

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT



1964

NR. 3

UNIVERSITETSFORLAGET
OSLO

Blyttia

Redaktør:

Førsteamanuensis dr. philos. Svein Manum, adresse: Institutt for geologi, postboks 1047, Blindern, Oslo 3. Manuskripter sendes til redaktøren.

Redaksjonskomité: Rektor Gunnar A. Berg, disponent Halvor Durban-Hansen, professor Georg Hygen, førstebibliotekar Peter Kleppa.

Medlemmer av Norsk Botanisk Forening får tilsendt tidsskriftet. Abonnementspris for ikke-medlemmer kr. 25,— pr. år. Enkelt hefte kr. 7,—.

Alle henvendelser om abonnement og annonser sendes

UNIVERSITETSFORLAGET,

postboks 307, Blindern, Oslo 3.

Annual subscription Norw. Cr. 25.00. Correspondence concerning subscription and advertising should be addressed to:

UNIVERSITETSFORLAGET,

P. O. Box 307, Blindern, Oslo 3, Norway.

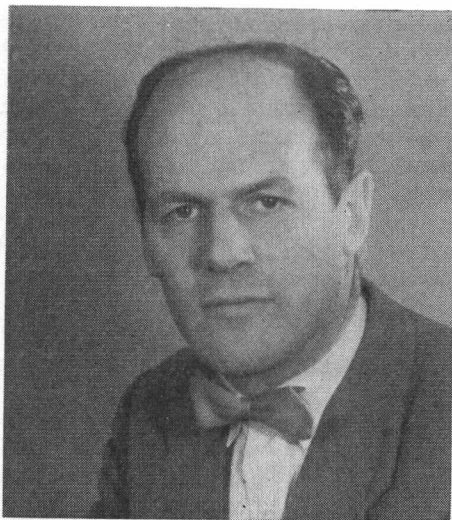
Norsk Botanisk Forening

Styre: Dosent Eilif Dahl (formann); førsteamanuensis Svein Manum (viseformann); forskningsstipendiat Jon Kaasa (sekretær); amanuensis Per Sunding (kasserer); arkitekt Elin Conradi; gravør Halfdan Rui.

Nye medlemmer tegner seg hos sekretæren, adresse Botanisk Museum, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5; for Trøndelags vedkommende kan en henvende seg til Botanisk Avdeling, Vitenskapsselskapets Museum, Trondheim; for Vestlandets vedkommende til Universitetets Botaniske Museum, postboks 2637, Bergen; for Rogalands vedkommende til provisor Fredrik H. Fladmark, Leif Dietrichsons gt. 16, Stavanger; og for Sørlandets vedkommende til lektor Alf Bjarne Harbo, Peer Gynts v. 4g, Kristiansand S. All korrespondanse om medlemskap sendes sekretæren eller lokalforeningene. — Kontingenten er kr. 15.00 pr. år; for husstandsmedlemmer og studenter kr. 5,00; disse får ikke tidsskriftet.

Medlemskontingent sendes til hovedforeningens kasserer eller til lokalforeningen.

Hovedforeningens kasserer har adresse: Amanuensis Per Sunding, Botanisk Museum, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5. Innbetalinger bes sendt over foreningens postgirokonto nr. 131 28.



Toralv Ramsfjell 1919–1962

Av

H. B. GJÆRUM og H. RØED

Med Toralv Ramsfjells bortgang 15. oktober 1962 led norsk plante-
patologisk og mykologisk forskning et meget stort tap.

Toralv Ramsfjell var født 7. april 1919 i Strand i Rogaland og ble bare 43 år gammel. Allerede som gutt var han levende interessert i alt liv i naturen, og han kjente snart den høyere vegetasjon på Varland, gården hvor han vokste opp. Hans valg av utdanning var derfor ingen tilfeldighet. Etter å ha gjennomgått Tveit jordbruks-
skole i 1938–39 praktiserte han som lærling først i frukthagen ved Norges Landbrukshøgskole i 1938, derpå ved Blangstedgaard på Fyn i 1939, hvorefter han i årene 1940–42 gjennomgikk Statens hage-
bruksskole Dømmesmoen. Sommeren 1942 arbeidet han som gartner i frukthagen samme sted til han om høsten begynte på forberedelses-
kurset til NLH på Hamar. I 1943 begynte han sine studier ved NLH og avla i 1946 eksamen ved hagebruksavdelingens linje I.

I yngre år var det kanskje insektene som interesserte Ramsfjell mest, men etter hvert økte interessen for de lavere planter. Han var alltid en ivrig samler, men hans herbarium fra Dømmesmoen inneholder bare lav, moser og fremfor alt planteparasittære sopper. Studiet av sistnevnte tok etter hvert hele hans interesse. Allerede under elevtiden på Dømmesmoen sendte han de første prøver av sopper til daværende statsmykolog dr. I. Jørstad. Senere knyttet han nærmere forbindelse med Jørstad, som snart øynet Ramsfjells spesielle anlegg for plantepatologi og støttet og oppmuntret ham deretter. Denne kontakt utviklet seg etter hvert til et direkte samarbeide ved at Ramsfjell senere benyttet hver ferie til å studere plantepatologi under dr. Jørstads ledelse, inntil han i 1947 ble fast knyttet til Statens Plantevern, Botanisk Avdeling, først som assistent, og fra 1950 som amanuensis.

I de første årene ved Statens Plantevern forsøkte Ramsfjell å skaffe seg et så bredt og solid grunnlag som mulig for sitt arbeidsområde. Dette gjorde han dels ved undersøkelser i feltet her i landet og dels ved studiereiser i utlandet. Med stipend fra Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd oppholdt han seg omlag 1 års tid i USA, det meste av tiden ved Plant Industry Station i Beltsville, Maryland, og ved University of California i Berkeley. I 1954 var han en måneds tid i Sovjetsamveldet, og ellers var han på kortere studiereiser i flere av de vesteuropeiske landene. Med sitt inngående kjennskap til norsk landbruk og da særlig hagebruk, og med sin vitenskapelige skolering stod han derfor ualminnelig godt rustet da han i 1957 tok over embetet som statsmykolog da dr. Jørstad fratrådte ved nådd aldersgrense.

I de første årene ved Statens Plantevern var han ofte foredragsholder ved kurser for praktikere og for veiledningsfunksjonærer i jord- og hagebruk. Etter at han ble statsmykolog, tok de administrative plikter og forelesningene i plantepatologi ved NLH det meste av tiden. Det ble mindre tid til undersøkelser i marken, og arbeidet med Statens Planteverns herbarium, det nest største parasittsoppherbarium i landet og som lå ham så på hjertet, ble skjøvet ut til kveldene og nettene. Hans kjærlighet til arbeidet og hans plikttroskap illustreres kanskje best ved at han under oppholdet på Rikshospitalet den første vinteren etter han ble syk, tok «permisjon» en dag i uken for å kunne holde sine forelesninger.

I alt sitt arbeide, i foredrag og publikasjoner, viste Ramsfjell en skarp iakttakelsesevne kombinert med logisk sans. Han skilte skarpt mellom vesentlig og uvesentlig og stilte store krav til klarhet og nøyaktighet, mest hos seg selv. Om han hadde sin egen oppfatning av hvordan forskjellige problemer burde løses, var han likevel lydhør overfor andres synspunkter og tok hensyn til dem.

Ramsfjell har foruten en lang rekke artikler og oversikter for praktikere også levert en del større arbeider, bl. a. over fruktråter, lær- og poresopper på frukttrær og bærbusker og over de norske bladskimmelsoppene (slekten *Peronospora*). Han var medarbeider ved 4. utgave av Schøyen og Jørstads bok «Skadedyr og sykdommer i frukt- og bærhagen» og i Norsk Hagebruksleksikon og forfatter av lærebrev ved Landbrukets Brevskole. Like før han døde kom boken om «Sykdommer og skadedyr på jordbruksvekster» som han skrev sammen med statsentomolog J. Fjelddalen og forsøksleder A. Bjørnstad. En planlagt bok om sykdommer på prydplanter rakk han ikke å få ferdig.

Men Ramsfjell hadde også andre interesser. Han var levende interessert i bl. a. litteratur og kunst. Det som kanskje likevel opptok ham mest, var den lokale kulturhistorie, og hans «Rogalandiana» — samlingen av skrifter om Rogaland — var ganske omfattende. Til dette området bidrog han også selv med publikasjonen «En dagbok fra 1850—1880», en dagbok fra Varland, nabogården til det Varland hvor han selv vokste opp.

Høsten 1959 fikk Ramsfjell vite at han ikke var laget noe langt liv. Han tok sin skjebne med beundringsverdig ro, og like til det siste var han levende interessert i avdelingens arbeid.

I takknemlig ærbødighet vil vi minnes Toralv Ramsfjell som en dyktig fagmann, en god medarbeider og en trofast venn, en særpreget og rik personlighet med et følsomt sinn for hvem det ekte betød alt.

Publikasjoner av Toralv Ramsfjell

I litteraturlisten forekommer det følgende forkortelser: L.O.G. = Landbrukets Emballageforretning og Gartnernes Felleskjøp. N.J.F. = Nordisk Jordbruksforskning. L.O.T. = Landbruksdepartementets Opplysningstjeneste. G. står for Gartnerhall(en), men tidsskriftet het G-posten.

- 1939. *Polyporus versicolor* på frukttre. — Norsk Gartnerforenings Tidsskrift 29:315—316.
- 1940. Biologisk bekjempelse av skainsekter. — Ibid. 30: 268—269.
- 1941. Nytt skadedyr på gulrot. — Ibid. 31:249.
- 1942. Om grunnstammer for kjernefrukttre. — Ibid. 32:188—190.
- 1946. Tomatproblemer. — Ibid. 36:349.
- Griffelrâte på tomat. — Ibid. 370—371.
- Begoniasjukdomer. — Ibid. 377.

1946. Bringebærsjukdommer. — Ibid. 419.
 — Lagerfruktsjukdommer. — Ibid. 433.
 — Undersøkelser over sjukdomsresistensen hos noen kulturformer av slektene Iris, floks, ridderspore, roser og bringebær. — Ibid. 453–454 og 460–461.
 — Lagerfruktsjukdommer og reinhold på lageret. — Ibid. 507–509.
1947. Sprøyteskjema for frukthagen. — Almanakk for gartnere og hagebrukere. 1947–48.
 — Lyse bladflekker hos Saintpaulia. — Gartneryrket 37:47.
 — Vinterreingjøring i frukthagen. — Ibid. 60–61.
 — Klumprot. — Ibid 70.
 — Svovelkalcken. — Ibid. 96–97.
 — Vintersprøyting. — Ibid. 107.
 — Sprøyting av frukttre. — Ibid. 125–127.
 — Plantesjukdomsmidlene. — Ibid. 132.
 — Agurk-gummiflod. — Ibid. 198.
 — Rotbrannsopper. — Ibid. 253.
 — Vinteren. — Ibid. 274.
 — Begonia-mjøldogg. — Ibid.
 — Rosesjukdommer. — Ibid. 309–310.
 — Tørken. — Ibid. 354.
 — Mjøldoggår. — Ibid. 367.
 — Fermate. — Ibid. 419.
 — Bormangel på hagevekster. — Ibid. 430–431.
 — Levkøyskimmel (Peronospora matthiolae Gäum). — Ibid. 445.
 — Sjukdommer på eple under lagringa. — Norsk Hagetidend 63:190–191.
1948. Kjemiske soppmidler. En oversikt. — Gartneryrket 38:41–42.
 — Nellikvisnesjuka. — Ibid. 544–545.
 — Frostskade på eple i vegetasjonsperioden. — Norsk Hagetidend 64: 215–216.
 — Sammenliknende forsøk med kvikksølvklorid og triklordinitrobensol som midler mot klumprot på kål. — Tidsskrift for det norske landbruk 55 : 81–84.
1949. Sprøyteskade. — Fukt og Bær 2:14–21. Norsk Hagetidend 66:63–67 (1950) (noe forkortet og popularisert). Tåppan 74:78–83 (1950).
 — Hva sier de norske forsøka om sjukdomskamp i frukt- og bærhagen? (Et sammendrag 1921–1948). Fukt og Bær 2:59–64.
 — Se opp for øyeflekksjuken! — Gartneryrket 39:688 og 693.
 — Virus på matløk. — Ibid. 708–709.
 — Den 2. internasjonale plantevernkongress. — Ibid. 855–858.
 — En «sjukdom» på James Grieve. — Ibid. 984.
 — Salatmosaikk. — Ibid. 999.
 — Sjukdommer på tulipan og narsiss. — Ibid. 1056–1058 (Statens planteverns flygeskrift nr. 42. 1. opplag 1950. 2. opplag 1952).
 — Lagerskurven — hva med den? — G-posten 5:19–20.

1949. Vårrengjøring i frukt- og bærhagen. — Morgenpostens riksutgave, 22/4—49, p. 9.
- Sprøyteutstyr for frukthagen. — Morgenpostens riksutgave, 20/5—49, p. 9.
 - Overmål og mangel på næringsstoffer som årsaker til sjukdomssymptomer hos frukttre. — Norsk Hagetidend 65:6—10.
 - To danske bøker om plantesjukdommer. — Ibid. 65:62—63.
 - Plantesjukdommer. — Landbrukets Brevskole, Brev 2 og 7.
1950. Et middel mot frukttrekreft. — Gartneryrket 40:46, Norsk Hagetidend 66:71—72, Frø og Gartneri 17:7—8 (1952).
- Mangan og manganmangel. — Gartneryrket 40:79—80.
 - Blir hormonpreparatene en fare for vår plantedyrking? — Ibid. 288—289.
 - Virussjukdommer på eple. — Ibid.: 371—373.
 - Hormonskader. — Ibid.: 394.
 - Spreiemidler. Wetters, spreaders and stickers. — Ibid.: 495—497.
 - Sjukdommer på hagenellik. — Ibid.: 667—670.
 - Sjukdommer på Begonia. — Ibid.: 699—702.
1951. Soppsjukdommer på eplefrukt. — Frukt og Bær 4: 79—94.
- Sjukdommer på krysantemum. — Gartneryrket 41: 815—816.
 - Misdanna blad hos julestjerne. — Ibid.: 847.
1952. Virussjukdommer på hagebruksplanter. — Frukt og Bær 5: 44—55.
- Rot-svartsoppen. — Gartneryrket 42: 6—7.
 - Ny opptreden for en velkjent sopp. — Ibid.: 39.
 - Internasjonale betegnelser for noen organiske soppmidler. — Ibid.: 54.
 - Norsk Hagetidend 68: 26—27.
 - Sjukdomsresistens hos sorter av prydplanter under glass. — Gartneryrket 42: 219—220.
 - Indre skader i tomatfrukt. — Ibid.: 286.
 - Spøkelsesflekker? — Ibid.: 362.
 - Nelliksot. — Ibid.: 461.
 - Sjukdommer på alpefiol. — Ibid.: 475—477.
 - Nellik-visnesjuke. — Ibid.: 495.
 - Sjukdommer på stuehortensia. — Ibid.: 519—520.
 - Skader på frukt under lagringa. — G-posten 8: 15—19.
 - Symptomer og rådgjerd for mangelsjukdommer på hagebruksvekster. — Minneliste for hagedyrkere 1952—53.
 - Ferskenblære (*Taphrina deformans*). — Norsk Hagetidend 68: 135.
 - Mangelsjukdommer på kulturvekster. — Statens Planteverns flygeskrift 43.
1953. Soppsjukdommer på eple under lagring. — Frukt og Bær 6: 41—42.
- Gråskimmelflekke uten gråskimmel. — Gartneryrket 43: 21.
 - Storknollet råtesopp. — Ibid.: 23.
 - Captan og glyksalidin. To nye lovende organiske soppmidler. — Ibid.: 823—825.
 - Rot-svartsoppen (*Thielaviopsis basicola*). — L.O.G. handkatalog, p. 57.

1954. Moderne kamp mot plantesjukdommer. — 25 år L.O.G. 1929–1954 pp. 58–62.
- Mangelsjukdommer hos frukttre og bærvekster. — *Frukt og Bær* 7: 15–30.
 - Lærsopper og poresopper på frukttre og bærbusker. — *Ibid.*: 81–96.
 - Sjukdommer på stueasalea. — *Gartneryrket* 44: 20–21.
 - Sjukdommer på prydløvemunn. — *Ibid.*: 107–108.
 - Fløyelsfleck og gråskimmel på tomat. — *Statens Planteverns flygeskrift* 6.
 - Virussjukdommer på kjernefrukttre. — *N.J.F.* 36: 298–300.
 - Bekjempelse av soppsjukdommer i vår planteproduksjon. — «Økt innsats» (Hva gir jordbruket oss) 5/6: 35–39.
1955. Antibiotika som plantevernmidler. — *Gartneryrket* 45: 779–782, 784.
- Prikksjuka. — *Ibid.*: 868–869.
1956. Kjemiske soppmidler med systemisk virkning. — *Ibid.* 46: 9–10.
1957. Virussjukdommer på frukttre. — *Frukt og Bær* 9: 64–76.
- En dagbok fra 1850–1880. — *Ætt og heim*. — Rogaland historie- og ættesogelag. Pp. 36–80.
1959. Eplemjøldogg. — *LOT Småskrift* 5/59.
1960. Soppsjukdommer på hagebruksvekster 1960. — *Gartneryrket* 50: 1258–1259.
- Distribution of the Genus *Peronospora* in Norway. *Nytt Mag. Bot.* 8: 147–178.
1962. Hvilke *Berberis*-arter kan angripes av svartrust? — *Gartneryrket* 52: 108, 110–111.
- Mjøldogg og mjøldoggmidler. — *Ibid.*: 503–504.
1953. T. Ramsfjell, J. C. Dunegan & H. B. Gjærum: Inoculations with urediospores of *Tranzschelia discolor* (Fuckl.). *Tranz. & Litv. from Norway*. — *Plant Dis. Repr.* 37: 88.
1948. T. Ramsfjell & J. Fjelddalen: Skadedyr og sjukdommer på blomsterkulturer under glass. — *Almanakk for gartnere og hagebrukere*: 175–180.
- Sprøyteskjema for frukthagen. — *G-posten* 4: 11.
1949. — Plantesjukdommer. — *Landbrukets Brevskole*, Brev 3, 4 og 5 (trykt 1949, 1950).
- Korte råd mot de viktigste skadeinsekt og sjukdommer på kålvekster, gulrot og potet. — *Minneliste for hagedyrkere* 1949–50, 1952–57.
 - Sprøyting av frukttre og bærvekster. — *Ibid.*
1950. — Kampen mot skadedyr og sjukdommer i frukthagen. *Sprøytemidler* — *Sprøyteplan* 1950. — *Norsk Hagetidend* 66: 101–106.
1952. — Kjemiske midler mot skadedyr og soppsjukdommer. — *Statens Planteverns flygeskrift* 41, 1952. (*LOT Småskrift* 4/55).
1953. — Sprøyteplaner for frukttre og bærvekster. — *Ibid.* 48, 1. opplag, 1953, 2. opplag, 1954. (*LOT Småskrift* 3/55).

1954. — Korkrot og rotål på tomat. — Ibid. 51.
1956. — Kjemiske midler mot skadedyr og sjukdommer på frukttre, bærvekster og grønsaker. — Minneliste for hagedyrkere 1956—57.
1962. — Sjukdommer og skadedyr på jordbruksvekster. Oslo 1962, 196 pp., 110 pl.
1950. T. Ramsfjell & H. B. Gjørsum: Sjukdommer på jordbruksvekstene. — Landbrukets Brevskole, Brev 5, 6 og 7.
— Forsøk med rådgjerder mot sjukdommer i frukt- og bærhagen. — Melding fra Statens Plantevern nr. 4, 32 pp.
1952. T. Ramsfjell & T. H. Schøyen: Skadedyr og sjukdommer som kan spreies med frukttrær og bærbusker fra planteskoler. — Gartneryrket 42: 255—264.
1957. T. Ramsfjell & G. Taksdal: Rådgjerder mot skadedyr og soppsjukdommer i planteskulen. — Årsskrift for planteskuledrift og dendrologi 4: 51—54.
1954. T. Ramsfjell & B. Uldal: Bekjempelse av rotsvartsopp på Cyclamen. — Gartneryrket 44: 333—334.

Carex stylosa i Norge

CAREX STYLOSA IN NORWAY

Av

NILS HYLANDER

När jag på hösten 1963, i samband med arbetet på andra delen av min Nordisk kärlväxtflora, besökte Botanisk Museum i Oslo, beslöt jag av nyfikenhet att kasta ett öga på det där befintliga material, som ligger till grund för Yngvar Mejlands uppgift (Mejland 1942), att han funnit *Carex stylosa* i Nordreisa i Troms, men som följande år av E. Hultén förklarades vara *C. Bigelowii*. Resultatet var överraskande: beläggen, 2 fertila exemplar med väl utvecklade fruktgömmen, visade sig vara *C. stylosa*, ja, så nära överensstämmande med vissa grönländska *stylosa*-exemplar i samma herbarium, att man kunde trott dem tagna ur samma tuva.

Fastän publicerat först 1942 gjordes Mejlands fynd redan 1934; han skriver härom: «Ved revisjon av mitt herbarium fant jeg to eksemplarer av en eiendommelig *Carex* som jeg hadde samlet 16. juli 1934 mellem¹ fjellene Balgesoaivve og Favresvarre i Nordreisa, Troms. Ved sammenligning med Botanisk Museums materiale av forskjellige grønlandske *Carex*-arter fant jeg at det måtte være *Carex stylosa* C. A. Mey. Professor Jens Holmboe og konservator Johannes Lid har siden bekreftet bestemmelsen.» En bild, ritad av fru Dagny Tande Lid efter Mejlands material och föreställande dels en stråtopp i naturlig storlek, dels ett fruktgömma i förstoring, bifogades uppsatsen och infördes också i första upplagan av Lids norska flora (1944), där arten togs upp som norsk på grundval av Mejlands fynd. Innan floran publicerades, hann emellertid Lid att i korrekturet infoga följande not: «Dr. Eric Hultén i Lund har sidan granska plantane frå Nordreisa og finn att dei må førast til *C. rigida* som kan ha 3 arr.»

Då Lids flora kom ut, hade identifieringen med *C. rigida*, dvs. *C. Bigelowii*, redan publicerats av Hultén (1943). Även här påpekas, nu med större utförlighet, att sistnämnda art kan uppträda med 3,

¹ Ej på fjällen...., som Hultén anför.

ej som normalt med 2 märken. «Man kan ibland finna ax, där antalet märken varierar i axets olika blommor», men dessutom skulle tydligen exemplar med genomgående 3 märken förekomma, då Hultén också nämner «tristigmata former av *C. Bigelowii* (fig. 1p), vilka ej äro alltför sällsynta». Han anger också, att «förekomsten av tristigmata former av *C. Bigelowii* har påpekats av Kükenthal i hans monografi, där han under *C. rigida* β *concolor* sid. 302 i beskrivningen säger 'Stigmata 2, interdum 3'». Detta är ju dock ej detsamma som att särskilda tristigmatiska former skulle förekomma, och i vad mån sådana verkligen finnas, är mig obekant, liksom frekvensen av enstaka tristigmatiska blommor hos i övrigt normal *C. Bigelowii* — jag har ej själv stött på vare sig det ena eller andra fenomenet, men har ej heller speciellt sökt efter dem. Den nämnda figuren 1p, ett fruktgömme från ett exemplar, samlat av Schlyter & Behm vid Bodö, kan emellertid ej, som Hultén menar, tas som bevis för förekomst av tristigmatism hos *C. Bigelowii*. Belägget, som finns i Riksmuseet i Stockholm, utgörs nämligen ej av denna art utan av *C. flacca*, till vilken art också höra de exemplar ur samma kollekt, som finnas i Botaniska Museet i Uppsala och likaså av Hultén bestämts till *C. Bigelowii* men tidigare förts till *C. flacca* av G. Samuelsson och senare av C. G. Alm & H. Smith; även i Oslo-museet ligger material av samma kollekt, likaså (enligt J. Lid) tillhörigt *C. flacca*.

Denna kollekt, gjord 1859, är i sammanhanget av speciellt intresse, då den ligger till grund för uppgiften om förekomst av *C. stylosa* i Norge i nionde upplagan av Hartmans flora (Hartman 1864), där arten anges funnen «vid Saltenfjord nedom Bodoe kyrka». «Denna uppgift», skriver Hultén, «återtogs emellertid i elfte upplagan (1879), där Hartman förklarar, den ifrågavarande växten vara 'blott en tillfällig avvikelse' från *C. glauca* Scop.» Detta är nu ej alldeles korrekt återgivet. Hartman säger nämligen så (sedan han redogjort för den skandinaviska utbredningen av *C. glauca*): «Knappt skiljbar är den i föreg. uppl. för Norge angifna *C. stylosa* C. A. Mey. i mém. St.-Pétersb. div. sav. I med kortare axskäft och ax samt glatta fruktg., hvilket torde vara blott en tillfällig afvikelse.» Om detta «hvilket» syftar enbart på fruktgömmenas glatthet eller (i så fall grammatikaliskt mindre väl uttryckt) även på axen och axskaften, är oklart, likaså — vilket i sammanhanget är viktigare — om reservationen gäller just de norska exemplaren eller om Hartman — utan att ta ställning till dessas samhörighet med *C. stylosa* — över huvud anser Meyers art som «knappt skiljbar» från *C. glauca* (dvs. *C. flacca*). Formuleringen är sådan, att den senare tolkningen förefaller rimligast.

Vare härmed hur som helst, *C. stylosa* ströks ur Nordens flora och togs ej heller upp i senare nordisk litteratur trots en ny uppgift om

dess förekomst i Norge, närmare bestämt hos Kükenthal l.c., som utan uppgift om samlare eller insamlingsdatum anger den från Fuglenæs vid Hammerfest enligt exemplar i herb. Boott. Varför denna uppgift ej godtagits — om på grund av att exemplaren visat sig felbestämda eller på grund av misstanke om en etikettförväxling — har jag ej kunnat finna, inte heller har det varit mig möjligt att kontrollera till vilken art de verkligen höra; Hultén säger ingenting härom.

På någon analys av Mejlands material går Hultén ej heller in — han avrättar detta och Schlyters s.k. *stylosa* i samma raska hugg och ger endast följande förklaring: «Mejlands båda exemplar begärdes och erhöles som lån av dr Th. Arwidsson, som ansåg starka skäl föreligga att betvivla uppgiftens sannolikhet men som då han erfor, att jag haft tillfälle att studera *C. stylosa* såväl i naturen som i talrika herbarieexemplar, bad mig granska desamma. Samtidigt hade jag tillfälle att studera de exemplar, som legat till grund för Hartmans uppgift om artens förekomst vid Bodö, insamlade av C. Schlyter och F. Behm den 17. juli 1859 och som förvaras i Riksmuseum. Vid denna granskning visade det sig, att intet av dessa exemplar tillhörde *C. stylosa*. Från *C. glauca* skilja sig dessa exemplar genom de korta brakteerna, de bredare, på översidan ej blågröna bladen, genom ett enda hanax, kortare skaftade honax, bredare och trubbigare fjäll och glatta, ej granulerat sträva fruktgömmen, vilka ej äro sträva i kanterna. De tillhöra den art, som oftast torde förväxlas med *C. stylosa*, nämligen *C. Bigelowii* (*C. rigida* Good.).»

För att då först ta upp frågan om skillnaden mellan *C. flacca* och *C. Bigelowii*, så synes mig en synnerligen säker och, förutsatt att man har tillgång till en kraftig lupp, mycket påtaglig karaktär ligga i den olika ytan på honaxfjällen, som är slät hos *C. flacca* men hos *C. Bigelowii* snarast kan karakteriseras som skrovlig. Däremot är den karaktistik som Hultén ger av *C. flacca* alltför snäv och i vissa hänseenden missvisande. Fruktgömmena äro hos samtliga nu berörda tre arter på ytan tydligt papillösa, men hos *C. flacca* äro mycket ofta (kanske oftast) en del (stundom talrika) papiller i fruktgömmets övre del hårligt utdragna, varför arten i florornas examinationsscheman brukar återfinnas bland arter med håriga fruktgömmen; «sträva i kanterna» är en vilseledande beskrivning. Även hos *C. Bigelowii* kunna emellertid en del papiller ibland bli mer eller mindre (om också ej hårligt) förlängda. — Att Schlyters Bodö-exemplar skulle skilja sig från normal *C. flacca* genom bredare bladskivor, kan jag ej finna; skulle denna passus hos Hultén syfta även på Mejlands *stylosa*-exemplar, är den direkt felaktig, då dessa tvärtom avvika alldeles distinkt från *flacca* genom sina påfallande smala (och långt utdragna) bladskivor.

Vad som framför allt förorsakat, att den Schlyter-Behmska *flacca*-kollekten feltolkats, först till *stylosa*, sedan till *Bigelowii*, är naturligtvis den från typisk *flacca* avvikande utbildningen av han- och honaxen. De senare äro påfallande korta, mörka och kortskaftade, men variationen både i form, färg och skaftning är i fråga om honaxen hos *flacca* utomordentligt stor, större än hos våra flesta *Carex*-arter, vilket också återspeglas hos Kükenthal, som uppräknar en hel rad bl. a. just på sådana avvikelser grundade (systematiskt säkerligen värdelösa) former.¹ Mest konfunderande har kanske dock varit det ensamma hanaxet — *C. flacca* har ju normalt 2—3 hanax. Även härutinnan varierar arten dock även inom andra delar av sitt område, och även detta fenomen nämns hos Kükenthal.

Emellertid visa åtminstone en del av Schlyters & Behms exemplar säregt nog en egenhet, som i hög grad erinrar om *C. stylosa*, nämligen ett strax under hanaxet utvecklat appendix eller bi-ax med någon enstaka eller ett par honblommor. Utvecklingen av ett sådant litet, blomfattigt honax är, om också inte absolut genomgående dock en så ofta förekommande företeelse hos *C. stylosa*, att den måste anses vara en god hjälpkaraktär för igenkännande av denna art. Även hos Mejlands material är detta bi-ax, som synes av bifogade bilder, utvecklat.

Däremot visar väl *C. flacca* aldrig den karaktär, som gett *C. stylosa* dess namn, nämligen det efter blomningen kvarsittande, mot mognaden ur fruktgömmet utskjutande kraftiga stiftet. Stiftet, säger Hultén, «äro mycket karakteristiska, och man torde kunna känna igen *C. stylosa* på ett enda sådant utskjutande stift, och i regel kan man finna kvarsittande stift på varje exemplar»; härvid bör dock bemärkas, att «på äldre stadier finna vi långa utskjutande stift med oftast bortfallna märken, och på ännu äldre äro stiftet ofta avbrutna.» Som Hultén också påpekar, är det dock först småningom som stiftet skjuta ut, på tidigare stadier tränga endast märkena ut genom fruktgömmens mynning. Så är fallet med flertalet blommor på de Mejlandska exemplaren; i den mån stiftet utvecklats vidare äro de dock av tydlig *stylosa*-typ. Det är nämligen ej endast genom längden utan även genom formen som *stylosa*-stiftet äro så karakteristiska; som utvuxna äro de nämligen mycket styva och tjocka, «cylindriska i sin nedre del och fylla hela fruktgömmets mynning, upptill smalna de koniskt». Detta är viktigt som kännetecken, då även hos *C. Bige-*

¹ Det kan f.ö. påpekas, att från Bodö ligga andra *flacca*-kollektter av mera normal typ; däremot är det tvivelaktigt, om *C. Bigelowii* över huvud förekommer där. Den nämns ej från Bodö hos Norman 1900, och i Oslo-herbariet finnas inga *Bigelowii*-belägg därifrån enligt meddelande av J. Lid.

lowii stiftan stundom kunna bli kvarsittande och skjuta ut genom fruktgömmets mynning; de äro dock alltid smalare och rent cylindriska. Vad fruktgömmet själv angår, kan — som också Hultén påpekar — detta även hos *C. Bigelowii* vara mörkt brunaktigt; i formen skiljer sig dock fruktgömmet hos *stylosa* genom den markerade kantlisten (jfr. bilden hos Mejland och Lid!), det mera rundade tvärsnittet och den fotlikt utdragna basen.

Även om långt gående överensstämmelser finnas mellan de båda arterna i fråga om de florala delarna, finnas alltså säkra skiljekarakterer utöver den dock för de allra flesta fall gällande olikheten i märkenas antal. Emellertid ge redan de vegetativa delarna, om exemplaren inte äro alltför usla, säkra och lätt iakttagbara karakterer. «Äro exemplaren väl insamlade och de basala delarna fullständiga, känner man lätt igen *C. Bigelowii* på de karakteristiska, glänsande, brun- eller purpurroda, bågformiga utlöparna vid basen, vilka alltid saknas hos den mera tuvade *C. stylosa*». Detta är så sant som det är sagt, och det är därför obegripligt, hur Hultén, alldeles bortsett från märkesantalet, som på Mejlands material genomgående är 3, kunnat bestämma detta till *C. Bigelowii*. I stället för det glesa växesättet med grova, av fasta, glansiga mörka lågblad klädda utlöpare hos *C. Bigelowii*, visar det nämligen tydliga om också föga täta tuvor av vegetativa och florala skott med matt rödbruna, tämligen tunna lågblad; och i stället för utlöpare förekomma på sin höjd ett eller annat vegetativt, extravaginant skott, som med kort bågig bas står ut ett stycke från tuvans bas utan att bilda någon verklig utlöpare. Exakt samma skotttyp återfinns på åtskilliga grönländska och nordamerikanska *stylosa*-exemplar.

Också gentemot *C. flacca* är detta en god skiljekarakter, när det gäller *flacca*-exemplar med ett hanax kanske den bästa, då denna art ju har långa underjordiska utlöpare. Som redan nämnts, har *C. stylosa* dessutom långa, smala, veka bladskivor av en annan typ än både *flacca* och *Bigelowii* men däremot, liksom skottbaserna, påfallande lika dem hos *C. holostoma*. Fastän *C. flacca* kanske är den art, gentemot vilken det är svårast att karakterisera *C. stylosa*, är det därför måhända riktigt att, som gemenligen är fallet, placera *C. stylosa* i samma grupp som *C. holostoma*, nämligen sektionen *Atratae*, även om den förre avviker starkt från övriga *Atratae* genom kombinationen av rent hanligt toppax (som hos *holostoma*) och långt åtskilda honax.

För den utbredning, som Hultén godtog för *C. stylosa*, meddelade han (1943, s. 431) en karta. Enligt denna har arten dels ett växtområde från Kamtjatka och Kolyma över Aleuterna, resp. Tjuktjerhalvön till Alaska och därifrån utefter Nordamerikas västkust ner till

Washington, dels ett mindre område i östra Nordamerika: New Foundland och Labrador samt södra Grönland. Den grönländska växten beskrevs av Drejer (1841) som en egen art, *C. nigritella*, men denna har nästan utan undantag i modern tid — så även av Hultén — utan vidare räknats som synonym till *C. stylosa*. Endast Fernald synes bland moderna författare ha ansett *C. nigritella* som ett från typisk *C. stylosa* skilt taxon och visserligen ej velat hävda den som egen art men dock som en geografisk varietet (vilket motsvarar vad vi bruka benämna underart). De karaktärer han anger som användbara skiljemärken, synas mig dock, att döma av det material jag sett, näppeligen hållbara ens för en sådan separation. I vilket fall som helst är det med den till synes mycket enhetliga grönländska typen, som den norska *stylosa* visar den största likheten.

Genom Mejlands fynd har den västarktiska gruppen i den nordiska floran fått ett högst beaktansvärt tillskott. Det är värt att påpeka, att just i samma fjällområde Mejland också gjorde det överraskande fyndet av *Nigritella nigra*, en från dess övriga nordiska växtområde alldeles isolerad förekomst. Han slutar också med att säga, att «det skulde ikke overraske meg om der skjulte seg enda flere sjeldenheter»; det vore förvisso tacknämligt, om någon kunde göra en mera fullständig inventering här och kanske finna *C. stylosa* på flera lokaler. Redan några närmare upplysningar om dess förekomstsätt på Mejlands lokal skulle vara av stort intresse.

ENGLISH SUMMARY

In 1942 Mejland published *Carex stylosa* as found by him in 1934 between the mountains Balgesoaivve and Favresvarre in Nordreisa, county of Troms, northern Norway. The identification was later doubted by Hultén, who referred Mejland's specimens to *C. Bigelowii*. To the same species he also referred a collection made by Schlyter & Behm, 1859, near Bodö in the county of Nordland, which had earlier (Hartman 1864) been published as *C. stylosa* but later (Hartman 1879) identified with *C. flacca*. All specimens of the latter collection seen by the present author belong in fact to *C. flacca*; Mejland's specimens, however, are true *C. stylosa* and match very closely various collections of the species from Greenland. The Greenland plant was described as a distinct species, *C. nigritella*, by Drejer 1841, but seems not even to merit the rank of a subspecies or variety, as proposed by Fernald 1942. Mejland's find is the only one of *C. sty-*

losa in Europe and thus adds to the list of disjunct occurrences of west-arctic species in northernmost Norway. In close vicinity he also found *Nigritella nigra* in a new locality, far away from the rest of its Scandinavian area.

Litteratur

- Drejer, S., 1841: *Revisio critica Caricum borealium*. — Naturhist. Tidsskr. 3.
 Fernald, M. L., 1942: Critical Notes on *Carex*. — *Rhodora* 44.
 Hartman, C. J., 1864: *Handbok i Skandinaviens flora*. — 9. uppl. utg. . . af C. Hartman. — Stockholm.
 — 1879: C. J. Hartmans *Handbok i Skandinaviens flora*. — 11. . . uppl. utg. af C. Hartman. — Stockholm
 Hultén, E., 1943: *Finnes Carex stylosa* C. A. Meyer i Skandinavien? — Bot. Notiser 1943.
 Kükenenthal, G., 1909: *Cyperaceae — Caricoideae*. (= Engler, A.: *Das Pflanzenreich*. IV. 20.) — Leipzig.
 Lid, J., 1944: *Norsk flora*. — Oslo.
 Mejland, Y., 1942: *Carex stylosa* og *Draba crassifolia* i Skandinauia. — *Nytt Mag. Naturvidensk.* 83.
 Norman, J. M., 1900: *Norges arktiske flora*. I. *Speciel plantegeografi*. 2den del. — Kristiania.

Förklaring till planscherna

Plansch I: *Carex stylosa* C. A. M. — Exemplaret till vänster från Troms: Nordreisa, mellan Balgesoavve och Favrisvarre. Leg. Y. Mejland 16. juli 1934. — Exemplaret til höger från Grönland, Lindenowfjorden: Narsak. Leg. J. Devold & P. F. Scholander 27. juli 1932.

Plansch II: Som pl. I, detaljbilder.

Plate I: *Carex stylosa* C. A. M. — Left hand figure: specimen from Troms, northern Norway. — Right hand figure: Specimen from Greenland.

Plate II: As pl. I, detail figures.



PL. I



PL. II

Nyere synspunkter på grunnlaget for klassifisering av gjær

Av

TOR ARVE PEDERSEN

Jo lavere nedover i plantesystemet en går, dess vanskeligere blir det å finne klare morfologiske karakterer som kan gi grunnlag for artsavgrensning og taksonomisk inndeling. Ofte kan former med helt forskjellige livskrav og egenskaper se helt like ut under mikroskopet. En blir derfor nødt til å trekke inn biokjemiske og fysiologiske egenskaper til hjelp for taksonomien: fargereaksjoner, oksygenbehov, evne til utnytting av forskjellige karbon- og nitrogenkilder, osv.

Det er en forholdsvis liten gruppe av mikroorganismer som er samlet under betegnelsen gjær. De hører med blant soppene og er kjennetegnet ved at den vegetative formeringen vanligvis foregår ved knoppskyting. Når «knoppene» er blitt omtrent like stor som morcellene, pleier cellene å løsne fra hverandre. De fleste gjærartene er altså encellede organismer.

Men denne karakteristikken er hverken presis eller fullstendig, og gruppen har alltid vært vanskelig å avgrense. Det er framfor alt hollandske forskere som i løpet av de siste 30 årene har lagt ned et stort arbeid på å bringe orden og oversikt innen gjærtaksonomien (Stelling-Dekker 1931, Diddens & Lodder 1942, Lodder 1934, Lodder & Kreger-van Rij 1952). Enkelte grupper er også blitt klassifisert av andre, f. eks. av Wickerham (1951) og Kudriavzev (1954).

Gjærartene er ordnet i et system som mest bygger på erfaringer fra anvendt forskning. Fra praktisk synspunkt er selve gjæringsevnen viktigere enn cellenes utseende, men likevel bygger hovedinndelingen på morfologiske karakterer. Gjærsoppene utgjør imidlertid ingen «naturlig» taksonomisk enhet og klassifiseringen gir bare delvis uttrykk for fylogenetisk slektskap.

De fleste følger nå det systemet som ble utformet av Lodder & Kreger-van Rij i 1952. De inndeler gjærsoppene i tre familier etter evnen til å danne sporer. Arter som danner sekksporer (ascussporer) blir ført til familien *Saccharomycetaceae*. En annen gruppe danner såkalte ballistosporer. De oppstår ved avsnøring i enden av små

stilker som vokser ut fra vegetative celler. Sporene kastes av fra stilken ved hjelp av en dråpeutskillingsmekanisme. Slike gjærarter plasseres i familien *Sporobolomycetaceae*. Om en gjærstamme ikke vil danne sporer under noen av de dyrkingsbetingelsene som er prøvd, må den regnes til Fungi imperfecti og føres da til familien *Cryptococcaceae*.

Inndelingen i slekter er hovedsakelig basert på forskjellige former for vegetativ og kjønnet formering, men det er flere unntak fra denne hovedregelen.

På samme måte som for bakterier er det umulig å bygge et taksonomisk system for gjær bare på morfologiske karakterer, og fysiologiske prøver ble derfor tidlig innført til hjelp. I visse tilfelle er det endog blitt lagt størst vekt på de fysiologiske karakterene. I 1920 definerte således Guilliermond gjær som «excellente sopper av biokjemisk interesse, sfæriske eller ovale av form, og med formering ved knoppskyting».

Etter systemet til Lodder & Kreger-van Rij nyttes følgende karakterer ved bestemmelse av en gjærstamme:

Morfologiske karakterer

1. Særpreg ved den vegetative utviklingen
2. Form og størrelse av cellene
3. Dannelse av ascussporer
4. Dannelse av ballistosporer
5. Formen av ascussporene eller ballistosporene
6. Makromorfologiske karakterer ved kulturene.

Fysiologiske karakterer

1. Dannelse av hinne (pellicle) på overflaten av væskekulturer
2. Forgjæring av sukkerarter
3. Assimilering av sukkerarter
4. Assimilering av nitrat
5. Utnyttelse av etanol som eneste karbonkilde
6. Spalting av arbutin
7. Dannelse av karotenoide fargestoffer
8. Dannelse av stivelsesliknende forbindelser
9. Produksjon av estere
10. Reaksjon i lakmusmelk
11. Spalting av fett
12. Produksjon av syre.

Her gir de morfologiske karakterene inntrykk av å være vel avgrenset og klart atskilt fra hverandre, men det viser seg snart ved

Knoppskyting

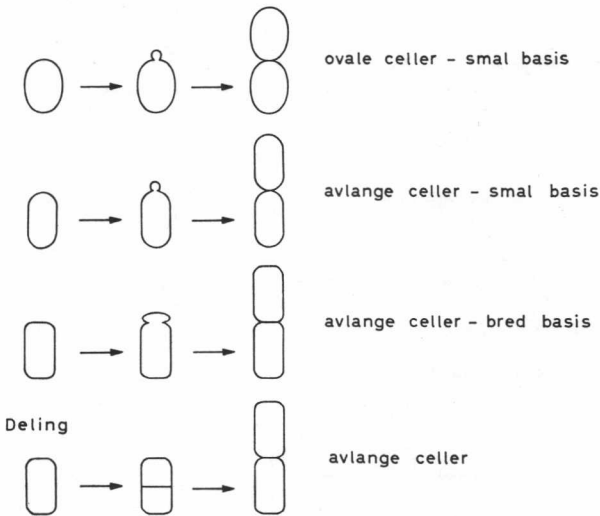


Fig. 1. Noen forskjellige former for vegetativ formering hos gjær.

et nærmere detaljstudium at de i virkeligheten er meget upresist formulert og i stor utstrekning avhengige av et subjektivt skjønn. Noen få eksempler vil illustrere dette nærmere.

Det er ofte nødvendig å avgjøre om en gjærart formerer seg ved knoppskyting eller ved vanlig celledeling (tverrdeling). Er det knoppskyting, gjelder det dessuten å avgjøre om knoppene blir dannet på smal eller bred basis. Fig. 1 viser øverst det karakteristiske bildet en får når knoppene blir dannet på smal basis fra en oval celle. Et liknende bilde vil en også få om avlange celler danner knopper på smal basis. Hvis derimot avlange celler danner knopper på bred basis, blir resultatet til forveksling likt det bildet en får ved tverrdeling. Det gjelder spesielt for litt eldre kulturer.

Et annet viktig skillemerke er dannelsen av ekte mycel eller pseudomycel. Ekte mycel kan bare dannes ved vanlig tverrdeling og oppstår når dattercellene blir hengende sammen etter delingen. Også ved knoppskyting kan dattercellene undertiden henge sammen, slik at det dannes kjeder av ofte langaktige celler: pseudomycel. Som vist på fig. 2, kan det i noen tilfelle være vanskelig å avgjøre hvilken av disse to myceltypene som foreligger, især hvis pseudomycelet er dannet

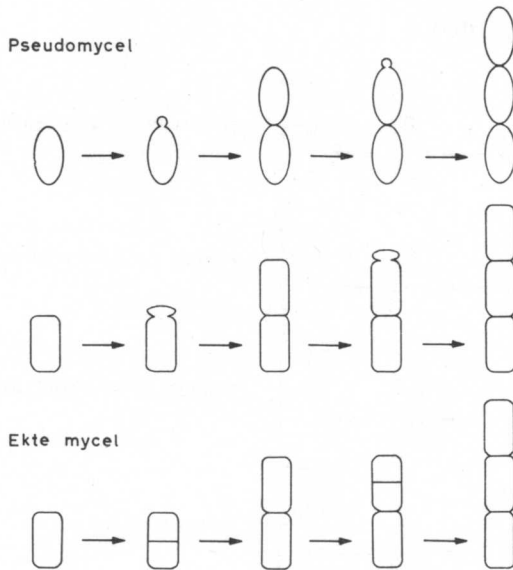


Fig. 2. Dannelse av pseudomycel og ekte mycel hos gjær.

ved knoppsskyting på bred basis. Også i dette tilfellet møter en de største vanskene under arbeid med noe eldre kulturer.

Lodder & Kreger-van Rij betrakter celleformen som en spesielt verdifull taksonomisk karakter. Noen celleformer er lette å beskrive, f. eks. triangulære, flaskeformete eller apiculate, dvs. citronformete celler. Men når det gjelder runde og avlange celler, og overgangsformer mellom dem, er en på meget mer usikker grunn. I fig. 3 er gjengitt Lodder & Kreger-van Rij's originaltegninger av tre forskjellige arter. Etter beskrivelsen skal *Saccharomyces fragilis* ha ovale celler. Cellene til *S. chevalieri* er beskrevet som både ovale og lang-ovale, enda tegningen viser at de er kortere. I kulturer av *Cryptococcus luteolus* skal det etter beskrivelsen være en del avlange celler, men etter tegningen ser det ut til at noen av cellene til *S. fragilis* er minst like avlange.

Disse eksemplene er valgt for å vise at beskrivelsen kan variere noe tilfeldig fra art til art. Det er lett å forstå at forskjellige forfattere kan bruke enkelte betegnelser i litt forskjellig betydning. Når en så også vet at celleformen kan variere en del fra stamme til stamme innen samme art og til og med innenfor samme stamme etter miljø-

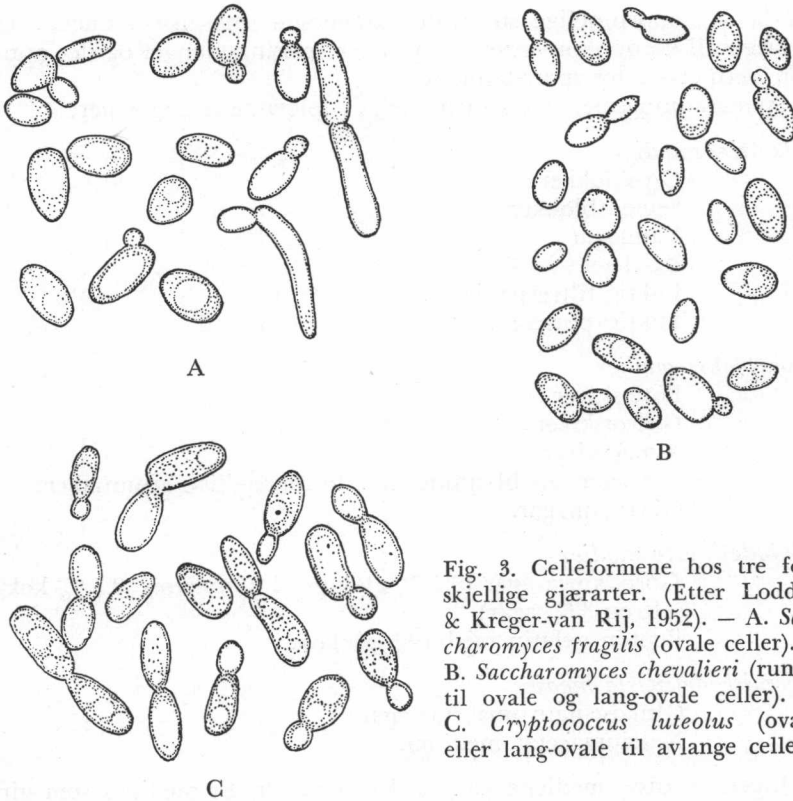


Fig. 3. Celleformene hos tre forskjellige gjærarter. (Etter Lodder & Kreger-van Rij, 1952). — A. *Saccharomyces fragilis* (ovale celler). — B. *Saccharomyces chevalieri* (runde til ovale og lang-ovale celler). — C. *Cryptococcus luteolus* (ovale eller lang-ovale til avlange celler).

forholdene, kan det synes betenkelig å legge særlig stor vekt på celleformen ved klassifiseringen.

Evnen til å danne sporer bestemmer hvilken familie en gjærart skal føres til, men dessverre er de faktorene som påvirker sporedannelsen hos gjær meget dårlig kjent. Bare for vanlig brødgjær, *Saccharomyces cerevisiae*, som har vært særlig grundig undersøkt, begynner en å få litt oversikt over de fysiologiske betingelsene for sporedannelse.

Den generelle framgangsmåten en bruker for å få gjær til å danne sporer, omfatter to behandlingstrinn. Først lar en gjæren formere seg vegetativt med størst mulig hastighet. Det oppnår en ved å la den utvikle seg på et fullstendig næringssubstrat. Når cellene så overføres til et magrere substrat hvor de sultes en viss tid, dannes det sporer. Istedenfor å overføre gjæren til et spesielt hungersubstrat kan

en la det opprinnelige substratet inneholde små næringsmengder; veksten vil da opphøre etter en tid p.g.a. næringsmangel og det oppstår betingelser for sporedannelse.

Sporedanningsmediene kan inndeles i følgende fire grupper:

Utsultingsmedier

Gipsblokker
Sementblokker
Vannagar
Kisel-gel
Fuktig filterpapir
Fuktig porselen.

Komplekse medier

Potetskiver
Gulrotskiver
Agurkskiver
V 8 agar (en blanding av åtte forskjellige grønnsaker)
Gjærvannagar.

Halvdefinerte medier

Gorodkowa agar (0.1 % glukose, 1 % pepton, 0.5 % kok-salt og 3 % agar)
Pepton gelatin med 1 % glukose.

Kjemisk definerte medier

Glukose-natriumacetat agar
Natriumacetat medium.

Ingen av disse mediene kan brukes generelt. Et medium som gir god sporedannelse hos visse arter, kan være uvirksomt for andre, så en må prøve seg fram i hvert tilfelle. Dessuten må en regne med at enkelte arter kanskje kan være i stand til å danne sporer under betingelser som ikke har vært prøvet. En blandingskultur av forskjellige gjærstammer kan også i noen tilfelle føre til sporedannelse.

Av de fysiologiske karakterene som ble regnet opp i oversikten foran, er det bare de seks første som alltid blir prøvet ved artsbestemmelser etter Lodder & Kreger-van Rij's system. Tre av de andre blir brukt som slektskjennetegn for arter som ikke danner sporer: arter som danner karotenoider fargestoffer blir ført til slekten *Rhodotorula* (rosagjør), utskillelse av stivelsesliknende stoffer i mediet eller i slimlag omkring cellene er kjennemerke for slekten *Cryptococcus*, og arter som gir store mengder syrer på sukkerholdig medium, blir ført til *Brettanomyces*. De øvrige fysiologiske karakterene blir bare brukt taksonomisk i ganske spesielle tilfelle.

Blant de seks «obligatoriske» prøvene ble det tidligere lagt stor vekt på evnen til å danne en hinne eller hud på overflaten i en stillestående væskekultur. Denne evnen er nøye knyttet til gjærsoppens oksygenbehov og ble delvis nyttet som grunnlag for slektsinndeling. I dag brukes den bare ved artsbestemmelser. For øvrig har en nå meget raskere og mer eksakte metoder til å undersøke oksygenbehovet.

Den store praktiske betydning som mange gjærstammer har fått, beror først og fremst på deres evne til å forgjære forskjellige sukkerarter. Det er derfor rimelig at forgjæringsevnen var den første fysiologiske egenskapen som fikk taksonomisk betydning. Med forgjæring eller fermentering forstår vi en nedbryting av karbohydrater uten opptak av fritt oksygen. Det er denne prosessen som har gitt gruppen navn, både på norsk og på flere andre språk. Etter hvert har en oppdaget at det finnes mange arter som ikke kan forgjære noen sukkerart, men som likevel må regnes med blant gjærsoppene. Slike arter blir karakterisert ved assimilasjonsprøver: en undersøker hva slags sukkerarter de kan bruke som næring (karbonkilde) når de dyrkes under aerobe forhold (med oksygentilgang). Assimilasjonsprøver er også tatt i bruk for klassifisering av fermenterende arter.

Rutinemessig utføres fermenterings- og assimilasjonsprøver med fem ulike mono- og disakkarider ved taksonomiske gjærundersøkelser. Tabell 1 viser utfallet av slike prøver for seks forskjellige arter.

		<i>Candida zeylanoides</i>	<i>Cryptococcus laurentii</i>	<i>Saccharomyces pastori</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	<i>Torulopsis versatilis</i>	<i>Saccharomyces lactis</i>
Glukose	A	+	+	+	+	+	+
	F	—	—	+	+	+	+
Galaktose	A	—	+	—	+	+	+
	F	(—)	(—)	(—)	+	+	+
Sakkarose	A	—	+	—	+	+	+
	F	(—)	(—)	(—)	+	+	+
Maltose	A	—	+	—	+	+	+
	F	(—)	(—)	(—)	+	+	(—)
Laktose	A	—	+	—	—	+	+
	F	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	+

Tabell 1. Noen biokjemiske testresultater for seks utvalgte gjærarter.
(Data samlet fra Lodder & Kreger-van Rij, 1952)

A = assimilasjon, F = forgjæring, (—) = gir ingen tilleggsinformasjon.

Et slikt skjema forteller mest når alle prøvene er innbyrdes uavhengige. Det gjelder langt fra for eksemplene i tabell 1. Allerede før det kjemiske forløpet av sukkernedbrytningen var klarlagt ved det såkalte Embden-Parnas-Meyerhof-skjemaet, viste Kluyver (1931) at om en gjærart i det hele kan fermentere noen sukkerart, så kan den iallfall fermentere glukose. Siden fermenteringsprøven for glukose gir negativt resultat for *Candida zeylanoides* og *Cryptococcus laurentii*, er det altså unødvendig å gjøre flere fermenteringsprøver med disse to artene. I en annen stilling kommer *Saccharomyces pastori*. Den kan, som tabellen viser, både fermentere og assimilere glukose, men assimilasjonsprøvene for de andre sukkerartene er negative. I 1953 viste Hugh & Leifson at en sukkerart som ikke assimileres oksydativt, heller ikke kan fermenteres. Det betyr at fermenteringsprøvene med andre sukkerarter enn glukose ikke gir noen ny informasjon om *S. pastori* når utfallet av assimilasjonsprøvene er kjent. Videre ser en at det også er overflødig å gjøre fermenteringsprøve med laktose for *S. cerevisiae*.

Kluyver viste også i 1931 at en gjærart som fermenterer laktose, ikke kan fermentere maltose, og omvendt. Det betyr at en av fermenteringsprøvene for *Torulopsis versatilis* og *Saccharomyces lactis* er overflødig. Hvor mange prøver som kan sjaltes ut på denne måten, avhenger av hvilke arter en har å gjøre med. Av de 10 prøvene som er oppført, vil fra seks til ni gi nye opplysninger.

Verdien av assimilasjonsprøver med nitrat kan også diskuteres. I 1934 innførte Lodder en rekke nye nitrogenassimilasjonsprøver for bestemmelse av gjær. Det gjaldt evnen til å utnytte pepton, asparagin, urinstoff og ammoniumsulfat som nitrogenkilder. I 1946 viste imidlertid Wickerham at alle gjærarter kan assimilere de tre sistnevnte stoffene når de bare får tilstrekkelige mengder av vekstfaktorer i mediet. Det er meget som tyder på at det samme gjelder for nitratasimilasjonen. Det blir da gjærartenes evne til å produsere de nødvendige vekstfaktorer som avgjør utfallet av slike prøver (vekstfaktorheterotrofi).

Vi kan ikke her gå nærmere inn på nyere forslag til forbedring av metodikken ved taksonomiske undersøkelser av gjær. Noen få eksempler vil vise at det er tale om svært forskjellige prøver. Schultz & Pomper (1948) fant at tilvekstmålinger med ulike aminosyrer som eneste nitrogenkilde kunne gi gode holdepunkter. For osmofile gjærarter, dvs. arter som trives best i relativt konsentrerte næringsløsninger, brukte Spencer & Sallans (1956) produksjonen av forskjellige polyalkoholer i konsentrerte sukkerløsninger som skillemerke. Et senere forsøk på å klassifisere gjær av slekten *Rhodotorula*, isolert fra subtropiske marine lokaliteter, ble utført av Ahearn, Roth & Meyers

i 1962. De sammenliknet gjærstammenes vekstfaktorbehov og deres evne til å assimilere 31 forskjellige karbohydrater. Dessuten undersøkte de om nitrat kunne utnyttes som eneste nitrogenkilde. Et så komplisert skjema gir naturligvis store muligheter til å konstatere fysiologiske forskjeller mellom de enkelte gjærstammene.

Ved sammenliknende forsøk med fysiologiske prøver er en standardisert metodikk helt nødvendig. De karakterene som nyttes ved identifikasjonen, utvikles nemlig bare under ganske bestemte betingelser. Dette har ikke alle taksonomer vært tilstrekkelig klar over. Det finnes utallige eksempler på at nye arter er beskrevet med vanlige og velkjente karakterer uten at det er gjort oppmerksom på at det er brukt avvikende metoder. Små forandringer i medienes sammensetning, i pH, oksygentilførsel eller temperatur kan ofte være av stor betydning for utviklingen.

Assimilasjons- og fermenteringsprøvene skal vise om vedkommende organisme er i stand til å utføre de biokjemiske omsetningene det er spørsmål om. I slike forsøk er det nødvendig å følge utviklingen gjennom tilstrekkelig lang tid. Ofte vil nemlig produksjonen av enkelte av de nødvendige enzymene først komme i gang etter at cellene har vært påvirket av substratet en viss tid (adaptiv eller induisert enzymdannelse). Både Lodder & Kreger-van Rij og Wickerham nyttet stillestående kulturer med inkubasjonstid standardisert til 20–24 døgn. Ahearn og hans medarbeidere (1960) sammenliknet stillestående kulturer med rystekulturer og fant at inkubasjonstiden for assimilasjonsprøver kunne reduseres til en uke eller mindre når kulturrene ble rystet. I rystekulturene fikk de også klarere utslag hos arter som normalt trenger en viss tilpassningsperiode før veksten begynner, eller har lav veksthastighet.

Forsøk som dette bidrar til å øke kjennskapet til gjærsoppenes generelle fysiologi og kan være av stor taksonomisk verdi om metodene blir brukt systematisk. De må bare ikke anvendes uten videre til å skille ut enkeltarter innenfor grupper hvor de øvrige artene er karakterisert ved hjelp av andre metoder.

Alle prøver som skal brukes i taksonomiske undersøkelser, må gi entydige resultater. Dette er ikke alltid så enkelt å oppnå med den typen av prøver som nå benyttes. Alle de fysiologiske karakterene som er omtalt i det foregående, beror på sluttresultatet av en komplisert kjede av biokjemiske enkeltreaksjoner. Det betyr at samme sluttresultat kan fremkomme på flere ulike måter. Et negativt fermenteringsresultat kan f. eks. skyldes svikt av et bestemt enzym i reaksjonskjeden hos en art, og av et helt annet enzym i samme kjede hos en annen art. Det vil si at gjærarter som viser helt identiske reaksjoner etter våre skjemaer, likevel kan ha forskjellig enzymutrustning. For å

få absolutt entydige resultater måtte man derfor utvikle prøver som er spesifikke for hvert enkelt reaksjonstrinn (dvs. for hvert enkelt enzym).

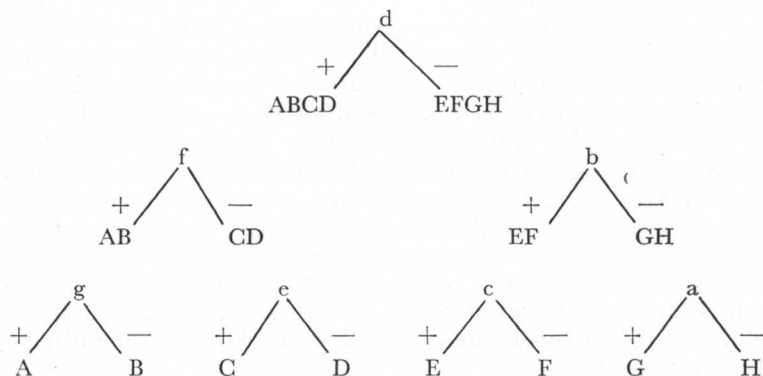
Det kan også være andre årsaker til at en prøve blir tvetydig. I visse tilfelle er det f. eks. spørsmål om en gjærart kan utnytte et stoff som heter aesculin som eneste karbonkilde. Denne prøven ble innført av Wiles i 1954. Ved spalting av aesculin dannes glukose og aesculetin. Glukosen kan utnyttes som næring, mens aesculetinet virker ulikt på forskjellige arter. Noen tåler det godt, mens andre hemmes fullstendig i sin videre utvikling. På denne måten kan to vesensforskjellige reaksjonsmekanismer bli blandet sammen. Får vi ikke noen tilvekst på aesculin, så kan det enten komme av at vedkommende gjærart ikke greier å spalte aesculetinet fordi den ikke kan danne det nødvendige enzymet, eller av at den spalter aesculetinet, men ikke tåler spaltingsproduktet aesculetin.

I praksis er det ofte behov for å undersøke en liten gruppe av gjær som viser små morfologiske forskjeller og kanskje er meget nær beslektet. I slike tilfelle kan biokjemiske prøver være meget nyttige. En er da interessert i å greie seg med så få prøver som mulig. Barnett (1957) har presisert hvilke formelle krav som må stilles til prøvene i et slikt konsentrert skjema. For det første må utfallet av prøver som angis ved pluss eller minus referere seg til kvalitative forskjeller, ikke bare gradsforskjeller (noe det er mange eksempler på i litteraturen). For det andre må hver enkelt prøve skille de artene som undersøkes, i to like store grupper. For det tredje må alle prøvene være innbyrdes uavhengige. Tabell 2 viser et eksempel hvor vi forutsetter at disse betingelsene er oppfylt.

Problemet er her å skille mellom åtte nær beslektede arter, betegnet ved bokstavene A til H. Man starter med den prøven som har størst selektiv verdi. Det er den som skiller artene i to like store grupper, det vil si prøve d. Når vi deretter bruker prøvene f og b, får vi delt hver av undergruppene ABCD og EFGH i nye grupper med to arter i hver. Siste prøve skiller så mellom de enkelte artene. Ved å følge denne framgangsmåten kan vi altså i det foreliggende tilfelle få identifisert hver enkelt art bare på grunnlag av tre forskjellige karakterer.

Med det relativt dårlige kjennskapet en enda har til gjærartenes generelle fysiologi og biokjemi, er det i praksis umulig å finne tilstrekkelig mange prøver som fyller slike strenge krav. I virkeligheten er det heller slik at ingen av de prøvene en bruker i praksis gjør det, selv når det gjelder et meget snevert utvalg av arter. Gjærtaksonomiens mest påtrengende problem er å finne fram til et utvalg av slike ideelle prøver, men det krever bedre kjennskap til cellenes livs-

	Arter							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Tester	a	+	+	+	+	+	+	-
	b	+	+	+	+	+	-	-
	c	+	+	+	+	-	-	-
	d	+	+	+	-	-	-	-
	e	+	+	+	-	-	-	-
	f	+	+	-	-	-	-	-
	g	+	-	-	-	-	-	-



Tabell 2. Identitetsbestemmelse av åtte gjærarter ved hjelp av utvalgte biokjemiske tester. (Etter Barnett, 1957).

prosesser. Forståelsen av dette forholdet har i de siste årene ført til at nye prinsipper for klassifisering av gjær er kommet i forgrunnen.

Som før nevnt, er det ikke lett å finne sikre holdepunkter for å vurdere «naturlig slektskap» når man arbeider med så enkelt bygde organismer som gjærsopp. Istedenfor å ta sikte på et klassifiserings-system som skal gjenspeile den fylogenetiske utvikling, slik det ellers er vanlig i botanikk og zoologi, kan man ganske enkelt gruppere artene etter likhet, uten å bekymre seg med spørsmålet om likheten skyldes naturlig slektskap eller ikke. Prinsippene for et slikt kunstig system ble utredet av Adanson i hans arbeider over mollusker og planter allerede i 1757 og 1763 (Sneath 1962). Da Adansons ideer ble lite påaktet i nærmere 200 år og til dels er dårlig kjent ennå, er det nødvendig å referere hovedprinsippene.

For det første skal organismene bli gruppert etter antall felles karakterer. Dette blir kalt organismenes total-likhet (engelsk: over-all similarity). Det andre hovedprinsippet sier at man *a priori* ikke må

I praksis kan man bare undersøke et nokså begrenset utvalg av karakterer. Når de er sortert i klassene a, b og c, kan man beregne en tilnærmet verdi for den likhetsbrøken man ville få dersom alle tenkelige karakterer hadde vært undersøkt. Det er denne tilnærmingsverdien som på engelsk blir kalt 'over-all similarity' og betegnes med bokstaven S.

Ved beregning av S-verdien er det ikke tatt noen hensyn til de negative prøveresultatene. I motsetning til det som er vanlig i andre klassifiseringssystemer teller altså ikke to samsvarende negative prøver som en likhet. I 1958 foreslo Sokal og Michener å ta sammenfallende negative karakterer (d) med i beregningen av likhet: $S_s = b + d / a + b + c + d$. Denne faktoren er siden anvendt av Brisbane & Rovira (1961) ved klassifisering av rhizosfærebakterier. De kaller den 'affinity index', dvs. slektskapsindeks.

Det har stått mye strid om samsvar i negative prøver bør telle som likhet ved beregning av S-verdier. Sneath (1957b) forutsatte opprinnelig at total-likheten skulle beregnes på grunnlag av de egenskaper som ble konstatert hos vedkommende organismer, altså bare på positive prøveresultater. Negative prøver kan undertiden være helt intetsigende. Sammenlikner en f. eks. to gjærarter som ikke kan fermentere glukose, så vil alle andre fermenteringsprøver også gi negativt resultat for begge. På den annen side er det også eksempler på at det kan være viktig å registrere et «negativt samsvar», f. eks. ved resistensprøver. Heldigvis har det vist seg at dette ikke er noe alvorlig problem. Når et stort antall karakterer blir brukt ved beregning av S-verdien, viser det seg at resultatet blir det samme enten man lar de negative prøvene telle med eller ikke.

I tradisjonell taksonomi avgrenser vi arter, slekter og familier på grunnlag av bestemte karakterer som vi velger å legge særlig stor vekt på fordi vi tror de er egnet til å definere slektskapsforholdene. Oftest er det et forholdsvis lite antall karakterer som vi skjønnsmessig tillegger «høy systematisk verdi». En klassifisering etter Adansonske prinsipper står i skarpt motsetningsforhold til denne metoden. Nå veier alle karakterer likt og den systematiske inndelingen fremkommer som resultat av regneoperasjoner som ikke påvirkes av det personlige skjønn.

En slik «S-verdi-gruppe» vil imidlertid som regel ha noen av de samme felleskarakterene som de tradisjonelle systematiske enhetene, siden høye S-verdier uttrykker samsvar i mange karakterer. For å forebygge misforståelser og for ikke å forvanske det klassiske artsbegrepet, foreslo Sneath (1957a) at en gruppe organismer som kjennetegnes ved høy innbyrdes S-verdi, skulle kalles en pleiston.

Når alt kommer til alt, er det viktigste spørsmålet om en klassifi-

sering etter total-likhetsprinsippet kan gi oss en mer anvendelig taksonomi enn den vi har i dag. Metoden har utvilsomt visse fordeler. De data som brukes til bestemmelse av S-verdier, tas fra så mange forskningsområder som mulig. For detaljklassifiseringer innenfor mindre grupper vil en derigjennom ha gode muligheter for å finne fram til de mest tjenlige prøvene. Dette er den første og kanskje den største fordelene ved metoden. For det annet vil det at man bruker så mange egenskaper til å definere gruppene, gjøre det mulig å gi en ganske detaljert generell karakteristik som er gyldig for alle gruppens medlemmer.

For det tredje vil en slik klassifisering bli ganske stabil. De forskjellige S-verdier vil bli stadig sikrere ettersom ny informasjon kommer til, og utfallet av en enkelt prøve vil da ikke kunne føre til store endringer i tallverdiene. Beskrivelse av nye enkeltreaksjoner hos en organisme vil derfor ikke som nå kunne føre til dyptgripende endringer i den systematiske plasseringen.

Adansonske metoder er i de senere årene blitt tatt i bruk innen vide områder av bakteriologien. Det gjelder f. eks. for slektene *Streptomyces*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas*, *Lactobacillus* og *Micrococcus*. Også for virus og sopp blir en slik klassifisering forsøkt.

Hvilken betydning vil en målbevisst anvendelse av den Adansonske klassifiseringsmetoden kunne få for en videreutvikling og forbedring av gjærssystematikken?

Som nevnt har flere forskere modifisert og utvidet repertoaret av biokjemiske prøver for å komme fram til en bedre systematisk inndeling av gjærsoppene. Barnett (1960) fremhevet at anvendelsen av biokjemiske metoder ville gjøre det enklere å klassifisere gjær. Han pekte spesielt på at det eksperimentelle arbeidet ville bli meget mere presist, etter en slik revisjon. I samsvar med moderne Adansonske prinsipper forutsatte han da at hver prøve måtte utvikles slik at den entydig kunne vise nærvær eller mangel av et enkelt enzym. Hovedmotivet for å utvikle slike biokjemiske prøver var for Barnett å unngå hva han med en viss rett kalte «upresise og subjektive» morfologiske observasjoner. På den måten satte Barnett et klart skille mellom de forskjellige karakterenes verdi for klassifiseringen, men dette strider mot en av grunnideene i den Adansonske taksonomien. Forutsatt at de morfologiske karakterene kan presiseres klart, og det gjelder etter hvert et stigende antall, skal de telle med ved beregningen av S-verdier på like fot med de biokjemiske.

Roberts & Thorne (1960) er av en helt annen oppfatning enn Barnett når det gjelder den taksonomiske verdien av morfologiske karakterer. De er enige i at gjærssystemet stadig må revideres etter hvert som ny viten kommer til, men de vil beholde det prinsipielle

grunnlaget for den nåværende klassifiseringen. Styrken ved dette systemet er at det omfatter data fra mange områder, nemlig celle-morfologi, sporedannelse, generasjonsveksling, fysiologi og biokjemi. I tillegg til dette mener Roberts & Thorne at det må legges større vekt på genetiske undersøkelser. Dette reiser mange fundamentale problem: en klarere definisjon av artsbegrepet, betydningen av forandring av arveegenskaper gjennom andre prosesser enn seksuell formering, bestemmelse av koblede gener og kromosomtall, studier av mutasjon og adaptasjon, eksperimentell evolusjon, osv. Videre fremholder disse forfatterne at det er nødvendig å skaffe mer detaljerte kunnskaper om de forskjellige organismenes livs sykler, om komparativ cytologi, om morfologiske variasjoner som skyldes miljøpåvirkninger, om naturlige lokaliteter og om gjærsoppenes utbredelse, og selvsagt om deres biokjemiske aktiviteter.

Spesielt interessant er det at betydningen av genetiske undersøkelser blir så sterkt poengtert. Som før nevnt skal en ideell biokjemisk prøve entydig vise nærvær eller fravær av et enkelt enzym. Men den fundamentale karakteren, om man tør bruke et slikt uttrykk, er ikke enzymet, men det gen eller de genkombinasjoner som står bak og dirigerer enzymdannelsen. Motsetningen mellom den biokjemiske og den morfologisk-genetiske retningen innenfor gjærtaksonomien kan derfor synes å være kunstig om man bygger på Adansonske prinsipper.

Roberts & Thorne nevner ikke ordet total-likhet i sin avhandling. Det er likevel klart at innsamling av opplysninger fra alle de nevnte områdene vil være det første steget i retning av å fastsette pålitelige S-verdier. For å kunne utnytte en så stor mengde uensartete opplysninger må resultatene behandles numerisk. Først da vil hele massen av opplysninger samlet kunne gi uttrykk for gruppens spesifitet. For både å motivere og sikre en objektiv innsamling av data fra et videst mulig felt er det videre nødvendig at alle karakterer blir behandlet som likeverdige ved klassifiseringen.

Vi har tidligere sett på en oversikt over de karakterene som nyttes i Lodder & Kreger-van Rij's system. Av de oppførte fysiologiske prøvene ble seks fremhevet som spesielt verdifulle. Alle andre egenskaper ble utelatt, unntatt i enkelte spesialtilfelle. Det betyr at slike egenskaper får vektallet null ved klassifiseringen. For svært mange organismer har man heldigvis etter hvert fått vite mer om de forskjellige livsfunksjonene enn utfallet av de nevnte seks prøvene. Ved å bruke en numerisk taksonomi kan man kontinuerlig trekke inn alle framskritt som gjøres innenfor de forskjellige områdene av gjærforskningen til videreutvikling og forbedring av klassifiseringen. Også etter den Adansonske metoden må visse karakterer få vektall null,

men det gjelder bare de som må sløyfes på grunn av praktiske vansker, og de som ennå ikke er utforsket.

Etter den gjærtaksonomien som er alminnelig akseptert og anvendt i dag, blir det lagt svært ulik vekt på de forskjellige karakterene. De fleste systematikerne reagerer mot den oppfatningen at alle karakterer skal telle like mye. Man kan f. eks. spørre om ikke evnen til å danne sporer bør ha større taksonomisk betydning enn evnen til å forgjære glukose. Og skal så glukoseforgjæringen behandles som en enkelt karakter, eller skal de forskjellige stegene i reaksjonsforløpet telle hver for seg? Det siste spørsmålet er ikke noe problem hvis man anvender de Adansonske klassifiseringsprinsippene. Når S-verdien regnes ut, sammenliknes alle karakterene hos hver stamme, enkle og komplekse, med de tilsvarende karakterene hos andre stammer. Det blir aldri tale om sammenlikning av karakterer innenfor en og samme stamme. Det er grunnen til at komplekser med ukjente detaljer kan brukes som karakterer like godt som enkle, veldefinerte enzymreaksjoner. En skal dog være klar over at jo flere karakterer som trekkes inn i bestemmelsen, dess sikrere blir S-verdien. I alle tilfelle hvor det er mulig å løse opp en kompleks karakter i enkelte komponenter, er det derfor fordelaktig å telle hvert steg for seg.

Når det gjelder morfologiske egenskaper, er det nåværende grunnlaget for å skille ut enkeltreaksjoner meget dårlig. I de fleste tilfelle mangler det helt. Sporedannelsen er f. eks. sikkert resultatet av et meget stort antall foreløpig ukjente delprosesser. Karakterer av denne typen tilfører S-verdien en ganske stor usikkerhet, men de bør ikke derfor utelukkes. Isteden bør innføringen av Adansonske klassifiseringsprinsipper for gjær lede til en øket innsats for å få kjennskap til flest mulig detaljer om alle livsfunksjoner. Først da vil morfologiske karakterer kunne få den betydningen de bør ha i en numerisk taksonomi. Samtidig vil taksonomien mer og mer nærme seg det ideelle, nemlig å representere en syntese av all tilgjengelig viten om de forskjellige organismene.

I de kommende årene vil en få stadig bedre metoder til å skaffe øket innsikt i de forskjellige enkeltreaksjoner. Dette vil føre med seg at det krever mer og mer arbeid å gi en fullstendig beskrivelse av en bestemt organisme. Det er derfor rimelig å spørre om det i lengden kan være gjennomførlig å følge de prinsippene som har vært nevnt. Hvorledes vil denne klassifiseringsmetoden kunne brukes i praksis, hvor det som oftest gjelder identitetsbestemmelser innen en begrenset gruppe av nærbeslektede gjærstammer? I slike tilfelle vil man fortsatt måtte arbeide med et utvalg av visse typiske reaksjoner. Om et Adansonsk klassifiseringssystem er utarbeidet, vil det gi et meget sikrere grunnlag for å velge ut de mest tjenlige reaksjonene i hvert tilfelle.

Nå er en oftest henvist til å nytte et mer eller mindre tilfeldig utvalg av egenskaper. Ofte brukes ekstreme karakterer som kanskje kan være lite typiske. Dessuten blir det i svært mange tilfelle forskernes mer eller mindre subjektive skjønn som avgjør utvalget.

De forskjellige retningene innen gjærtaksonomien har et felles mål, nemlig å nå fram til et «naturlig» system. Med dette mener de fleste et system som er bygd opp etter fylogenetiske retningslinjer, mens andre rett og slett mener et system som er greit å bruke i praksis og gir så fyldige opplysninger som mulig. Er det nødvendigvis noe motsetningsforhold mellom disse to forskjellige oppfatningene?

Floodgate (1962) poengterer at nær beslektede organismer i alminnelighet er svært like. Stammer som blir arrangert etter total-likhetsprinsippet vil derfor representere endegrenene av et fylogenetisk tre. Siden likheter mellom stammer kan uttrykkes numerisk, kan også forskjeller bli uttrykt på samme måte. Ved å framstille disse forskjellene romlig mente Floodgate å kunne plassere stammene slik i forhold til hverandre at slektskapsgraden blir riktig uttrykt. Et system bygd opp etter Adansonske prinsipper kan på denne måten også gi viktige bidrag til en videreutvikling av den fylogenetiske taksonomien.

Litteratur

- Ahearn, D. G., Roth, Jr., F. J., Fell, J. W. & Meyers, S. P., 1960: Use of shaken cultures in the assimilation test for yeast identification. — J. Bact. 79 : 369–371.
- Ahearn, D. G., Roth, Jr., F. J. & Meyers, S. P., 1962: A comparative study of marine and terrestrial strains of *Rhodotorula*. — Can. J. Microbiol. 8 : 121–132.
- Barnett, J. A., 1957: Some unsolved problems of yeast taxonomy. — Antonie van Leeuwenhoek 23 : 1–14.
- 1960: Comparative studies of yeasts. — Nature 186: 449–451.
- Brisbane, P. G. & Rovira, A. D., 1961: A comparison of methods for classifying rhizosphere bacteria. — J. Gen. Microbiol. 26: 379–392.
- Diddens, H. A. & Lodder, J., 1942: Die anaskosporogenen Hefen, Zweite Hälfte. — Amsterdam.
- Floodgate, G. D., 1962: Some remarks on the theoretical aspects of bacterial taxonomy. — Bact. Rev. 26: 277–291.
- Guilliermond, A., 1920: The yeasts. — New York.
- Hugh, R. & Leifson, E., 1953: The taxonomic significance of fermentative versus oxidative metabolism of carbohydrates by various gram negative bacteria. — J. Bact. 66: 24–26.
- Kluyver, A. J., 1931: Quelques remarques sur la classification des levures. — Ann. Zymol. 1: 48.

- Kudriavzev, V. I., 1954: The systematics of yeasts. — Moskva.
- Lodder, J., 1934: Die anaskosporogenen Hefen, Erste Hälfte. — Amsterdam.
- Lodder, J. & Kreger-van Rij, N. J. W., 1952: The yeasts. — Amsterdam.
- Roberts, C. & Thorne, R. S. W., 1960: Biochemical classification of yeasts. — *Nature* 188: 872–873.
- Schultz, A. S. & Pomper, S., 1948: Amino acids as nitrogen source for the growth of yeasts. — *Arch. Biochem.* 19: 184–192.
- Sneath, P. H. A., 1957a: Some thoughts on bacterial classification. — *J. Gen. Microbiol.* 17: 184–200.
- 1957b: The application of computers to taxonomy. — *J. Gen. Microbiol.* 17: 201–226.
- 1962: The construction of taxonomic groups. — *Microbial classification. Twelfth Symp. Soc. Gen. Microbiol.* 289–332.
- Sokal, R. R. & Michener, C. D., 1958: A statistical method for evaluating systematic relationships. — *Kans. Univ. Sci. Bull.* 38: 1409–1438.
- Spencer, J. F. T. & Sallans, H. R., 1956: Production of polyhydric alcohols by osmophilic yeasts. — *Can. J. Microbiol.* 2: 72–79.
- Stelling-Dekker, N. M., 1931: Die sporogenen Hefen. — Amsterdam.
- Wickerham, L. J., 1946: A critical evaluation of the nitrogen assimilation tests commonly used in the classification of yeasts. — *J. Bact.* 52: 293–301.
- 1951: Taxonomy of yeasts. — *U. S. Dept. Agr. Techn. Bull.* No. 1029.
- Wiles, A. E., 1954: The wild yeast problem as a facet of brewing technology. — *Wallerstein Labs. Commun.* 17: 259–281.

Potamogeton crispus L. og to funn på Jæren

POTAMOGETON CRISPUS L., FOUND IN JÆREN,
SW NORWAY

Av

BJØRN RØRSLETT

Etter hvert har det kommet frem endel arbeider over norske vann og deres høyere vegetasjon. De fleste av disse arbeider har vært av en generell beskrivende karakter, med hovedvekt på artene i litoralsonen. Spesielle arbeider om en arts voksestedskrav, spredningsmåte o.s.v. har vært få og ytterst knappe (Baardseth 1942, delvis, Braaruud 1937, Rørslett 1964 m.fl.). Skal man fullt ut få forståelse av våre vanns høyere vegetasjon og dens sammensetning, bør man ha et godt kjennskap til de enkelte arters særegne økologiske krav. Særlig for vannplanter kan store krav til vannets kjemiske sammensetning være av vesentlig betydning for artenes utbredelsesbilde.

Nettopp en slik art er *Potamogeton crispus*. Dens utbredelse i Norge innskrenker seg til Steinsfjorden på Ringerike, Borrevannet ved Horten, dessuten angir Lid (1963) arten som utplantet ved Stavanger. Som omtalt nedenfor ville det være riktigere å betrakte *P. crispus* som tilfeldig innført ved Stavanger. Til dette kommer et nytt funn fra Klepp.

I Steinsfjorden har *P. crispus* vært kjent fra 1896, da A. Aasen og R. T. Nissen fant et lite, ilanddrevet eksemplar i nordenden av sjøen. Siden den tid er *P. crispus* funnet gjentatte ganger og er en god borger av vannets flora. Den er aldri funnet særlig rikelig (jfr. Baardseth l.c. p. 38), og nesten bare frittflytende. Fastsittende individer er funnet hist og her, i lune bukter. Høsten 1960 og 1963 var den nesten helt forsvunnet fra de lokalitetene som Baardseth angir fra Steinsfjorden. Den viser ingen tendens til å spre seg i Steinsfjorden, slik som *Elodea canadensis* i Østensjøvannet ved Oslo. Baardseth antyder at den innskrenkede forekomsten av *P. crispus* kan skyldes dens følsomhet for bølgeslag (se Hagström 1916 p. 59). Til dette kommer nok også andre forhold, som behandles senere.

Fra Stavanger nevnes *Potamogeton crispus* først av M. N. Blytt (1861 p. 366). Hans herbarieeksemplar var dårlig, så man var usikker på om det virkelig dreide seg om *P. crispus*. Imidlertid ble Blytt

bestemmelse verifisert av den fremragende *Potamogeton*-kjenner J. Baagöe (A. Blytt 1897 p. 14). Denne opprinnelige bestand, hvis opprinnelse man ikke vet noe sikkert om, har sannsynligvis dødd ut, da senere botanikere forgjeves lette etter arten. *P. crispus* ble funnet igjen i 1929–30 i Bredevannet, men nå «innslept. . . med vannliljer fra Frankrig» (Braarud l.c. p. 83–84). I Bredevannet må *P. crispus* betraktes som tilfeldig innført og ikke som utplantet, slik som floraene gir uttrykk for. Her har arten spredt seg voldsomt (jfr. Braarud l.c. p. 84). Sommeren 1963 kunne jeg iaktta veldige bestander av *P. crispus* i 0.5–2 m dyp. Isprengt bestandene fantes bare noen få sterile eksemplarer av *P. obtusifolius*. Bredevannet er ikke undersøkt nærmere, men at vannet er svært næringsrikt er hevet over enhver tvil. Vegetasjonen i og ved vannet er usedvanlig frodig.

Bredevannet er ikke den eneste lokalitet for *P. crispus* i Stavanger. Den har spredt seg til det større Mosvannet, som ligger ca. 1.5 km vest for Bredevannet. Her er også vegetasjonen usedvanlig frodig. Fremtredende arter er *Scirpus lacustris* (i store bestander), *Sparganium erectum*, *Butomus umbellatus* (opprinnelig innplantet), *Phalaris arundinacea*, og av *Potamogeton*-arter især *P. pusillus*, *obtusifolius* og *crispus*. *P. crispus* finnes her vesentlig som ilanddrevne eksemplarer, opptil 2 m lange. Som fastsittende fant jeg arten bare i sør-enden, hvor det fantes noen få bestander på 0.5 m dyp sammen med *P. obtusifolius*.

Mens individene fra Bredevannet viste liten variasjon, var *P. crispus* i Mosvannet svært variabel. Alle overganger fra individer med store, tungeformede, sterkt kruset-tannete blad til eksemplarer med linjære, 4 mm brede, helt slette og nesten ikke tannete blad fantes. Den siste bladformen tilsvarer primærbladstadiet. *P. crispus* er en heteroblastisk art (jfr. Glück 1924, 1936), d.v.s. der er stor forskjell mellom unge og fullt utvokste planter.

Da jeg senere foretok undersøkelser i en rekke vann på Jæren, så jeg spesielt etter *P. crispus*. Det lyktes meg å finne denne arten på enda en ny lokalitet: Vasshusvannet i Klepp herred, Rogaland. Her har *P. crispus* sannsynligvis kommet helt nylig. Etter mye leting fant jeg to frittflytende, små individer (herb. B. R. nr. 1936 A). Også dette vannet er næringsrikt. P.g.a. svært dårlig vær kunne dessverre ikke vannet undersøkes nøyere. Vannet er lite og grunt, omgitt av beitemarker på alle sider. Særlig rikelig opptrådte *Scirpus lacustris*, som bidrar sterkt til at vannet nå holder på å vokse igjen. En annen indikator på eutroft vann er *Najas flexilis*, som nylig er funnet her, ifølge muntlig meddelelse fra F. Wischmann. *P. crispus* vil nok etter hvert opptre rikeligere i Vasshusvannet enn hva tilfellet nå er.

På grunnlag av de norske funn som nå foreligger, kan vi slutte at

Tabell 1. *Potamogeton crispus* L., hydrokjemiske faktorer

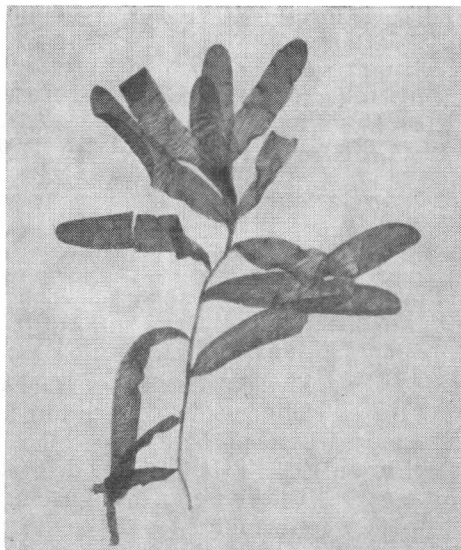
pH gj.sn. 85 målinger	7.53
Ca mg/l gj.sn. 62 målinger	28.9
Spes. ledningsevne gj.sn. 70 målinger	183.9×10^{-6}
P mg/l gj.sn. 65 målinger	0.0371
N mg/l gj.sn. 22 målinger	0.4886

Tabell 2. *Potamogeton crispus* L., hydrokjemiske amplituder

pH	6.7 — 8.5
Ca mg/l	6.6 — 51
Spes. ledningsevne	58.6×10^{-6} — 440×10^{-6}
P mg/l	0.002 — 0.087
N mg/l	0.16 — 1.34

P. crispus er bundet til næringsrikt (eutroft) vann. I tabell 1 har jeg satt opp en oversikt over gjennomsnittsverdier for endel vann hvor *P. crispus* vokser, vesentlig bygd på opplysninger hos Almqvist 1929, Samuelsson 1925 og Strøm 1932. Tabell 2 viser de hydrokjemiske amplituder for *P. crispus*, fra 10 lokaliteter. En skal merke seg at minimumsverdiene for pH og fosforinnholdet (P) er vinterverdier. GjennomsnittspH er hele 7.53. Verdiene for fosfor og nitrogen (N) ligger noe over vanlige verdier, men ikke så mye at *P. crispus* kan sies å være spesielt krevende med hensyn til mengdene av disse næringsstoffene. Derimot ligger gjennomsnittsverdien for spesifikk ledningsevne godt over det som er vanlig for norske vann. Kalsium-innholdet (Ca) varierer, men også det ligger godt over det vanlige for norske vann. Enkelte vann, som Nävden i Dalarna, har et Ca-innhold som ligger under verdiene for Steinsfjorden (6.6–9.7 Ca mg/l mot 11–16 for Steinsfjorden). De hydrokjemiske verdier for Steinsfjorden, med unntagelse for pH, ligger under gjennomsnittsverdiene. Dette har nok også gjort sitt til at *P. crispus* har en såpass sporadisk utbredelse i Steinsfjorden. I lune og beskyttede bukter vil verdiene ligge høyere, og *P. crispus* vil ha bedre betingelser.

Potamogeton crispus skulle således være en art bundet til circumnøytralt til $\pm$ alkalisk vann, slik som Braarud (l.c. p. 85) antyder. Imidlertid kan arten ikke være svært krevende med hensyn til P og N, selv om verdiene for disse ligger noe over det vanlige. Det kan også slås fast at *P. crispus* helst vokser i vann med høyt elektrolyttinnhold. Den er helt og holdent bundet til eutroft vann, noe som det også tidligere er gitt uttrykk for (Holmberg 1922 m.fl.). Vanlig sammen med *P. crispus* er *Equisetum fluviatile*, *Phragmites*, *Scirpus lacustris*, *Nuphar*, *Nymphaea*, av *Potamogeton*-artene særlig *P. perfoliatus*, delvis også *P. obtusifolius* og *P. friesii* (se også Lohammar 1938, bilag 1).



Potamogeton crispus L., tatt i Bredevannet, Stavanger, 8/8 1962.
1/2 nat. størr. Foto P. E. Granum.

Formering og spredning hos *P. crispus* foregår for størsteparten ved hjelp av vinterknopper (turioner) og vegetative deler. Frøene har liten spireevne, som allerede Glück (1906) og Sauvageau (1894) har vist ved forsøk. I Norge er *P. crispus* aldri funnet med modne frukter. Spredning med turioner må ha foregått over lange distanser, da nærmeste lokaliteter for *P. crispus* utenfor Norge er i Sør-Sverige. Denne langspredningen har trolig foregått ved hjelp av svømme- og vadefugler, som lett kan bringe med seg turioner eller små skuddstykker. Fra Bredevannet i Stavanger som spredningssentrum, har *P. crispus* spredt seg til Mosvannet og Vasshusvannet, temmelig sikkert ved fugler. I alle vannene var det såvisst ingen mangel på forskjellige ande-arter. Sist er *P. crispus* antagelig kommet til Vasshusvannet, der arten opptrer svært sporadisk. Best vilkår har nok *P. crispus* på Jæren, og kan vel tenkes å spre seg ytterligere til noen av de passende lokaliteter der. I Steinsfjorden ser det ikke ut til at *P. crispus* er kommet helt i sitt rette miljø, vannets kjemiske sammensetning er noe mindre gunstig.

Selv om en turion skulle komme i et passende vann, er det dermed ikke gitt at vi vil få en ny bestand. Lys-, bunn- og dybdeforhold vil være helt avgjørende. Tidspunktet vil også være av betydning.

Tabell 3. Spesifikk ledningsevne ($\kappa_{20} \cdot 10^{-6}$) for endel sørnorske innsjøer, overveiende med mesotroft til utpreget eutroft vann.

Katt-tjern, Ullensaker	27.8					
Steinstjern, Bærum	36.4					
Burudvann, Bærum	39.8					
Ulvenvann, Asker + Lier	55.6					
Breisjøen, Oslo	66.7					
Alunsjøen, Oslo	68.8					
Svartkulpen, Oslo	68.9					
Leivann, Sannidal m. fl.	67.1	71.4	74.4	79.9		
Nordvann, Asker	76.9					
Lutvann, Oslo	87.7					
Hallevann, Brunlanes	84.7	90.9				
Barntjern, Ullensaker	91.7					
Nøklevann, Oslo	98.0					
Bogstadvann, Bærum + Oslo	101					
Dælivann, Bærum	83.5	84.1	100	101	118	126
Vassåsvann, Asker	103	115				
Verkensvann, Asker	113					
Låkesetertjern, Ullensaker	125					
Padderudvann, Asker	126					
Vissestadtjern, Bamble	132					
Bondivann, Asker	133					
Danielsetertjern, Ullensaker	137					
Mjøntjern, Ullensaker	156					
Hogstadvann, Asker	143	172				
Brennsrudvann, Asker	143	250				
Nesøytjern, Asker	187	208				
Østensjøvann, Oslo	233					
Semsvann, Asker	167	313				
Lorangdammen, Bærum	157	263	286	332		
Hersjøen, Ullensaker	286					
Tjersrudtjern, Bærum	169	410				
Transjøen, Ullensaker	323					
Nordbytjern, Ullensaker	328					
Vesletjern, Ullensaker	364					
Kjørbudammen, Bærum	556					

Turionene hos *P. crispus* er ømfintlige for innfrysning (jfr. Lohammar l.c. p. 224), så spredning som foregår sent om høsten, neppe vil lykkes. Nå er det ikke mange norske vann som vil være et brukbart voksested for *Potamogeton crispus*, men ennå kan det nok tenkes at det kan bli gjort funn av denne hos oss så sjeldne art.

ENGLISH SUMMARY

Potamogeton crispus L. is very rare in Norway, found previously in Steinsfjorden at Ringerike, in Borrevann near Horten, both SE. Norway, and as introduced in Bredevann at Stavanger, SW. Norway. Two new finds are reported, viz. in Mosvann at Stavanger, and in the small lake Vasshusvann at Klepp, Jæren (SW. Norway). All these lakes are more or less eutrophic, with a luxuriant vegetation. From the known ecological requirements of *P. crispus* it is concluded that it is bound to circumneutral-to-weakly-alkaline waters; however, the species is not found to be especially particular as to the P and N contents of the water. The dispersal seems to be effected by turions and stem fragments, and it is suggested that these are carried chiefly by aquatic birds.

Litteratur

- Almquist, E., 1929: Upplands vegetation och flora. — Act. Phyt. Suec. 1. — Uppsala.
- Baardseth, E., 1942: A study of the vegetation of Steinsfjord, Ringerike. — Nytt Mag. Nat.vidsk. 83: 37–38.
- Blytt, M. N., 1861: Norges flora. 1ste Deel. — Christiania.
- Blytt, A., 1897: Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge. — Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1897 (2).
- Braarud, T., 1937: Noen spredte iakttagelser over vannplanter. — Nytt Mag. Nat.vidsk. 77: 83–86.
- Glück, H., 1906: Wasser- und Sumpfgewächse. 2. — Jena.
- 1924: Idem. 4.
- 1936: Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. 15. — Jena.
- Hagstrøm, J., 1916: Critical researches on the Potamogetons. — K.Sv. Vet.-Ak. Handl. N.F. 55 (5).
- Holmberg, O., 1922: Hartmans handbok i Skandinavians flora. 1. — Stockholm.
- Lohammar, G., 1938: Wasserchemie und höhere Vegetation schwedischer Seen. — Symb. Bot. Ups. 3 (1).
- Lid, J., 1963: Norsk og svensk flora. — Oslo.
- Rørslett, B., 1964: *Ceratophyllum demersum* funnet på Jæren. — Blyttia 22: 86–88.
- Samuelsson, G., 1925: Untersuchungen über die höhere Wasserflora von Dalarna. — Sv. Växtsoc. Sällsk. Handl. 9.
- Sauvageau, C., 1894: Notes biologiques sur les «Potamogeton». — Journal de Botanique. 5.
- Strøm, K., 1932: Tyrifjord. A limnological study. — Skr. N. Vid.-Ak. Oslo, I. Mat.-Nat. kl. 1932 (3).

Bokmeldinger

Franz Fukarek: *Pflanzensoziologie*. Wissenschaftliche Taschenbücher. Akademie-Verlag, Berlin, 1964. 160 s. 8 DM.

Det har i de senere år kommet en rekke lærebøker i plantesosiologi på tysk, eksempelvis Scamoni: *Einführung in die Praktische Vegetationskunde*; 2. aufl. Jena 1963, og Ellenberg: *Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde*; Stuttgart 1956. Lærebøkene dekker et stort behov idet kurser i plantesosiologi inngår som et normalt ledd i botanikerutdannelsen i Mellom-Europa. Lærebøkene bygger vesentlig på Braun-Blanquet som nok kan se med stolthet på sitt verk. Samtidig merker man at de ulike forfattere kan ha et litt forskjellig syn på mange ting, selv om de bygger på et felles grunnlag.

Den nye bok av F. Fukarek er en elementær lærebok og egner seg fortrinnsvis som en første innføring. Den er oversiktlig og gir nyttige og praktiske anvisninger på hvordan analyser utføres, hvordan tabeller ordnes o.s.v. Den er nøkternt og udogmatisk skrevet og legger ikke skjul på at det også blant plantesosiologer kan herske divergerende oppfatninger. Særlig vil jeg fremheve hans diskusjon av det omstridte karakterartbegrep s. 78 utover.

Boken avsluttes med en oversikt over de store vegetasjonsklasser i Mellom-Europa og et kapittel om plantesosiologiens praktiske anvendelse.

Eilif Dahl

Wolfgang Brandenburger: *Vademecum zum Sammeln parasitischer Pilze mit besonderer Berücksichtigung der in Mitteleuropa vorkommenden Uredinales, Ustilaginales, Erysiphales, Taphrinales und Peronosporales*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1963. 186 s. DM 10.80.

Boken er ifølge forordet tenkt å være et hjelpemiddel for dem som arbeider med parasittsopper, og for andre botanisk interesserte.

I boken er vertplanteslektene ordnet alfabetisk. Under hver slekt

er først vertplanteartene ordnet alfabetisk og nummerert. Deretter følger parasittsoppene i alfabetisk orden. For hver soppart er så ført opp nummerne til de vertartene soppen er funnet på. I tillegg til dette er det for sotsoppenes (*Ustilaginales*) og blære- og heksekostsoppenes (*Taphrinales*) vedkommende ved symboler angitt hvilke(n) plantedel eller -deler som angripes. For rustsoppene (*Uredinales*) er det angitt hvilke sporeformer som finnes på vertplanten, for de vertskiftende rustsoppenes vedkommende også på hvilken slekt de øvrige sporeformer finnes.

Artsoppfatningen er naturlig nok den mellomeuropeiske, 'små' arter bundet til en bestemt vertart eller nærstående arter. Dette fører ofte, særlig innen rustsoppene, til bruk av andre navn enn dem som er vanlig brukt her i landet hvor det anvendes en vid artsoppfatning.

Av tittelen på boken skulle man vente å finne tatt med i alle fall noen parasittsopper av andre ordener enn dem som er nevnt der, men det synes ikke å være tilfelle. For enkelte vertplanters vedkommende mangler enkelte sopparter innen de nevnte ordener, enda de er kjent fra Tyskland.

Store innvendinger er ikke dette. Betydelig alvorligere er det at det ikke finnes noen morfologisk beskrivelse av de ordnene som er tatt med i boken. Da det heller ikke er nevnt noe om til hvilke ordener de oppførte sopparter hører, vil nybegynnere ofte ikke forbinde noe med soppnavnene. Forfatterens ønske i forordet om at boken må animere botanisk interesserte til også å beskjeftige seg med parasittsoppene, tør derfor være nokså optimistisk.

Halvor B. Gjørum

Håkon Wexelsen

GENETIKK

«.... en tidsmessig og fyldig lærebok i arvelære som vi lenge har savnet. står etter min mening på mange måter over de fleste utenlandske på området. I hvert fall passer den bedre til våre forhold og til våre forutsetninger, når det dreier seg om innføring i den generelle genetikk».

Professor Per Tuff i Nationen.

«.... en uhyre interessant og god bok».

Professor Per Slagsvold i Morgenposten.

«Denne boken er et kjærkomment bidrag til den uhyre fattige norske biologiske litteratur og vil hilses med glede av botanikere, zoologer, medisinere og andre som søker en generell innføring i arveproblemene på vårt eget språk».

Universitas.

«.... klar og velskrevet og har velvalgte eksempler som konkretiserer stoffet og stimulerer interessen».

Professor Ove Arbo Høeg i Bok og Bibliotek.

Illustrert. — Innb. kr. 38,50.

U N I V E R S I T E T S F O R L A G E T

Særtrykk av «BLYTTIA»

Av mange tidligere artikler i «Blyttia» fins et begrenset antall særtrykk til salgs gjennom redaksjonen til priser fra kr. 0.50 til kr. 2.50 pr. stk.

Innhold

Gjærum H. B. og Røed H.: Toralv Ramsfjell 1919—1962	93
Hylander Nils: <i>Carex stylosa</i> i Norge. (<i>Carex stylosa</i> in Norway. Summary)	100
Pedersen Tor Arve: Nyere synspunkter på grunnlaget for klassifisering av gjær.	107
Rørslett Bjørn: <i>Potamogeton crispus</i> L. og to funn på Jæren. <i>Potamogeton crispus</i> L., found in Jæren, SW Norway. Summary)	125
Bokmeldinger	131

NORSK POLARINSTITUTT

*Olav I. Rønning***Svalbards Flora**

Polarhåndbok I — Illustrert — Innb. kr. 15,—

*Johannes Lid***The Flora of Jan Mayen**

Kr. 15,60

UNIVERSITETSFORLAGET