BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT

1969 NR. 3

UNIVERSITETSFORLAGET
OSLO, 1969

Blyttia

Redaktør: Amanuensis cand. real. Per Sunding, adresse: Botanisk Hage, Universitetet i Oslo, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5. Manuskript sendes til redaktøren.

Redaksjonskomité: Rektor Gunnar A. Berg, konservator Gro Gulden, professor Georg Hygen, førstebibliotekar Peter Kleppa.

ABONNEMENT

Medlemmer av Norsk Botanisk Forening får tilsendt tidsskriftet. Abonnementspris for ikke-medlemmer kr. 30,– pr. år. Enkelthefter og eldre komplette årganger kan bare skaffes i den utstrekning de er på lager når ordre 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 307, Blindern, Oslo 3.

Annual subscription US $5.–. Single issues and complete volumes can only be obtained according to stock in hand when the order is received. Prices which are subject to change without notice, are available upon request. Correspondence concerning subcription and advertising should be addressed to:

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

Norsk Botanisk Forening

Styre: Forskningsstipendiat Leif Ryvarden (formann); universitetslektor Kari Egede Henningsmoen (viseformann); cand. real. Sverre Løkken (sekretær); cand. real. Liv Borgen (kasserer); bibliotekar Clara Baadsnes; arkitekt Elin Conradi.

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 fru Hervor Bøe, Opheim, Sandnes, og for Sørlandets vedkommende til lærer Ingvald Haraldstad, Ole Bulls gt. 17, 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.

Medlemmer kan kjøpe enkelthefter og eldre komplette årganger av tidsskriftet ved henvendelse til sekretæren i hovedforeningen, i den utstrekning de er på lager når ordre innkommer.

Medlemskontingent sendes til hovedforeningens kasserer eller til lokalforeningen.

Hovedforeningens kasserer: Cand. real. Liv Borgen, Botanisk Museum, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5. Innbetalinger bes sendt over foreningens postgirokonto nr. 1 31 28.

Dryopteris abbreviata (DC.) Newman i Norge

DRYOPTERIS ABBREVIATA (DC.) NEWMAN IN NORWAY

Av

KÅRE ARNSTEIN LYE [1]

Innledning

For en norsk leser vil «Flora Europaea» vol. I (Tutin et al. 1964) by på mange overraskelser. Vi vil blant annet finne en del arter angitt for Norge som vi ikke finner i våre egne norske floraer. På den annen side er noen av våre arter slått sammen, f.eks. er *Polygonum lapathifolium,* rødt hønsegras og *P. tomentosum,* grønt hønsegras slått sammen til en art som kalles *Polygonum lapathifolium* (på norsk kan vi kanskje kalle den kjertelhønsegras), slik at det totale artsantall blir omtrent det samme.

En annen ting som kan vekke forvirring er at så vel slekts- som familieinndelingen er temmelig forskjellig. Som oftest kommer dette fram ved et snevrere slekts- og familiebegrep i «Flora Europaea», og følgelig møter vi flere slekter og familier som er ukjente for oss. Disse forskjellene er særlig framtredende innen bregnene (gruppen *Filicopsida*). Lid (1963) behandler 5 familier med til sammen 17 slekter og 45 arter som forekommende i Norge. De tilsvarende tall for «Flora Europaea» er 12, 20 og 47. Det er således en særlig stor forskjell i familiebegrepet. Hva er så den riktige oppfatningen? Vi kan her knapt si at den ene har rett og den andre feil. Det er nemlig ikke uvanlig at noen (såkalte *splitters*) bruker andres (da gjerne kalt *lumpers*) slektsbeskrivelse som familiebeskrivelse eller eventuelt artsbeskrivelse som slektsbeskrivelse. Det hele blir dermed vesentlig et vurderingsspørsmål.

På ett punkt råder det imidlertid en ekstra stor uoverstemmelse. Lids slekt *Dryopteris* er i «Flora Europaea» splittet i slektene *Thelypteris, Dryopteris* s. str. og *Gymnocarpium.* Slekten *Thelypteris* blir videre ført til en egen familie *Thelypteridaceae,* mens de to øvrige slekter plaseres i familien *Aspidiaceae.* Den første familien har kantstilte sporehoper (marginale sori) med sløret (indusiet) lig-

[1] Botanisk Institutt, Norges landbrukshøgskole, Vollebekk (p.t. Makerere University College, Kampala, Uganda).

gende langs nerven, mens den siste har overflatestilte sori med indusiet liggende tversover nerven. En slik uoverensstemmelse kan vi ikke uten videre godta, og etter min mening er vi nødt til å oppdele slekten *Dryopteris* s. lat. i flere slekter – men om disse slekter skal plaseres i en eller flere familier er på nytt et vurderingsspørsmål.

Når det gjelder de nye artene i «Flora Europaea», så er *Dryopteris dilatata*, geittelg splittet i to arter, viz. *Dryopteris dilatata* s. str. og *D. assimilis*. Begge disse artene er vanlige i Norge. Den første har en noe kystbunden utbredelse mens den siste har et mer nordlig utbredelsesmønster, selv om den også er vanlig mange steder i det sørligste Norge. Det norske herbariemateriale av disse arter blir nå revidert av en britisk spesialist, artene er derfor bare kort omtalt her.

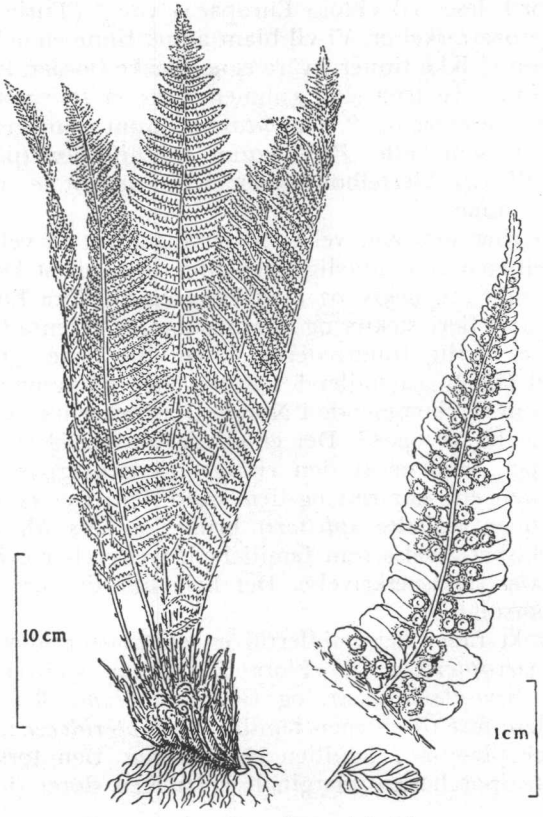

Fig. 1. Tegning av *Dryopteris abbreviata*, steintelg.
Etter Roles 1957 p. 14.
Drawing of Dryopteris abbreviata. From Roles 1957 p. 14.

En annen bregne som ikke er nevnt i våre skandinaviske floraer, er *Dryopteris abbreviata* (DC.) Newman (fig. 1). Denne bregne hører til den såkalte *Dryopteris filix-mas*- gruppen. Hit hører tre norske arter, viz. *Dryopteris abbreviata* (her kalt steintelg), *D. borreri* (raggtelg) og *D. filix-mas* (ormetelg). Det kan nok diskuteres om disse taxa bør reknes som tre adskilte arter eller som tre underarter av *D. filix-mas* s. lat. Lid (1963) opptar *D. borreri* som en god art, og det samme gjør en rekke andre floraforfattere (Clapham et al. 1962, Hyde & Wade 1962, Tutin et al. 1964, Hess et al. 1967). Norske planter av *D. borreri* er etter Knaben (1948) apogame og har kromosomantallet 2n=ca. 130 (se også Nordhagen 1947). Andre kromosomantall angitt for denne bregnen er 2n=82, 123, 144, 160, 164, 205 (cf. Corley 1967 og Löve & Löve 1961 a og b). *D. borreri* danner stundom en hybrid med *D. filix-mas* s. str. og denne hybriden skal være meget vanskelig å skille fra ekte *D. borreri*. Hybriden har kromosomantallet 2n=164 eller 205 (Clapham et al. 1962) og fins også utenfor utbredelsesområdet til *D. borreri* (cf. Tutin et al. 1964). Coley (1967) antar at det skjuler seg fire arter under den apogame *D. borreri*. Dette vil trolig tilsvare det vi kaller småarter innen de kritiske slektene *Hieracium, Rosa* og *Taraxacum*.

Taxonomisk stilling av Dryopteris abbreviata

Mens *D. borreri* er apogam og danner et polymorft artskompleks, har *D. abbreviata* normal kjønnet forplantning og framviser bare mindre morfologiske variasjoner. Det er en diploid plante med kromosomantallet 2n=82, mens *D. filix-mas* s. str., som også har normal kjønnet forplantning, er tetraploid og har kromosomantallet 2n= 164 (cf. Manton 1950, Corley 1967, Clapham et al. 1962, Löve & Löve 1961 a og b, Tutin et al. 1964). Forskjellene mellom *D. abbreviata* og *D. filix-mas* s. str. er inngående behandlet av flere forfattere, kanskje særlig av Manton (1950) og Corley (1967). Etter kromosomantallene å dømme kunne en tro at *D. filix-mas* var dannet ved en ren kromosomfordobling av *D. abbreviata,* dvs. at den bare skulle være en autotetraploid form av denne. Manton (1950) har imidlertid vist at dette ikke er tilfelle. Hun har frambragt kunstig en krysning mellom de to artene, og denne hybriden viste seg å være steril. Dersom *D. filix-mas* var en autotetraploid form av *D. abbreviata,* skulle man vente å finne tallrike trivalenter i den triploide hybriden, men dette var ikke tilfelle. Likeledes manglet quadrivalente kromosomer i *D. filix-mas* s. str. Manton antyder at *D. filix-mas* må være dannet ved kromosomfordobling av en hybrid mellom *D. abbreviata* og en annen nå kanskje utdødd stamfar. Dette skulle være bevis gode nok for at *D.*

abbreviata fortjener en minst like høg taxonomisk rang som *D. borreri.*

Jeg skal her nevne en del morfologiske kjennetegn som kan brukes til å skille *D. abbreviata* fra *D. filix-mas* s. str.

1. *Dryopteris abbreviata* er mye mindre enn *D. filix-mas,* gjerne bare 30–50 cm.
2. Den vokser oftest i meget tettstilte tuer da dens «rotsystem» er rikt forgreinet, mens *D. filix-mas* oftest vokser i enkle tuer.
3. Bladene er stivere enn hos *D. filix-mas,* og de råtner dermed senere om høsten. Vi finner på grunn av denne sene forråtnelse ofte en krans med rustfargete døde bregneblad kring tuene.
4. Bladene hos *D. abbreviata* er konkave sett ovenfra. Dette er særlig tydelig i bladspissene og i kantene på unge blad. Denne gode feltkarakteren kan imidlertid sjelden observeres på pressete planter.

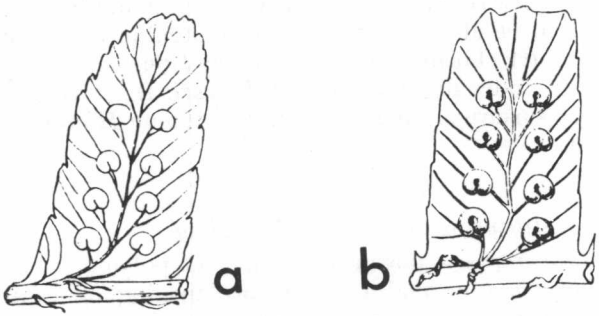

Fig. 2. Finne av 2. orden fra *D. abbreviata* (a) og *D. borreri* (b). Etter Hyde & Wade 1962
Single fertile segment from D. abbreviata (a) and D. borreri (b). From Hyde & Wade 1962.

5. Småfinnene hos *D. abbreviata* er konvekse og ofte med butte tenner og småkrusete kanter (se fig. 2). Nederste småfinne på oversiden er på noen primærfinner betydelig lengre enn sine nabo-småfinner. Hos *D. filix-mas* er småfinnene meget variable, men de har oftest spisse tenner.
6. Oftest 1–4 sporehoper på hver småfinne mot oftest 4–12 hos *D. filix-mas.* Roberts (1967) har imidlertid i et ekstremt tilfelle funnet en plante av *D. abbreviata* fra Wales med opptil 16 sporehoper på hver småfinne. Jeg har undersøkt antall sporehoper fra to blad funnet ved Mandal. De to bladene hadde til sammen 943 sporebærende småfinner – og av disse hadde 698 kun en sporehop, 145 hadde 2, 85 hadde 3, 12 hadde 4 og 3 hadde 5.

7. Sløret (indusiet) ca. 1 mm i diameter mot ca. 1.5 mm hos *D. filix-mas.*
8. Cellene i indusiet er mindre hos *D. abbreviata.*
9. Spalteåpninger oftest mellom 47 μ og 55 μ mot oftest mellom 56 μ og 70 μ hos *D. filix-mas.*
10. Kromosomtall 2n=82 hos *D. abbreviata* og 2n=164 hos *D. filix-mas.*

Økologi og utbredelse

Mens *D. filix-mas* s. str. vokser i en rekke forskjellige vegetasjonstyper, er *D. abbreviata* mer kresen i sitt valg av voksested. Den vokser oftest eller utelukkende på meget steinete steder, i ur og rasmarker eller på steinmurer. Jeg har derfor foreslått «steintelg» som et passende norsk navn på denne bregnen. Det er trolig en noe mer konkurransesvak art, som blir utkonkurrert i mer sluttete vegetasjonstyper. I Norge har jeg funnet *D. abbreviata* både i ur og på steinmurer. Den er kanskje, liksom i Storbritannia, vanligst i noe høgereliggende strøk.

Totalutbredelsen for *D. abbreviata* er foreløpig heller dårlig kjent. Den har sin hovedutbredelse i Storbritannia, hvor den er vanligst i Skottland og Wales. Den er ellers funnet i Frankrike, Spania, Italia, Island og Norge (Tutin et al. 1964). På Island og Grønland er trolig *D. abbreviata* eneste art innen *D. filix-mas* gruppen (cf. Böcher et al. 1957, Manton 1955).

I Norge er *D. abbreviata* notert fra fem lokaliteter – fra Mandal i sør til Lofoten i nord. *D. abbreviata* er trolig (trass i de få finnestedene) temmelig vanlig mange steder på Vestlandet. Jeg vil derfor oppfordre alle norske botanikere til å lete etter denne bregnen, slik at vi snarest mulig kan få en oversikt over dens virkelige utbredelse her i landet. Det er ønskelig at alle nye funn blir sendt til nærmeste botaniske museum for registrering. Etter Lye (1967) må utbredelsen av *D. abbreviata* i Norge karakteriseres som suboseanisk, men nye finnesteder kan avsløre et annet utbredelsesmønster.

Følgende herbariebelegg er foreløpig bestemt til *Dryopteris abbreviata:*

1. TELEMARK: Gransherad (nå Notodden kom.): Bolkesjø. Miss Scamman 1950 (Hb. Oslo).
2. VEST-AGDER: Halse & Harkmark (nå Mandal kom.): Rosnes på Skjernøy. K. A. Lye 1966. (Hb. Oslo).
3. ROGALAND: Time: Snorrestad ved Tjåland. K. A. Lye 1968 (Hb. Oslo).
4. NORDLAND: Moskenes: Hermandstind på Moskenesøya. T. Bjørnberg ca. 1960 (cf. Sahlin 1962).

5. NORDLAND: Andøya: Okla. J. M. Norman 1873 (Hb. Oslo).

Jeg må imidlertid her tilføye at hele det norske herbariemateriale av *D. filix-mas* s. lat. trenger en revisjon i lys av nyere undersøkelser. En slik revisjon bør følges av en cytologisk undersøkelse (dette burde være en passende hovedfagsoppgave). Det er ikke usannsynlig at man da også vil kunne støte på den andre «ukjente» stamfar til *D. filix-mas* s. str. *D. filix-mas* s. lat. er nemlig meget variabel i Norge – og bør kunne huse alle fire «småarter».

SUMMARY

The present distribution of *Dryopteris abbreviata* in Norway as well as its taxonomy is discussed. The species is recorded from five localities only. The Norwegian material of *Dryopteris filix-mas* s. lat. is, however, in great need of a revision. Unfortunately the author was prevented from revising the larger part of this material. The distribution given is consequently preliminary only. Even a cytological investigation of this critical fern-group in Norway is lacking. Until more is known about the variation in cytologically tested material from our country, nothing definite can be said about the specific limitation of the taxa concerned. Even my own identifications will possibly have to be revised when such investigations have been carried out.

Litteratur

BØCHER, T., HOLMEN, K. & JAKOBSEN, K., 1957: *Grønlands flora.* København.

CLAPHAM, A. R., TUTIN, T. G. & WARBURG, E. F., 1962: *Flora of the British Isles.* Cambridge.

CORLEY, H. V., 1967: Dryopteris filix-mas agg. in Britain. *Proc. Bot. Soc. Brit. Isles* 7: 73—75.

HESS, H. E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R., 1967: *Flora der Schweiz, I.* Basel.

HYDE, H. A. & WADE, A. E., 1962: *Welsh Ferns.* Cardiff.

KNABEN, G., 1948: Kromosomtall og generasjonsveksel hos Dryopteris paleacea (SW.) C. Chr. i Norge. *Blyttia* 6: 17—32.

LID, J., 1963: *Norsk og svensk flora.* Oslo.

LYE, K. A., 1967: En ny inndeling av Norges plante-geografiske element. *Blyttia* 25: 88—123.

LÖVE, A. & LÖVE, D, 1961a: Chromosome Numbers of Central and Northwest European Plant Species. *Opera Botanica* 5. Lund.
— 1961b: Some Chromosome Numbers of Icelandic Ferns and Fern-allies. *Amer. Fern Journ., 51: 127—128.*
MANTON, I., 1939: Cytology of the Common Male Fern in Britain. *Nature* 144: 291.
— 1950: *Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta.* Cambridge.
— 1955: The importance of ferns to an understanding of the British flora. In Lousley, J. E. (ed.): *Species Studies in the British Flora:* 90—98.
NORDHAGEN, R., 1947: Dryopteris paleacea (Sw.) C. Chr. og dens utbredelse i Norge. *Blyttia 5:* 89—118.
ROBERTS, R. H., 1967: Dryopteris abbreviata (DC.) Newm. widespread in North Wales. *Proc. Bot. Soc. Brit. Isles* 7: 82.
ROLES, S. J., 1957: *Flora of the British Isles. Illustrations I.* Cambridge.
SAHLIN, C. I., 1962: Dryopteris abbreviata (DC.) Newm. från Lofoten. *Bot. Not.* 115: 240—241.
TUTIN, T. G. et al. (ed.), 1964: *Flora Europaea.* I. Cambridge.

Krypsivaks (Scirpus pumilus Vahl), en bisentrisk art i Skandinavia. Foreløpig meddelelse

SCIRPUS PUMILUS VAHL, A BICENTRIC SPECIES IN SCANDINAVIA. PRELIMINARY ACCOUNT

Av

GUNVOR KNABEN [1]

I juli 1968 botaniserte jeg sammen med Gunnar Bråten, Torstein Engelskjøn og Julie Kjennerud i Folldalsfjella. Vi holdt til i en hytte nær Furuhovde, like sør for Furutjern i Dalholen. Nordre del av hyttetomta skjæres igjennom av en liten bekk. Hyttetomta ligger på en terrasse av fin sand (960 m o.h.), som ifølge statsgeolog dr. philos. Gunnar Holmsen (muntlig meddelelse) må være glasifluvial avleiring i lateralsjø, demt opp av død-is i Folldal ved Dalholen da innlandsisen trakk seg tilbake. Den lille bekken, som har så liten vannføring at den tørker ut i løpet av dagen i perioder med solskinnsvær om sommeren, brer seg vifteformet ut nedenfor kanten av terrassen og forsvinner i myrlendet der. At grunnen er kalkholdig, viser forekomsten av en mengde kalkplanter: *Kobresia simpliciuscula, Carex capillaris, C. atrata, C. microglochin, C. capitata, C. saxatilis, C. ornithopoda, C. parallela, C. atrofusca, Juncus arcticus, J. castaneus, J. triglumis, Salix reticulata, S. arbuscula, Thalictrum alpinum, Saxifraga aizoides, Astragalus frigidus, Oxytropis lapponica, Primula scandinavica, P. stricta* og *Gentiana tenella*.

Under registreringen av disse plantene ble det plukket opp en *Scirpus*-art som tidligere ikke var kjent fra Sør-Norge. Den ble bestemt etter Lids (1963) og Hylanders (1966) floraer til *S. pumilus* Vahl (*Trichophorum pumilum* (Vahl) Sch. & Th.). Denne bestemmelse ble verifisert da jeg i august kunne sammenlikne pressede planter fra Foldal med planter fra Porsanger, Nordreisa og Kvænangen i Nord-Norge i Botanisk Museums herbarium ved Universitetet i Oslo.

I september reiste førstekonservator Nils Knaben og jeg en tur til Folldal og så store mengder av *S. pumilus* vokse på tre forskjellige steder sør for Furutjern. Nord for veien opp til hytta dekket den en flate på 50 m^2. Den var helt dominerende i grasbakken der og kunne taes ut på avstand ved fargen og voksemåten. Den hadde en karakter-

[1] Botanisk laboratorium, Universitetet i Oslo.

istisk, brungul høstfarge og vokste opprett som et stritt skjegg. Ved dette skilte den seg ut fra *S. quinqueflorus,* som hadde en litt annen fargetone og var noe bueformig oppbøyd i skuddene. *S. quinqueflorus* vokser meget vanlig i bakkene sør for Furutjern. I toppen av *S. pumilus*-stråene var det modne aks med 2–3 glinsende, svartbrune nøtter. Aksskjellene var for det meste falt av.

Det andre stedet vi fant planten, var sør for kjøreveien, men i samme høyde, ca. 935 m o. h. Der vokste den også tett i tett, men på litt steinet grunn med dvergbjørk og andre risplanter. Det tredje stedet var ca. en kilometer lenger øst, like opp for Stålan i 970 meters høyde, også i en grasbakke. Flekkvis vokste den blandet med gule lavarter.

Det var for seint på året til å foreta vegetasjonsanalyser. Her kan bare nevnes at pH-målinger fra 3 prøver i *S. pumilus*-bestand viste følgende verdier: «Nord for veien»: 6,7, «Sør for veien»: 6,8, «Opp for Stålan»: 6,7. Målingene ble utført av preparant Else Bjerkeli ved Botanisk Museum, Universitetet i Oslo. Prøvene ble tatt i det ca. 10 cm tykke jordlaget under *S. pumilus*-bevoksningene.

Bestemmelser av kromosomtall er utført både i materiale fra Folldal i Sør-Norge og i materiale nordfra av cand. real. Torstein Engelskjøn. I materiale fra Hedmark fylke, Folldal, hyttetomta sør for Furutjern ca. 960 m o.h. (voucher specimen 68-099) ble funnet $2n=77 \pm 1$. I materiale fra Finnmark fylke, Kistrand, Børselv 1 m o.h. (voucher specimen 2386) $2n=77 \pm 1$ og i materiale fra Finnmark fylke, Kistrand, Kolvik 5 m o.h. (voucher specimen 68-088) $2n=78$.

Videre undersøkelser for å klarlegge utbredelsen i Dovre og Folldalsfjella vil bli foretatt sommeren 1969. Dessuten vil jeg foreta sammenliknende undersøkelser over forekomster av arten i Alpene og Nord-Norge i samarbeid med professor Claude Favarger og konservator Ola Skifte.

Denne sjeldne planten, som har en så interessant utbredelse, forekommer utenom Norge i Sveitser-Alpene, i den ungarske del av Karpatene, i Kaukasus, i Sentral-Asias fjell, i Rocky Mountains og i Labrador, overalt på få lokaliteter.

SUMMARY

In the summer of 1968 *Scirpus pumilus* Vahl (syn. *Trichophorum pumilum* (Vahl) Sch. & Th.) was found in South Norway, Folldal, Dalholen, south of Furutjern (UTM coordinate NG 4396) at 935-970 m. above sea level in the upper forest band. The forest consists of pine *(Pinus silvestris* L.) and mountain birch *(Betula tortuosa* Ledeb.). In Scandinavia the species was previously known only from Porsanger, Kvænangen, and Nordreisa in North Norway. The species now appears to have bicentric distribution in Scandinavia, though with only a few localities both in the northern and southern island areas of our rare mountain plants. Further investigations of the distribution of *S. pumilus* in the Dovre and Folldalen mountains are in progress, and comparative studies will be performed with regard to the occurrences in North Norway and the Alps.

The chromosome number was determined in three samples, viz. in two from North Norway and one from Folldal in South Norway, and the following numbers were found: 2n=78, 2n=77 ± 1. The voucher specimens are on file in the Botanical Museum of the University in Oslo.

Litteratur

LID, J., 1963. *Norsk og svensk flora.* Oslo.
HYLANDER, N., 1966. *Nordisk kärlväxtflora II.* Uppsala.

To nye adventiver i vår flora

TWO ANTHROPOCHOROUS SPECIES NEW TO NORWAY

Av

PER MAGNUS JØRGENSEN [1]

Barbarea verna (Mill.) Asch.

Nordhagen (1940) har tatt opp en del arter som han ikke har noen nærmere angivelser for, men som han antyder burde kunne finnes i Norge. En av disse er *Barbarea verna*. Ved revisjon av deler av det norske crucifer-materialet fant jeg en innsamling: Hordaland, Bruvik, Vaksdal mølle 19/10–1963. T. Ouren leg. 24023, som er et meget velutviklet eksemplar av arten. Nordhagens antakelse har således endelig fått sin bekreftelse.

B. verna er en toårig opptil 75 cm høy plante. Den har en kraftig rosett med blad som har 5–8 par finner. Stengelbladene er flikete helt opp i blomsterstanden, som er åpen. Blomstene er små (kronbladlengde 5–7 mm) og lysegule. Skulpene er lange (4–7 cm) og sitter på tykke skaft. Griffelen er kort (1–2 mm). Kromosomtallet oppgis i litteraturen til 2n=16, som for de andre norske *Barbarea*-artene.

Det skulle ikke være noen grunn til å blande *B. verna* sammen med de andre norske artene. Ingen av dem har tilnærmelsesvis så lange skulper og en så grissen fruktstand (se fig. 1). Ellers gir bladene gode holdepunkter: rosettbladene har uvanlig mange finner, og flikingen av stengelbladene holder seg meget lenger oppover i blomsterstanden enn hos de andre artene.

B. verna er åpenbart ingen vanlig art hos oss. Dette ene funnet blant de hundrevis av *Barbarea*-innsamlinger som finnes i Bergensherbariet viser det. Arten blir nok kun innført tilfeldig, f.eks. med korn som i dette tilfellet. Den stammer fra Middelhavslandene, men har naturalisert seg i andre land med middelhavsklima, så flere kornleverandørland kan være mulige utgangssteder for det frøet som spirte på Vaksdal (jfr. Jørgensen & Ouren, in prep.).

Det er all grunn til å merke seg *B. verna*. Jeg vil her minne om at *B. vulgaris* i sin tid var en sjelden og tilfeldig art (Holmboe 1900).

[1] Botanisk Museum, Universitetet i Bergen.

Fig. 1. a) Rosettblad, b) Blomsterblad av *B. verna*, B. Bø del.
a) *Rosetteleaf*, b) *Inflorescense of B. verna.*

Opplysninger om *B. verna* i nord-europeisk litteratur tyder imidlertid på at denne arten ikke vil få en liknende skjebne hos oss.

Vi skal også være oppmerksomme på en annen *Barbarea*-art, som ikke med sikkerhet er påvist i Norge, *B. intermedia* Bor., også nevnt av Nordhagen (l.c.). Den likner mer på *B. vulgaris* med sine korte skulper. Fruktstanden er imidlertid grissen og bladene er oppdelt helt opp i blomsterstanden. Griffelen er 1–2 mm. Denne ser ut til å være istand til å etablere seg lenger mot nord enn *B. verna* (jfr. f.eks. Pedersen 1958).

Bifora testiculata (L.) DC.

I professor Ourens store materiale fra norske møller, i dette tilfelle fra Hegrenes i Bergen, fant jeg en merkelig umbellifer som viste seg å være *Bifora testiculata* (L.) DC. Denne er ikke angitt fra Norge før. Imidlertid har norske floraer siden Blytt (1906) nevnt at dens slektning *Bifora radians* MB. er samlet hos oss. Undersøkelse av herbariematerialet viste imidlertid at også de tre arkene fra Haugesund (1902) var *B. testiculata*. Tegningen hos Lid (1963) er derfor denne, ikke *B. radians* som figurteksten der lyder.

Egentlig skulle det ikke være nødvendig å blande dem sammen. De står såpass fjernt fra hverandre at de blir regnet til hver sin seksjon av den lille slekten *Bifora* som bare omfatter fire arter (Hegi 1926). Allerede bladverket gir en viss indikasjon, men forskjellene ligger først og fremst i blomsterstandene og fruktene. Her følger oversikt over differensial-karakterer:

	Bifora radians	*Bifora testiculata*
Blad	Bladplaten hos de øvre svært redusert, fjæraktig.	Øvre bl. mindre redusert.
Skjermer	Mange med 3—8 lange (opptil 25 mm) skjermstråler.	Få med 1—3 (sj. 5) korte (6—10 mm) skjermstråler.
Blomster	Ytre bl. i skjermen med større (2—4 mm) kronblad enn de indre.	Kronblad hos alle bl. knapt synlige (1 mm).
Frukter	De to halvdeler øverst skilt med et sadelformet parti. Pericarpet finprikket. Lange grifler.	De to halvdeler øverst forenet i et utdradd «nebb». Pericarpet grovrynket. Korte grifler.

Forskjellene fremgår også av fig. 2.

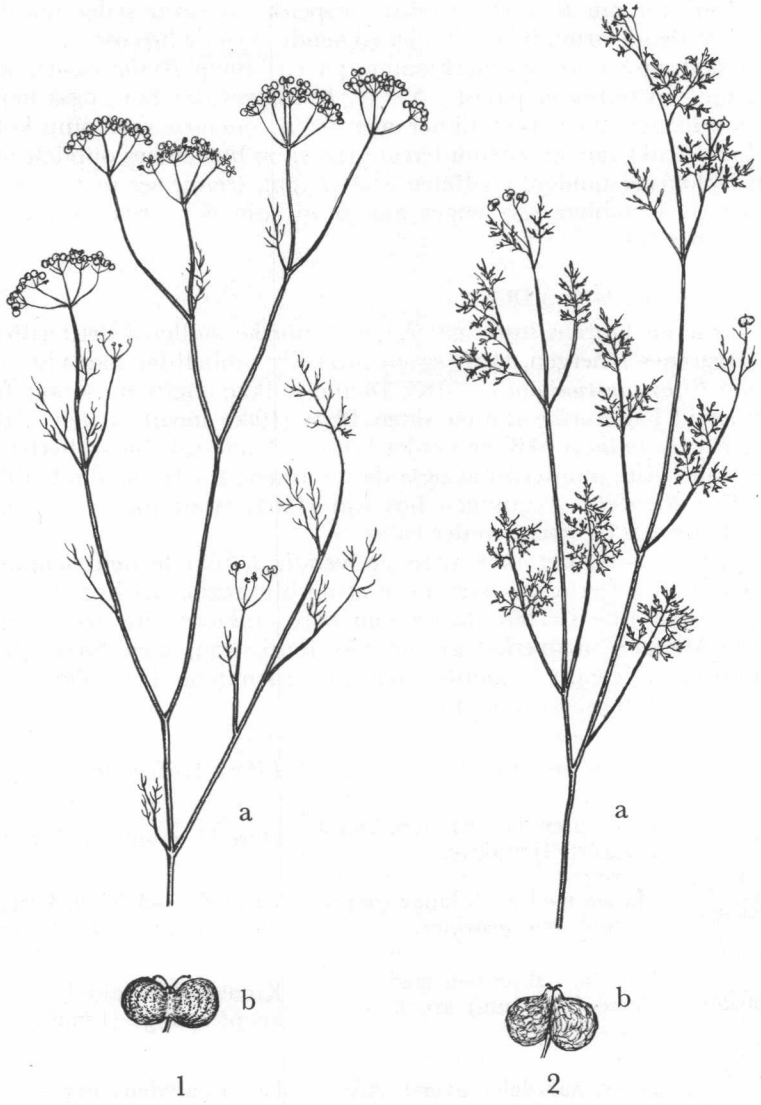

Fig. 2. 1. *Bifora radians:* a) habitus, b) frukt. 2. *Bifora testiculata:* a) habitus, b) frukt. B. Bø del.
1. *Bifora radians:* a) *habit,* b) *fruit.* 2. *Bifora testiculata:* a) *habit,* b) *fruit.*

Vi har således to kollekter fra Norge av *B. testiculata:* Rogaland, Haugesund, på ballast, Fr. Lange 1902. Hordaland, Bergen, Hegrenes Mølle 1966, T. Ouren 26917.

Det kunne se ut som et nytt eksempel på en gammel ballastplante som i moderne tid er blitt en mølleplante (se Ouren 1968). Imidlertid skal man se med skepsis på ballast-lokaliteter så sent som i 1902. Ballast-trafikken var da sterkt for nedadgående (Ouren 1959), og ballastplassene gikk over til mer eller mindre alminnelige avfallsplasser. For Haugesund nevner Hoffstad allerede i 1892 at der i flere år ikke hadde vært anbrakt ballast på byens ballastplass. Imidlertid kan vi ikke se bort fra at dette kan ha skjedd siden.

B. testiculata stammer høyst sannsynlig fra Den nære orient og finnes utbredt i Middelhavsområdet hvorfra vår kornimport i de senere år har vært minimal. Man kunne mistenke at den er blitt importert fra ekstra-europeiske land. Det har imidlertid ikke lykkes å finne den omtalt derfra. Hos Burbidge (1963) omtales en *Bifora*-art, ikke hvilken, av mediterrant opphav som er naturalisert i Syd-Australia. Noen sikker konklusjon om hvorfra den er kommet til Norge er det vanskelig å trekke.

SUMMARY

B. verna is recorded as new to Norway, having been brought in with grain. *B. vulgaris* was also once a rare and casual species in Norway. It is not probable that *B. verna* will be able to establish itself in the same way, but attention is drawn to *B. intermedia,* hitherto not recorded from Norway, which might have a better chance.

Bifora testiculata was found at Hegrenes grain-mill in Bergen and thought to be new to Norway. However, old collections, by Blytt (1906) named *Bifora radians,* proved to be *B. testiculata.* Thus the drawings in Lid (1963) are this species, not *B. radians* as indicated in his figure text. The separating characters are given (see also figure), and the possible origin of the seeds imported to Norway is discussed. An Extra-european country is suspected, but it has not been possible to find any literary records.

Litteratur

BLYTT, A., 1906. *Haandbog i Norges Flora.* Kristiania.
BURBIDGE, N. T., 1963. *Dictionary of Australian plant-genera.* Sydney.
HEGI, G., 1926. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa.* München.
HOFFSTAD, O. A., 1892. Stavanger Amts Flora. *Stavanger Mus. Aarsb.* 1891.
HOLMBOE, J., 1900. Nogle ugræsplanters indvandring i Norge. *Nyt Mag. Nat.* 38: 129—133.
JØRGENSEN, P. M. & OUREN, T., Contributions to the Norwegian grain-mill flora. (in prep.)
LID, J., 1963. *Norsk og svensk flora.* Oslo.
NORDHAGEN, R., 1940. *Norsk flora.* Oslo.
OUREN, T., 1959. Om skipsfartens betydning for Norges flora. Blyttia 17: 97-118.
— 1968. The ballast-plants a moribund element in the Norwegian flora? *Norsk Geogr. Tidsskr.* 22: 245—251.
PEDERSEN, A., 1958. Cruciferernes udbredelse i Danmark. *Bot. Tidskr.* 54: 191-304.

Meiosis og kromosomstrukturell hybriditet i en del norske plantearter

MEIOSIS AND STRUCTURAL HYBRIDITY IN SOME NORVEGIAN PLANT SPECIES

Av

MORTEN MOTZFELDT LAANE [1]

INNLEDNING

I det foreliggende skrift er det foretatt meioseanalyser av endel norske lavlandsplanter, dels i den hensikt å registrere forekomst av kromosomtallsformer, dels er det lagt vekt på eventuell påvisning av meioseuregelmessigheter og kromosomstrukturelle abberasjoner som er behandlet fra et mer generelt synspunkt. En oversikt over de normale kromosomforholdene i mitosis og meiosis er beskrevet i henhold til nyere synspunkter av Laane (1968a). Ved kromosomanalyser av ville plantearter finner man riktignok i mange tilfelle arter som følger det normale kjernedelingsskjema, men i svært mange tilfelle kan man spesielt i meiosis påvise kromosomforandringer som innbefatter både kromosomstrukturelle endringer og endringer i kromosomtall uten at dette på kortere sikt behøver ha særlige alvorlige virkninger for individet.

Den enkleste kromosomstrukturelle forandring, en *deficiency*, som omfatter tap av kromosomets terminalsegment, er ofte vanskelig å observere, den omfatter bare ett kromosom og resulterer i dannelse av et *monocentrisk* (med en centromer) og et *acentrisk* (uten centromer) fragment. I strengt diploide arter vil en slik forandring kunne føre til letalitet dersom vesentlige gener for cellefunksjonen går tapt. *Delesjoner*, der intercalare segment av kromosomene tapes, krever at bruddene skal være *intraradiale*, dvs. i samme kromosomarm.

Inversjoner som omfatter invertering av større eller mindre kromosomsegment, ser nesten alltid ut for å være intercalare og kan i noen tilfelle omfatte centromeren, i andre tilfelle ikke.

I dyscentriske hybrider der den strukturelle forandring reverserer segmentets linjære orden i forhold til centromeren (enkel inversjon av et segment) oppstår en sløyfe på kromosomet med reversert assosiering i pachyten (se Darlington 1965).

[1] Institutt for generell mikrobiologi, Universitetet i Bergen.

Den videre utvikling vil avhenge av hvorvidt overkrysning finner sted mellom de dislokerte (relativt inverterte) segmenter. Antallet chiasmata og deres innbyrdes forhold innen det dislokerte segment og proksimalt for det (mellom segmentet og centromeren) er da av betydning. Et enkelt eller disparate chiasmata (se Darlington 1965) i det inverterte stykket vil gi opphav til enkel, dicentrisk bro pluss et fragment (acentrisk kromatide) i første anafase dersom ingen overkrysning proksimalt til inversjonen eller comparat overkrysning finner sted. Dersom det forelå disparate chiasmata proksimalt til inversjonen i pachyten, vil det oppstå bro pluss fragment i annen meiotiske anafase. Komplimentær overkrysning innen inversjonen vil gi to broer pluss to fragmenter i første anafase dersom comparat er tilstede eller proksimale chiasma(ta) til inversjonen mangler. Foreligger de disparate chiasmata proksimalt til inversjonen, vil komplimentær overkrysning føre til to broer og to fragmenter i annen anafase. Resiprok overkrysning vil føre til tensjon enten proksimalt chiasma mangler, comparat chiasma eller disparat chiasma proksimalt til inversjonen foreligger.

Translokasjoner består i forflytning av intercalare segment fra en kromosomposisjon til en annen, enten intraradialt eller ekstraradialt. I de *fraternale* tilfelle er segmentutbyttet funnet sted mellom to homologe kromosomer, i de *externale* tilfelle mellom to ikke beslektete kromosomer. Translokasjonene kan likeledes være *eucentriske* eller *dyscentriske* avhengig av om translokasjonen omfatter centromeren eller ikke. Disse primære kromosomstrukturelle forandringer fører til viktige genetiske endringer og eventuelt sekundærstrukturelle forandringer av karyotypen. Ved overkrysning vil alle intercalare strukturelle forandringer føre til reduplikasjoner og deficiencies, og alle dyscentriske strukturforandringer vil gi dicentriske og acentriske kromosomdeler som kan forårsake kromosombrudd og eliminasjon.

Acentriske-, dicentriske-, og ringformete kromosomer utsettes som regel for eliminasjon gjennom *mitosis,* mens dyscentriske strukturendringer, både inversjoner og translokasjoner elimineres gjennom *meiosis.* Duplikasjoner og deficiencies kan forøvrig utsettes for *cellulær eliminering,* enten øyeblikkelig eller etter en viss tidsperiode for de celler som inneholder strukturelt forandrete kromosomer.

Ofte kompliseres imidlertid forholdet av ulike former for *polyploidi.* I de enkleste tilfelle der det foreligger ren kromosomtallsfordobling, *autopolyploidi,* observeres ofte høy frekvens av assosiasjoner med a×n kromosomer i meiosis (trivalenter (3n), kvadrivalenter (4n), hexavalenter (6n), osv.) dersom det dannes tilstrekkelig høyt antall av chiasmata. I visse tilfelle der chiasmafrekvensen er lav, oppfører imidlertid autopolyploiden seg som en normal diploid og danner hovedsakelig bivalenter. I *allopolyploider* er polyploidien et resultat av hybidisering med ofte fjerntbeslektete arter og derpåføl-

gende kromosomtallsfordobling hos den sterile hybrid. Ettersom foreldre-artenes kromosomsett ofte viste utpreget grad av ikke-homologi, oppfører mange allopolyploider seg i meiosis som diploider idet bivalente assosiasjoner forekommer i alt overveiende antall. I enkelte tilfelle er forholdet komplisert gjennom gjentatte hybridiseringer og kromosomtallsfordoblinger endog sammen med kromosomstrukturelle forandringer og kromosomeliminasjoner. I mange av disse tilfelle er det nesten umulig å klarlegge fremkomsten av den aktuelle karyotype.

Mange plantearter er *fragmentheterozygoter* som i de enkleste tilfelle er oppstått ved fusjon av to avvikende gameter der den ene hadde to kromosomer som tilsvarte to segmenter i et kromosom hos den andre. Slike fragmentheterozygoter kan lett fremstilles eksperimentelt ved krysning av ulike raser. I hybriden kan f.eks. de to mindre kromosomene assosiere med endene på det større. De separerer så til motsatte poler, men ett av fragmentene kan gå til samme pol som det store kromosomet. Man har altså samme muligheter for fordelingsvariasjoner som ved trivalenter oppstått av tre identiske kromosomer. I den vanligste type av fragmentheterozygoter er oftest det minste fragmentprodukt tilstede som overtallig eller reduplikert kromosom. Meget små fragmenter vil imidlertid ikke utvise assosiering i meiosis.

I organismer der terminaliseringen av chiasmata er liten, finner man nesten alltid terminal assosiasjon av fragmentene, og tre homologe fragmenter kan således danne et trippel-chiasma for diakinesis. I organismer med fullstendig terminalisering er fragmentene vanligvis bare assosiert i den ene enden. I mange tilfelle ser man at store kromosomer assosierer med store kromosomer og fragmenter med fragmenter. I enkelte individer kan det foreligge tre like kromosomer av et slag (trisomi), i visse planter kan det overskytende kromosom utvise identiske assosieringsegenskaper i begge endestykker (dersom foreldrekromosomet var abcdef, er det nye kromosomet abccba). Slike *reduplikasjonsheterozygoter* er kjent i en rekke tilfelle. Meget vanligere er multiple *translokasjonsheterozygoter* som forekommer i mange diploide plantearter, både ville arter og i kultiverte hybrider. Flere enn fire kromosomer kan finnes assosiert, men slike assosiasjoner opptrer ikke konstant og kan erstattes av mindre assosiasjoner. Hvert segment har imidlertid bare en mulig partner. Variasjonen observert med hensyn til antall kromosomer i assosiasjonene avhenger av evnen til chiasmadannelse mellom homologe kromosomsegmenter. I pachyten vil korresponderende kromosomdeler assosiere, og chiasmata synes oppstått tilfeldig i de assosierte segmentene i diploten. Disse kan forbli stasjonære eller terminaliseres og gi opp-

hav til enkelt ring eller kromosomkjede med kromosomene assosiert ende til ende i diakinesen. Konfigurasjonen arrangeres i metafase på samme måte som en tilsvarende konfigurasjon i en polyploid. Avhengig av centromerenes orientering i metafaseplanet vil meioseprodukten være dels *disjunkte* (inneholde det komplette gensett uten duplikasjon eller delesjon) og levedyktige, dels *non-disjunkte* som oftest er letale og er årsaken til semisteriliteten som karakteriserer multiple translokasjonsheterozygoter. Polyploide eller polysomiske multiple translokasjonsheterozygoter viser sjelden den maksimale assosiasjon, men kombinerer den store konfigurasjon som skyldes hybriditeten med de mulige konfigurasjoner som er karakteristiske for polyploider. Intensive observasjoner er derfor nødvendige for å klarlegge de strukturelle forhold, noe som er utført i relativt få tilfelle.

METODER

Eksemplarer ble innsamlet, brakt til laboratoriet og undersøkt ved en tilpasset squash-metode for analyser av meiosis. Knopper med anslagsvis 1/7 lengde av fullt utviklet blomst ble funnet med meiosestadier, forøvrig foreligger det variasjoner med hensyn til størrelsesforhold fra art til art. Planter fra tørre lokaliteter ble avskåret og satt i vann 1–2 timer før prøver ble tatt. Støvbæreranlegg ble fixert i en blanding av 3 deler abs. alkohol til 1 del 100 % propionsyre som ga relativt detaljerte kromosombilder og jevn farvereaksjon. Endel arter ble gravet opp under sneen og satt ved værelsestemperatur 1 døgn. Utviklingen var da ofte kommet så langt at meiosestadier ble funnet. Særlig vanskelige arter ble hydrolysert i 1N HCl i ca. 10-12 min. ved 60°C, deretter skylling i dest. vann og farving i orcein-propionsyre. Pollenmorceller ble utdissekert med hjelp av to insektnåler ved 20 × forstørrelse i binokular-stereomikroskop. Preparatene ble lavet permanente ved innleiring i Euparal. Av alle arter ble presset herbariemateriale. Kromosomtegninger ble foretatt ved hjelp av *camera lucida*. For mikrofotografisk teknikk se Laane (1965).

CYTOLOGISKE RESULTATER

En oversikt over alle kromosomanalyserte arter er vist i tabell 1. Alle de oppførte kromosomtall er basert på inngående meioseundersøkelser. Plantearter der det ikke var mulig å påvise strukturelle kromosomforandringer i meiosis er karakterisert som arter med regelmessig meiosis dersom ikke unormalt stort antall av univalenter ble observert. Minst 150 pollenmorceller ble i så fall analysert. Det er

Tabell 1. Liste over de undersøkte plantearter.
Chromosome numbers of species investigated.

Art *Species*	Finnested *Locality*	n=*Chromosome number*	Figur
Alisma plantago-aquatica L.	Østensjøvann, Oslo	7	43-44
Alopecurus pratensis L.ssp.*pratensis*	Snarøya, Bærum, Akersh.	14	10-11
Calystegia sepium (L.) R.Br.	Nøtterøy, Vestfold	12	
Campanula trachelium L.	Gaustad, Oslo	17	45-46, 57
Chelidonium majus L.	Sognsvann, Oslo	6	15-20, 62
Cicuta virosa L.	Østensjøvann, Oslo	11	41-42
Comarum palustre L.	Østensjøvann, Oslo	21	
Epilobium montanum L.	Nøtterøy, Vestfold	18	56
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	Nøtterøy, Vestfold	7	35
Geranium silvaticum L.	Bogstad, Oslo	14	34
Geum rivale L.	Bygdøy, Oslo	21	29
Geum urbanum L.	Bygdøy, Oslo	21	
Hieracium umbellatum L.	Nøtterøy, Vestfold	9	
Holcus lanatus L.	Nøtterøy, Vestfold	7	48-52
Hypericum maculatum Cr.	Nøtterøy, Vestfold	8	
Lactuca muralis (L.) Fresen.	Bygdøy, Oslo	9	37-40
Leontodon autumnalis L.	Bogstad, Oslo	6	
Linaria vulgaris Mill.	Nøtterøy, Vestfold	6	
Lychnis flos-cuculi L.	Sem, Vestfold	12	
Lythrum salicaria L. s.str.	Nøtterøy, Vestfold	30	
Melandrium rubrum L.	Bogstad, Oslo	12	24-28
Melica nutans L.	Snarøya, Bærum, Akersh.	9	21
Oxalis acetosella L.	Maridalen, Oslo	11	23
Paris quadrifolia L.	Bogstad, Oslo	10	60
Phalaris arundinacea L.	Sem, Vestfold	14	47
Peucedanum palustre (L.) Moench	Akersvannet, Sem, Vestf.	11	
Plantago major L.	Gaustad, Oslo	6	
Plantago maritima L.	Nøtterøy, Vestfold	6	31
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce	Snarøya, Bærum, Akersh.	10	13-14
Primula veris (L.) Huds.	Kalvøya, Bærum, Akersh.	11	9
Ranunculus auricomus L. s.str.	Gaustad, Oslo	16	1-8
Scutellaria galericulata L. s.l.	Nøtterøy, Vestfold	ca. 8	53-55
Scrophularia nodosa L.	Bygdøy, Oslo	18	36
Suaeda maritima (L.) Dum.	Nøtterøy, Vestfold	18	
Symphytum officinale L.	Kalvøya, Bærum, Akersh.	18	12
Silene vulgaris (Moench) Garcke s.str.	Gaustad, Oslo	12	
Tragopogon pratense L.	Gaustad, Oslo	6	32
Urtica dioica L. ♂♂	Nøtterøy, Vestfold	24	59
Veronica chamaedrys L.	Bogstad, Oslo	16	33
Viola tricolor L. s.str.	Kalvøya, Bærum, Akersh.	13	22
Viscaria vulgaris Bernh.	Bogstad, Oslo	12	30

differensiert mellom ekte univalenter oppstått som følge av manglende assosiering og chiasmadannelse og falske univalenter som skyldes for tidlig eller asynkron kromosomseparasjon i noen par. I arter der det foreligger assosiasjoner av mer enn to kromosomer og hvor det haploide kromosomtallet er det lavest mulige ikke-halverbare tall, er det antatt at assosiasjonen er en følge av translokasjon. I polyploider med assosiasjoner av mer enn to kromosomer er det ikke angitt hvorvidt assosiasjonen skyldes polyploidien eller segmentutbytte dersom ikke spesielle forhold gjør det mulig med identifikasjon av assosiasjonstype.

Alisma plantago-aquatica L. Østensjøvann, Oslo n=7 Fig. 43–44

Utenlandske undersøkelser viser at denne arten består av flere kromosomtallsformer. Tallet 2n=10 er påvist av Wullf (1939, 1950) og Wewetzer (1956). Former med tallet 2n=12 er funnet av Liehr (1916), Löve & Löve (1942), Palmgren (1943), Delay (1947), Blomstrand (i Löve & Löve 1944) og Tarnavshi (1948). Tallet 2n=14 er funnet av Heppel (i Maude 1939), Blomstrand (i Löve & Löve 1944), Hagerup (1944), Erlandsson (1946), Löve & Löve (1948), Tschermak-Woess (1948), Polaya (1949), Wullf (1950), Castro & Norhona-Wagner (1950), Holzer (1952), Priestley (1953), Löve (1954), Hendriks (1957), Björkquist (1959), Banach-Pogan (in Skalinska et al. 1961). Tallet 2n=16 er påvist av Wullf (1950).

Eksemplarer i meiosis ble funnet i slutten av juni. Kromosomene syntes assosiere regelmessig i 7 bivalenter i første metafase, i dette stadium er mange av assosiasjonene ringformete med to chiasmata. Det kunne ikke påvises spesielle uregelmessigheter i meiosis som syntes forløpe normalt. Fig. 43 og 44 gjengir begge meiosestadier som tydelig viser n=7 kromosomer. I metafase I i fig. 43 foreligger 5 bivalenter med to chiasmata og to bivalenter med et terminalisert chiasma. I første anafase (fig. 44) var kromosomene lite kontrahert. Alle syntes ha median centromer.

Alopecurus pratensis L. ssp. *pratensis* Snarøya, Bærum, Akersh. n=14 Fig. 10–11

I *Alopecurus pratensis* kjenner man dels former med 2n=28, dels med 2n=28 + 0–6 B (Löve & Löve 1961). I ssp. *pseudonigricans* Schwartz og ssp. *alpestris* (Wg.) Sel. synes ikke noe tall foreliggende. I de analyserte eksemplarene hadde pollenmorcellene 14 bivalenter i M I, der kromosomene var assosiert med et eller to chiasmata. Meiosis syntes i utstrakt grad forløpe regelmessig, bortsett fra et par celler der det ble funnet for tidlig separasjon. En regelmessig første metafase med 14 bivalenter er illustrert i fig. 11.

Calystegia sepium (L.) R.Br. Nøtterøy, Vestfold n=12

Tidligere undersøkelser på utenlandsk materiale har vist at det

forekommer dels former med 2n=22, dels former med 2n=24 innenfor denne art (cf. Löve & Löve 1961). I de undersøkte eksemplarer ble det funnet 12 bivalenter i første metafase, det somatiske kromosomtallet blir derved 2n=24. I meiosis ble det påvist assosiasjoner av fire kromosomer i første metafase. Ofte forekom et univalentpar.

Campanula trachelium L. Gaustad, Oslo n=17 Fig. 45–46,57

Tidligere undersøkelser angir 2n=34 for denne art (Marchal 1920, Vilmorin & Simonet 1927b, Suigura 1938, 1942, Löve & Löve 1944.) Det samme kromosomtall ble påvist i de foreliggende eksemplarer der det ble funnet 17 bivalente assosiasjoner i første metafase. I dette stadium er kromosomene assosiert med bare et chiasma og minner i form meget om kromosomene i diploid *C. rotundifolia* s.l. (Laane 1968b). Det ble ikke sikkert påvist assosiasjoner av mer enn to kromosomer, men i første anafase ble det i flere celler påvist inversjonsbroer og acentriske fragmenter. I enkelte første anafaseceller forelå forsinkete univalenter i spindelen mellom de to separerende kromosomsett.

Chelidonium majus L. Sognsvann, Oslo n=6 Fig. 15–20,62

En lang rekke undersøkelser fra utenlandske lokaliteter har vist n=6 i denne art. I de foreliggende eksemplarer ble det funnet 6 bivalenter i regelmessige pollenmorceller i første metafase, der kromosomene var assosiert med et eller to chiasmata. Endel celler hadde tydelig uregelmessige kromosomkonfigurasjoner, i visse tilfelle forekom assosiasjoner av fire kromosomer. Sannsynligvis er disse uttrykk for en translokasjon. I enkelte pollenmorceller forelå et stort antall ikke-assosierte kromosomer. En enkelt pollenmorcelle ble funnet å være haploid med bare 6 univalenter. Første anafase viste celler med en eller to inversjonsbroer, plantene har følgelig vært heterozygote for i det minste to inversjoner. Illustrasjoner av meiosis er vist i fig. 15–20. I metafasen i fig. 15 forelå 6 assosiasjoner av to kromosomer, cellen i fig. 17 hadde bare fire assosiasjoner av to kromosomer og en av fire kromosomer (nr. 2 til venstre på fig.). En normal første metafase-celle med 6 bivalenter er illustrert i fig. 16. Fig. 18 viser en celle med fullstendig manglende kromosomassosiasjon; i fig. 19 forelå det haploide tall av uassosierte kromosomer. Anafasecellen i fig. 20 viser to inversjonsbroer, de acentriske fragmenter kunne ikke tydelig identifiseres i denne celle. På tross av det lave kromosomtall forekommer det altså i denne art betydelige uregelmessigheter i meiosis.

Cicuta virosa L. Østensjøvannet, Oslo n=11 Fig. 41–42

I utlandet er det tidligere påvist to ulike kromosomtallsformer av denne arten, dels kjenner man tallet 2n=22 (Ogawa, 1929, Melderis 1930, Takahasi (i Kihara, Yamamoto & Honsono 1931), Löve 1954,

Tabell 2. Kromosomkonfigurasjoner i pollenmorceller i M I. Hver linje representerer en celle.
Chromosome configurations in PMC's in M I. Each line represents one cell.

Art - *Species*	*Ass. of*	I's	II's	III's	IV's	V's	VI's
Alopecurus pratensis		0	14	0	0	0	0
		0	14	0	0	0	0
		0	14	0	0	0	0
		2	13	0	0	0	0
		2	13	0	0	0	0
		0	14	0	0	0	0
Calystegia sepium		0	8	0	2	0	0
		2	9	0	1	0	0
		0	12	0	0	0	0
		0	12	0	0	0	0
		0	12	0	0	0	0
		2	11	0	0	0	0
Chelidonium majus		2	5	0	0	0	0
		0	6	0	0	0	0
		8	2	0	0	0	0
	(haploid)	6	0	0	0	0	0
		0	6	0	0	0	0
		6	3	0	0	0	0
Lactuca muralis		0	9	0	0	0	0
		2	8	0	0	0	0
Melica nutans		0	9	0	0	0	0
		0	9	0	0	0	0
	(sen metafase)	14	2	0	0	0	0
		2	8	0	0	0	0
Plantago maritima		0	6	0	0	0	0
		0	6	0	0	0	0
		0	6	0	0	0	0
		2	5	0	0	0	0
		0	6	0	0	0	0
		2	5	0	0	0	0
Ranunculus auricomus		0	16	0	0	0	0
		0	13	2	0	0	0
		4	3	1	2	1	1
Symphytum officinale		0	18	0	0	0	0
		2	17	0	0	0	0
		1	15	1	0	0	0
		0	18	0	0	0	0
		4	16	0	0	0	0
		2	17	0	0	0	0
Veronica chamaedrys		2	15	0	0	0	0
		0	16	0	0	0	0
		6	13	0	0	0	0
		0	16	0	0	0	0
		8	12	0	0	0	0
		0	16	0	0	0	0
		0	16	0	0	0	0

Baksay 1956, Sokolovskaja 1960), dels er det funnet tetraploide eksemplarer med 2n=44 (Melderis 1930). Eksemplarer fra Østensjøvannet i Oslo viste alle 11 kromosomer i de haploide meiosestadier, de foreliggende eksemplarer var altså av den diploide typen. Spesielle uregelmessigheter i meiosis ble ikke påvist.

Epilobium montanum L. Nøtterøy, Vestfold n=18 Fig. 56

Håkansson (1924), Schwemmle (1924), Gagnieu & Lindner (1954, 1955) angir alle 2n=36 for denne arten. Meiosis i de foreliggende eksemplarer viste seg usedvanlig vanskelig å undersøke grunnet kromosomenes svake reaksjon med orcein-propionsyre. Bivalentene er ytterst små sammenliknet med de velutviklete pollenmorcellene (fig. 56) og ble først tydelige i fasekontrast. I normale pollenmorceller i første metafase ble det funnet 18 bivalenter, og det somatiske kromosomtallet er følgelig 2n=36.

Filipendula ulmaria (L.) Maxim. Bogstad, Oslo n=7 Fig. 35
Nøtterøy, Vestfold

Eksemplarer fra Nøtterøy er tidligere undersøkt (Laane 1968c) der det ble påvist n=7. Analyser av eksemplarer fra samme voksested ble gjentatt for å få bekreftet dette for arten sjeldne kromosomtall. Det samme tallet ble funnet i eksemplarer fra Sørkedalen. Det dannes normalt 7 bivalenter i første metafase, og ingen spesielle uregelmessigheter i meiosis ble påvist. Det vanligst forekommende tall fra utenlandske lokaliteter synes være n=8.

Geranium silvaticum L. Bogstad, Oslo n=14 Fig. 34

I materiale fra utenlandske lokaliteter kjenner man fra før 2n=28 I de analyserte eksemplarer ble det funnet normalt 14 bivalenter i første metafase. Som regel foreligger kromosomene assosiert med bare et chiasma i dette stadium. I visse tilfelle foreligger endel av kromosomparene som falske univalenter idet kromosomseparasjonen allerede har funnet sted i noen par.

Geum rivale L. Bygdøy, Oslo n=21 Fig. 29

Det ble påvist 21 bivalenter i første metafase, det samme tall som angitt tidligere på utenlandsk materiale.

Geum urbanum L. Bygdøy, Oslo n=21

Tidligere kromosomundersøkelser angir 2n=42 både i *Geum urbanum* L. og i *Geum rivale* L. (incl. ssp. *rivale,* ssp. *subalpinum* Sel. og ssp. *islandicum* L. & L.). I de foreliggende eksemplarer ble det i overenstemmelse med tidligere angivelser funnet n=21. Meiosis syntes overveiende regelmessig både i *G. urbanum* og *G. rivale.*

Hieracium umbellatum L. Nøtterøy, Vestfold n=9

Det er tidligere funnet dels 2n=18, dels 2n=27 i denne forholdsvis lett kjennlige representant for *Hieracium.* Meiosis ble analysert i eksemplarer fra Nøtterøy, og det ble funnet 9 bivalenter i første

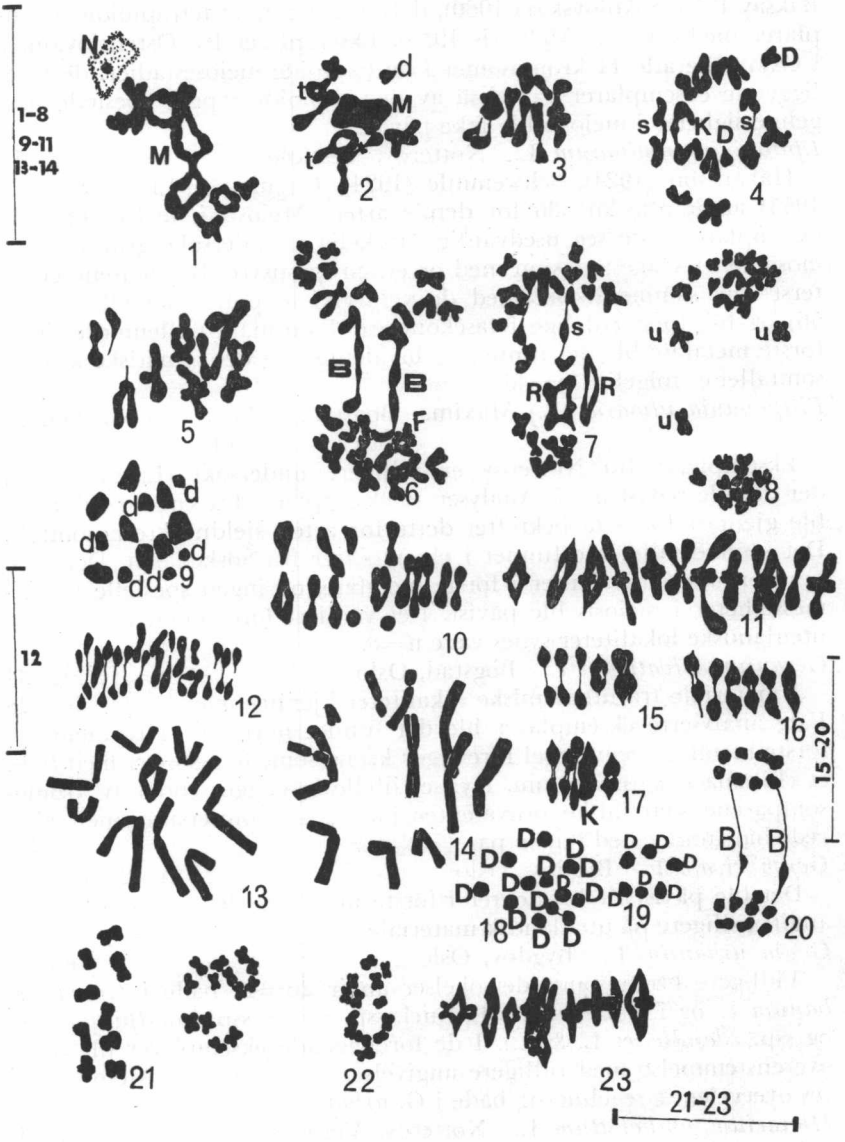
1-8
9-11
13-14
12
15-20
21-23
N
M
t
d
M
t
2
3
s
K
D
s
D
4
u
u
u
u
B
B
F
6
s
R
R
7
8
d
d
d
d
d
d
9
10
11
12
12
15
16
K
17
14
D
18
D
19
B
B
20
21
22
23

Fig. 1—8. *Ranunculus auricomus* L. s. str. Meiosis i pollenmorceller. Fig. 1—5 viser metafase I. Fig. 6—8 viser anafase I. M=multivalent translokasjonskompleks, t=assosiasjon av tre kromosomer, D=univalent, K=assosiasjon av fire kromosomer, R=ringformet assosiasjon av fire kromosomer, B=inversjonsbro, F=acentrisk fragment, s=bivalent med forsinket kromosomseparasjon, u=forsinket univalent i anafasen. n=16. *Ranunculus auricomus L. s. str. Meiosis in PMC's. Figs. 1—5 show metaphase I. Figs. 6—8 show anaphase I. M=multivalent translocation complex, t=association of three chromosomes, D=univalent, K=association of four chromosomes, R=ringlike association of four chromosomes, B=inversion bridge, F=acentric fragment, s=bivalent with delayed chromosome separation, u=laggard univalent in anaphase. n=16.* Fig. 9. *Primula veris* (L.) Huds. Meiose i pollenmorcelle. Metafase I. Merk 6 univalenter. n=11. *Primula veris (L.) Huds. Meiosis in PMC. Metaphase I. n=11.* fig. 10—11. *Alopecurus pratensis L. ssp. pratensis.* Meiose i pollenmorceller. Metafase I. n=14. *Alopecurus pratensis L. ssp. pratensis. Meiosis in PMC's Metaphase I. n=14.* Fig. 12. *Symphytum officinale* L. Meiose i pollenmorcelle. Metafase I. n=18. *Symphytum officinale L. Meiosis in PMC. Metaphase I. n=18.* Fig. 13—*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. Første pollenmitose. Merk forskjellig antall og ulik kromosomstruktur i de to cellene. n=10. *Polygonatum odoratum (Mill.) Druce. P I. Note different chromosome number and chromosome structure in the cells. n=10.* Fig. 15—20. *Chelidonium majus* L. Meiosis i pollenmorceller. Fig. 15—19 viser metafase I, fig. 20 viser anafase I. Merk kvadrivalenter, uassosierte kromosomer og inversjonsbroer. (samme symbolikk som i fig. 1—8). n=6. *Chelidonium majus L. Meiosis in PMC's. Figs. 15—19 show MI. Fig. 20 show AI. Note quadrivalents, univalents and inversion bridges. n=6.* Fig. 21. *Melica nutans* L. Metafase I. Meiosis i pollenmorcelle. n=9. *Melica nutans L. Metaphase I. Meiosis in PMC.* n=9. Fig. 22. *Viola tricolor* L. Meiose i pollenmorcelle. Metafase II. n=13. *Viola tricolor L. Meiosis in PMC. M II. n=13.* Fig. 23. *Oxalis acetosella* L. Meiosis i pollenmorcelle Metafase I. n=11. *Oxalis acetosella L. Meiosis in PMC. M I. n=11.* Målestokker *(Scales)* =10 μ.

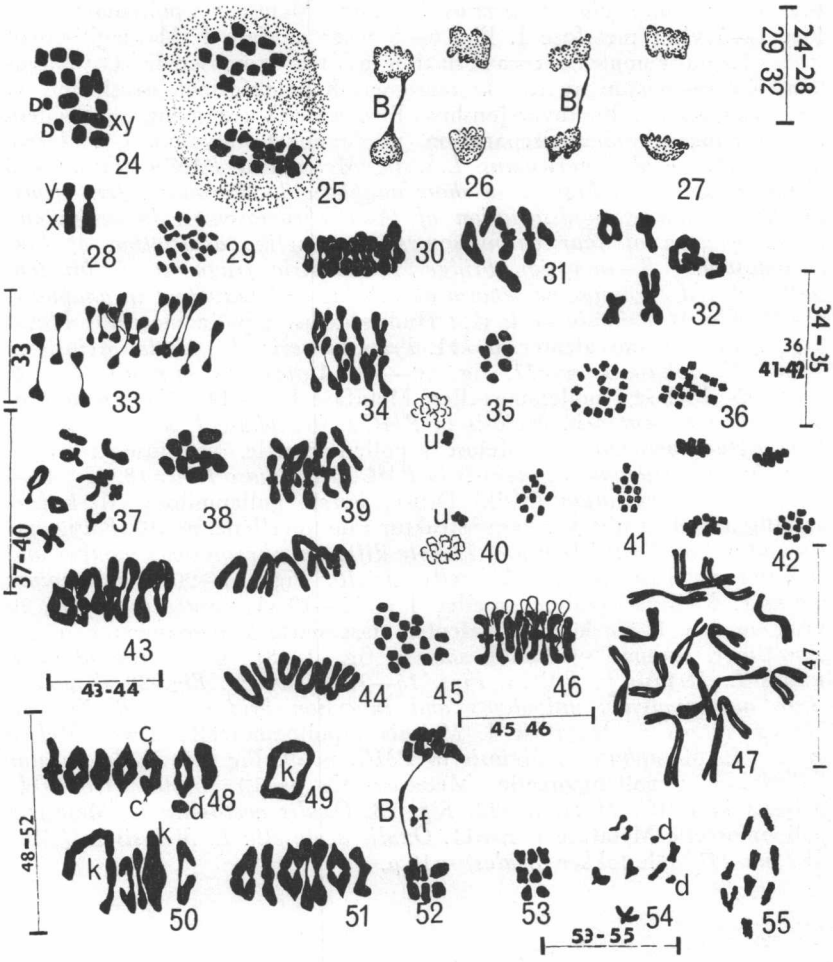
24-28
29 32
xy
24
25
B
26
B
27
y
x
28
29
30
31
32
33
33
34
35
36
34 - 35
36
41-42
37-40
37
38
39
u
40
41
42
43
43-44
44
45
46
45 46
47
47
c
c
d
48
k
49
B
f
48-52
k
k
50
51
52
53
d
d
54
53-55
55

Fig. 24—28. *Melandrium rubrum* L. Meiosis i pollenmorceller. Fig 24 viser metafase I, fig. 25 viser anafase I, fig. 26—27 viser anafase II, fig. 28 viser assosiering i to kjønnskromosompar under første metafase. n=12. *Melandrium rubrum L. Meiosis in PMC's. Fig. 24 shows MI. Fig. 25 shows A I. Figs. 26—27 show A II. Fig. 28 shows associations of the sex-chromosome during first metaphase. n=12. Fig. 29. Geum rivale* L. Meiosis i pollenmorcelle. Metafase I. n=21. *Geum rivale L. Meiosis in PMC. M I. n=21.* Fig. 30. *Viscaria vulgaris* Bernh. Meiose i pollenmorcelle. Metafase I. n=12. *Viscaria vulgaris* Bernh. *Meiosis in PMC. M I. n=12.* Fig. 31. *Plantago maritima* L. Meiose i pollenmorcelle. Metafase I. n=6. *Plantago maritima L. Meiosis in PMC. M I. n=6.* Fig. 32. *Tragopogon pratense L.* Meiose i pollenmorcelle. Diakinese. n=6. *Tragopogon pratense L. Meiosis in PMC. Diakinesis. n=6.* Fig. 33. *Veronica chamaedrys* L. Meiosis i pollenmorcelle. Metafase I med sterkt strukkete bivalenter. n=16. *Veronica chamaedrys L. Meiosis in PMC. M I. with elongated bivalents. n=16. Fig.* 34. *Geranium silvaticum* L. Meiosis i pollenmorcelle. Metafase I. n=14. *Geranium silvaticum L. Meiosis in PMC. M I. n=14.* Fig. 35. *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. Meiosis i pollenmorcelle. Metafase I. n=7. *Filipendula ulmaria (L.) Maxim. Meiosis in PMC. M I. n=7.* Fig. 36. *Scrophularia nodosa* L. Meiosis i pollenmorcelle. Metafase II. n=18. *Scrophularia nodosa L. Meiosis in PMC. M II. n=18.* Fig. 37—40. *Lactuca muralis* (L.) Fresen. Meiosis i pollenmorceller. Fig. 37 viser diakinese, fig. 38—39 viser metafase I, Fig. 40 viser anafase I. Merk forsinket univalentpar. n=9. *Lactuca muralis (L.) Fresen. Meiosis in PMC's. Fig. 37 shows diakinesis. Figs. 38—39 show M I. Fig. 40 show A I. Note lagging pair of univalents.* n=9. Fig. 41—42. *Cicuta virosa.* L. Meiosis i pollenmorceller. Fig. 41 viser metafase II, fig. 42 viser anafase II. n=11. *Cicuta virosa L. Meiosis in PMC's. Fig. 41 show M II. Fig. 42 show A II. n=11.* Fig. 43—44. *Alisma plantago-aquatica L.* Fig. 43 viser metafase I, fig. 44 viser anafase I. Meiosis i pollenmorceller. n=6. *Alisma plantago-aquatica L. Fig. 43 shows M I. Fig. 44 shows A I. Meiosis in PMC's. n=7.* Fig. 45—46. (se også 57) *Campanula trachelium* L. Meiosis i pollenmorceller. Metafase I. n=17. *Campanula trachelium L. Meiosis in PMC's. M I. n=17.* Fig. 47. *Phalaris arundinacea* L. Første pollenmitose. n=14. *Phalaris arundinacea* L. *P I. n=14.* Fig. 48—52. *Holcus lanatus* L. Meiosis i pollenmorceller. Fig. 48, 50—51 viser metafase I. Fig. 49 viser ringformet assosiasjon av fire kromosomer i metafase I. Fig. 52 viser anafase I. c=centromer (ellers samme symbolikk som tidligere). n=7. *Holcus lanatus L. Meiosis in PMC's. Figs 48, 50, 51 show M I. Fig. 49 shows ring-like association of four chromosomes in M I. Fig. 52 show A I. c=centromer. Other symbols used as before. n=7.* Fig. 53—55. *Scutellaria galericulata* L. s. l. Meiosis i pollenmorceller. Fig. 54—55 viser diakinesis. Fig. 53 viser metafase I. n= ca. 8. *Scutellaria galericulata L. s. l. Meiosis in PMC's. Fig. 54—55 show diakinesis. Fig. 53 shows M I. n=ca. 8.* Målestokker *(Scales)*=10 μ.

metafase. De fleste pollenmorceller syntes ha et regelmessig delingsforløp, i noen tilfelle forelå det for tidlig deling av enkelte par. I en liten prosent av anafasecellene ble det påvist 1–2 inversjonsbroer.

Holcus lanatus L. Nøtterøy, Vestfold n=7 Fig. 48-52

I *Holcus lanatus* L. forekommer det diploide tallet 2n=14 (±2B), mens det tetraploide tallet 2n=28 er kjent fra *H. mollis* L. Eksemplarer som muligens representerer hybrider mellom disse to artene er funnet med tallene 2n=21, 35, 42 (Löve & Löve 1961). De undersøkte eksemplarene hadde 7 bivalenter + 1–2 accesoriske kromosomer i normale pollenmorceller i meiosis. Foruten de accesoriske kromosomer fant man i enkelte celler for tidlig deling av et eller flere kromosompar, dessuten kunne det forekomme 1–2 assosiasjoner av fire kromosomer som sannsynligvis representerer translokasjoner. I noen tilfelle forelå assosiasjonene som ringformete komplekser, oftest var de av kjedeform. En liten prosent av de første anafasecellene viste inversjonsbro.

Hypericum maculatum Cr. s. str. Nøtterøy, Vestfold n=8

Nielsen (1924), Winge (1925), Chattaway (1926), Noack (1939), Robson (1957, 1958) har alle funnet 2n=16 i *Hypericum maculatum* s. str. Tallet 2n=32 er derimot funnet i *Hypericum dubium* Leers (= *maculatum* ssp. *obtusiusculum)* av Robson (1957, 1958). De foreliggende eksemplarer viste 8 bivalenter i normale pollenmorceller i første metafase. Meiosis syntes forløpe regelmessig. Pollenmorcellene er usedvanlig små.

Lactuca muralis (L.) Fresen. (= *Mycelis m.*) Bygdøy, Oslo n=9 Fig. 37–40

Det ble funnet 9 bivalenter i første metafase i overenstemmelse med utenlandske angivelser. I endel celler forekom univalenter i MI, i første anafase ble påvist forsinkete univalenter i spindelen. Oftest forelå kromosomene assosiert med to chiasmata i tidlig metafase I.

Linaria vulgaris Mill. Nøtterøy, Vestfold n=6

Det foreligger en hel rekke kromosomanalyser fra utenlandske lokaliteter som alle viser 2n=12. De analyserte eksemplarer hadde en forholdsvis regelmessig meiosis med normalt 6 bivalenter.

Lythrum salicaria L. s. str. Nøtterøy, Vestfold n=30

Det er tidligere funnet to ulike kromosomtall i denne arten. La-Cour (in Darlington & Janacki-Ammal 1945), Mulligan (1957), Löve & Löve (upubl.) mener alle å påvise 2n=60. Derimot hevdes 2n=50 å være funnet av Tischler (1928, 1929) og Löve & Löve (1942). I de analyserte eksemplarer ble det funnet 30 bivalenter i første metafase. Kromosomene viste imidlertid såvidt svak farvereaksjon at det var vanskelig å avgjøre om det forelå strukturelle uregelmessigheter.

Melica nutans L. Snarøya, Bærum, Akershus n=9 Fig. 21

Avdulov (1928, 1931), Kattermann (1930), Doulat (1943), Löve & Löve (1944), Tateoka (1954), Sokolovskaja (1960) har alle angitt 2n=18 i denne art. Analyser av meiosis i eksemplarer fra Snarøya, Bærum viste 9 bivalenter i de regelmessige pollenmorcellene. Imidlertid forekom manglende kromosomassosiasjon i et eller flere par i en stor del (25 %) av cellene i første metafase. Bivalentene i dette stadium hadde nesten alltid et chiasma.

Melandrium rubrum L. Bogstad, Oslo n=12 Fig. 24–28

Eksemplarer fra Finnmark er tidligere analysert med hensyn til mitoser (Laane 1965). Meiosis ble analysert i eksemplarer fra Sørkedalen nær Bogstad ved Oslo. Det ble funnet 12 bivalenter i første meiosemetafase, kjønnskromosomparet (XY) kunne lett identifiseres i cellene, foreliggende som en stavformet assosiasjon der kromosomene var forbundet med terminalt chiasma. Det ble ikke påvist sikre uregelmessigheter i første meiosedeling, men inversjonsbroer ble påvist både i første og annen anafase.

Oxalis acetosella L. Maridalen, Oslo n=11 Fig. 23

Plantene ble gravet frem under sneen og funnet i meiosis 21-4-68 på en lokalitet i Maridalen, Oslo. Meiosis syntes ganske regelmessig, i første metafase dannes normalt 11 bivalenter, dels med to chiasmata, dels med et chiasma. I få tilfelle ble tre chiasmata funnet. Det påviste kromosomtall stemmer overens med angivelser av Heitz (1927), Nakajima (1936), Löve & Löve (1944, 1956), Marks (1956), Czapik (in Skalinska et al. 1959). En celle i M I er illustrert i fig. 23.

Paris quadrifolia L. Bogstad, Oslo n=10 Fig. 60

Kromosomtallet n=10 er tidligere påvist i en populasjon på Bygdøy, Oslo i overenstemmelse med tidligere, utenlandske undersøkelser. I motsetning til populasjonen på Bygdøy viste de foreliggende eksemplarer fra Bogstad inversjonsbroer i A I. I M I forelå utelukkende bivalente assosiasjoner.

Phalaris arundinacea L. Nøtterøy, Vestfold n=14 Fig. 47

Man kjenner fra tidligere undersøkelser i utlandet former med 2n=14, 28 (27, 29, 30, 31, 35) og 42 (Löve & Löve 1961). I de foreliggende eksemplarer hadde meiosis alt funnet sted da de ble analysert i slutten av juni 1968. Første pollenmitose viste imidlertid n=14. Etter pollenmitosene å dømme forløper meiosis relativt regelmessig.

Peucedanum palustre (L.) Moench Akersvannet, Sem, Vestf. n=11

Melderis (1930), Schulz-Gaebel (1930), Ehrenberg (1945) og Håkansson (1953) angir alle 2n=22 i denne art. Det ble funnet 11 bivalenter i de analyserte eksemplarene i metafase I. Som regel forekommer ringformete komfigurasjoner med to chiasmata.

Plantago major L. Gaustad, Oslo n=6

Det er beskrevet en rekke underarter i *P. major* L.; foruten i ssp. *major* er tallet 2n=12 påvist i ssp. *intermedia* (Godr.) Lge. og ssp. *pleiosperma* Pilger, mens intet tall synes foreligge for ssp. *dostalii* (Domin) Dostal. Meiosis i de analyserte eksemplarer syntes forløpe regelmessig, og i den overveiende del av pollenmorcellene ble kromosomene funnet assosiert i 6 bivalenter i metafase I.

Plantago maritima L. Nøtterøy, Vestfold n=6 Fig. 31

Det er tidligere påvist 2n=12 både i ssp. *maritima*, ssp. *borealis*, (Lge.) Blytt & Dahl og i ssp. *serpentina* (All.) Arcang. Det ble funnet normalt 6 bivalenter i første metafase i overenstemmelse med utenlandske undersøkelser. I tidlige profasestadier er kromosomene assosiert med fra to til fire chiasmata som terminaliseres i løpet av profasen slik at det i ren metafase foreligger nesten alltid assosiasjoner med bare et chiasma. I visse tilfelle ble for tidlig separasjon i et eller flere kromosompar påvist.

Polygonatum odoratum (Mill.) Druce Snarøya, Bærum, Akersh. n=10 Fig. 13–14, 61

Det er tidligere påvist flere ulike kromosomtall innen *P.odoratum*. (incl. *P. officinalis*). De fleste forfattere angir 2n=20, men man kjenner også former med 2n=26, 28, 29 og 30 (Löve & Löve 1961). Det lyktes ikke finne små nok eksemplarer til at meiosis kunne analyseres, men i første pollenmitose lot karyotypen seg analysere i et stort antall celler. I normale pollenkorn ble det funnet n=10; i korn av uregelmessig form med sannsynligvis ubalansert kromosomsett ble det funnet sterkt varierende kromosomtall, noe som indikerer sterkt uregelmessig meiose.

Primula veris (L.) Huds. Kalvøya, Bærum, Akersh. n=11 Fig. 9

Eksemplarer i meiosis ble funnet på Kalvøya, Oslo 17. april 1968. Det ble påvist 11 bivalenter i de regelmessige pollenmorcellene i første metafase, dette tallet stemmer overens med tidligere angivelser av Dahlgren (1916), Chittenden (1928), Huskins (1929), Bruun (1930, 1932), Harrison (1931), Turesson (1938) og Valentine (1952). I endel celler ble assosiasjoner av fire funnet, disse kan sannsynligvis antas oppstått som følge av translokasjon. Uassosierte kromosomer forekom i noen celler, endel bivalenter viste for tidlig kromosomseparasjon. I fig. 9 sees en celle i M I i polarperspektiv med 8 bivalenter og 6 univalenter (d).

Ranunculus auricomus L. s. str. Gaustad, Oslo n=16 Fig. 1-8

Ranunculus auricomus L. omfatter mange småarter som enten kan være fakultative eller obligate apomikter, muligens oppstått fra hybrider mellom seksuelle arter. Beskrivelsen i *Flora Europaea* 'variable in size, scale-like sheats absent, basal leaves commonly 5 or more, some all or deeply 3–5 lobed, usually glabrous beneath; cau-

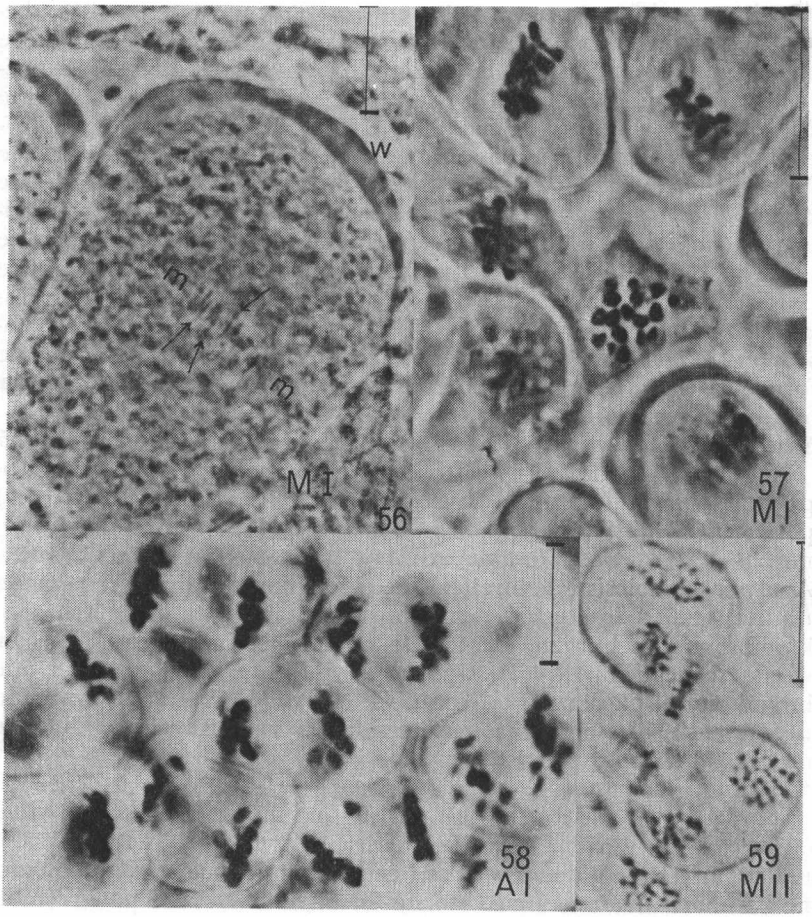

Fig. 56. *Epilobium montanum* L. Meiosis i pollenmorcelle. Metafase I. Metafaseplaten sees på fotografiet mellom m-m. Piler peker på individuelle bivalenter. w=cellevegg. n=18. *Epilobium montanum L. Meiosis in PMC. M I. The metaphaseplate is seen in equatorial plane between the letters m-m. Arrows point at individual bivalents. w=cell-wall. n=18.* Fig. 57. *Campanula trachelium* L. Meiosis i pollenmorceller. Metafase I. I midten en celle i polarperspektiv. *Campanula trachelium L. Meiosis in PMC. M I. In the middle of the picture a cell with bivalents in polar perspective is seen.* Fig. 58. *Melandrium rubrum* L. Meiosis i pollenmorceller. Anafase I. *Melandrium rubrum L. Meiosis in PMC's. A I.* Fig. 59. *Urtica dioica* L. . Meiosis i pollenmorceller. Metafase II. n=24. *Urtica dioica L. Meiosis in PMC's. M II. n=24.* Målestokker *(Scales)* =10 μ.

line leaves with narrow, usually entire segments. Reseptacle pubescent or glabrous. Achenes densely pubescent, beak short' synes passe med de undersøkte eksemplarer som derved kan henføres til *R.auricomus* s. str. Innenfor artsgruppen kjennes tidligere kromosomtallene 2n=16, 32, 40, 44, 48, 64 (Löve & Löve 1961). Eksemplarer av *R. auricomus* s. str. der tallene 2n=16, 32, 40 og 48 tidligere er påvist, ble funnet i meiosis 23. april 1968. Karakteristisk for de undersøkte eksemplarer var meget uregelmessig kromosomoppførsel i pollenmorcellene. Kromosomtallet er vanskelig å angi nøyaktig grunnet de uregelmessige assosiasjonene, men n er sannsynligvis ca. 16. I enkelte celler i første metafase kunne 16 eller flere kromosomer være assosiert i store komplekser, ellers var assosiasjoner av fire eller seks kromosomer vanlige. De analyserte planter var i det minste heterozygote for to inversjoner, ellers kunne et eller flere forsinkete univalenter opptre i første anafase.

Scutellaria galericulata L. Nøtterøy, Vestfold n=ca. 8 Fig. 53–55

Det foreligger tidligere relativt få undersøkelser av nordvesteuropeiske Scutellaria-arter. I *S. altissima* L. har Scheel (1931), Reese(1953) påvist 2n=34. I *S. galericulata* L. har Scheel (1931), Löve (1954) funnet 2n=ca. 32. I *S. columnae* All. har Baksay (1958) funnet 2n=34. Analyser av meiosis i de foreliggende eksemplarer ga det overraskende resultat at det foreligger ca. 8 bivalenter i første metafase, dvs. kromosomtallet blir 2n=ca. 16. De undersøkte individer må derfor karakteriseres som diploider, mens de tidligere analyserte har alle kromosomtall på det tetraploide nivå. Meiosis ble funnet å være noe uregelmessig idet endel kromosomer forelå som univalenter i første metafase.

Scrophularia nodosa L. Bygdøy, Oslo n=18 Fig. 36

Tidligere er tallet 2n=36 påvist for underarten ssp. *nodosa* (Scheerer 1939, Löve & Löve 1944, Polya 1949, Löve 1954, Mori 1957). Pollenmorcellene i denne planten er usedvanlig små, og kromosomene kan bare såvidt sees med største forstørrelse. Det ble påvist 18 bivalenter i første metafase. I en A I celle ble en forsinket univalent i spindelen påvist, i en annen A I celle ble to forsinkete univalenter funnet. I en enkelt A II celle forekom to dislokerte kromosomer i den ene delingshalvdel av pollenmorcellen. Minst en inversjon var til stede.

Suaeda maritima (L.) Dum. Nøtterøy, Vestfold n=18

Det er tidligere funnet 2n=36 i *Suaeda maritima* (L.) Dum. ssp. *maritima* og ssp. *prostrata* (Pall.) Soo. De analyserte eksemplarer hører ifølge *Flora Europaea,* til ssp. *maritima.* Meiosis ble analysert, og 18 bivalenter ble funnet i første metafase. Preparatene tillot ikke nøyaktig analyse av meiosis.

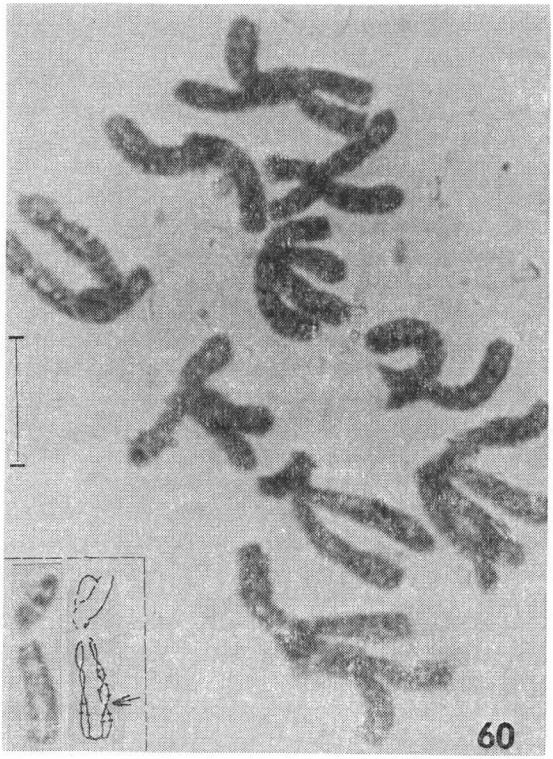

Fig. 60. *Paris quadrifolia* L. Meiosis i pollenmorcelle. Metafase I. Mitosekromosom med subkromatidestruktur i venstre hjørne. *Paris quadrifolia L. Meiosis in PMC. M I. Mitotic chromosome showing subchromatides in left corner.* Målestokk *(Scale)* =10 μ.

Symphytum officinale L. Kalvøya, Bærum, Akersh. n=18 Fig. 12

Flere ulike kromosomtallsformer er kjent fra utenlandske undersøkelser av denne arten. I ssp. *officinale* har Strey (1931), Suzuka (1950) og Suzuka & Koriba (1951) funnet 2n=36. Löve & Löve (1956) angir 2n=ca. 40. Tallet 2n=42 er påvist av Datta (1933), mens tallet 2n=48 er funnet av Tarnavshi (1948). På Kalvøya, Oslo vokser det to typer av denne planten, dels eksemplarer med rødlige blomster, dels eksemplarer med hvitfarvete blomster. Analyser av eksemplarer med rødlige blomster viste 18 bivalenter i første metafase. Det synes som om kromosomseparasjonen i visse bivalenter finner sted før i de øvrige, ekte univalenter forekommer sjelden. I en celle ble det funnet hele tre assosiasjoner av fire kromosomer, resten var bivalenter.

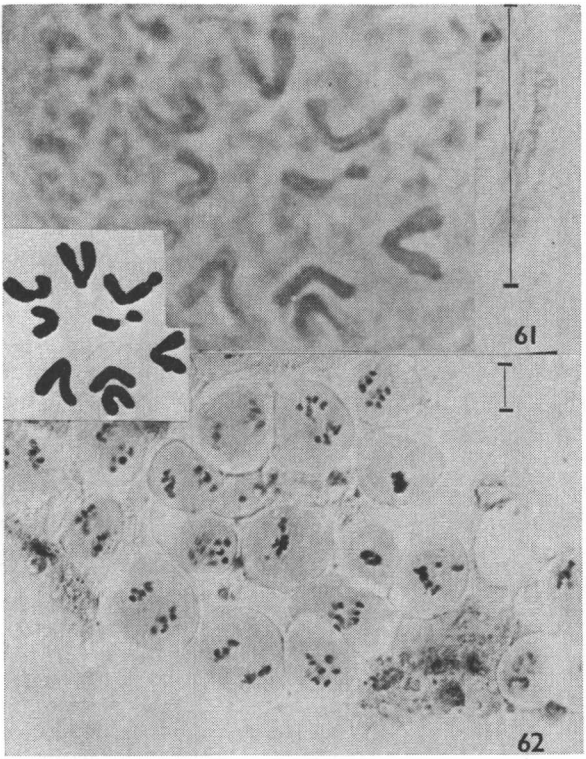

Fig. 61. *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. Første pollenmitose. *Polygonatum odoratum (Mill.) Druce. P I.* Fig. 62. *Chelidonium majus.* L. Pollenmorceller i meiosis. Metafase I og anafase I. *Chelidonium majus L. PMC's in meiosis. M I and A I.* Målestokker (Scales) = 10 μ.

Silene vulgaris (Moench) Garcke ssp. *vulgaris* Gaustad, Oslo n=12

Det er tidligere funnet 2n=24 både i ssp. *vulgaris (=cucubalus)* incl. var. *vulgaris,* var. *prostrata* (Gaud.), var. *bosniaca* Beck., var. *glareosa* Jord., var. *commutata* Guss., var. *linearis* Sweet., var. *macrocarpa* Turrill samt i ssp. *maritima* (With) L.&L. incl. var. *maritima,* var. *islandica* (L. & L.) L. & L. incl. var. *petraea* (Fr.) L. & L. og var. *thorei* Dufour; cf. Löve & Löve (1961).

I de analyserte eksemplarer ble det påvist 12 bivalente assosiasjoner i meiosens første metafase. Spesielle uregelmessigheter ble ikke funnet.

Tragopogon pratense L. Gaustad, Oslo n=6 Fig. 32

Tallet 2n=12 er tidligere påvist i ssp. *pratense* og ssp. *minor* (Mill.) Wg. I de analyserte eksemplarer ble det normalt dannet 6 bivalenter i første metafase med et eller to chiasmata. Uregelmessigheter ble ikke sikkert påvist i meiosis.

Urtica dioica L. Nøtterøy, Vestfold n=24 Fig. 59.

Det ble funnet meget fine analyserbare stadier i plantene. Tidligere undersøkelser har vist at det foreligger to ulike kromosomtall i denne arten, dels 2n=48 som synes være det vanlige (Meurman 1925a, 1925b, Heitz 1926, Löve & Löve 1942, 1956), dels 2n=52 som påvist av Fothergill (1936). De foreliggende eksemplarer hadde normal meiose med 24 bivalenter.

Veronica chamaedrys L. Bogstad, Oslo n=16 Fig. 33

To ulike kromosomtall er tidligere påvist i denne arten. Simonet (1934) og Löve & Löve (1944, 1956) angir 2n=32 mens Mattic (in Tischler 1950) har påvist 2n=16. Gode meiosepreparater lot seg lett fremstille fra de innsamlete eksemplarer. I første metafase ble det påvist 16 bivalenter som var assosiert med et terminalt chiasma. I endel celler forekom for tidlig kromosomseparasjon i noen par. I noen tilfelle forelå også ekte univalenter oppstått ved manglende chiasmadannelse. Det ble ikke påvist assosiasjoner av mer enn to kromosomer, heller ikke inversjonsbroer. I det hele virket meiosis regelmessig.

Viola tricolor L. Kalvøya, Bærum n=13 Fig. 22

Pollenmorceller i A II ble funnet i eksemplarer fra Kalvøya nær Oslo. Kromosomtallet ble bestemt i A II og ble funnet å være n=13.

Viscaria vulgaris Bernh. Bogstad, Oslo n=12 Fig. 30

I planter fra utenlandske lokaliteter er det tidligere funnet 2n=24 (Löve & Löve 1961). Meiosis i de analyserte eksemplarer syntes regelmessig, og det dannes normalt 12 bivalenter som i metafase I er assosiert med bare et chiasma.

GENERELLE RESULTATER

I det foreliggende skrift har jeg sammen med en rekke tidligere arbeider (Laane 1965, 1966, 1967, 1968b, 1969) – de fleste publisert i «Blyttia» – referert analyser av mer enn 120 norske taxa. Dels har disse vært analysert med hensyn til kromosomtall i den hensikt å registrere kromosomtallsformer i vår flora, dels er det foretatt meioseanalyser av en rekke arter. Spesielt har jeg lagt vekt på å påvise eventuelle meioseuregelmessigheter og kromosomstrukturelle abberasjoner fra et mer generelt synspunkt. I følgende arter ble strukturell hybriditet og/eller andre meioseuregelmessigheter påvist:

Inversjonsheterozygoti:

Campanula gieseckiana ssp. *gieseckiana*
ssp. *groenlandica*
rotundifolia (4n) s. str.
persicifolia
trachelium
Chelidonium majus
Deschampsia caespitosa
Geum urbanum
Hieracium umbellatum
Holcus lanatus
Melandrium rubrum
Paris quadrifolia
Pedicularis sceptrum-carolinum
Polemonium boreale
Ranunculus auricomus
Scrophularia nodosa

Det oppførte antall arter representerer et absolutt minimum idet en fullstendig meioseanalyse har vært vanskelig å foreta i mange arter, mange arter er dessuten bare undersøkt i mitosis. Sannsynligheten for at en liten inversjon skal komme til uttrykk i meiosis er heller ikke særlig stor. I det minste ca. 10 % av det foreliggende materiale viser altså inversjonshybriditet, omfattende arter på det diploide nivå *(Polemonium boreale, Chelidonium majus, Campanula persicifolia* og *Pedicularis sceptrum-carolinum)* og på det polyploide nivå *(Campanula gieseckiana,* begge ssp., *C. rotundifolia* s. str. og *Geum urbanum). C. gieseckiana* synes være av allopolyploid natur (Laane 1968).

Multivalente assosiasjoner

Multivalente assosiasjoner er sikkert påvist i følgende arter:

Anthoxanthum odoratum
Aster tripolium
Atriplex praecox
Calystegia sepium
Campanula rapunculoides
gieseckiana ssp. *gieseckiana*
ssp. *groenlandica*
rotundifolia (4n) s. str.
Cochlearia officinalis
Ranunculus auricomus

Chelidonium majus
Chamaenerion angustifolium
Primula veris
Symphytum officinale

De multivalente assosiasjoner kan dels skyldes polyploidi, dels være et resultat av translokasjon. I alle de oppførte arter er det funnet assosiasjoner av fire kromosomer, i *Campanula rapunculoides, C. gieseckiana,* begge ssp., *C. rotundifolia* (4n) s. str. og *Ranunculus auricomus* er det funnet i tillegg assosiasjoner av 6 eller flere kromosomer. Av de oppførte arter er *Anthoxanthum odoratum, Atriplex praecox, Campanula rapunculoides, C. gieseckiana,* begge ssp. og *C. rotundifolia* (4n) av polyploid natur, og de multivalente assosiasjoner må tildels eller i utstrakt grad ansees som en følge av den polyploide karyotype. Dette gjelder også *Cochlearia officinalis* og *Symphytum officinale.* I *Aster tripolium, Ranunculus auricomus, Chelidonium majus* og *Primula veris* foreligger det utvilsomt en eller flere translokasjoner.

Multiple translokasjonskomplekser synes spesielt å være vanlige innen *Campanula rotundifolia*-komplekset der man finner multivalente assosiasjoner som dels har sin årsak i polyploidi, dels i multiple translokasjoner. Fra mange lokaliteter (cf. Laane 1964) er det påvist eksemplarer med multivalenter i første metafase bestående av et stort antall kromosomer, tildels sammensatt av kjeder og ringer, med vanligvis trippel eller kvadruppel chiasmata. I enkelte tilfelle forelå forhold slik som påpekt av Böcher (1960) som en stor central ring av f. eks. 16 kromosomer forbundet med hverandre eller med sidegrener og ringer ved multiple chiasmata. Vanligvis antas at polyploidi kombinert med strukturell heterozygoti fører til høy sterilitet grunnet uregelmessige assosiasjonsmuligheter, men dersom multivalente assosiasjoner begrenses som resultat av seleksjon, behøver ikke fertiliteten reduseres særlig mye. Som påpekt av Darlington (1965), vil eksemplarer av *Campanula persicifolia* med kromosomringer som skyldes segmentutbytte når de selvbefruktes gi opphav til avkom med blant annet enkle kromosompar som er absolutte homozygoter. Disse vil være letale, mens planter med ringkonstitusjon kan overleve. Det naturlige utvalget hjelper den strukturelle hybrid. Den permanente strukturelle heterozygoti må oppfattes som en respons overfor enhver omstendighet som søker påtvinge plantene innavl. Ifølge Darlington er det derfor ikke underlig at ringdannelse har utviklet seg i en rekke slekter, det ene segmentutbyttet følger det andre inntil alle kromosomer inkluderes i ringen.

Univalenter og usynkron kromosomseparasjon i første metafase

I en rekke av de undersøkte arter forekom for tidlig separasjon av et eller flere kromosompar i meiosens første metafase. Dette forhold ble sikkert observert i følgende arter:

Campanula persicifolia
gieseckiana ssp. *gieseckiana*
ssp. *groenlandica*
Chelidonium majus
Geum urbanum
Alopecurus pratensis ssp. *pratensis*
Geranium silvaticum
Hieracium umbellatum
Holcus lanatus
Melica nutans
Primula veris
Symphytum officinale
Veronica chamaedrys

Generelt gjelder at for tidlig kromosomseparasjon finner sted der bivalenter med interstitielle chiasmata forekommer i overveiende antall og hvor et eller flere bivalenter har terminale chiasmata. Sistnevnte type vil da ofte deles for de øvrige. Denne typen av meioseuregelmessighet synes være den vanligste i det undersøkte materiale og har som regel ikke spesielle alvorlige genetiske konsekvenser. I det motsatte tilfelle der det foreligger fullstendig terminalisering i første metafase for de fleste bivalenter og hvor en eller flere bivalenter har instititielt chiasma, vil sistnevnte type kunne få forsinket separasjon i anafasen. Dette forhold har vært observert med sikkerhet i følgende arter:

Campanula barbata
rotundifolia (4n) s. str.
Vaccinium vitis-idaea
Lactuca muralis
Ranunculus auricomus (sammen med dislokerte univalenter)
Scrophularia nodosa (sammen med dislokerte univalenter)

Ekte univalenter som følge av manglende kromosomassosiasjon og chiasmadannelse ble i en rekke tilfelle sikkert påvist i meiosens første metafase:

Anthoxanthum odoratum
Campanula persicifolia
rotundifolia (4n) s. str.

Calystegia sepium
Chelidonium majus
Geum urbanum
Lactuca muralis
Melica nutans
Plantago maritima
Symphytum officinale
Veronica chamaedrys

Overtallige kromosomer og fragmenter

I en rekke av de meioseundersøkte artene er det påvist overtallige kromosomer og/eller fragmenter som normalt deltar i de meiotiske prosesser. Spesielt interessante observasjoner er utført innen tetraploide representanter av *Campanula rotundifolia*-komplekset der man kan finne fra et til to meget små kromosompar sammen med de øvrige bivalenter i første metafase (Laane 1968b). I tetraploide representanter av *C. rotundifolia*-gruppen er det påvist to overtallige «miniatyrkromosomer» i planter fra Hovin i Telemark, fra Birkeland i Rogaland, mens fire slike kromosomer er funnet i planter fra Tonstad i Vest-Agder og fra Vatne på Jæren. Vanligvis foreligger disse kromosomene assosiert i par under meiosens første metafase og med normal orientering i metafaseplanet. Mens kromosomseparasjonen finner sted i de øvrige bivalenter, forblir de små kromosomparene assosiert og blir liggende igjen i spindelen mellom de separerende kromosompar. I mange tilfelle synes de foreligge useparert endog når celleveggene i tetradene dannes og kan således tilfeldig fordeles på de fire kjernene. I mange tilfelle synes de elimineres i løpet av meioseprosessen idet de havner i cytoplasmaet utenom tetradecellene. Meget karakteristisk er at man ikke finner assosiering mellom normale kromosomer og miniatyrkromosomer i meiosens første metafase. I *Chamaenerion angustifolium* er det påvist liknende forhold (cf. Laane 1965). I *Holcus lanatus* ble det funnet 2B kromosomer i meiosens første metafase, foreliggende i uassosiert tilstand. Overtallige kromosomer er også påvist i *Cochlearia officinalis.*

Dislokasjoner

Sikre dislokasjoner er bare påvist i mikrotompreparater av meiosis. Dislokasjoner av univalenter synes forekomme vanlig innen *Campanula rotundifolia*-gruppen, likeledes er forholdet påvist i *Chamaenerion angustifolium, Veronica longifolia, Dianthus superbus* og *Cochlearia officinalis.* Meget typiske dislokasjoner av bivalenter er funnet i *Veronica longifolia.*

Generelt er det tvilsomt om kromosomabberasjoner alene er ansvarlig for artsevolusjon som sannsynligvis mer er basert på konstant produksjon av genmutasjoner utsatt for seleksjonsmekanismer. Arten må oppfattes som en dynamisk og ikke statisk enhet som modifiseres i samsvar med mutasjons- og seleksjonstrykk. Vanligvis kan man regne med at i enhver populasjon med fri genutveksling vil enkeltindividene besitte en høy grad av heterozygoti.

Translokasjoner og inversjoner må oppfattes som mekanismer som kan føre til isolering og bibeholdelse av visse genblokker som vanskelig forandres ved overkrysning og etterhvert blir forskjellige ved tilfeldig forekomst av indre mutasjoner. Man får således evolusjonsenheter på et høyere kompleksnivå enn for enkelte gener.

Mens man må anta at det er tvilsomt om deficiencies kan bidra på noen måte i organismenes evolusjon, synes det sannsynlig at duplikasjoner i videste forstand (replikerte kromatinsektorer i diploider, og i allo-polyploider ved dobling av nær homologe kromosomer) danner basis for fremkomst av nye gener og kvalitativt nye utrykk av fenotypen. I pericentriske (= eucentriske) inversjoner der centromerens posisjon forandres, vil variasjoner i karyotypen oppstå som ved overkrysning kan gi duplikasjoner og deficiencies med derpå følgende lavere fertilitet. Muligens spiller slike inversjoner bare liten evolusjonsmessig rolle selv om de ikke utsettes for øyeblikkelig eliminasjon. Viktigere synes de paracentriske (= dyscentriske) inversjoner (som ikke inkluderer centromeren) være. Genkomplekset vil i slike tilfelle kunne bevares som fullstendig segment idet inversjonsbroer tildels elimineres. Inversjoner synes godt tolerert i naturlige populasjoner, og ved tilfeldig mutasjon innen omtrent like inversjonsstykker, kan man få utvikling i forskjellig retning i forskjellige individgrupper. Ettersom rekombinasjon innen inversjonen bare er mulig ved dobbelt overkrysning og ettersom frekvensen av doble overkrysninger øker med inversjonens størrelse, kan man anta at evolusjonen tenderer mot bevaring av inversjoner på en viss optimal størrelse. Inversjoner i seg selv er neppe noen kilde til variasjon, men genmaterialet innenfor inversjonene kan etterhvert divergere tilstrekkelig til at det oppstår barrierer mot overkrysning som de første skritt mot seksuell separasjon.

Visse translokasjoner kan endre kromosomtallet (se Darlington 1965 p. 559). Enkle translokasjoner kan i noen plantegrupper føre til utvikling av mer komplekse translokasjoner og muligens inntil alle kromosomene inkorporeres i en enkelt ring i meiosis. Dersom disse ringene forekommer i et balansert letalsystem, slik som i *Oenothera*, vil translokasjonsheterozygotien bli mer eller mindre obligatorisk. I de fleste tilfelle mangler imidlertid letaler, og translokasjonene in-

nen en populasjon får en mer eller mindre permanent etablering. I sin mest utviklete form kan translokasjonsheterozygoti kombinert med letalsystem favorisere heterozygoti i selvbefruktende plantearter.

Det foreliggende materiale synes vise at kromosomstrukturelle abberasjoner er meget vanlige i vår flora, kanskje i større grad enn man skulle vente. Forholdet synes ikke lokalisert alene til polyploide arter idet også mange rent diploide former viser betydelige kromosomstrukturelle abberasjoner i meiosis. I de fleste tilfelle ble det påvist kromosomtall i overenstemmelse med tidligere studier av utenlandske forskere. I noen tilfelle er det funnet nye kromosomtallsformer (*Achillea millefolium, Lysimachia vulgaris, Scutellaria galericulata* og *Veronica longifolia*), i ett tilfelle ble det på grunnlag av cyto-genetiske analyser påvist en ny planteart i vår flora, den grønlandske *Campanula gieseckiana* (Laane 1968b).

Foreløpig er bare en liten del av våre plantearter undersøkt med hensyn til kromosomcytologi. For noen meget få arter er det foretatt analyser fra hele landet, og for to-tre hundre arter foreligger det kromosomtall fra en eller flere lokaliteter. Kromosomanalyser av ville plantearter regnes nå for å utgjøre et så viktig grunnlag for all moderne plantesystematikk at det årlig utkommer indeks over siste års analyser fra International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature. Av nyere publikasjoner av betydning kan nevnes Cave et al. (1961–64), Farvarger (1965), Finch (1967), Gadella & Kliphuis (1963, 67a, b), Raven & Moore (1964), Skalinska (1963, 64), Skalinska & Pogan (1966), Skalinska et al. (1961), Löve (1964), Löve & Ritchie (1966), Löve & Löve (1965, 1966), Marklund & Rousi (1961), Valentine (1961), Vaarama & Jääskeläinen (1967), Vaarama & Hiirsalmi (1967) og Zukova (1966). For undersøkelser av norske plantearter se Laane (1969) hvor de fleste litteraturhenvisninger kan finnes.

Spesielt bør påpekes at *meioseanalyser* av et stort antall arter fra generelt cytogenetisk synspunkt vil kunne være av betydelig verdi. De høyere plantearter er lettere å analysere enn de fleste øvrige organismer, og kanskje særlig studier i ville populasjoner kan gi et visst innblikk i kromosommekanismer under naturlige forhold som ikke så lett lar seg gjenskape i laboratoriet.

SUMMARY

In the present paper meiotic behaviour and occurrence of chromosome aberrations have been studied in about 40 lowland species of Norwegian vascular plants. In addition, a general survey of the present and previous publications concerning chromosome cytology of about 130 species, comprising meiotic analyses for about one half

of the investigated species and mitotic studies of the rest, show a high frequency of structural aberrations in natural populations.

Inversion hybridity was found in at least 20 per cent of the species examined in meiosis; it may be suggested that the actual frequency is even higher. Translocations seem common in about 10 per cent of the examined species. In one species group, the *Campanula rotundifolia* complex, multiple translocations are frequent in combination with primary and secondary polyploidy. Precocious or delayed chromosome separation in first metaphase of meiosis is a common phenomenon in about 30 per cent of the analysed species. Supernumerary chromosomes and fragments may be found in about 7 per cent of the material, whereas dislocations of univalents or bivalents occur in at least 5 per cent of the species studied.

Litteratur

AVDULOV, N. P., 1928. Systematickeskaya karyologiya semeestava Gramineae. *Drievnik vsesojuznogo Sezda Botanikov Leningrade* 1928: 65—66.

— 1931. Karyo-systematische Untersuchungen der Familie Gramineen. *Bull. Appl. Bot. Genet. & Plant Breeding. Suppl.* 43: 1—438.

BAKSAY, L., 1956. Cytotaxonomical studies in the flora of Hungary. *Ann. Hist. Nat. Mus. Hung. S. N.* 7: 321—334.

— 1958. The chromosome numbers of Ponto-Mediterranean plant species. *Ann. Hist. Nat. Mus. Hung. S. N.* 9: 121—125.

BJÖRKQUIST, I., 1959. Studium av släktet Alisma L. Några uppgifter om en avvikande form. *Bot. Not.* 112: 377—380.

BÖCHER, T. W., 1960. Experimental and cytological studies on plant species V. The Campanula rotundifolia complex. *Biol. skr. Dan. Vid. Selsk.* 11,4: 1—69.

BRUUN, H. G., 1930. The cytology of the genus Primula. *Sv. Bot. Tidskr.* 24: 468—475.

— 1932. Cytological studies in Primula with special reference to the relation between the caryology and taxonomy of the genus. — *Symb. Bot. Upsal.* 1: 1—239.

CASTRO, D. de & NORHONA-WAGNER, M., 1950. Preliminary observations on the cytology of the genus Alisma in Portugal. *Genetica Iberica* 3: 75—82.

CAVE, M. S. et al., 1961—64. Index to plant chromosome numbers for 1961—1964. *Univ. North Carolina Press,* Chapel Hill N.C. 1964.

CHATTAWAY, M. M., 1926. Note on the chromosomes of the genus Hypericum with special reference to chromosome size in H. calycinum. *Brit. Jour. Exp. Biol.* 3: 141—143.

CHITTENDEN, R. J., 1928. Notes on species crosses in Primula, Godetia, Nemophila and Phacelia. *Jour. Genet.* 19: 285—314.

DAHLGREN, K. V. O., 1916. Zytologische und embryologische Studien über die Reihen Primulales und Plumbaginales. *Sv. Vet. Akad. Handl.* 56: 1—80.

DARLINGTON, C. D., 1965. *Recent advances in cytology 1937—64.* 3 ed. London.

DARLINGTON, C. D. & JANAKI-AMMAL, E. K., 1945. *Chromosome atlas of cultivated plants.* London.

DATTA, S., 1933. Embryological and cytological studies in Nolana atriplicifolia and Nolana prostrata. *Jour. Ind. Bot. Soc.* 12: 131—152.

DELAY, C., 1947. Recherches sur la structure des noyaux quiescent ches les phanerogames. *Revue Cytol. & Cytophys. Veget.* 9: 169—223.

DOULAT, E., 1943. Le noyau et l'element chromosomique chez les spermatophytes. *Bull. Soc. Sci. Dauphine* 61: 1—232.

EHRENBERG, L., 1945. Kromosomtalen hos nogra kärlväxter. *Bot. Not.* 1945: 430—437.

ERLANDSSON, S., 1946. Chromosome studies of three Alisma species. *Bot. Tidsskr.* 40: 427—435.

FARVARGER, C., 1965. Notes de Caryologie Alpine. IV. *Bull. Soc. Neuchat. Sci. Nat.* 88: 5—60.

FINCH, R. A., 1967. Natural chromosome variation in Leontodon. *Heredity* 22: 359—386.

FOTHERGILL, P. G., 1936. Somatic chromosomes in Urtica. *Pro. Univ. Durham. Philos. Soc.* 9: 205—216.

GADELLA, TH. W. & KLIPHUIS, E., 1963. Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* 12: 195—230.

— 1967. Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. III. *Proc. Roy. Neth. Acad. Sci. ser C. 70: 7—20.*

— 1967b. Cytotaxonomic studies in the genus Symphytum. I & Symphytum officinale in the Netherlands. *Proc. Roy. Neth. Acad. Sci. ser C.* 70: 378—391.

GAGNIEU, A. & LINDNER, R., 1954. Materiel d'experimentation et demonstration. *Jard. Bot. Strasbourg. Index Seminum* 1954: 13—16.

— 1955. Materiel d'experimentation et demonstration. *Jard. Bot. Strasbourg. Index Seminum* 1955: 19—22.

HAGERUP, O., 1944. Notes on some boreal polyploids. *Hereditas* 30: 152—160.

HARRISON, J. W. H., 1931. The North-Humberland and Durham primulas of the section Vernales: With some account of their genetics and cytology and of the allied forms. *Transact. Northern Natural Union* 1: 48—77.

HEITZ, E., 1926. Der Nachweis der Chromosomen. *Zeitschr. Bot.* 18: 625—681.

— 1927. Über multiple und aberrante Chromosomenzahlen. *Abhandl. Naturwiss. Ver. Hamburg* 21: 45—57.

HENDRIKS, A. J., 1957. A revision of the genus Alisma (Dill.) L. *Am. Midl. Nat.* 58: 470—493.

HOLZER, K., 1952. Untersuchungen zur karyologischen Anatomie der Wurzel. *Österr. Bot. Zeitschr.* 99: 118—155.

HUSKINS, C. L., 1929. Primula juliae and its hybrid with the primrose and the oxlip. *Jour. Roy. Hort. Soc.* 54: 95—100.

HÅKANSSON, A., 1924. Beiträge zur Zytologie eines Epilobium-Bastardes. *Bot. Not.* 1924: 269—278.

— 1953. Some chromosme numbers in Umbelliferae. *Bot. Not.* 1953: 301—307.

INDEX TO PLANT CHROMOSOME NUMBERS FOR 1965. *ed.* R. Ornduff. *Regnum Vegetabile* 50: 1—128 (annual index).

IOPB CHROMOSOME NUMBER REPORTS VII. Taxon 15: 155—163 19 1966

KATTERMANN, G., 1930. Chromosomenuntersuchungen bei Gramineen. *Planta* 12: 19—37.

KIHARA, H., YAMAMOTO, Y. & HONSONO, S., 1931. A list of chromosome numbers of plants cultivated in Japan. *Sokobutsu Sensohokutaisu no Kenkyu,* Tokio: 195—330.

LIEHR, O., 1916. Ist die angenommene Verwandschaft der Helobiae und Polycarpicae auch in ihrer Zytologie zu erkennen. *Beitr. Biol. Pflanz.* 13: 135—218.

LÖVE, A., 1954. Cytotaxonomical evaluation of corresponding taxa. *Vegetatio* 5: 212—224

LÖVE, A., 1964. The biological species concept and its evolutionary structure. *Taxon* 13: 33—45.

LÖVE, A. & LÖVE, D., 1942. Cytotaxonomic studies on boreal plants. I. Some observations on Swedish and Icelandic plants. *Kungl. Fysiogr. Sällsk. Lund. Förhandl.* 12: *1*—19.

— 1944. Cytotaxonomical studies on boreal plants. III. Some new chromosome numbers of Scandinavian plants. *Ark. Bot.* 31,12: 1—23.

— 1948. Chromosome numbers of Northern plant species. *Icel. Univ. Inst. Appl. Sci. Dept. Agric. Rep. B* 3: 1—131.

— 1956. Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. *Acta Gotob.* 20: 65—291.

— 1961. Chromosome numbers of central and Northwest European plant species. *Opera Botanica* 5: 1—581.

— 1965. Taxonomic remarks on some American alpine plants. *Univ. Colorado Stud. Ser. Biol.* 17: 1—43.

— 1966. Cytotaxonomy of the alpine vascular plants of Mount Washington. *Univ. Colorado Stud. Ser. Biol.* 24: 1—74.

LÖVE, A. & RITCHIE, J. C., 1966. Chromosome numbers from central northern Canada. *Can. J. Bot.* 44: 429—439

LAANE, M. M., 1964. En cyto-økologisk analyse av norske Campanula-arter. Cand. real. Thesis. (typewritten). 181 pp + ill. 31 pp.

— 1965. Kromosomundersøkelser hos noen norske plante-arter. (chromosome numbers in some Norwegian plant-species). *Blyttia* 23: 169—189.

— 1966. Kromosomundersøkelser i Øst-Finnmarks flora I. *Blyttia* 24: 270—276.
— 1967. Kromosomundersøkelser i Øst-Finnmarks flora II. *Blyttia* 25: 45—54.
— 1968a. Når Cellekjernen deler seg. *Naturen* 1: 42—59.
— 1968b. Cyto-ecological studies in Norwegian Campanula-species. *Bot. Tidsskr.* 63: 319—341.
— 1969. Videre kromosomstudier i norske karplanter. *Blyttia* 27: 5—17.
MARCHAL, E., 1920. Recherches sur les variations numeriques des chromosomes dans la serie vegetale. *Mem. Acad. Roy. Belg.* II. Cl. IV 8: 1—108.
MARKLUND, G. & ROUSI, A., 1961. Outlines of evolution in the pseudogamous Ranunculus auricomus group in Finland. *Evolution* XV: 510—522.
MARKS, G. E., 1956. Chromosome numbers in the genus Oxalis. *New Phytol.* 55: 120—129.
MAUDE, P. F., 1939. The Merton catalogue. A list of chromosome numerals of species of British flowering plants. *New Phytol.* 38: 1—31.
MELDERIS, A., 1930. Chromosome numbers in Umbelliferae. *Acta Horti Bot. Latv.* 5: 1—8.
MEURMAN, O., 1925a. Über Chromosomenzahlen und Heterochromosomen bei diözischen Phanerogamen. (Vorlaufige Mitteilung). *Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol.* 2 (2): 1—4.
— 1925b. The chromosome behaviour of some dioecious plants and their relatives with special reference to the sex chromosomes. *Soc. Sci. Fenn. Comm. Biol.* 2 (3): 1—105.
MORI, M., 1957. II numero cromosomico diploide di alcune specie di Angiospermae raccolte nella tenuta di S. Rossore (Pisa). *Caryologia* 9: 365—368.
MULLIGAN, G. A., 1957. Chromosome numbers of Canadian weeds. I. *Can. J. Bot.* 35: 779—789.
NAKAJIMA, G., 1936. Chromosome numbers in some crops and wild angiosperms. *Jap. J. Genet.* 12: 211—218.
NIELSEN, N., 1924. Chromosome numbers of the genus Hypericum. *Hereditas* 5: 378—382.
NOACK, K. L., 1939. Über Hypericum-Kreuzungen. VI. Fortpflanzungsverhältnisse und Bastarde von Hypericum perfoliatum L. *Zeitschr. Vererb.* 76: 569—602.
OGAWA, K., 1929. Chromosome arrangement. V. Pollen mother cells in Torilis, Anthriscus Bernh. and Peucedanum japonicum Thunb. *Mem. Coll. Sci. Kyoto. Imp. Univ.* B 4: 309—322.
PALMGREN, O., 1943. Chromosome numbers in angiospermous plants. *Bot. Not.* 1943: 348—352.
POLYA, L., 1949. Chromosome numbers of some Hungarian plants. *Acta Geobot. Hung.* 6: 124—137.

PRIESTLEY, C. A. 1953., Alisma plantago-aquatica and A. lanceolatum in the Cambridge district. *Bot. Soc. Brit. Isles. Yearb.* 1953: 63.

RAVEN, P. H. & MOORE, D. M., 1964. More chromosome numbers of Epilobium in Britain. *Watsonia* 6: 36—38.

REESE, G., 1953. Ergänzende Mitteilungen über die Chromosomenzahlen mitteleuropäischer Gefässpflanzen II. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 66: 66—73.

ROBSON, N. K. B., 1957. Hypericum maculatum Crantz. *Proc. Bot. Soc. Brit. Isles* 2: 237—238.

— 1958. Hypericum maculatum in Britain and Europe. *Proc. Bot. Soc. Brit. Isles* 3: 99—100.

SCHEEL, M., 1931. Karyologische Untersuchung der Gattung Salvia. *Bot. Archiv.* 32: 148—208.

SCHEERER, H., 1939. Chromosomenzahlen aus der schleswig-holsteinischen Flora. 1. *Planta* 29: 636—642.

SCHULZ-GAEBEL, H. H., 1930. Entwicklungsgeschichtlich-zytologische Studien an der Umbelliferen-Unterfamilie der Apoideen. *Beitr. Biol. Pflanzen* 18: 345—398.

SCHWEMMLE, J., 1924. Vergleichend-zytologische Untersuchungen an Onagraceen. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 42: 238—244.

SIMONET, M., 1934. Contribution a l'etude caryologique des Veronica. *C. R. Soc. Biol. Paris* 117: 1153—1156.

SKALINSKA, M., 1963. Cytological studies in the flora of the Tatra mountains. *Acta Biol. Cracov.* 6: 203—233.

— 1964. Additions to chromosome numbers of Polish angiosperms. (Fifth contribution). *Acta Soc. Bot. Polon.* 33: 45—76.

— & POGAN, E., 1966. Further studies of chromosome numbers of Polish Angiosperms. *Acta Biol. Cracov.* 9: 30—58.

SKALINSKA, M. et al., 1959. Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms (Dicotyledones). *Acta Soc. Bot. Polon.* 28: 487—529.

— 1961. Further additions to chromosome numbers of Polish Angiosperms. *Acta Soc. Bot. Polon.* 30: 464—489.

SOKOLOVSKAJA, A. P., 1960. Geograficheskoye rasprostraneny poliploidnich vidov rasteny (issledovanie flory o. Sakalina). *Uestnik Leningr. Univ. Ser. Biol.* 4: 42—58.

STREY, M., 1931. Karyologische Studien an Borraginaceae. *Planta* 14: 682—730.

SUIGURA, T., 1938. A list of chromosome numbers in angiospermous plants. V. *Proc. Imp. Acad. Tokyo.* 14: 391—392.

— 1942. Studies on the chromosome numbers in Campanulaceae. *Cytologia* 13: 418—432.

SUZUKA, O., 1950. Chromosome numbers in pharmaceutical plants 1. *Seiken Ziho* 4: 57—58.

— & KORIBA, S., 1951. Chromosome numbers on medical plants 2. *Jap. Jour. Pharmacogn* 4: 18—23.

TARNAVSCHI, I. T., 1948. Die Chromosomenzahlen der Anthophytenflora von Rumänien mit einen Ausblick auf das Polyploidie-Problem. *Bull. Jard. Mus. Bot. Univ. Cluj* 28 *Suppl.* : 1—130.

TATEOKA, T., 1954. Karyosystematic studies in the Poaceae. I. *Natl. Inst. Genet.* (Japan) *Ann. Rep.* 4: 45—47.

TISCHLER, G., 1928. Über die Verwendung der Chromosomenzahl für Phylogenetische Probleme bei den Angiospermen. *Biol. Zentralbl.* 48: 321—345.

— 1929. Revisionen früherer Chromosomenzählungen und anschliessende Untersuchungen. *Planta* 8: 685—697.

— 1950. *Die Chromosomenzahlen der Gefässpflanzen Mitteleuropas.* s'- Gravenhage.

TSCHERMAK-WOESS, E., 1948. Zytologische Untersuchungen an den Alisma-Arten det Umgebung Wiens. *Österr. Bot. Zeitschr.* 95: 270—276.

TURESSON, G., 1938. Chromosome stability in Linnean species. *Ann Roy. Coll. Sweden* 5: 405—416.

VAARAMA, A. & HIIRSALMI, H., 1967. Chromosome studies on some old world species on the genus Scrophularia. *Hereditas* 58: 333—358.

VAARAMA, A. & JÄÄSKALÄINEN, O., 1967. Studies on gynodioisism in the Finnish populations of Geranium silvaticum L. *Ann. Acad. Sci. Fenn.* Ser. A. 108: 5—37.

VALENTINE, D. H., 1952. Studies on British Primulas. III. Hybridization between Primula elatior (L.) Hill and P. veris L. *New Phytol.* 50: 383—399.

— 1961. Evolution in the genus Primula. *Darwin Centenary* 1961: 71—87.

VILMORIN, R. de & SIMONET, M., 1927. Nombre des chromosomes dans les genres Lobelia, Linum, et chez quelques autres especes vegetales. *C. R. Soc. Biol. Fr.* 96: 166—168.

WEWETZER, H. von, 1956. Beobachtungen zur haploiden Phase beim Froschlöffel (Alisma plantago). *Mikrokosmos* 46: 33—38.

WINGE, Ö., 1925. Contribution to the knowledge of chromosome numbers in plants. *Cellule* 35: 305—324.

WULLF H. D., 1939. Chromosomenstudien an der schleswig-holsteinischen Angiospermen-Flora III. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 57: 84—91.

— 1950. Chromosomenstudien an der schleswig-holsteinischen Angiospermen-Flora V. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 63: 65—71.

ZUKOVA P. G., 1966. Chromosome numbers in some species of plants of the North-Eastern part of the USSR. *Bot. Zhurn* 51: 1511-1516.

Nytt funn av Codium fragile (Sur.) Hariot i Nord-Norge

A NEW LOCALITY FOR CODIUM FRAGILE (SUR.) HARIOT IN NORTHERN NORWAY

Av

ODD STELLANDER [1]

Siden slekten *Codium* (Chlorophyceae) ble observert for første gang i Skandinavia av Ekman (1857), ser det ut til at den har vært på vandring. Et nytt funn fra Nord-Norge synes således å representere et interessant ledd i slektens utbredelsesmønster her i Skandinavia.

Under innsamling av materiale til mitt hovedfagsarbeide fant jeg sommeren 1965 *Codium fragile* i Sandvik, Rebbenesøy i Nord-Troms (fig. 1). Algen var fastsittende. Dette nye funnet representerer således nordgrensen for arten i Norge. Den tidligere kjente nordgrensen for slekten *Codium* her i landet var Røst i Lofoten (Fægri & Moss 1952).

Sandvik er en grunn sandbukt som ligger ytterst i skjærgården. De største observerte dyp i bukten var 4 m. Topografien i området er karakterisert ved en rekke fjorder og øyer med holmer og skjær. En finner derfor innenfor et lite område lokaliteter fra de mest eksponerte til de mest beskyttede. Selv om beliggenheten av funnstedet (fig. 1), skulle tyde på en eksponert lokalitet, kan en rent topografisk ikke karakterisere lokaliteten slik, idet det finnes flere mindre holmer i bukten. Artssammensetningen tyder heller ikke på eksponitet. Bunnforholdene er karakterisert med døde *Lithothamnion* spp. sammenblandet med smågrus.

Det nye funnstedet for *Codium* ytterst i skjærgården er i samsvar med tidligere undersøkelser i Nord-Norge over slekten *Codium* (Fægri & Moss 1952). Dette er noe en bør vente, dersom vintersjøtemperaturen er den begrensende faktor for algens horisontalutbredelse.

Tidligere undersøkelser (Fægri & Moss l.c.) synes å vise at *Codium* er en relativt ny innvandrer i den nordlige del av Norge. Arten ble ikke registrert på den foran nevnte lokalitet da lokaliteten ble undersøkt av undertegnede i 1963 og 1964. Jaasund (1965) har ikke funnet arter av slekten i det området han undersøkte.

[1] Botanisk avdeling, Tromsø Museum, Tromsø.

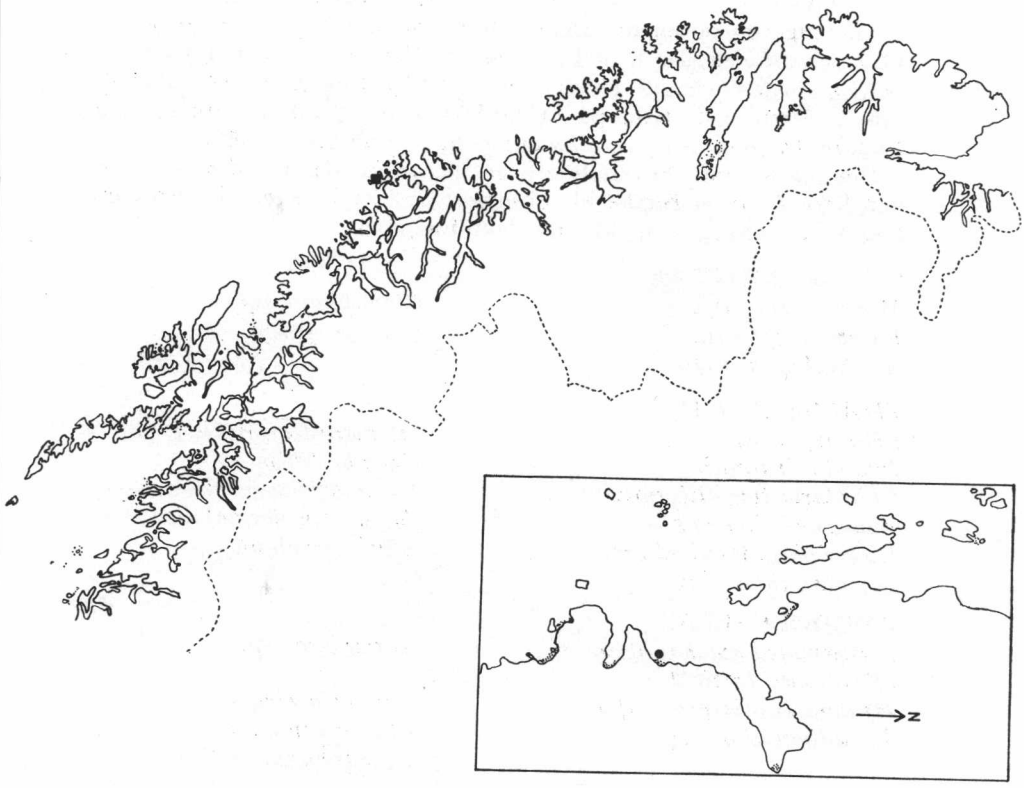

Fig. 1. Kjente lokaliteter for slekten *Codium* i nordlige del av Nord-Norge. Nederst til høyre detaljkart over Sandvik på Rebbenesøy (se tekst). □ : Tidligere nordgrense for slekten *Codium* i Norge. ■ : Den nye nordgrensen.

Known localities of the genus Codium in northern Norway. Lower right is a detailed map of Sandvik on Rebbenesøy (see text). □ *: Previous northern limit of Codium in Norway.* ■ *: The new northern limit.*

På lokaliteten i Sandvik ble det funnet 4 småplanter, alle under 1 cm lange og ugrenete. Algen vokste mellom hapterene til *Saccorhiza dermatodea* (De la Pyl.) J. Ag. (Stellander 1967). Utriklene var tydelig spisse og hadde en diameter på 220 μ og en lengde på 450–500 μ. Dette kan tyde på at kollekten for Sandvik representerer *Codium fragile* subsp. *scandinavicum* Silva etter Silva (1957).

Det ble foretatt ruteanalyse over *Saccorhiza dermatodea*-assosiasjonen hvor *Codium fragile* ble observert. Følgende arter ble registrert, hvorav de merket +, hadde stor dekningsgrad:

CHLOROPHYCEAE
Monostroma fuscum
Enteromorpha sp.
Acrosiphonia arcta
Cladophora ssp.
Codium fragile

PHAEOPHYCEAE
Ectocarpus ssp.
Pilaiella littoralis
Chordaria flagelliformis
Eudesme virescens
Dictysiphon foeniculaceus +
Desmarestia aculeata +
Desmarestia viridis
Chorda filum +
Laminaria saccharina +
Saccorhiza dermatodea +
Alaria esculenta +

RHODOPHYCEAE
Bonnemaissonia hamifera
(Trailliella intricata)
Hildenbrandia prototypus
Lithothamnion spp. +
Ceramium ssp.
Plumaria elegans
Ptilota plumosa
Polysiphonia arctica

SUMMARY

Codium fragile (Sur.) Hariot has been found at only a few places in Northern Norway and never previously north of Røst in Lofoten (Fægri & Moss 1952). However, the species seem to be moving farther northwards as it was found at Sandvik, Rebbenesøy, in Troms in 1965. The species was here found fastened between the holdfast of *Saccorhiza dermatodea* (Stellander 1967). The new discovery thereby represents the northernmost limit for the species in Norway. A considerable degree of cover of the following species was recorded at the *Codium fragile* locality:

Dictysiphon foeniculaceus
Desmarestia aculeata
Chorda filum
Laminaria saccharina
Saccorhiza dermatodea
Lithothamnion ssp.

Litteratur

EKMAN, F. L., 1857. *Bidrag till kännedom af Skandinaviens hafsalger.* Stockholm.

FÆGRI, K. & MOSS, E. 1952. On the occurrence of the genus Codium along the Scandinavian coasts, *Blyttia* 10: 108—113.

JAASUND, E., 1965. Aspects of the marine algal vegetation of North Norway. *Acta Univ. Gothob. Botanica Gothoburgensia. 4.*

SILVA, P. C., 1957. Codium in Scandinavian waters. *Sv. Bot. Tidskr. 5*: 117—134.

STELLANDER, O., 1967. Saccorhoza dermatodea (De la Pyl.) J. Ag. Morfologi, økologi og utbredelse. *Hovedfagsoppgave ved Universitetet i Oslo (Thesis, unpubl.).*

NOTIS

Ugress fra Oslo

I forbindelse med sin hovedfagsoppgave i botanikk som behandler ugressfloraen i Oslo i nåtid og fortid, er Joar Hovda meget interessert i å få utlånt herbariemateriale av ruderat- og adventivplanter samlet i Oslo. Både eldre belegg såvel som materiale samlet i de senere år vil være av interesse. Hvis opplysninger om voksestedets art, soleksposisjon, m.m. finnes, vil dette være en fordel. Medlemmer av Norsk Botanisk Forening som har slikt materiale i sine private herbarier og som er villig til å låne dette ut, bes vennligst sende det til cand. mag. Joar Hovda, Botanisk Museum, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5. Materiale som blir utlånt, vil, om så ønskes, bli returnert så snart undersøkelsene er avsluttet.

Bokmeldinger

Studies on Fossil Plants. Ed. K. L. Alvin, P. D. W. Barnard and W. G. Chaloner. Published for The Linnean Society of London by Academic Press, London 1968. 226 s. Innb. £ 4.

Dette verket er utgitt til ære for en av vår tids fremste paleobotanikere, professor i Reading, Tom M. Harris, F.R.S., president i Linnean Society 1961–1964. De mesozoiske floraer har vært i sentret for hans forskning. Hans beitemark gjennom mange år har vært Yorkshire-kysten, hvor utallige andre paleobotanikere har fått tilbringe glade, utbytterike og stundom ganske anstrengende dager i hans selskap. Like viktige som hans Yorkshire-arbeid har vært hans store avhandlinger basert på samlinger fra Grønland, hvor han har overvintret; herfra brakte han hjem et stort og usedvanlig verdifullt materiale. Merkelige frøplantegrupper som Caytoniales står frem for oss i klarere lys og med mange flere detaljer enn før takket være hans arbeid, for bare å nevne ett eksempel. Hans utstrakte reiser og til dels lange opphold i India, Afrika, Middelhavsområdet og Kanada har utvidet hans kjennskap til nåtidens planteliv og økologiske – og menneskelige – problemer og gitt ham en rik bakgrunn. Foruten gjennom sine publikasjoner har han betydd meget som lærer, ikke minst for alle de unge forskere som har fått arbeide i hans Department of Botany i Reading.

I anledning av at han nylig trådte tilbake som professor, har Linnaean Society hedret ham med denne boken, redigert av tre av hans elever. Alle aktive paleobotanikere ville gjerne ha vært med som forfattere, men utvalget er klokt blitt begrenset til dem som selv har arbeidet med mesozoicum. Blant dem er en nordmann, Svein Manum. Han beskriver en gingofyt, *Pseudotorellia heeri* n.sp. fra Andøya. Også blant de andre tyve avhandlingene er det meget av interesse: Townrow beskriver en ny *Selaginella harrisiana* fra perm i New South Wales; den skulle kanskje heller ha vært ført til en ny slekt, men hovedsaken er at den kaster lys over de urteaktige heterospore lycopodinae som, uavhengig av de treformete lepidodendroide gruppene, ser ut til å ha vært tallrikere enn vi egentlig vet om. Fra den klassiske overdevon-lokaliteten Kiltorkan i Irland beskriver Chaloner strobilus av *Cyclostigma* med mange nye detaljer. Andrews,

sammen med Phillips, beskriver fint nytt materiale av *Rhacophyton* og reviderer hele slekten, som de plasserer noesteds mellom Trimerophytinae (som inneholder bl.a. en del av det som Dawson kalte *Psilophyton* fra mellomdevon) og Progymnospermopsida (som Beck opprettet 1960). V. A. Samylina beskriver en del nye angiospermer fra tidlig kritt-tid og gir en tabell over andre jevngamle angiospermer fra SSSR. Dette bare noen eksempler på det verdifulle innhold i denne boken, som er en verdig hedersbevisning til en stor botaniker og et stort menneske.

Ove Arbo Høeg

Gunnar Aksnes (red.): *Giftene vi gir naturen.* Universitetsforlaget, Oslo 1969. Pris kr. 18,—.

Etter Rachel Carsons bok «Den tause våren» ble offentligheten oppmerksom på de meget alvorlige problemer en stadig økende anvendelse av biocider fører med seg. Siden den gang er problemene tatt opp til bred debatt, og samfunnet har begynt å spørre seg selv om de øyeblikkelige fordeler står i forhold til senere ulemper. Saken er jo den at naturen ikke kan hanskes med mange av de nye syntetiske gifter man anvender mot insekter, ugress og andre, sett fra menneskets synspunkt, skadelige organismer. Disse giftene vil derfor fortsette å sirkulere i naturens store kretsløp og vil ofte anrikes i organismer som står langt vekk, både systematisk og avstandsmessig, fra de organismer, som giftene skulle bekjempe. Det kan i den forbindelse nevnes at DDT f. eks. er påvist fra i torsk fra Svalbards nordkyst til pingviner på Sydpolskontinentet.

«Giftene vi gir naturen» gir i en lettlest og nøktern form viktig informasjon om de gifter man benytter overfor skadelige organismer. Gjennom 7 artikler av forskjellige forfattere får man en nyttig innføring i selve giftstoffenes konstitusjon, deres virkemåte, betydning og innvirkning på andre organismer. Et kapitel er viet alternative bekjempelsesmetoder gjennom insektenes egne fiender, sterilisering av insekthannene, tillokking med duftstoffer etc. Personlig fant jeg dette kapitel (av Ragnhild Sundby) facinerende og lovende, for det viser seg at man ofte kan bekjempe insektene på andre måter enn ved rent giftbruk, selv om det står meget igjen å gjøre.

Boken er å anbefale enhver som har kontakt med den levende natur. Selv om biocidproblemene ikke er akutte i Norge, er det desto viktigere at vi er på vakt og lærer av de feil andre nasjoner har gjort. Naturvitenskapsmennene har her et særlig ansvar fordi de ofte sitter inne med langt større innsikt om mulige skadevirkninger ved uhemmet biocidbruk, enn folk flest i samfunnet.

Leif Ryvarden

R. W. G. Dennis: *British Ascomycetes.* Verlag von J. Cramer, 1968. XXXII + 455 sider. 40 helsides fargeplansjer og 31 plansjer i sort-hvitt. Heftet. Pris DM 100,-.

Forfatteren er konservator ved Herbariet i the Royal Botanic Gardens i Kew. Boken er en utvidet og revidert utgave av «British Cup Fungi» som kom i 1960. Tittelen er nå mer dekkende da boken foruten skålsoppene *(Discomycetes)* også omfatter en rekke ordener fra andre grupper innen sekksporesoppene *(Ascomycetes),* noe den første utgaven også gjorde.

Boken begynner med en 20 sider lang innføring om sekksporesoppene, med en nøkkel til ordnene og en orientering om arbeidet med bestemmelse og preparering av soppene. Denne delen av boken avsluttes med en liste over andre nyttige håndbøker.

I den systematiske delen er det for de fleste ordener først en nøkkel til familiene, og videre under familiene igjen er det nøkkel til slektene. Derimot mangler det nøkler til artene. For store slekter som f. eks. *Nectria* (35 arter) og *Peziza* (24 arter) ville nok nøkler vært nyttige.

Artsbeskrivelsene er klare og korte, kanskje for korte, men mye av dette erstattes av illustrasjonene som er samlet bakerst i boken. For de enkelte arter er det angitt hvilke planteslag de er funnet på. Et register over vertplanter og sopper, alfabetisk ordnet, hadde vært ønskelig.

Det er naturligvis uråd for en enkelt person å være spesialist på alle felter innen et så stort område av soppene som denne boken dekker. Forfatteren følger derfor i visse tilfeller større, moderne monografier, vel først og fremst utenfor skålsoppene. Monografiene følges imidlertid ofte av rettelser og tillegg, noe som i enkelte tilfeller har ungått forfatterens oppmerksomhet. Eksempler for dette finnes f. eks. innen *Nectria* (s. 240) hvor han følger Booth (1959) og innen *Taphrina* (s. 77) hvor han følger Mix (1949). Konidiestadiet til *Nectria fuckeliana* (s. 245) hører ikke til formslekten *Fusarium,* men til *Cylindrocarpon* (Booth; Myc. Papers 104, 1966) og det valide navn på *Taphrina*-arten på *Potentilla erecta* (s. 79) er ikke *T. potentillae,* men *T. tormentillae* (Mix; Trans. Kansas Acad. Sci. 57, 1954).

Slekten *Sclerotinia* s. lat. er litt ujevnt behandlet. Arter hvis konidiestadium hører til formslekten *Monilia,* er stillet sammen under slekten *Monilinia* (s. 96). *Sclerotinia fuckeliana* med konidiestadiet *Botrytis cinerea* er beholdt under *Sclerotinia* (s. 95), sammen med arter hvor et vanlig konidiestadium ikke er kjent, f. eks. *S. sclerotiorum.* For arter som lever på vertplanter tilhørende *Juncaceae* og *Cyperaceae,* er det pekt på at enkelte mykologer fører dem til en

egen slekt *Myriosclerotinia* (konidiestadium *Myrioconium*). Det burde vært pekt på at arter med *Botrytis* som konidiestadium, av og til føres til en egen slekt *Botryotinia*. Om forskjellige konidiestadier gir tilstrekkelig grunnlag for oppdeling av en slekt kan diskuteres. Noen slik oppdeling er ikke brukt for f. eks. artene av slekten *Mycosphaerella* hvis konidiestadier må føres til en rekke formslekter.

Alt dette og mere til er bare små innvendinger, og de er nærmest glemt når man kommer til siste avsnitt i boken. På 31 sort-hvitt- og 40 farge-plansjer som også er forfatterens eget arbeid, er avbildet de fleste arter som er omtalt i boken. Ikke bare er fruktlegemene illustrert, men asci med sporer eller bare enkeltsporer, ofte også parafyser, er tatt med. Et imponerende verk som i høy grad letter arbeidet for dem som ønsker å arbeide med disse soppene. At boken heter «Bristish Ascomycetes» bør ikke avholde noen fra å kjøpe den. Den vil være til stor hjelp også for dem som arbeider med norske sekksporesopper.

Halvor B. Gjærum

Harold C. Bold: *Morphology of Plants.* Harper International Edition 1967. Jointly published by Harper & Row, New York, Evanston & Co., London and John Waterhill, Inc., Tokyo. 541 s. Pris $ 12.75.

Annen utgave av den amerikanske utgaven foreligger nå på det europeiske marked i foto-offsettrykk. Forfatteren sier i sin innledning (til første utgave) at han ikke har lagt an på å gjøre dette til lett lesning. Han vil heller gå inn for å gjøre stoffet så pass vanskelig at det kreves arbeid for å tilegne seg det. Derved skulle stoffet feste seg bedre hos studentene, mener han. Han uttrykker også det håp at boken må bli en hjelp til selvstendig tenkning. Det han vil lage er altså en best mulig lærebok, og jeg synes han har lyktes med sitt fortsett. Boken er bygget opp slik at den er lett å lese: sidene er tospaltet, hver ny term er satt med fete typer så de er lette å finne igjen, og teksten er klar og konsis. Hvert kapitel avsluttes med en oppsummering og en gruppe spørsmål. For å besvare spørsmålene må studentene ha satt seg godt inn i det som er gjennomgått i kapitlet og også virkelig tenke gjennom det.

Illustrasjonene er meget gode. Det finnes mange elektromikroskopiske bilder og bilder tatt gjennom vanlig mikroskop og ellers et stort utvalg av fotografier og tegninger. Bildene er plasert der hvor de hører hjemme i teksten, og dessuten er det en fyldig billedtekst i

hvert tilfelle. I tillegg til alt dette kommer så et glossar med ca. 650 faguttrykk, og et godt saksregister. Litteraturlistene er plasert i teksten i slutten av enkelte kapitler, og er derfor ikke alltid like lette å finne.

I sin behandling av de enkelte gruppenes morfologi passer forfatteren på hele tiden å trekke sammenlikninger med andre planter innenfor gruppen og andre grupper, slik at det blir en komparativ morfologi han serverer. Derved får han stilt opp morfologiske grupper som jo stort sett vil falle sammen med de taxonomiske. Eksemplene som er valgt er de samme som man er vant til, men de har jo også den fordelen at det er planter man kan få tak i slik at de kan demonstreres på kursene.

Ettersom dette er en lærebok i morfologi er systematikken bare så vidt berørt. Derfor gjør det ikke noe at den bryter med de systemene som er stilt opp i de lærebøkene vi vanligvis bruker og den vanlige nomenklaturen. Verre er det at i noen få tilfeller er brukt en morfologisk terminologi som vi er uvant med. Som eksempel kan nevnes terminologien innenfor rustsoppene. Han angir i en fotnote at han har fulgt J. C. Arthurs (1929). Samme fotnote gir også en «oversettelse» til de termene vi pleier å bruke, så noen stor innvending mot boken er vel ikke dette.

Alt i alt synes jeg at denne boken er et verdifullt supplement til vår læreboklitteratur.

Solveig Aasheim

Eric Hultén: *Flora of Alaska and neighboring territories. A manual of the vascular plants.* Stanford University Press, Stanford, California, 1968. 1008 s. Pris innb. $ 35,—.

Ved plantegeografiske diskusjoner omkring den arktiske og subarktiske flora og dens historie og utvikling, er området på begge sider av Beringstredet stadig i søkelyset. Som et periodevis tørrlagt belte, en landbro, har dette området vært en vandringsvei for planter og dyr flere ganger gjennom tidene. En oversikt over områdets flora har derfor vært et lenge følt savn. Allerede i 1941—1950 utga professor Eric Hultén, tidligere bestyrer av den botaniske avdeling ved Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm og en av vår tids fremste autoriteter på den arktiske flora, sin «Flora of Alaska and Yukon». Dette var imidlertid mer en fortegnelse over de kjente arter enn en flora, — uten beskrivelser og nøkler. Helt til det siste har det således vært et udekket behov for en egentlig moderne flora-håndbok for Alaskaområdet.

Området som dekkes av den foreliggende «Flora of Alaska and neighboring territories» er det egentlige Alaska, de nærmest tilgrensende områdene i Canada (Yukon og Mackenziedistriktet) og den østligste snipp av Sibir, på den annen side av Beringstredet. Hvilken kjempeoppgave det egentlig er å skulle presentere en flora over dette området, kommer klart frem når man får opplyst at områdets størrelse er mer enn 2,6 millioner km^2, eller mer enn 8 ganger Norges flateinnhold.

Floraen beskriver og avbilder alle karsporeplanter og blomsterplanter kjent fra det nevnte området. I alt 1.559 arter blir omtalt, og med de intraspesifikke taxa blir tallet nesten 2. 000. For enkelte kritiske slekter — *Puccinellia, Agropyron* (i vid forstand), *Potamogeton, Papaver* (bearbeidet av Gunvor Knaben) og *Oxytropis* — har forfatteren søkt assistanse hos spesialister på disse gruppene, men det alt vesentlige av materialet er bearbeidet av ham selv.

For hver enkelt art (underart, varietetet) blir det gitt beskrivelse, opplysninger om synonymer, om hvorfra den er beskrevet, og om dens økologi, videre konturtegning av hele planten (eller ved trær, busker, etc. en gren eller tilstrekkelig stor del av den) og to utbredelseskart, et prikk-kart visende utbredelsen innen det området floraen dekker og et kart over de arktiske områdene på den nordlige halvkule med artens totalutbredelse. Mange nye navn blir foreslått, særlig på underarts-nivået, men disse er — med én untagelse — blitt foreslått og gyldig publisert av forfatteren i tidligere arbeider (Arkiv för Botanik 7, 1967; Madroño 19, 1968). Beskrivelsene er kortfattede, men virker tilstrekkelige, ikke minst fordi man samtidig har avbildningene å støtte seg til. Tegningene er laget av Dagny Tande Lid og er som de pleier å være fra hennes hånd, enkle og velsignet klare. Men man kunne ha ønsket et noe bedre samarbeid mellom tegner og forfatter, slik at strektykkelse, etc. i originaltegningene var blitt bedre tilpasset graden av forminskelse. Nå står enkelte av tegningene frem nokså svarte og mørke (små planter, liten forminskelse) ved siden av lette, luftige tegninger av andre arter. Man kunne videre ha ønsket seg detaljtegninger av diagnostisk viktige karakterer innen enkelte kritiske grupper, f. eks. innen gressene som alltid volder problemer i arktiske strøk. De to utbredelseskartene for hvert taxon gir i ett enkelt glimt mengder av verdifull informasjon. Landkonturene er imidlertid blitt utydelige ved forminskelsen og trykningen, særlig i kartet over totalutbredelsen, slik at man har litt vondt for å orientere seg.

I tillegg finner man så i floraen slikt som pleier å være med i en håndbok av denne art: nøkler som fører frem til familie, til slekt og til art, en liste med forklaringer av benyttede morfologiske betegnel-

ser, og en autor-liste. Innledningsvis blir det gitt en oversikt over områdets klima, geologi, geologiske historie, vegetasjonen i grove trekk, og over den botaniske utforskning gjennom tidene. I en farveplansjedel blir det gitt 49 bilder av enkelte arter eller vegetasjonsutsnitt, – litt umotivert, men avgjort til øyenslyst.

Alt i alt må det fastslås at vi med «Flora of Alaska and neighboring territories» har fått en flora som fyller, – ja, mer enn fyller – det behov som har vært til stede for en moderne håndbok til floraen i dette plantegeografisk så viktige området. Boken vil være uunværlig også for den som arbeider med arktisk og subarktisk flora på denne siden av polarområdet.

P. S.

Vivi Täckholm: *Öknen blommar.* Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm, 1969. 152 s. + 88 plansje-s. Pris ikke oppgitt.

Professor Vivi Täckholm ved universitetet i Cairo har her laget en liten bok som det er en glede å kunne anbefale, en introduksjon til ørkenfloraen og ørkenvegetasjonen i Egypt og de nærmest tilgrensende områder. I sin lette, charmerende fortellerstil, som vi bl.a. kjenner fra hennes «Faraos blomster», beretter hun i et halvt hundre «essays» om ørkenens planteformer og plantearter, deres morfologiske og anatomiske særpreg, om bruken av plantene i egyptisk dagligliv i nutid og fortid, om de botanikere som har arbeidet og arbeider med Egypts flora, og meget, meget annet. Hennes store kjennskap til og kjærlighet til ørkenfloraen kommer til syne på hver side, og hun formår på en utmerket måte å formidle sine inntrykk og erfaringer videre til leseren. (Men selv i en såvidt populær bok som denne er det vel en smule utilgivelig å si at den nakenfrøete *Ephedra* står med «saftiga röda bär».)

Boken er rikt illustrert, med 124 farveillustrasjoner og en rekke sort-hvitt-fotos. En del av farvebildene er gode, men de fleste er middelmådige, og atskillige er riktig dårlige. Etter hvert er man blitt så bortskjemt med kvaliteten av det fotografiske utstyret i botaniske bøker – foografisk såvel som reproduksjonsmessig – at man reagerer når man får en mellom hendene som ikke helt holder mål i så måte.

I et tillegg gis til slutt en fortegnelse over de mest vanlige planteartene man kan møte i ørkenområdene nærmest rundt Cairo.

P. S.

Fra molekyl til menneske

Livets utvikling på jorden

Det er et fengslende stoff denne boka tar opp: utviklingen av alt liv på jorden fra de første celler for 4-5 milliarder år siden og fram til mennesket, den «yngste» av alle skapninger som hittil har dominert kloden. Mellom disse to ytterpunktene har utviklingen gått over et veld av egenartede og til dels fantastiske dyre- og planteformer.

Boka er skrevet av flere framstående vitenskapsmenn — som i en levende og lettlest framstilling, støttet av en rekke illustrasjoner, gir et konsentrat av vår viten om livet på jorden i de forskjellige tidsavsnitt.

U-bok nr. 39, 134 sider, ill. Kr. 12.00

UNIVERSITETSFORLAGET

Einar Haugen

Riksspråk og folkemål

Norsk språkpolitikk i det 20. århundre

Et overblikk over norsk språkpolitikk i vår tid bygd på nøktern granskning, med utførlig og nøytral dokumentasjon.

«Riksspråk og folkemål» er skrevet av professor Einar Haugen, en fremragende kjenner av norsk språk og moderne språkvitenskap. Hans bok er den eneste virkelige grundige innføring i emnet, og den eneste som setter norsk språknormering like fra Ivar Aasens tid inn i en internasjonal sammenheng.

362 sider, innbundet, Kr. 48.00

UNIVERSITETSFORLAGET

Bind 27 **Hefte 3**

Innhold

Kåre Arnstein Lye: Dryopteris abbreviata (DC.) Newman i Norge. (*Dryopteris abbreviata* [*DC.*] *Newman in Norway*) 125

Gunvor Knaben: Krypsivaks (Scirpus pumilus Vahl), en bisentrisk art i Skandinavia. Foreløbig meddelelse. (*Scirpus pumilus Vahl, a bicentric species in Scandinavia. Preliminary account*) 132

Per Magnus Jørgensen: To nye adventiver i vår flora. (*Two anthropochorous species new to Norway*) 135

Morten Motzfeldt Laane: Meiosis og kromosomstrukturell hybriditet i en del norske plantearter. (*Meiosis and structural hybridity in some Norwegian plant species*) 141

Odd Stellander: Nytt funn av Codium fragile (Sur.) Hariot i Nord-Norge. (*A new locality for Codium fragile* [*Sur.*] *Hariot in northern Norway*) 174

Notis: Ugress fra Oslo 177

Bokmeldinger 178

LEIF RYVARDEN

FLORA OVER KJUKER

I Norge har kjukene rent systematisk vært viet relativt liten interesse. Det er påfallende, ettersom denne sopp-gruppe er ansvarlig for store ødeleggelser hvert år. Forfatteren av denne boka har lenge sterkt savnet en flora over norske kjuker, og med denne boka presenterer han et utkast til en slik flora. Boka er rikt illustrert med fotografier og tegninger.

96 sider, innbundet Kr 24.50

Benytt vedlagte bestillingskort.

UNIVERSITETSFORLAGET

LYCHE TRYKK