

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT



1965

NR. 4

UNIVERSITETSFORLAGET
OSLO

Blyttia

Redaktør:

Førsteamanuensis dr. philos. Svein Manum, adresse: Institutt for geologi, postboks 1047, Blindern, Oslo 3. Fungerende redaktør: amanuensis Per Sunding, Universitetets Botaniske Hage, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5. Manuskripter sendes til redaktøren.

Redaksjonskomité: Rektor Gunnar A. Berg, disponent Halvor Durban-Hansen, 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 subscription and advertising should be addressed to:

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

Norsk Botanisk Forening

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

Nye medlemmer tegner seg hos sekretæren, adresse Botanisk Museum, Trondheimsvn. 23 B, Oslo 5; for Trøndelags vedkommende kan en henvende seg til Botanisk Avdeling, Vitenskapsselskapets Museum, Trondheim; for Vestlandets vedkommende til Universitetets Botaniske Museum, postboks 2637, Bergen; for Rogalands vedkommende til provisor Fredrik H. Fladmark, Leif Dietrichsons gt. 16, Stavanger; og for Sørlandets vedkommende til 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.

Medlemskontingent sendes til hovedforeningens kasserer eller til lokalforeningen.

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

BLYTTIA

NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT



BIND 23

1965

UNIVERSITETSFORLAGET

© Norges almenvitenskapelige forskningsråd 1965
D. 78T-3.

Redaktør :

Førsteamanuensis, dr. philos. Svein Manum (hefte 1-3)
Amanuensis, cand. real. Per Sunding (hefte 4)

Redaksjonskomité :

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

Harald Lyche & Co., Drammen

Innhold

Engelskjøn, Torstein: Nye funn av <i>Arenaria humifusa</i> Wg. i Nordland og Lule Lappmark. (<i>Some new records of Arenaria humifusa</i> Wg. in Nordland [Norway] and Lule Lappmark [Sweden])	105
Lye, Kåre Arnstein: Nye plantefunn frå Rogaland i relasjon til langdistansepreiing. (<i>New plant records from Rogaland [South West Norway] in relation to long distance dispersal</i>)	57
— Algegametofytten <i>Bonnemaisonia hamifera</i> Hariot ny for Skandinavia. (<i>Bonnemaisonia hamifera</i> Hariot [<i>the gametophyte</i>] new to Scandinavia)	163
Laane, Morten Motzfeldt: Kromosomundersøkelser hos noen norske plantearter. (<i>Chromosome numbers in some Norwegian plant species</i>)	169
Nordhagen, Rolf: Taxonomiske og økologiske studier over <i>Saxifraga aizoon</i> Jacq. i Norge. (<i>Taxonomical and ecological studies on Saxifraga aizoon in Norway</i>)	145
Printz, Henrik: Litt om fenologi	1
Ryvarden, Leif: Bidrag til Finnmarks flora II	79
Skulberg, Olav M.: Noen opplysninger om <i>Potamogeton crispus</i> L. (<i>New data on Potamogeton crispus</i> L. in Norway)	53
Wielgolaski, F. E.: Knopphvile og tidlig driving, spesielt av liljekonvall. (<i>Bud dormancy and early forcing of plants, especially of lily of the valley [Convallaria majalis]</i>)	21
— Plantenes morfologiske og fysiologiske tilpasninger til tørke. (<i>Morphological and physiological adjustments of plants to drought</i>)	86
Wischmann, Finn: Huldreblomsten (<i>Epipogium aphyllum</i>) i Norge. (<i>Epipogium aphyllum</i> [F. W. Schm.] Sw. in Norway)	125
Norsk Botanisk Forening. Årsmelding 1964	29
Botanisk Selskap for Tønsberg og omegn	47
Norsk Soppforening i 1964	47
Soppforeningen i Bergen, årsberetning 1964—65	140
Universitetsksamener i botanikk 1964	48
Personalia 1964	49
Bokmeldinger	52, 96, 141, 190

Taxonomiske og økologiske studier over *Saxifraga aizoon* Jacq. i Norge

TAXONOMICAL AND ECOLOGICAL STUDIES ON *SAXIFRAGA AIZOON* IN NORWAY

Av
ROLF NORDHAGEN

I. Innledning

I 1825 oppdaget den svenske prest og botaniker Lars Levi Læstadius *Saxifraga aizoon* på østsiden av Balvatnet, syd for Sulitjelma, i Nordland fylke, like ved grensen til Sverige. Riktignok beskrev Læstadius planten i 1826 som *Saxifraga cotyledon* var. *glabrata*; men i året 1833 identifiserte den svenske botaniker C. J. Hartman Læstadius' plante med *Saxifraga aizoon* Jacq., en mellomeuropeisk art. I 1869 ble planten gjenoppdaget på Læstadius' lokalitet, som på norsk kalles Balvassryggen, av de svenske botanikere Schlegel og Arnell (jfr. Norges Flora, Tredie Del, Christiania 1876 p. 902, utgitt av Axel Blytt).

I 1904 foretok de svenske botanikere L. M. Neuman og E. Vetterhall ekskursjoner i Sulitjelma-området. Såvidt jeg kan se av Neuman's avhandling (1905), avla disse to menn ikke besøk på Balvassryggen. Deres fører i traktene ved Balvatnet var avdøde overingeniør i Sulitjelma Fr. Carlsson, som var en utmerket amatørbotaniker. Det var Carlsson som førte Neuman og Vetterhall til fjellet Rosnevaare nordvest for Balvatnet, hvor Carlsson tidligere hadde oppdaget en ny forekomst av *Saxifraga aizoon*. Når Neuman (op. cit. p. 263) skriver at han og hans ledsager etter alt å dømme fant planten på andre steder på Rosnevaare enn der hvor Carlsson hadde oppdaget den, er dette uriktig. Sammen med avdøde konservator Ove Dahl foretok jeg i juli 1920 ekskursjoner til Balvatnet og Balvassryggen med overingeniør Carlsson som «fører», og han fortalte oss da at han selv hadde fulgt Neuman og Vetterhall til forekomsten på Rosnevaare.

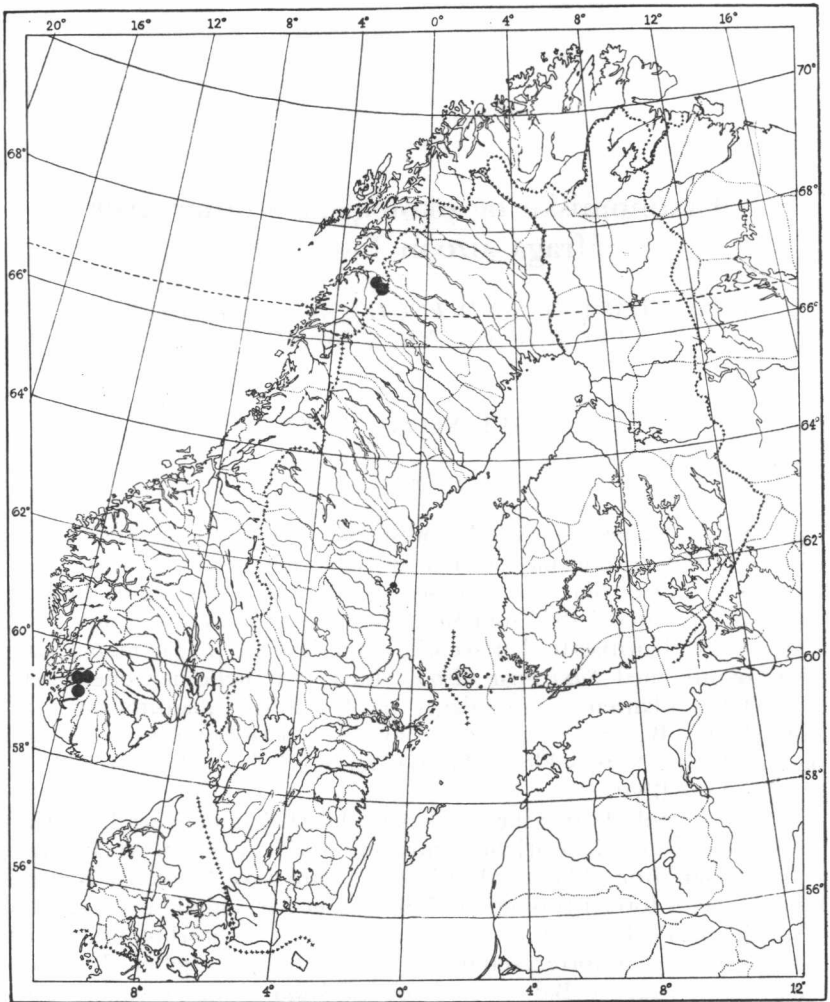


Fig. 1. Kart over *Saxifraga aizoon*'s bicentriske utbredelse i Norge. De nærmeste vokstesteder ligger på Island, Grønland og i Mellom-Europa.
 Map of the bicentric distribution of *Saxifraga aizoon* in Scandinavia. The species has never been found in Sweden, Finland, Russia, or western Siberia. The nearest localities are in Iceland, Greenland, and Middle Europe.

Interessant nok er *Saxifraga aizoon* aldri blitt funnet på svensk side av grensen, øst for Balvassryggen. De nærmeste finnesteder uten-

for Norge for den polymorfe art *S. aizoon* ligger på Island, Grønland, i arktisk Nord-Amerika og i Mellom-Europa.

Neuman beskrev de populasjoner av arten som han iakttok på Rosnevere, som subsp. *Læstadii* (latinsk diagnose op. cit. p. 263). De er identiske med populasjonene på Balvassryggen, og utmerker seg ved følgende egenskaper: Stenglene er bare 5–10 cm høye, oftest stivt opprette, med en sterkt sammentrengt, ofte nesten hodeformet blomsterstand i toppen. Som allerede fremhevet av Læstadius er blomstene noe klokkeformede med litt innbøyde kronblad. Stenglene har 8–10 tiltrykte, konkavt-skjeformede blad (jfr. fig. 2 til høyre.*) Fig. 3 viser en særlig kraftig tue.

*) I Botanisk Museum, Oslo, ligger en del pressede eks. fra forrige århundre som har vært dyrket i Bot. Hage, Oslo, men angivelig skal ha vært transplantert fra Balvassryggen. Etter min oppfatning representerer disse eks. hybridene *S. cotyledon* × *aizoon* (se nedenfor).

I 1905–1906 ble *Saxifraga aizoon* overraskende nok oppdaget av konservator Ove Dahl i Rogaland fylke, omtrent 1000 km sønnenfor Balvatnet, dels i Suldalsfjellene i traktene ved Sandset- og Svinestølvatn, således på fjellvidden rett opp for Stråbøstøl, i Solbrekkene ovenfor Steinstøl, ved Lånestøl og derifra henimot Nedre Moen; dessuten på Fagerstølnuten og Kjelkenuten og derifra henimot skrentene ovenfor Øvre Moen. Senere fant Dahl planten i Hjelmland herred innenfor Jøsenfjord på Brystfruhvelvet i Førreheiene henimot Blåfjell (Dahl 1907 p. 34; fig. 5). Men den rase av arten som opptrer i Rogaland er meget forskjellig fra subsp. *Læstadii* ved Balvatnet i Nordland fylke; den er ofte 8–10 cm høy, slankere og mer elegant med en brusende, halvskjermformet blomsterstand (jfr. fig. 2 til venstre); stengelen har bare nedentil noen få, flate og litt utstående blad. Kronen har større og nesten flatt utbredte kronblad. Rogalandstypen nærmer seg til den mellomeuropeiske var. *montana* Engl. & Irm. Interessant nok danner *S. aizoon* både på Balvassryggen og i Suldalsfjellene en hybrid med *S. cotyledon*. Hybridene har vært kalt *Saxifraga* × *maculata* (Læstad.) Murbeck. Den er ikke sjelden, og så vidt min erfaring rekker, er blomstene sterile. Se ellers nedenfor side 149 og fig. 4. Begge arter har kromosomtallet $2n = 28$, men en nærmere sammenligning mellom deres karyotyper og av hybridens er neppe foretatt.

II. Om forekomstene av *Saxifraga aizoon* subsp. *Læstadii* Neum. på Balvassryggen

Første gang jeg hadde anledning til å studere *S. aizoon* på Balvassryggen, var i juli 1920. Jeg foretok den gang sammen med konservator

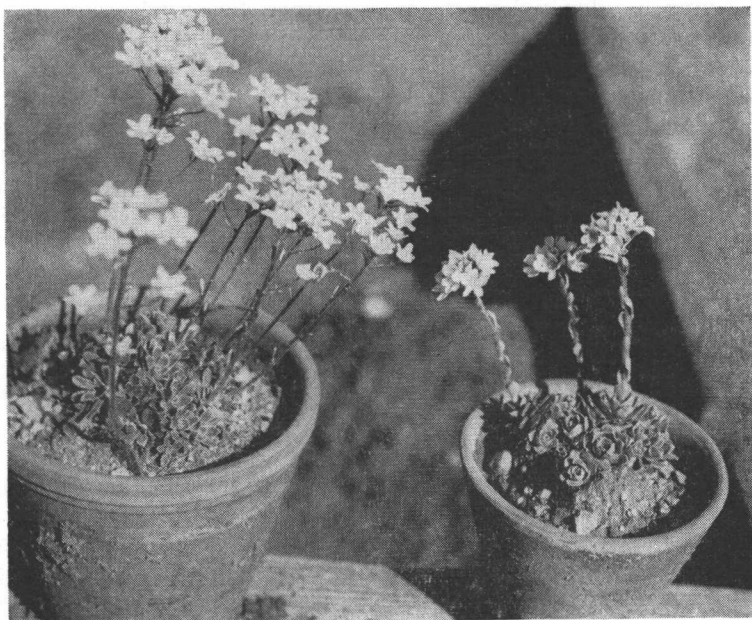


Fig. 2. De to norske former av *Saxifraga aizoon* etter pottekultur i Bergen. Fotografert 1936. Til høyre subsp. *Laestadii* Neum. fra Rosnevere ved Balvatn i Nordland (etter 3 års kultur). Til venstre formen fra Suldalsfjellene i Rogaland, innsamlet i 1935.

The two Norwegian forms of Saxifraga aizoon after pot-culture in Bergen (1936). To the right, subsp. Laestadii Neum. from Rosnevere near Balvatn in Nordland county (3 years old). To the left, the form from the Suldal mountains in Rogaland county, after 1 year's culture.

Ove Dahl en lang tur fra Sulitjelma til Balvatnet, Balvassryggen og Mavasjaure i Pite lappmark med overingeniør Fr. Carlsson som fører. Også Carlsson's sønn var med på turen. Carlsson kjente Læstadius' lokalitet på forhånd (jfr. fig. 1).

Ved varden på Balvassryggen (792 m o. h. etter kartet) og nordenfor varden vokste planten temmelig sparsomt på den isskurte overflaten av en klorittholdig kvartsskifer (ifølge et kart av den svenske geolog Sjøgren); overflaten var ellers bestrødd med erratiske blokker. *Saxifraga aizoon* dannet isolerte tuer på nesten flat mark. Den ledsagende flora var temmelig artsfattig (litt *Dryas octopetala*, *Saxifraga groenlandica*, *S. cernua*, *Cerastium alpinum*, *Carex rupestris*, *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*, *Festuca ovina*, *Empetrum hermaphro-*

ditum, dessuten atskillig *Rhacomitrium lanuginosum*). Balvassryggen viste seg imidlertid alt i alt å ha en ganske rik og interessant flora: *Campanula uniflora*, *Cassiope tetragona*, *Draba rupestris*, *Ranunculus nivalis*, *Pedicularis flammæa* (sj.), *Pinguicula alpina*, *Saxifraga nivalis*, *S. oppositifolia*, *Erigeron uniflorum*, *Petasites frigidus*, *Carex capitata*, *Luzula Wahlenbergii* o. fl. Jeg har dessverre ikke noen ruteanalyser fra Balvassryggen.

I juli 1933 dro jeg sammen med Carlsson for annen gang til fots til Balvatnet. Vi overnattet i en liten brakke ved nordenden av vannet, og hadde rorkarer med oss. Disse rodde oss den 27. juli til Kvebilokbukten, og herfra gikk jeg opp til Kvebilok-skaret og et lite vann, som ifølge kartet ligger i 748 m's høyde. Nærmest Balvatnet dominerte vierkratt, *Vaccinium myrtillus*- og *Empetrum hermaphroditum*-heier. Høyere oppe sås artsrike gressmyrer, *Dryas*-heier og *Cassiope tetragona*-heier. De sistnevnte var til dels artsfattige med *Hypnum splendens* i bunnen. Det var tydelig at *Cassiope*-heiene trengte mer snøbeskyttelse enn *Dryas*-heiene og at de hadde et tykkere humuslag.

Av andre planter i Kvebilok-skaret kan nevnes *Pedicularis hirsuta*, *P. flammæa* (sj.), *Carex glacialis*, *Woodsia glabella*, *Draba nivalis*, *D. fladnizensis* og *Saxifraga foliolosa* (copiose!). Den interessante lavart *Siphula ceratites* vokste i en skålformet forsenkning med et tynt vannlag over seg.

Av *Saxifraga aizoon* så jeg på denne tur spredte tuer på isskurte berg sydvest for det ovenfor nevnte lille vann i 748 m's høyde. Hybriden mellom *Saxifraga aizoon* og *S. cotyledon* ble funnet i få eksemplarer nordvest for to småvann, som er avsatt på kartet og ikke langt fra en ganske liten, hvit knaus eller gang av kvarts. Et av eksemplarene (fig. 4) minnet mest om *S. cotyledon*; et annet lignet mer på *S. aizoon*.

Heller ikke i 1933 foretok jeg noen ruteanalyser på Balvassryggen, men jeg har notert i min dagbok at *S. aizoon* ikke vokser i klipper eller bergsprekker, men på flat eller svakt skrånende mark, uten forvittringsgrus, gjerne i tilslutning til *Dryas*-heier.

Ifølge overingeniør Carlsson finnes *S. aizoon* ikke nord for 748 m-vannet (her ses litt *S. cotyledon*), men arten vokser sydvest og sydøst for vannet. Det var sydøst for dette at Carlsson, Ove Dahl og jeg i 1920 påtraff arten. Carlsson kunne dessuten opplyse at *S. aizoon* stopper 1,5 à 2 km sydvest for 748 m-vannet.

Ved Balvatnets sydøstlige ende ligger det sandstrender. Ovenfor disse sås artsrike knauser med litt *Rhododendron lapponicum*, *Sedum villosum*, *Saxifraga cotyledon*, *Chamorchis alpina* o. fl. interessante planter.

Jeg undersøkte også Salefjellet, som ligger på Balvatnets sydvestlige

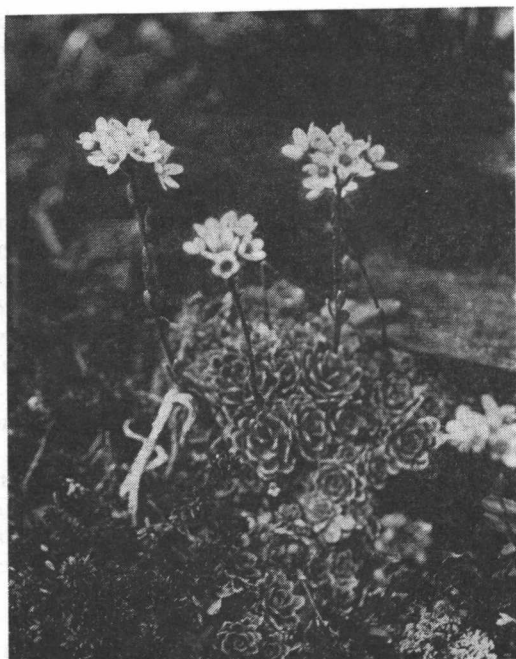


Fig. 3. En særlig kraftig tue av *Saxifraga aizoon* subsp. *Laestadii* Neum. i randen av et gruset felt på Balvassryggen ved Balvatn i Nordland fylke, juli 1920.

An especially vigorous tuft of Saxifraga aizoon subsp. Laestadii Neum. at the edge of a stony field on Balvassryggen near Balvatn in Nordland county, July 1920 (Nordhagen photo).

side; men bergartene her var harde og vegetasjonen triviell. I et snøleie med dominerende *Salix herbacea* såes likevel *Ranunculus nivalis*. Vi returnerte så fra Salefjellet til Balvassbrakken pr. båt.

Neste dag, den 28. juli 1933, fikk jeg, takket være overingeniør Carlssons hjelp, to karer til å ro meg til sydenden av Balvatnet. Her klatret jeg opp på fjellpartiet Argeladej inntil 1000 meters høyde. Argeladej ligger på Balvatnets sydøstlige side vis a vis Salefjellet og er et ruvende fjell med en enestående rik flora. Jeg foretok denne dagsturen for om mulig å oppspore *Saxifraga aizoon* sønnenfor Balvassryggen, men det lyktes meg ikke å finne planten. Da jeg visstnok er den eneste botaniker som noensinde har undersøkt Argeladej, skal jeg her regne opp de plantearter som jeg observerte på fjellets vestside:



Fig. 4. Hybrid mellom *S. aizoon* og *S. cotyledon* ved Kvebilokskaret på Balvassryggen.
 Hybrid between *S. aizoon* and *S. cotyledon* near the Kvebilok pass on Balvassryggen (Nordhagen photo 1933).

Arabis alpina; *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*; *A. norvegicus*; *Calamagrostis neglecta*; *Campanula uniflora*; *Cardamine bellidifolia*; *C. Nymanii*; *Carex atrata*; *C. atrofusca*; *C. Bigelowii*; *C. capillaris*; *C. capitata*; *C. dioeca*; *C. microglochin*; *C. norvegica*; *C. rupestris*; *C. saxatilis*; *Cassiope hypnoides*; *C. tetragona* (copiose); *Cerastium alpinum*; *C. arcticum*; *Chamorchis alpina*; *Cystopteris montana*; *Deschampsia alpina*; *Diapensia lapponica*; *Draba nivalis*; *Dryas octopetala* (copiose); *Equisetum palustre*; *E. scirpoides*; *E. variegatum*; *Erigeron unalaschkense*; *Euphrasia lapponica*; *Festuca vivipara*; *Gentiana nivalis*; *Juncus arcticus*; *J. biglumis*; *J. triglumis*; *Kobresia myosuroides*; *Koenigia islandica*; *Luzula arcuata confusa*; *L. Wahlenbergii*; *Minuartia stricta*; *Oxytropis lapponica*; *Parnassia palustris*; *Pedicularis flammea*; *P. hirsuta*; *Pinguicula alpina*; *P. vulgaris*; *Poa glauca*; *Polygonum viviparum*; *Potentilla Crantzii*; *P. nivea*; *Ranunculus nivalis*; *R. pygmaeus*; *Rhododendron lapponicum* (spredt, i Dryas-heier); *Sagina intermedia*; *Salix myrsinites*; *S. polaris*; *S. reticulata*; *Saussurea alpina*; *Saxifraga aizoides*; *S. foliolosa*; *S. groenlandica*; *S. nivalis*; *S. tenuis*; *Silene acaulis*; *Thalictrum alpinum*, *Tofieldia pusilla*; *Viola biflora*; *Viscaria alpina*.

Foruten disse arter oppviste Argeladej en lang rekke av våre mer trivielle fjellararter som *Loiseleuria procumbens*, *Arctostaphylos alpina* osv. Fra Argeladej returnerte jeg med båt til Balvassbrakken.

III. En undersøkelse av *Saxifraga aizoon*-forekomsten på Rosnevere

Denne forekomst ble som nevnt i innledningen oppdaget av overingeniør Fr. Carlsson før 1904. Den gir et langt bedre bilde av *Saxifraga aizoon*'s økologi enn forekomstene på Balvassryggen. Rosnevere (Skoddefjellet) er et ganske stort og småkupert fjellparti på nordvestsiden av Balvatnet. Det hever seg til ca. 851 m o. h. Hovedforekomstene av *S. aizoon* ligger vest — sydvest for den sydlige ende av Dødvatnet og ca. 720 m o. h. Mesteparten av Rosnevere består av en kalkholdig glimmerskifer; men det finnes også partier med harde og utvilsomt kalkfattige bergarter, noe en lett kan se av de artsfattige plante-samfunn som opptrer på disse partier. Jeg foretok en dagstur til fots fra Balvassbrakken til Rosnevere den 29. juli 1933, og på fjellets nordlige del oppdaget jeg *Calamagrostis lapponica* i tørr, artsfattig heivegetasjon. Rosnevere betegner ny sydgrense for dette gress i Nord-Norge idet denne i våre floraer angis for Ankenes — Ofoten.

Jeg fortsatte etter Carlssons anvisning sydover til Dødvatnet og fant uten vanskelighet de av ham oppdagede lokaliteter, som tilsammen strekker seg over 7 km. Jeg foretok her 10 ruteanalyser à 1 m², og resultatet ses av nedenstående tabell. Tallene betyr vedkommende arts dekningsgrad etter Hult—Sernander's 5-gradige skala.

Analysen av 10 prøveflater av en *Saxifraga aizoon*-socioasjon på Rosnevere 29. juli 1933

Rutenummer	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Saxifraga aizoon</i>	3	3	2	3	3	2	1	3	3	2
<i>Betula nana</i>	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—
<i>Lycopodium selago</i>	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
<i>Vaccinium uliginosum</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
« <i>vitis-idaea</i>	1	+	—	—	1	+	—	—	—	—
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	—	—	1	1	—	+	1	1	—	1
<i>Cassiope tetragona</i>	—	—	1	1	—	+	1	1	—	1
<i>Dryas octopetala</i>	3	2	2	3	2	1	2	2	1	3
<i>Salix reticulata</i>	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—
<i>Antennaria dioeca</i>	—	1	+	—	1	1	1	—	—	—
<i>Astragalus alpinus</i> * arct.	+	—	—	—	—	1	1	—	—	—
<i>Cerastium alpinum</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Chamorchis alpina</i>	—	—	+	—	1	—	—	1	—	—
<i>Draba fladnizensis</i>	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
« <i>nivalis</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
« <i>rupestris</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—

Rutenummer	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Erigeron uniflorum</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Euphrasia frigida</i>	—	1	—	—	1	—	1	—	1	+
<i>Oxytropis lapponica</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonum viviparum</i>	—	—	+	1	1	—	—	1	1	1
<i>Potentilla Crantzii</i>	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Saxifraga groenlandica</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
« <i>nivalis</i>	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—
« <i>oppositifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
<i>Sedum rosea</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tofieldia pusilla</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Carex rupestris</i>	2	2	3	2	3	3	4	4	2	2
« <i>vaginata</i>	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—
<i>Festuca ovina</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+
<i>Trisetum spicatum</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula spicata</i>	+	1	1	1	1	+	1	2	1	1
<i>Juncus trifidus</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
<i>Cetraria nivalis</i>	2	1	2	2	3	3	2	3	2	2
« <i>cucullata</i>	1	—	+	—	1	—	—	1	1	—
« <i>islandica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sphaerophorus globosus</i>	+	—	1	—	2	1	1	—	1	—
<i>Alectoria ochroleuca</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
« <i>nigricans</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
<i>Cornicularia divergens</i>	1	—	—	—	1	—	1	1	1	1
<i>Solorina crocea</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
« <i>saccata</i>	1	+	1	1	1	1	—	1	—	1
<i>Thamnia vermicularis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
<i>Ochrolechia frigida</i>	3	1	3	2	3	1	3	2	3	2
<i>Peltigera scabrosa</i>	—	1	1	—	1	—	+	—	—	+
<i>Cladonia silvatica mitis</i>	1	—	—	1	1	1	+	—	—	1
« <i>coccifera</i>	1	—	—	1	1	—	1	1	+	1
« <i>gracilis</i>	—	1	—	1	1	+	1	1	1	+
« <i>uncialis</i>	—	—	—	—	+	+	1	—	+	+
<i>Lecidea</i> sp.	—	—	1	1	—	—	+	1	1	—
<i>Stereocaulon paschale</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Pertusaria glomerata</i>	1	1	1	—	—	—	—	—	1	—
<i>Encalypta rhabdocarpa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dicranum</i> sp.	—	+	—	1	—	—	1	—	—	—
<i>Polytrichum juniperinum</i> ...	2	+	1	1	1	1	2	1	1	1
<i>Polytrichum</i> sp.	1	1	—	1	—	1	—	—	1	—

Rutenummer	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Rhacomitrium lanuginosum .	1	—	+	—	2	2	1	—	2	3
Saelania caesia	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Gymnomitrium corallioides ..	—	—	—	—	1	2	1	2	3	3
Anthelia Juratzkana	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Andre moser	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Antall fanerogamer	12	14	14	16	13	11	15	17	9	12
Antall kryptogamer (min.) . . .	15	13	13	14	18	15	18	14	18	16

Konstante arter på de analyserte prøveflater var: *Saxifraga aizoon*, *Dryas octopetala*, *Saxifraga oppositifolia*, *Carex rupestris*, *Festuca ovina*, *Luzula spicata*, *Cetraria nivalis*, *Thamnolia vermicularis*, *Ochrolechia frigida*, *Encalypta rhabdocarpa* og *Polytrichum juniperinum*.

Sociasjonen tilhører det av meg tidligere utskilte forbund Kobresieto-Dryadion (Nordhagen 1955), og er vel nærmest å betrakte som en «utpint» lavrik *Dryas-Carex rupestris*-sociasjon. Denne fantes alltid i nærheten, men på arealer som var dekket av et tynt lag av forvitret kalkholdig glimmerskifer.

Betingelsene for at *Saxifraga aizoon* subsp. *Læstadii* skal trives synes å være følgende: 1) svak konkurranse fra *Dryas*-heier; planten fantes nemlig aldri i helt sluttet vegetasjon, men på flekker som var sterkt utsatt for deflasjon (jfr. de tallrike chionofobe lavararter samt *Gymnomitrium corallioides* i tabellen); 2) *Saxifraga aizoon* manglet på de sterkest vindblåste zenitflater; 3) den såes på Rosnevere likesom på Balvassryggen aldri i steilt terreng, bare på horisontale til midtels svakt hellende flater; 4) planten tåler ikke langvarig snødekke, heller ikke fuktighet; den opptrer derfor bare på tørre, avblåste steder med lite grus og humus; 5) planten krever et kalkholdig substrat og 6) rikelig lystilgang.

De små-arealer som *Saxifraga aizoon* setter sitt preg på, er bare 1–2 m² store, og opptrer som flekker i *Dryas-Carex rupestris*-heier. Jeg fikk på Rosnevere det inntrykk at plantesamfunn tilhørende forbundet Kobresieto-Dryadion her en gang i fortiden måtte ha dekket betydelig større arealer enn i nåtiden. Det viste seg nemlig at *Dryas-Carex rupestris*-heiene der hvor terrenget hellet mot vest, ble avløst av artsfattige *Loiseleuria-Empetrum hermaphroditum*-heier med et forholdsvis dypt humuslag og en artsfattig flora. Disse heier smyer seg rundt alle de oppragende jord- og grusfattige knauser hvor Kobre-

sieto—Dryadion fremdeles holder stillingen, og hvor *Saxifraga aizoon* så å si er presset ut på de økologisk sett magreste og mest eksponerte steder.

Et par steder på Rosnevere fant jeg *Carex glacialis* som subdominant i en chionofob, lavrik *Dryas*—*Carex rupestris*-hei. På de få flekker hvor *Carex glacialis* opptrådte, var det opp til 5 cm med brunlig humus over den kalkholdige glimmerskifer.

Forekomstene av *Saxifraga aizoon* subsp. *Læstadii* må både på Rosnevere og Balvassryggen oppfattes som reliktføremønstre. Arten synes i nåtiden absolutt ikke å ha evne til å spre seg utenfor de avblåste, tørre arealer.

Carlsson's oppdagelse av planten på Rosnevere er meget viktig. Dette fjellet ligger meget nærmere Skjerstadvjorden enn Balvassryggen. Sannsynligheten taler for at *Saxifraga aizoon* har overlevd den siste istid på refugier ved eller utenfor Bodø-trakten og i senglacial tid har trukket seg inn i landet, først til Rosnevere, senere til Balvassryggen. Den mulighet foreligger at arten i nåtiden vokser i fjelltraktene mellom Rosnevere og Skjerstadvjorden. Her ligger ennå store, uutforskede områder (Baldoaive, Stålberget, Raufjellet etc.). Men en razzia i vestlig retning forutsetter at man har skikkelige geologiske karter å gå etter, all den stund arten på Rosnevere bare forekommer på kalkholdig glimmerskifer. På vestsiden av Saltdalens nordlige del finnes ren kalk og dolomitt, og man burde selvsagt også lete etter arten her, like ens i Beiarn.

Underarten *Læstadii* Neum. er ikke identisk med den type av *S. aizoon* som vokser på Grønland og som nylig er beskrevet og avbildet av Bøcher, Holmen og Jakobsen (1957 p. 88 og 93). Den grønlandske type, som har fått navnet var. *neogaea* Butters., har få og små stengelblad og en åpen blomsterstand med nesten utsperrede grener. Blomstene synes å ha flatt utbredte kronblad.

Underarten *Læstadii* Neum. synes å ha vært isolert gjennom langvarige tidsrom fra andre europeiske populasjoner av *S. aizoon*. Sine karakteristiske egenskaper må den ha fått takket være mutasjon og geografisk isolasjon. Personlig tror jeg at subsp. *Læstadii* som sådan allerede eksisterte i Nord-Norge under den siste interglacialtid, altså at det her dreier seg om et eldgammelt «isolat». Fra Rosnevere hjemførte jeg til Bergen en tue av planten og hadde den i kultur i 3 år (jfr. fig. 2 til høyre). Den forandret ikke sine morfologiske egenskaper.

IV. Om *Saxifraga aizoon*'s forekomst i Suldalsfjellene

Som nevnt i innledningen ble planten oppdaget i Suldal og Hjelmedal i Rogaland av konservator Ove Dahl i årene 1905–1906

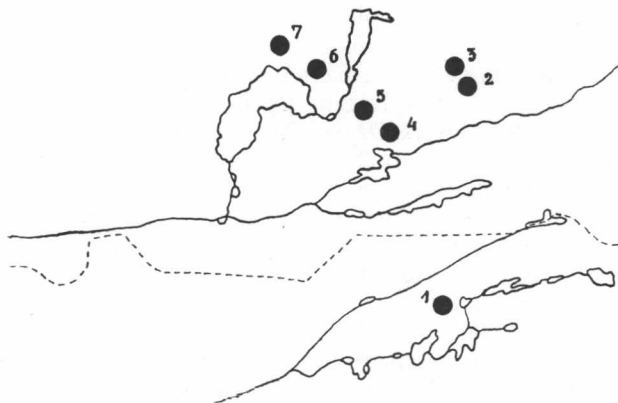


Fig. 5. De viktigste lokaliteter for *Saxifraga aizoon* i Hjelmeland (1) og Suldal herreder (2-7). 1:50 000.

The chief localities of *Saxifraga aizoon* in the hundreds of Hjelmeland (1) and Suldal (2-7) in Rogaland county. The lake near 6 and 7 is Sandsetvatn ('Sansavatn'), the smaller one to the right of 6 is Svinestølvatn. 2. Kjelkeskaret. 3. Fagerstølnuten. 4. a locality between Lånestøl and Nedre Moen. 5. near Lånestøl. 6. Solbrekkene above Steinestøl. 7. a locality above Strøbøstøl on the northern side of Sandsetvatn. 1:50,000. Map drawn by Johannes Lid.

(jfr. kartet fig. 5). Sommeren 1935 hadde jeg anledning til å foreta en ekskursion til et par av de lokaliteter i Suldal som Dahl omtaler (1907). Det viste seg at *Saxifraga aizoon* her oppførte seg på en helt annen måte enn subsp. *Læstadii* i Nordland.

Fra nordenden av Suldalsvatnet tok jeg båt til Århus og klatret opp til Jonseter, som den gang var en selvbetjeningshytte. Fra Jonseter vandret jeg sydover til Svinestølvatnet og gjorde herfra en avstikker bort i Kjelkeskaret. Derfra fortsatte jeg til Stavanger Turistforenings hytte Sandsahytta ved Sandsavatn. Herfra returnerte jeg til Suldalsosen.

I Kjelkeskaret ved Stranddalsvatn fant jeg den 15. august *Saxifraga aizoon* voksende på skiferklipper ca. 900 m o. h., både i loddrette og vannrette sprekker med eksposisjon mot vest, og utoverhengende. På et bestemt sted hvor planten viste en dekningsgrad 3-4 analyserte jeg en rute på 4 m². Samme dag studerte jeg en forekomst i Solbrekkene ovenfor Steinestøl, i skiferklipper, med eksposisjon mot sydøst. Også her analyserte jeg en prøveflate på 4 m². I tabellen på neste side er resultatene av de to analyser sammenstilt.

I nærheten av prøveflatene såes begge steder *Dryas octopetala* og

Ruteanalyser fra Kjelkeskaret og Solbrekkene
i Suldalsfjellene

Rutenummer (4 m ²)	I	II	Rutenummer (4 m ²)	I	II
<i>Saxifraga aizoon</i>	3	3	<i>Luzula</i> cfr. <i>sudetica</i>	—	+
<i>Alchemilla alpina</i>	3	3	<i>Oxyria digyna</i>	—	1
« sp.	—	1	<i>Pinguicula vulgaris</i>	—	1
<i>Antennaria dioica</i>	—	1	<i>Poa alpina</i>	1	—
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1	—	« <i>glauca</i>	2	1
<i>Asplenium viride</i>	—	1	« <i>nemoralis</i>	—	1
<i>Bartsia alpina</i>	1	—	<i>Polygonum viviparum</i>	—	1
<i>Botrychium lunaria</i>	+	—	<i>Polystichum lonchitis</i>	—	1
<i>Campanula rotundifolia</i> ...	1	1	<i>Potentilla Crantzii</i>	2	1
<i>Cardaminopsis petraea</i>	—	1	<i>Rubus saxatilis</i>	1	—
<i>Carex atrata</i>	1	—	<i>Salix glauca</i> (lav).....	—	1
<i>Cerastium alpinum</i>	1	—	<i>Saussurea alpina</i>	2	—
<i>Cotoneaster integerrima</i>	1	—	<i>Saxifraga aizoides</i>	—	1
<i>Cystopteris fragilis</i>	1	—	« <i>cotyledon</i>	1	—
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	1	« <i>groenlandica</i>	1	—
<i>Draba rupestris</i>	1	—	« <i>oppositifolia</i>	1	2
<i>Epilobium collinum</i>	—	1	<i>Sedum rosea</i>	3	1
<i>Erigeron boreale</i>	1	1	<i>Silene acaulis</i>	1	1
<i>Festuca vivipara</i>	2	2	« <i>maritima</i>	—	1
<i>Gentiana nivalis</i>	—	+	<i>Solidago virgaurea</i>	2	—
<i>Hieracium</i> sp. (steril)	1	1	<i>Veronica fruticans</i>	3	1
<i>Juncus trifidus</i>	—	1	<i>Viola canina</i>	—	1
<i>Juniperus communis</i> *			Diverse moser	4	1
<i>montana</i>	1	—	Fast fjell, steiner.....	5	5
<i>Lotus corniculatus</i>	—	1	Antall karplanter pr. 4 m ²	27	31

Agropyrum latiglume (jfr. Dahl op. cit. p. 30–31). Allerede Dahl oppdaget på begge lokaliteter hybridene mellom *S. aizoon* og *S. cotyledon*. Den var i 1935 sjelden, og blomstene var sterile.

Dahl overlot sitt materiale fra Suldalsfjellene til dr. Neuman, som fant at Suldalspopulasjonene er meget forskjellige fra subsp. *Læstadii* i Nordland. Heri har Neuman fullstendig rett. Suldalsformen minner ved sin høyde, sin brusende blomsterstand, sine få stengelblad og utsperrede kronblad meget om den mellomeuropeiske underart *eu-aizoon* Engl. & Irmscher, særlig dennes var. *montana* Engl. & Irmscher. Blant Dahls materiale fant Neuman en eiendommelig form med sammentrengt blomsterstand og gulaktige, stjerneformede, smale og derfor langt atskilte kronblad. Neuman (apud Dahl op. cit. p. 34)

kaller denne form f. *fulvescens* («caulis 5–10 cm, inflorescentia umbelliformis, flores minutae, petala angustissima, fulvescentia ex ungue remota, florem stellarem formantia»). Denne form lyktes det meg ikke å gjenfinne.

Ellers vil jeg her fremheve den store økologiske forskjell mellom subsp. *Læstadii* og Suldalspopulasjonene. I Suldal vokser *S. aizoon* ikke på flat mark slik som på Balvassryggen og Rosnevare, men fremtrer som en typisk chasmofytt. Dette ses også av Dahls fotografier (1907, plansje I). Sammenligner man ovenstående tabell med tabellen fra Rosnevare, ser man at *Saxifraga aizoon* i Suldal er ledsaget av en helt annen flora; her bør særlig fremheves de chasmofyttiske arter *Asplenium viride*, *Cotoneaster integerrima* og *Epilobium collinum*. Voksestedene i Suldalsfjellene er likesom Nordlandsforekomstene knyttet til kalkholdige bergarter (metamorf kambro-silur). Fra Suldal medførte jeg en tue til Bergen, hvor jeg hadde planten i kultur i 2 år (jfr. fig. 2 til venstre). Den forandret ikke sine morfologiske egenskaper.

Sannsynligheten taler for at forekomstenes antall i Suldalsfjellene er større enn anført på kartet fig. 4.

Hvorvidt det også i Ytre Rogaland har eksistert refugier under den siste istid, er et åpent spørsmål. De to norske former av *S. aizoon* er totalt forskjellige og synes ikke å ha hatt noen som helst forbindelse med hverandre i senglacial tid. Den mulighet foreligger at Suldalsformen først er innvandret til Norge etter den siste istid, eventuelt fra et Doggerbank-kontinent eller fra Danmark (hvor den nå ikke eksisterer), altså fra syd eller sydøst (jfr. Nordhagen 1955 p. 250). Men Suldalsforekomstene er ved sin isolerthet gåtefulle (fig. 1).

Om floraen på den metamorfe kambro-silur i Suldalsfjellene har Dahl (1907) gitt en utførlig beretning. Denne flora er til dels meget rik på kalkelskende arter. Her skal bare nevnes *Carex glacialis* og *Arenaria norvegica*, som begge har sin sydgrense i Skandinavia i Suldalsfjellene.

Dessverre fikk jeg på grunn av et benonde ikke anledning til å oppsøke lokaliteten Brystfruhvelvet i Hjelmeland. Om denne lokalitet uttaler Dahl (1906 p. 33) at *Saxifraga aizoon* her er knyttet til «skiferformationen» og ledsaget av *Asplenium viride*, *Agropyrum latiglume*, *Leuchorchis albida*, *Salix myrsinites*, *Veronica fruticans*, *Dryas octopetala*, *Erigeron boreale*, *Gentiana nivalis*, *Saxifraga nivalis*, *Anthyllis vulneraria*, *Cotoneaster integerrima* o. fl. Brystfruhvelvet, Oddeheia og Blåfjell burde ubetinget undersøkes grundig. Såvidt jeg vet, har ingen botaniker ferdes i disse trakter i nyere tid. Her ligger en fristende oppgave for Norsk Botanisk Forening.

ENGLISH SUMMARY

Taxonomical and ecological studies on Saxifraga aizoon in Norway

This article concerns the taxonomy, the ecology, and the curious, very disjunct distribution of *Saxifraga aizoon* in Norway, the only country in northern Europe besides Iceland where it occurs. The distribution is not only typically bicentric (Fig. 1), but the populations in northern and southwestern Norway are very different indeed.

In Nordland county the species was found as early as 1825 by the famous Lars Levi Læstadius, on the eastern side of the big lake Balvatn south of Sulitjelma centre. The locality bears the Norwegian name Balvassryggen. Between 1900 and 1904, *Saxifraga aizoon* was also found on the rather flat mountain Rosnevare on the northwestern side of Balvatn by the deceased head-engineer Fr. Carlsson, who lived in Sulitjelma centre. He was a very good botanist, but he never published his finds in the Sulitjelma-Balvatn district. In 1904, Sulitjelma was visited by two Swedish botanists, and Carlsson showed them the locality on Rosnevare. One of them, Dr. L. M. Neuman, wrote an article in 1905 about his finds, and described the type from Rosnevare as subsp. *Læstadii*. Neuman did not visit the locus classicus on Balvassryggen, but by a study of herbarium-material in Sweden and Norway he found that the plant which Læstadius found on Balvassryggen in 1825 was identical with the Rosnevare-type.

In 1920, the present author botanized in the Balvatn district together with the deceased curator of the Botanical Museum in Oslo, Mr. Ove Dahl, and with Mr. Carlsson as guide. On Balvassryggen the subspecies *Læstadii* is rather rare. It grows there in flattish localities on a schist consisting of quartz and chlorite which was heavily eroded by ice during the last glacial epoch. The plant is accompanied by a mixture of calcicolous and non-calcicolous phanerogams, but does not thrive in closed plant-communities (cp. the list of accompanying plants on pp. 148-149).

In 1933, the author again went to Balvassryggen together with Mr. Carlsson. Near the Kvebilok pass, we found the hybrid between *S. aizoon* and *S. cotyledon*, but only a few flowering individuals, which were sterile. Neither in 1920 nor in 1933 did the author make any quadrat analyses of the patches where *Saxifraga aizoon* was found.

In 1933, the author tried to find *S. aizoon* on Salefjellet southwest of Balvatn, but without success. The rocks of this mountain are hard, and its flora very trivial. The author also made a long excursion by boat to the northwestern slope of the big mountain massif Argeladej, which lies on the southeastern side of Lake Balvatn. In spite of the

fact that Argeladej has an extremely rich flora (cp. the list of species on p. 151). *Saxifraga aizoon* was not found here either.

The author then went on foot from Balvasshut to Mount Rosnevere, where *Saxifraga aizoon* subsp. *Læstadii* Neum. has its real centre. It grows here over a stretch which is about 7 km long. Rosnevere consists of a mica-schist very rich in lime, but the mountain is eroded by ice just as much as Balvassryggen. On the northern side of Rosnevere, however, there seem to be other and harder rocks than farther south, and the flora and vegetation is rather poor in species. Here *Calamagrostis lapponica* occurs, and on Rosnevere this grass has its southern limit in northern Norway (as to its distribution in South Norway cp. Nordhagen 1961, and Berg 1965).

On Rosnevere, which means 'the fog mountain', *Saxifraga aizoon* subsp. *Læstadii* occurs not far from the small lake Dødvatn on the southern part of the mountain. Here the author made 10 quadrat analyses of patches where the plant showed its highest 'Deckungsgrad' (cp. the table on pp. 152-154, where the numbers mean the Deckungsgrad according to the scale of Hult-Sernander). As on Balvassryggen, *Saxifraga aizoon* subsp. *Læstadii* occurred here only in flattish situations (not in cliffs) and only on windswept patches within a *Dryas octopetala*-*Carex rupestris*-sociation. The number of phanerogams per 1 m² varied between 7 and 15. Besides *S. aizoon*, the following species were constant on 1 m²: *Dryas octopetala*, *Saxifraga oppositifolia*, *Carex rupestris*, *Festuca ovina*, *Luzula spicata*, *Cetraria nivalis*, *Thamnolia vermicularis*, *Ochrolechia frigida*, and *Polytrichum juniperinum*. The list contains a lot of calcicolous species (among the cryptogams, e.g. *Solorina saccata*). The bulk of the lichens and some of the mosses (e.g. *Gymnomitrium corallioides*) are typically chionophobous ones. According to Mr. Carlsson, this part of Rosnevere has only an intermittent snow-cover in winter; very often there is no snow at all.

The ecology of *S. aizoon* subsp. *Læstadii* is very distinct. It has feeble competitive power and never grows in closed plant communities. It is calcicolous and xerophilous. Morphologically it is not identical with the Greenland form of *S. aizoon* (var. *neogaea* Butters.) as this is described and depicted in the book *Grønlands flora* by T. W. Bøcher, Kjell Holmen, and Knud Jacobsen (1957 pp. 88 and 93). In the author's opinion, the subspecies *Læstadii* must have lived on refuges near Bodø or farther west during the last glacial epoch, and in late-glacial times wandered eastwards after the retreating ice, first to Rosnevere, later to Balvassryggen. It gives the impression of being a very old 'isolate'. In 1933, the author took a clump of the plant to Bergen, and during the following 3 years it

did not change its habit. The individuals are only 5-10 cm high with a compact and somewhat head-like inflorescence. The flowers are slightly campanulate and small. The stem usually bears 8-10 appressed, concave or spoon-like leaves (cp. Fig. 2 to the right).

In 1905-1906, curator Ove Dahl made an astonishing find of *S. aizoon* in Rogaland county in southwestern Norway. The distance from the localities there to Balvatn is about 1000 km. In Rogaland the plant grows in several localities in the Suldal mountains and on a mountain in the hundred Hjelmeland farther south (cp. the maps Fig. 1 and 5). In 1935, the author visited the Suldal mountains and was very astonished by the great difference between the race and its ecology here and at Balvatn. In Suldal *S. aizoon* is a chasmophyte 8-10 cm high, slender, and more elegant than the Balvatn-type. It has a branched, spreading inflorescence with bigger and flat flowers. The stems usually have only a few, flat and a bit spreading leaves. The plants grew in cliffs and were very often overhanging like *S. cotyledon*. I never saw it on flat rocks, and the accompanying flora consisted of such typical chasmophytes as *Asplenium viride*, *Cotoneaster integerrima*, and *Epilobium collinum*. The bedrock is a mica schist (metamorphic cambro-silurian rocks). The map, Fig. 4, shows the occurrences in Suldal and Hjelmeland from which pressed specimens are preserved in the herbaria in Oslo and Bergen.

Of the Suldal-type I succeeded in transplanting some individuals to Bergen, and cultivated them in pots for two years. The difference between the Suldal-type and subsp. *Læstadii* is easily seen from my photograph (Fig. 2 to the left).

The Suldal-type comes much nearer to the Middle-European *S. aizoon* than subsp. *Læstadii*, especially to subsp. *eu-aizoon* var. *montana* Engler & Irmscher.

Unfortunately, we do not know if ice-free refuges have existed along the southwestern coast of Norway. Perhaps the Suldal-type immigrated to southwestern Norway in late-glacial times, either from the Doggerbank-continent or from Denmark (where the species does not grow today). But the Suldal-Hjelmeland-populations are very isolated indeed and therefore just as enigmatical as subsp. *Læstadii*.

At any rate, there seems to have been no connection at all in late-glacial times between the subsp. *Læstadii* and the Suldal-type. They are totally different. It is therefore a paradox that both types form a hybrid with *S. cotyledon* (cp. Fig. 4). The hybrid is not rare; according to my observations, its flowers are sterile.

Litteraturliste

- Berg, Rolf Y., 1965: A study of *Calamagrostis lapponica* in South Norway, with special reference to ecology and phytogeography. — *Nytt Magazin for Botanikk*. Vol. 12. Oslo.
- Blytt, Axel, 1876: *Norges Flora*, Tredie del. — Christiania.
- Bøcher, T. W., Holmen, K. & Jakobsen, K., 1957: *Grønlands flora*. — København.
- Dahl, Ove, 1906–1907: *Botaniske undersøgelser i Indre Ryfylke*. — *Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandl. for 1906 og 1907*. — Christiania.
- Engler, A. & Irmscher, E., 1916–1919: *Saxifraga*. — *Das Pflanzenreich* Bd. 67 & 69.
- Hartman, C. J., 1833: *Handbok i Skandinaviens flora*, 3. Uppl. — Stockholm.
- Læstadius, Lars Levi, 1826: *Beskrivelse öf. sällsynt. växter från norra delen af Sverige*. — *Kungl. Vetensk. Akademiens Handlingar*. — Stockholm.
- Neuman, L. M., 1905: *Bidrag til kännedomen om floraen vid Saltenfjord och på Sulitälma-området i Norge*. — *Bot. Notiser*. Lund.
- Nordhagen, Rolf, 1936: *Skandinavias fjellflora og dens relasjoner til den siste istid*. — *Foredrag under det nordiske naturforsker møte i Helsingfors*. — Trykt i «*Proceedings*», Helsingfors.
- 1943: *Sikilsdalen og Norges fjellbeiter*. — *Bergens Museums Skrifter* Bd. 22. Bergen.
 - 1955: *Våre ville planter*. Bd. III. Revidert og forøkt utgave av samme verk ved Torstein Lagerberg og Jens Holmboe. — *Johan Grundt Tanum Forlag*. Oslo.
 - 1955: *Kobresieto — Dryadion in northern Scandinavia*. — *Svensk Botanisk Tidskrift* Bd. 49.
 - 1961: *Om professor dr. med. Wilhelm Boeck som botaniker. Et gammelt og et nytt plantefunn på Dovrefjell*. — *Blyttia* Bd. 19. Oslo.

Algegametofytten *Bonnemaisonia hamifera* Hariot ny for Skandinavia

BONNEMAISONIA HAMIFERA HARIOT
(*THE GAMETOPHYTE*) NEW TO SCANDINAVIA

Av
KÅRE ARNSTEIN LYE

Under mine undersøkelser over algevegetasjonen langs jærstrendene sommeren 1962 fant jeg på Vig i Klepp en ilanddrevet rødalge med noen merkelige fiskekroklignende greinspisser. Det viste seg å være den berømte algegametofytten *Bonnemaisonia hamifera* (fig. 1), som tidligere ikke var kjent fra Nord-Europa. De nærmeste finnesteder var i Vest-Irland og på den engelske kanalkyst. Samme sommer ble imidlertid algen også funnet ved Helgoland (Kornmann & Sahling 1962). Det latinske artsnavn *hamifera* betyr «som bærer kroker». På norsk kunne vi godt kalle algen *krokbæreren*. Chemin (1929) har vist at disse krokene kan brukes som festeorgan da de vokser omkring andre alger.

De vanligste rødalgene i dette området er: *Callophyllis laciniata* (bruskhinne), *Plocamium coccineum* (kamalge), *Cystoclonium purpurascens* (fiskeløk), *Rhodymenia palmata* (søl), *Ceramium rubrum* (vanlig rekeklo), *Membranoptera alata* (nervealge), *Ptilota plumosa* (draugfjær), *Delesseria sanguinea* (fagerving), *Rhodymela subfusca* (teinebusk), *Corallina officinalis* (krasing) og *Chondrus crispus* (krusflik). Ellers finner vi store mengder tare (*Laminaria digitata* (fingertare), *L. hyperborea* (stortare) og *L. saccharina* (sukkertare)), som slites løs under kraftige pålandsstormer og danner store tangvoller. Av tang-artene er blæretang (*Fucus vesiculosus*) og sagtang (*F. serratus*) viktigst. Derimot mangler grisetangen (*Ascophyllum nodosum*), som er en av Norges mest vanlige alger på litt mer beskyttede steder. Om våren og forsommeren kommer den ettårige *Chorda tomentosa* (lodnetaum), som ofte er en karakterplante på eksponerte steder.

På ettersommeren 1962 fant universitetslektor Ove Sundene *Bonnemaisonia hamifera* på Lista, også her ilanddrevet. Algen vokste der epifyttisk på svartkluft (*Furcellaria fastigiata*). Først etter vel to år

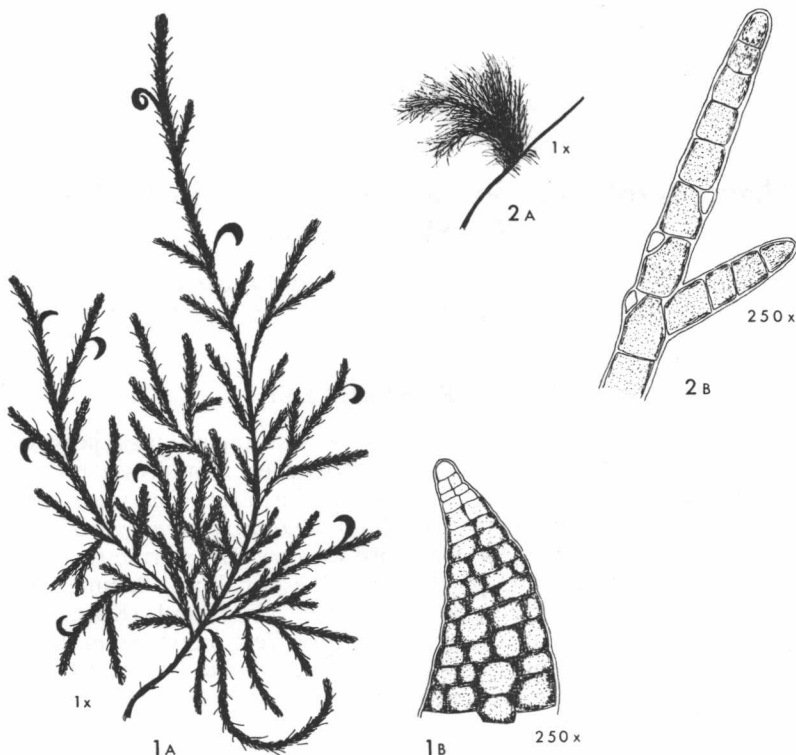


Fig. 1. Gametofytten *Bonnemaisonia hamifera*.

The gametophyte Bonnemaisonia hamifera.

Fig. 2. Tetrasporofytten *Trailliella intricata*.

The tetrasporophyte Trailliella intricata.

A. Et eksemplar av normal størrelse. B. En forstørret skuddspiss.

A. Normal size specimen. B. Shoot apex enlarged.

(sept. 1964) vart algen på nytt funnet i Norge. På Oslo-universitetets ekskursjon til farvatna ved den biologiske stasjon på Espegrend ved Bergen, vart det første fastvoksende eksemplar av algen funnet i Norge. Under en dykking like sør for øya Sotra fant vit. ass. Per Svendsen en alge, som dosent Ove Sundene straks kunne identifisere som *Bonnemaisonia hamifera*. Algen vokste på ca. 5 meters djup sammen med asparagusalgen *Bonnemaisonia asparagoides*.

Det som har gjort *Bonnemaisonia hamifera* berømt er dens merkelige livscyklus, som er blitt beskrevet av Harder (1948) og Koch (1949). Ved dyrkningsforsøk kunne de vise at *Trailliella intricata*

bare var en del av livscyclus hos *Bonnemaisonia hamifera*. Dette hadde for øvrig J. & G. Feldmann antydnet alt i 1942.

Ved befruktningen hos rødalger festes et spermatium til carpogonets klebrige trichogynevegg, og eggcellen kan så befruktes. Fra den befrukta eggcelle utvikles en diploid carposporofytt, som produserer diploide carposporer. Carposporene spirer opp til diploide tetrasporofytter. Reduksjonsdelingen foregår ved tetrasporedannelsen. De haploide tetrasporene spirer opp til haploide gametofytter. Men hos *Bonnemaisonia hamifera* har vi det merkelige forhold at det fra en carpospore utvikles en tetrasporofytt (fig. 2), som er totalt ulik den haploide gametofytten (fig. 1). Denne tetrasporofytten har tidligere vært kalt *Trailliella intricata*, et navn som må gå ut da *Bonnemaisonia* er det eldste navn. *B. hamifera* blir også kalt *Asparagopsis hamifera*. Gametofytten *B. hamifera* er en grov og rikt forgreina alge, mens tetrasporofytten *T. intricata* danner små 1–3 cm høge dusker av monosiphone, uregelmessig forgreina tråder. *T. intricata* er ellers kjent for å være den algen som har det største jodinnhold, nemlig heile 0,53 % av friskvekta (Kylin 1929). Sukkertare (*Laminaria saccharina*) er en annen alge med et stort jodinnhold (0,15 %), mens blæretang (*Fucus vesiculosus*) med 0,003 % har et forholdsvis lågt jodinnhold.

Utbredelsen av *Bonnemaisonia hamifera* og *Trailliella intricata* er vist på fig 3. *B. hamifera* ble beskrevet fra Japan i 1891, men alt i 1893 ble algen funnet i Europa (Cornwall, England). Fra 1903 er algen kjent fra Nord-Amerikas Stillehavskyst og fra 1927 fra Nord-Amerikas Atlanterhavskyst. Fra 1935 er algen også kjent fra Marokko (Feldmann 1942). Stillehavsforma i Nord-Amerika har for øvrig vært regnet som en annen art *Bonnemaisonia nootkana* (Silva 1953).

Trailliella intricata ble første gang funnet i England i 1890. I Japan ble algen merkelig nok først funnet i 1935 (Inagaki 1935 & Segawa 1936). I dag er *T. intricata* en av de vanligste rødalger over store deler av den nordlige tempererte sone. I Norge er algen funnet nord til Kvalsund i Troms (Herb. Tromsø). Algen er dermed kjent heilt til 70° nord. I sør går den til Kanariøyene (Børjesen 1930). *T. intricata* har spredt seg enormt langs våre kyster siden 1910. Det første eksemplar av algen i Norge ble funnet av Wille ved Ålesund i 1902 (Arwidsson 1936). *T. intricata* fins også i Oslofjorden, og i Kattegatt går den til Väderö i Halland (Suneson 1939). I Norge er forholdene i Trondheimsfjorden særlig godt kjent. I årene 1913–22 utførte Printz en rekke skrapninger i dette området. I 1917 fant han algen på et sted like sør for fjorden, og alt i 1922 var *T. intricata* blitt vanlig i de ytre deler av Trondheimsfjorden (Printz 1926 & 1952).

Ved våre kyster er *Trailiella intricata* særlig vanlig på bratte fjellvegger i sublittoralen og den nedre del av littoralen. I Halland hvor algen er ved en klimatisk eller edafisk grense, fins den derimot bare på 10–20 meters djup (Suneson 1939).

En tilsvarende spredning av nyinnvandra alger har vi for grønnalgen *Codium tomentosum* (pollpryd) (Fægri & Moss 1951) og for brunalgen *Colpomenia peregrina* (østerstyven) (Grenager 1950).

Da disse to algene har en slik vid utbredelse kan det være vanskelig å avgjøre hva som er deres opprinnelige heimstad. Ved Atlanterhavets kyster var hanplanten av *Bonnemaisonia hamifera* ukjent heilt til 1962 da Kornmann og Sahling fant begge kjønn ved Helgoland. Man har derfor vært nødt til å søke til Stillehavet for å finne et sted hvor alle stadier i algens livscyclus er representert. Det er sannsynlig at *B. hamifera* (og *T. intricata*) hører heime i japanske farvatn. At tetrasporofytten først ble funnet i 1935 tyder vel bare på at algevegetasjonen i Japan først begynte å bli skikkelig undersøkt på denne tiden. Algen har så trulig komt til Europa ved hjelp av skipsfarten.

Dyrkningsforsøk (Koch 1949) har vist at *T. intricata* har en større temperatur-toleranse enn *B. hamifera*. Dette kan forklare at *T. intricata* har en noe videre utbredelse enn *B. hamifera*. At algen går lenger nord i Atlanterhavet enn i Stillehavet skyldes nok Golfstrømmens gunstige virkning på havvannets temperatur. Havet ved Japan blir i en sterkere grad avkjølt av vann fra polartraktene.

Hvorvidt vi vil få en videre spredning av *B. hamifera* vil trolig avhenge av hvordan de klimatiske forhold vil arte seg i årene framover. *B. hamifera* spres likesom *T. intricata* også vegetativt (Chemin 1929), men det er vel sannsynlig at dens spredning avhenger av om de klimatiske og edafiske forhold vil være slik at *T. intricata* vil kunne produsere fertile tetrasporer. *T. intricata* er i Norge funnet fertil en gang ved Arendal (Printz 1952). Den formerer seg imidlertid meget lett vegetativt ved smågreiner som løsner og driver omkring i sjøen. Slik vegetativ spredning kan selvsagt ikke resultere i nye *Bonnemaisonia*-planter.

Bonnemaisonia regnes til familien *Bonnemaisoniaceae*, som nå føres til ordenen *Nemalionales* (Chapman 1962, Christensen 1962). *Trailiella* ble tidligere ført til ordenen *Ceramiales* (Newton 1931, Arwidsson 1936). I denne familien fins to andre europeiske alger som har en livscyclus som minner om den vi finner hos *B. hamifera*. Gametofytten *Bonnemaisonia asparagoides* har en liten tetrasporofytt, som har vært kalt *Hymenoclonium serpens*. Begge disse «algene» fins i Norge. Gametofytten *Asparagopsis armata* og dens tetrasporofytt *Falkenbergia rufo-lanosa* er sørligere «alger» som ikke fins i Norge.



Fig. 3. Utbredelsen i verden av av algagametofytten *Bonnemaisonia hamifera* (prikker) og tetrasporofytten *Trailliella intricata*. I Stillehavet er utbredelsen muligens noe unøyaktig. Utbredelsesområdet i det vestlige Nord-Amerika innbefatter *B. nootkana* (= *B. californica*).

World distribution of the gametophyte *B. hamifera* (dots) and the tetrasporophyte *Trailliella intricata*. The local distribution in the Pacific is probably not quite exact. The distribution-area in western North America includes *B. nootkana* (*B. californica*).

Asparagopsis armata er en av de få planter som har flere generasjoner med samme kromosomtall (homolog generasjonsveksling). Her kan vi faktisk tale om tre slags generasjoner som alle er haploide, nemlig gametofytt, carposporofytt og tetrasporofytt.

ENGLISH SUMMARY

The gametophyte *Bonnemaisonia hamifera* is reported as new to Scandinavia. In 1962, this seaweed was found floating in two localities in southwest Norway. In 1964, the first plants *in loco* were found

near Bergen, western Norway. The tetrasporophyte *Trailliella intricata*, first found in Norway in 1902, is now common all along the Norwegian coast up to 70° N.

Litteratur

- Arwidsson, T., 1936: Meeresalgen aus Vestagder und Rogaland. — *Nyt Mag. f. Naturv.* 76: 85–149.
- Børgesen, F., 1930: Marine Algae from the Canary Islands. — *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biolog. Meddel.* 9:1–159.
- Chapman, V. J., 1962: *The Algae*. — London.
- Chemin, E., 1929: *L'Asparagopsis hamifera* (Hariot) Okamura et son mode de multiplication. — *Rev. algol.* 4:29–42.
- Christensen, T., 1962: *Botanik*. Bind II, Nr. 2. Alger. — København.
- Feldmann, J. & G., 1942: Recherches sur les Bonnemaisoniacees et leur alternance de generation. — *Annales des Science Naturelles*. 11. Sér. Tome III: 75–175.
- Fægri, K. & E. Moss, 1951: On the Occurrence of the Genus *Codium* along the Scandinavian Coasts. — *Blyttia* 9: 108–113.
- Grenager, B., 1950: Utbredelsen av «østerstyven» (*Colpomenia peregrina* Sauv.) langs Norges kyst. — *Blyttia* 8:169–171.
- Harder, R., 1948: Einordnung von *Trailliella intricata* in den Generationswechsel der Bonnemaisoniaceae. — *Nachr. d. Wissensch. in Göttingen, Math. — Phys. Kl., Biol. Abt.*: 24–28.
- Inagaki, K., 1935: Some marine Algae recently discovered in Japan and new to science. — *Scient. papers inst. algol. research Hokkaido imper.univ.* 1. No 1: 41–49.
- Koch, W., 1949: Entwicklungsgeschichtliche und physiologische Untersuchungen an Laboratoriumskulturen der Rotalge *Trailliella intricata* Batters. — *Archiv für Mikrobiologie* 14: 635–660.
- Kornmann, P. & P. H. Sahling, 1962: Geschlechtspflanzen von *Bonnemaisonia hamifera* bei Helgoland. — *Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen* B. 8. Heft 3: 298–301.
- Kylin, H., 1929: Über das Vorkommen von Jodiden, Bromiden und Jodid-oxydasen bei den Meeresalgen. — *Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. Physiolog. Chemie* 186: 50–84.
- Newton, L., 1931: *A Handbook of the British Seaweeds*. — London.
- Printz, H., 1926: Die Algenvegetation des Trondhjemsfjordes. — *Skr. d. N. Vidensk.-Akad. Oslo. I. Mat.-Naturv. Kl.* 1926. No. 5.
- 1952: On some Rare or Recently Immigrated Marine Algae on the Norwegian Coast. — *Nytt Mag. Bot.* 1: 135–151.
- Segawa, S., 1936: On the Marine Algae of Susaki, Prov. Izu, and its Vicinity II. — *Scient. Pap. Inst. Algol. Research Hokkaido Imper. Univ.* 1, No 2: 175–197.
- Silva, P. C., 1953: The identity of certain Fuci of Esper. — *Wasman Journal of Biology* 11 (2): 221–232.
- Sunesson, S., 1939: Om *Trailliella intricata* vid svenska västkusten. — *Bot. Not.* 1939: 749–756.

Kromosomundersøkelser hos noen norske plantearter

(CHROMOSOME NUMBERS IN SOME NORWEGIAN
PLANT SPECIES)

Av

MORTEN MOTZFELDT LAANE

Innledning

Genetiske og cytologiske undersøkelser av våre ville plantearter kan gi oss mange verdifulle opplysninger om deres variasjonsmønstre i naturen og utbredelse av ulike kromosomtallsformer innenfor den enkelte art. Likeledes vil slike undersøkelser kunne gi opplysninger om de enkelte planters arvemateriale og bidra generelt til øking av vår kunnskap om nedarving av ulike egenskaper. I plantegeografisk henseende viser det seg ofte at der hvor det forekommer ulike kromosomtallsformer innenfor arten vil de respektive former ha en forskjellig geografisk utbredelse. I mange tilfelle kan man regne at de lavere kromosomtallsformer har gitt opphav til formene med høyere kromosomtall. De lavere kromosomtallsformer kan derfor i endel tilfelle regnes som fylogenetisk eldre enn former med høyere tall.

Meget interessant i så måte er forholdet hos vanlig blåklomme, *Campanula rotundifolia*. Diploide planter med $2n=34$ er funnet på Grønland (dels sammen med tetraploider), på Svalbard og visse steder i Mellom- og Syd-Europa. I Norge er det utført kromosomtallsbestemmelser fra en rekke lokaliteter (Laane 1965). Det viste seg at på alle de undersøkte lokaliteter i Syd-Norge og mesteparten av lokalitetene i Nord-Norge vokste tetraploide former med $2n=68$. Dette kromosomtall er vanlig i Sverige, Danmark og er dessuten påvist i planter fra et stort antall lokaliteter i Mellom-Europa. Diploide blåklommer er hittil ikke funnet i Syd-Norge. Men på en lokalitet i Troms og på to lokaliteter i Finnmark ble det funnet former med $2n=34$. Interessant i denne forbindelse var at den ene lokalitet i Finnmark var det lille fjellet Habavuopptebakte på Masi der den eneste europeiske lokaliteten for *Oxytropis deflexa* er påvist. Den diploide blåklommen ble dessuten påvist på Magerøy der sjeldne planter som *Arenaria humifusa* og *Braya purpurascens* vokser. Disse plantene har tidligere vært diskutert i forbindelse med istidsovervintring. Ettersom den diploide blåklommen er funnet på slike lokaliteter og sannsynligvis er

fylogenetisk eldre enn den vanlige tetraploide form ellers i Finnmark, kan det være nærliggende å hevde at de diploide former må sees i plantegeografisk sammenheng med de arter i Finnmark der istidsovervintring har vært diskutert. En slik teori er ennå meget usikker og krever et langt større antall kromosomtallsbestemmelser enn det som hittil er skaffet tilveie.

I den foreliggende undersøkelse er kromosomtall og cytologiske forhold undersøkt hos endel norske plantearter. Materialet skriver seg hovedsakelig fra de to lokaliteter for diploid blåklomme i Finnmark. Likeledes har jeg inkludert noen undersøkelser fra Syd-Norge. Det dreier seg her om arter der det på utenlandsk materiale dels er påvist flere ulike kromosomtall, dels har de en interessant cytologi.

Jeg vil gjerne takke cand. rer. nat. Dietbert Thannheiser og stud. real. Finn Erik Skaar som begge ydet meg fremragende hjelp ved innsamlingen av materialet under tildels vanskelige arbeidsforhold.

Metodikk

Den vanligst benyttede teknikk var fiksering i Navashin-Karpechenko, innleiring i parafin og snitting i bånd 10μ tykke på Jung seriemikrotom. Preparatene ble farvet i gentianafiolett og observert i et Leitz SM mikroskop med trinokular fototubus. Total n.a. var 1,40. Benyttet mikrofotoutstyr var Exakta Vx montert sammen med mikroskopet på Ihagee Reprogerät II. Meiosestadier ble tegnet ved hjelp av camera lucida, mitoser er tegnet på grunnlag av fotografier.

Materiale

Table I

	Kromosomtall (Chromosome number)
♦	
I. Magerøy.	
a) Området rundt Honningsvåg:	
<i>Campanula rotundifolia</i> L. (s. 1.)	2n=34
<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.	2n=24
<i>Gentiana nivalis</i> L.	2n=14
<i>Anthoxanthum alpinum</i> Løve et Løve	2n=10
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	2n=40
<i>Achillea millefolium</i> L.	n=28
<i>Rumex acetosa</i> L. (hunnplante)	2n=14
<i>Allium sibiricum</i> L.	2n=16
b) Platået på Nordkapp:	
<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.	2n=24
<i>Pedicularis lapponica</i> L.	2n=16

II. Masi (i Kautokeino).

a) Habavuopptebakte:

<i>Saxifraga aizoides</i> L.	2n=26
<i>Oxytropis deflexa</i> (Pall.) DC. subsp. <i>norvegica</i> Nordh.	2n=16
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	2n=34

b) Fra Hirssaluokka til Duolbassaiva
(langs Kautokeinoelven).

<i>Polemonium acutiflorum</i> Willd. (syn. <i>P. campanulatum</i> Th. Fr.)	2n=16 – 18
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	n=17
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	2n= ca. 40
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	n=18 + aksesso- riske kromo- somer
<i>Pinguicula alpina</i> L.	2n=32
<i>Pyrola minor</i> L.	2n= ca. 46
<i>Astragalus alpinus</i> L.	2n=16
<i>Astragalus frigidus</i> (L.) A. Gray	2n=16
<i>Veronica longifolia</i> L. (s. 1.)	n=17
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	2n=40
<i>Viscaria alpina</i> (L.) G. Don.	2n=24
<i>Phleum commutatum</i> Gaud. (syn. <i>P. alpinum</i> L.)	2n=28

III. Tønsberg.

Achillea millefolium L.Kromosomtall
(Chromosome number)
n=28

IV. Oslo.

<i>Paris quadrifolia</i> L.	n=10
<i>Anemone hepatica</i> L. (syn. <i>Hepatica nobilis</i> Mill.)	n=7
<i>Vicia cracca</i> L.	n=14
<i>Trollius europaeus</i> L.	n=9
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	n=12
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	n=10

V. Røst (i Lofoten).

<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	2n=20
---------------------------------	-------

Cytologisk beskrivelse

Campanula rotundifolia L. (s. 1.). (Magerøy).

Denne plantearten er meget vanlig på Magerøy der den ble funnet i blomstring 24-7-1964. Det ble ikke funnet andre meiosestadier enn tetrader i noen av de undersøkte eksemplarene. I mitoser ble kromosomtallet $2n=34$ bestemt (se fig. 1). Arten varierer meget morfologisk og både former med en enkelt blomst (små lavtvoksende) og former med mange blomster (større høytvoksende) er vanlige på Magerøy. Kromosomtallet ble bestemt hos enblomstrete planter. Det kan ikke utelukkes at former av *Campanula rotundifolia* med $2n=68$ også kan påvises på Magerøy.

Silene acaulis (L.) Jacq. (Magerøy).

Kromosomtallet $2n=24$ ble bestemt i embryomitoser (se fig. 2). Kromosomene hadde omlag samme størrelse med mediane innsnøringer. De er relativt små, men større enn kromosomene hos *Campanula rotundifolia*. *Silene acaulis* er meget vanlig på Magerøy og dekker store deler av de bratte fjellsidene. Mesteparten av tuene hadde allerede avsluttet blomstringen da forf. besøkte lokaliteten i siste halvdel av juli 1964. Et eksempel fra Nordkapp-platået hadde likeledes $2n=24$.

Gentiana nivalis L. (Like nord for Honningsvåg, og Nordkapp). (Se fig. 3).

Kromosomtallet $2n=14$ ble funnet i fikseringer av blomsterknopper. I et snitt gjennom et embryo ble det funnet tre gode mitoser i metafase med godt fikserte kromosomer. Kromosomene varierer tydelig i størrelse. Omlag fire større og fire mindre kromosomer var tilstede, de øvrige var av mellomstørrelse. Arten er ganske vanlig omkring Honningsvåg, men er ofte vanskelig å påvise da blomstene lukker seg i overskyet vær.

Anthoxanthum alpinum Løve et Løve. (Rett nord for Honningsvåg) se fig. 20 og 21.

Eksemplarene vokste i en fjellskråning omkring 100 m over havet sammen med *Dryas octopetala* og *Silene acaulis*. Et aks ble fiksert sammen med rotspisser. Etter senere snitting og farving kunne ingen mitoser påvises i rotspissene, men i embryoner og i endospermen ble det funnet mange gode delinger. En triploid endospermmitose med $3n=15$ ble påvist (se fig. 21). Diploide mitoser i embryoner viste $2n=10$. I cytologisk forstand må de undersøkte planter plasseres i Løve og Løves *A. alpinum*-gruppe.

Andre *Anthoxanthum*-eksemplarer:

Anthoxanthum-eksemplarer fra andre lokaliteter har vært undersøkt. Frø av planter fra Røst i Lofoten ble sendt forf. i 1962. De ble spirt på filtrerpapir og squashed etter colchicinbehandling. Kromosomtallet ble bestemt til $2n=20$. Derimot hadde planter fra Hjerkin, innsamlet sommeren 1963, $2n=10$. Meiosis i noen planter fra Sørkedalen (nær Oslo) ble funnet 22–5–1964 (se fig. 22). Kromosomtallet $n=10$ ($2n=20$) ble påvist i metafase I. Meiosis syntes meget uregelmessig med assosiasjoner av fire kromosomer foruten univalenter. Det var vanlig å finne små kromatinlegemer utenfor spindelen i metafase II. Konfigurasjonen hos metafasen i fig. 22 var 1 IV, 7 II og 2 I. Et typisk trekk med kromosomene hos *Anthoxanthum* er at de viser tydelig heterokromatiske segmenter (se piler i fig. 20).

Knaben (1950) har gitt en oversikt over *Anthoxanthum*-formene i Norge. Jones (1964) har undersøkt mitoser og analysert karyotypen i planter fra en rekke lokaliteter. Han har også utført krysningseksperimenter mellom diploide og tetraploide former. Jones hevder at det neppe kan dreie seg om ren autopolyploidi hos *A. odoratum*. Selv om det allerede er utført tildels meget grundige undersøkelser med hensyn til cytologi hos *Anthoxanthum*, gjenstår det mange problemer angående polyploidi og utbredelse av kromosomtallsformene i denne gruppen. Det er sannsynlig at de to formene utgjør et meget godt materiale for generelle undersøkelser over polyploidi og evolusjon.

Coeloglossum viride (L.) Hartm. (Magerøy og Masi).

Rotspiss-snitt viste $2n=40$ både i planter fra Magerøy og fra Masi. (Magerøy fig. 4, Masi fig. 5). Arten synes å utgjøre et velegnet cytologisk materiale som er enkelt å undersøke. Kromosomene hadde omlag samme størrelse. Kromosomene i preparater fra planter funnet i Masi virket tynnere enn tilsvarende fra Magerøy. Forskjellen er muligens oppstått ved ulike fikseringsforhold (se fig. 59 og 60).

Achillea millefolium L. (Magerøy (se fig. 24) og Tønsberg).

I snitt gjennom blomsterknopper ble det påvist meiosestadier. Pollenmorceller i meiosis var relativt lett å finne, men kromosomene var meget vanskelige å telle og analysere. Derimot viste meiosis i embryosekkmorceller et meget distinkt kromosombilde. I de undersøkte embryosekkmorceller var meiosis ganske regelmessig med bare bivalentene. De fleste bivalentene var av samme størrelse. Kromosomtallet $n=28$ ($2n=56$) ble lettest bestemt i diakinesen. Det samme tallet ble funnet i eksemplarer fra Tønsberg og Magerøy. (Tønsberg fig. 23).

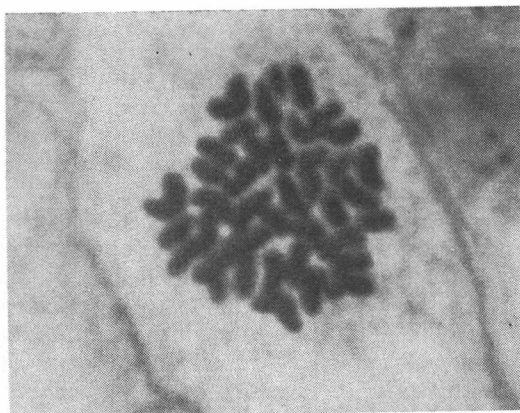


Fig. 59. *Coeloglossum viride* (L.) Hartm.,
Magerøy. $2n=40$. (3.600 $\times$).

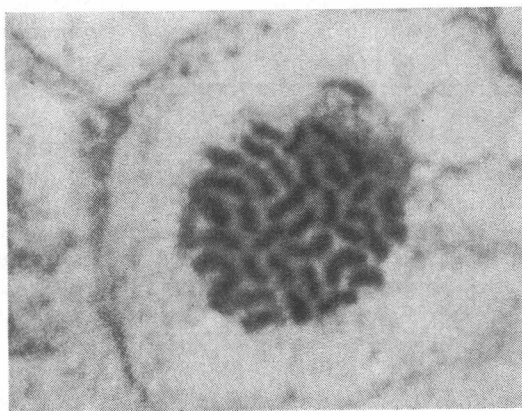


Fig. 60. *Coeloglossum viride* (L.) Hartm., Masi.
 $2n=40$. (3.600 $\times$).

Rumex acetosa L. hunnplante. (Magerøy). Se fig. 6.

Kromosomtallet $2n=14$ ble påvist i en hunnplante i rotspissmitoser. Hos denne arten er det tidligere påvist $2n=14$ hos hunnplanter og $2n=15$ hos hannplanter av adskillige forfattere (se Løve og Løve 1961). Hanplantene sies å ha $12 + X + 2Y$ og hunnplantene $12 + 2X$.

Kromosomene i de undersøkte metafaserne var relativt lange og det var vanskelig å få et nøyaktig bilde av karyotypen. Det var derfor ikke mulig å skille X-kromosomene fra autosomene.

Allium sibiricum L. (Magerøy). Se fig. 7.

Det ble funnet meget fine eksemplarer av *Allium sibiricum* like over strandlinjen ved Honningsvåg. Kromosomtallet $2n=16$ ble funnet i mitoser i blomsterknopper.

Pedicularis lapponica L. (Nordkapp). Se fig. 8.

Snitt gjennom rotspisser viste meget fine kromosombilder hvor kromosomtallet $2n=16$ lett kunne bestemmes. Plantene ble fiksert om natten, men hadde likevel et stort antall mitoser.

Fra den berømte botaniske lokaliteten Habavuopptebakte på Masi ble det foretatt en rekke fikseringer. I en stor del av fikseringene ble det senere ikke funnet mitoser (blant disse *Dryas octopetala* og *Tofieldia palustris*). Muligens skyldes dette den usedvanlige varme og tørre værperiode da lokaliteten ble besøkt. Det ble dessverre mulig bare å få bestemt kromosomtallet i tre arter: *Saxifraga aizoides* L., *Oxytropis deflexa* (Pall.) DC. subsp. *norvegica* Nordh. og *Campanula rotundifolia* L. (s. 1). Fikseringene ble først og fremst foretatt i den hensikt å få undersøkt meiosis, men undersøkelserne viste at meiosis hos de fleste artene som vokser på denne lokalitet finner sted meget tidligere, sannsynligvis i siste del av juni.

Knaben (1965) har funnet kromosomtallet $2n=16$ hos *Oxytropis deflexa*, men ingen har ennå såvidt forf. kjenner til undersøkt meiosis i denne overordentlig sjeldne planteart. Nye fikseringer av denne arten vil bli innsamlet i løpet av dette året. Tallet $2n=16$, påvist av Knaben (1965), stemmer overens med det her funne tall (se fig. 10). Kromosomene synes alle å være av omtrent samme størrelse med omlag median innsnøring. I en embryosekkmorcelle ble en anafase II påvist som virket helt regelmessig. Undersøkelser av pollenfertiliteten ved farving med acetokarmin i glycerin viste at en mindre del av pollenet er sterilt (ca. 16 %). Pollen tatt fra arrene viste god spiring. Frø som ble innsamlet fra plantene 20-7-1964, var ennå ikke modne og kunne ikke bli brakt til å spire senere.

Hos *Saxifraga aizoides* (se fig. 9) ble kromosomtallet $2n=26$ funnet i blomsterknopper. Kromosomene farges så kraftig at delingene ofte er vanskelige å analysere. Hos eksemplarer av *Campanula rotundifolia* ble kromosomtallet $2n=34$ påvist. Disse eksemplarene vokste bare ca. 50 cm fra nærmeste eksemplar av *Oxytropis deflexa*. Eksemplarene av *Campanula rotundifolia* var meget små med bare en terminal blomst (se Laane 1965).

Polemonium acutiflorum Willd. (syn. *P. campanulatum* Th. Fr.) (M a s i, se fig. 11).

Eksemplarene vokste på en natureng nær Per Eiras gård på Masi. Eksemplarene må morfologisk oppfattes som *P. acutiflorum* Willd. Blomsterfargen var dyp blå. Mindre knopper ble fiksert i den hensikt å undersøke meiosis. Ingen meiosestadier ble dessverre funnet, unntatt tetrader. Meiosis synes relativt regelmesig etter tetradene å dømme, men det er vanskelig å fastslå dette sikkert. I mitoser ble tall fra 16–18 funnet. Tallet 18 er sannsynligvis det rette. Knaben (1965) angir $2n=18$ i *Polemonium acutiflorum* fra Masi.

Campanula rotundifolia L. (M a s i).

Tallet $n=17$ ble funnet hos knopper i meiosis. Plantene ble innsamlet langs Kautokeinoelven. Eksemplarene var her høye med mange blomster pr. stengel. En nærmere beskrivelse er angitt av Laane (1965).

Gymnadenia conopsea L. (M a s i). Se fig. 12.

Eksemplarene vokste på en myr ca. 6 km fra Masi nær veien til Kautokeino. Snitt gjennom rotspisser viste mange mitoser, men det eksakte kromosomtallet var vanskelig å bestemme. Tallet $2n=$ ca. 40 ble funnet.

Chamaenerion angustifolium (L.) Scop. (M a s i). Se fig. 28–36.

Eksemplarene som ble undersøkt vokste ved Hirssaluokka. Det ble funnet meiosestadier i noen av de minste knoppene. Tallet $n=18$ + aksessoriske kromosomer ble påvist i de fleste pollenmorcellene. Preparatene viste til å begynne med relativt svak fargeaksjon, men etter gjentatt farging ved hydrolyse i 1 N HCL ved 60°C i 20 min. ble fargingen meget forbedret.

Mulligan (1957) påviste tallet $2n=72$ i kanadisk materiale. Eksemplarene angis som *C. angustifolium* L. Scop. På den annen side har Michaelis (1925, 1926), Johansen (1929) a, b), Løve og Løve (1948), Bøcher og Larsen (1950), Gaignieu og Lindner (1954 og 1955), Mulligan (1957) og Brun (1958) funnet $2n=36$.

Som angitt i det overstående er intraspesifikk polyploidie tilstede innenfor *Chamaenerion angustifolium* (s. 1). Tetraploide former kjenner man foreløpig bare fra Canada. Vi vet ennå ikke om tetraploide former kan påvises i Norge. Knaben (1965) fant $2n=36$ hos planter fra Voksenkollen, Oslo. Meiosen hos planter fra Masi syntes ganske uregelmessig. Små aksessoriske kromosomliknende fragmenter, miniatyrkromosomer, univalenter og i visse tilfelle muligens assosiasjoner mellom flere enn to kromosomer syntes å forekomme. Pollenmorcellene hadde i profaser alltid to nucleoli, en større og en mindre,

sistnevnte liggende tett opptil den store nucleolus. Spindelen var meget tydelig i preparatene. Fig. 28—30 og 32—36 viser alle pollen-morceller i metafase I. Fig. 31 viser en profase med to nucleoli. Fig. 30, 33 og 36 viser metafase I i polarperspektiv. De andre metafase seer fra siden.

Tre univalenter ligger utenfor metafaseplanet i cellen i fig. 28. Små fragmenter er også tilstede. I noen celler syntes disse å være i deling. En av bivalentene i fig. 29 er ringformet med to chiasmata. To av bivalentene viser en usedvanlig sterk grad av strekning og ligger utenfor metafaseplanet. Den H-formete strukturen i den øvre del av metafase-platen er muligens en assosiasjon av fire kromosomer. I fig. 30 sees en celle med følgende kromosomkonstitusjon: 16 II og 4 I. Cellen tegnet i fig 32 hadde relativt godt spredte kromosomer. To fragmenter var tilstede (øvre del av tegningen). Fire av bivalentene var sterkt strukket, og en bivalent var plasert transversalt. To univalenter hadde hjerteform, og to ordinære univalenter var også tilstede. Det er mulig at to av assosiasjonene må oppfattes som kvadrivalenter, men en nøyaktig analyse av kromosomkonfigurasjonen var vanskelig. Det ville være av stor interesse om man kunne påvise assosiasjoner av fire kromosomer hos planter fra Masi, men dette er ofte meget vanskelig i snittmateriale. En metafase I sees i polarperspektiv i fig. 33. Konstitusjonen var 18 II og 1 aksessorisk kromosom. Metafasene i fig. 34 og 35 viser mange uregelmessigheter. I cellen tegnet i fig. 34 ligger et kromosomfragment nær spindelpolen. I den nedre celle-halvdelen ligger to store assosiasjoner utenfor metafaseplanet. Den ene assosiasjonen er ringformet, den andre stavformet. I den øvre celle-halvdel fantes en sterkt strukket bivalent og to univalenter. Cellen var ikke fullstendig, en liten del var uheldigvis skåret bort av mikrotomkniven. Cellen i fig. 35 er likeledes ufullstendig. I denne cellen kan små fragmenter og en hjerteformet univalent sees utenfor metafaseplanet. En bivalent ligger i longitudinalplanet, en annen i transversalplanet. Strukturen nr. 2 fra venstre er enten en meget liten bivalent eller mer sannsynlig et aksessorisk kromosom. I fig. 36 sees den samme strukturen helt til høyre. Meiosis viste uventet mange uregelmessigheter, og plantene virket ustabile i cytologisk henseende. Det var meget vanskelig å påvise om kvadrivalenter virkelig var tilstede, men noen av de observerte kromosomstrukturer kan meget vel ha vært slike.

De taksonomiske og morfologiske problemer som knytter seg til *Chamaenerion angustifolium*, vil ikke bli behandlet i dette skrift.

Pinguicula alpina L. (M a s i).

Plantene ble funnet langs bredden av Habatjavnre. I snitt av rot-

spisser ble det funnet noen mitoser, men kromosomtallet var vanskelig å fastslå sikkert. Tallet $2n=32$ synes å være riktig. Kromosomene er meget små og omlag av samme størrelse. De fleste syntes å ha median innsnøring.

Pyrola minor L. (M a s i). Se fig. 13.

Meget gode mitoser ble funnet i snitt gjennom blomsterknopper. Kromosomene farges kraftig og kromosomtallet ble funnet å være $2n=$ ca. 46. Noen av kromosomene lå over hverandre og det eksakte tallet var vanskelig å fastslå. Arten er meget vanlig på Masi der den vokser sammen med *Betula* og *Salix*.

Astragalus alpinus L. (M a s i). Se fig. 14.

Snitt gjennom rotpisser viste $2n=16$ hos denne arten. Kromosomene er meget små, de varierer endel i størrelse. De farget meget kraftig.

Astragalus frigidus (L.) A. Gray (M a s i). Se fig. 15.

Tallet $2n=16$ ble funnet i snitt gjennom rotpisser. Kromosomene var større enn hos *A. alpinus*. En mengde gode mitoser fantes i snittene.

Veronica longifolia L. (s. 1). (M a s i). Se fig. 47–58.

Meiosestadier ble funnet i snittene. I alle tilfelle ble tallet $n=17$ bestemt. ($2n=34$) Huber (1927), Graze (1933), (1935), Simonet (1934) fant alle $2n=68$ hos *Veronica longifolia* L. (s. str.).

Sokolovskaja og Strelkova (1941 og 1960) fant tallet $2n=70$ og tallet $2n=68-70$. I den nærstående *V. maritima* fant Graze (1933, 1935) $2n=34$. Man plasserer ofte *V. maritima* som en varietet av *V. longifolia*; var. *maritima* (L.) Hartm.

Meiosis ble funnet å være relativt regulær med for det meste 17 bivalenter. Kromosomene ligger ofte tett sammen og dette gjør det vanskelig å undersøke delingene. Det er karakteristisk at ca. 30 % av pollenmorcellene inneholder mindre uregelmessigheter som univalenter og dislokerte bivalenter. Små punktformete kromatinlegemer var vanlig å finne i cytoplasmaet. De viste kraftig farging med gentianafiolett og varierte i størrelse mellom knapt synlig og halv kromosomstørrelse. De deler seg muligens under meiosen. Disse kromatinlegemene synes å være av samme type som beskrevet av Bøcher (1960) hos noen eksemplarer av *Campanula rotundifolia*.

To slike kromatinlegemer sees i fig. 47, de er lokalisert i cytoplasmaet utenfor kromosomplaten som sees i polarperspektiv. Sytten bivalenter kan lett telles. Fig. 48, 49, 50 og 51 viser alle eksempler på uregelmessig metafase I. En liknende uregelmessig deling på et noe

senere trinn sees i fig. 50 der chiasmata i den dislokerte bivalent er tydelig terminalisert. I fig. 51 sees en dislokert bivalent til høyre i figuren. Bivalenten ligger her på siden av metafaseplaten og ikke over eller under metafaseplanet som i de andre metafasecellene med dislokerte bivalenter. En univalent forekommer i spindelen i metafasen i fig. 49. Cellen har et kromatinlegeme. I anafasen i fig. 52 forekommer en stor univalent helt utenfor spindelen. Cellen inneholdt fire kromatinlegemer, to større og to mindre. Noen av cellene i anafase I hadde den dislokerte bivalenten i spindelen mellom de to homologe kromosommasser. Ingen større uregelmessigheter ble funnet i metafase II, de fleste cellene syntes regulære som vist i fig. 54. I noen celler fantes et kromosom utenfor spindelen som vist i fig. 55 og 58. I fig. 55 har dette kromosom ennå ikke delt seg. I fig. 58 er delingen fullført. I fig. 56 og 57 ligger et kromosom, respektiv en bivalent i spindelen utenfor delingsplanet.

På tross av de beskrevne uregelmessige delingene må man si at meiosis for en stor del forløper regelmessig. Den forløper som i vel etablerte cytologiske plantetyper uten store strukturelle forandringer som inversjoner og translokasjoner. Hverken inversjonsbroer eller translokasjonsringer ble observert i noen pollenmorcele. Dessverre var ikke squashmateriale tilgjengelig for en nærmere undersøkelse av bivalentmorfologien. Det funne tall, $2n=34$, aktualiserer spørsmålet om ikke typer med $2n=68$ kan finnes i andre norske populasjoner. Det vil senere bli foretatt undersøkelser av populasjoner som vokser rundt Oslo-fjorden.

Viscaria alpina (L.) G. Don (M a s i).

Snitt gjennom blomsterknopper viste det somatiske tallet $2n=24$ for denne arten. Fikseringene var ikke helt gode og kromosommorfologien var vanskelig å undersøke. Det funne tall er det samme som angitt av flere utenlandske forfattere.

Phleum commutatum Gaud. (Syn. *P. alpinum* L.) (M a s i).

Snitt gjennom embryoner av denne planten viste det somatiske tallet $2n=28$. Dette tallet er det samme som funnet av flere utenlandske forfattere. Knaben (1965) har angitt $2n=56$ fra Kongsvoll; disse plantene kan oppfattes som en tetraploid form. Det er i så fall interessant å bemerke at formen med det laveste kromosomtall er påvist på Masi. Ettersom det således ser ut til at begge interspesifikke kromosomtallsformer forekommer i Norge, utgjør *Phleum commutatum* et meget interessant materiale for videre studier.

Paris quadrifolia L. (O s l o).

De undersøkte eksemplarer ble funnet i Kongsskogen på Bygdøy ved

Oslo. Kromosomtallet $n=10$ ble funnet i pollenmorceller i meiosis. Bivalentene er usedvanlig lange hos denne arten, og de utgjør et ypperlig materiale for generelle cytologiske undersøkelser. I metafase I kan man få mange gode opplysninger om kromosomparringen. Materialet er meget enkelt å behandle, og man får en meget intens farge-reaksjon. Meiosis syntes relativt regelmessig, og spesielle strukturelle uregelmessigheter ble ikke påvist. I motsetning til dette er det tidligere påvist at strukturelle kromosomforandringer er vanlig hos denne plantearten (Heilborn 1943) (cf. Løve og Løve 1961). Meiosis finner sted på Bygdøy i begynnelsen av mai.

Anemone hepatica L. (syn. *Hepatica nobilis* Mill.) (Oslo). Se fig. 27.

Eksemplarer av *Anemone hepatica* ble innsamlet på Bygdøy 18-4-1965 i den hensikt å undersøke meiosis. Det viste seg at selv de minste knopper allerede inneholdt pollen, og ingen meiosestadier ble funnet. Pollenet ble farget i acetokarmin og i en av de minste knoppene ble det funnet første pollenmitose. Ved å skyve forsiktig på dekkglasset ble det mulig å rulle pollenkornene slik at delingene kunne undersøkes i den gunstigste stilling. Tallet $n=7$ ble påvist. Tallet $2n=14$ er det samme som tidligere funnet av mange forskere (se Løve og Løve 1961).

Vicia cracca L. (Oslo). Se fig. 25, 26.

Plantene ble funnet i Kongsskogen på Bygdøy. Kromosomtallet $n=14$ ble påvist i pollenmorceller i metafase I. Meiosis syntes relativt regelmessig, men et univalentpar ble funnet i noen pollenmorceller. Kromosomtallet er det samme som angitt av Knaben (1965) hos eksemplarer fra Kongsvoll. Utenlandske forskere har dels funnet $2n=12$, dels $2n=14$ og $2n=28$. Bivalentene er meget små, men kunne lett telles i metafase I.

Trollius europaeus L. (Maridalen nær Oslo). Se fig. 37-46.

Kromosomtallet $n=9$ ble funnet i pollenmorceller i metafase I og diakinese. Meiosestadier er meget lett å finne hos denne plantearten på grunn av det store antall støvbærere på ulike utviklingstrinn. Fiksering i Navashin-Karpechenko og farging i gentianafiolet gav meget gode preparater. Meiosis forløper nesten helt regelmessig, men et univalentpar ble funnet i noen pollenmorceller. I diakinesen finner man oftest kromosomene assosiert med to chiasmata som terminaliseres i løpet av den første metafase. Ingen høyere kromosomassosiasjoner enn to ble funnet. Fig. 37, 38, 39 og 40 viser celler i diakinese tegnet fra forskjellige preparater. I fig. 41 og 42 sees metafase I i polarperspektiv. Univalenter utenfor metafaseplanet kan

sees i fig. 44 og 45. I fig. 43 er bivalentene tegnet separat. I et kromosompar har de homologe kromosomene separert (precoicuous division). En regulær metafase II er gjengitt i fig. 46. I dette stadiet var kromosomene vanskelig å analysere. Fikseringer av samme arten fra Masi ga ingen resultater.

Vaccinium vitis-idaea L. (Bygdøy nær Oslo). Se fig. 16–19.

Friske eksemplarer ble innsamlet 15–4–1965 og satt i vann ved værelsestemperatur. Etter fire døgn gikk pollenmorcellene i deling. Knoppene ble fiksert i Carnoy 3:1 og hydrolysert i 1 N HCl ved 60° C i 15 min og deretter farget i Feulgen-karmin. Kromosomtallet $n=12$ ble funnet i metafase I. I noen av de undersøkte pollenmorcellene forekom en for tidlig separasjon av kromosompar (fig. 16). Anafase I var for det meste regelmessig, men i en celle (fig. 18) ble det funnet en bivalent med forsinket separasjon. I den nedre del av cellen syntes et kromosom å mangle. Fikseringer av samme arten fra Masi ga ingen resultater.

Sammendrag

En del norske plantearter, hovedsakelig fra Finnmark er blitt undersøkt med hensyn til kromosomtall og delvis med hensyn til meiosis. En oversikt over de undersøkte arter og de funne kromosomtall sees på side 170. De fleste av disse kromosomtall stemmer med undersøkelser utført av forskere på utenlandsk materiale.

Hos *Veronica longifolia* L. fra Masi-distriktet i Finnmark fant forfatteren kromosomtallet $n=17$ (dvs. $2n=34$), mens det i utenlandsk materiale er funnet $2n=68-70$. Hos *V. maritima* som dels plasseres som en egen art, dels som en varietet av *V. longifolia*, er det tidligere funnet $2n=34$. Hvorledes formen på Masi skal plasseres systematisk, kan ikke avgjøres før et større herbariemateriale er skaffet tilveie og før planter fra de to adskilte norske utbredelsesområder er undersøkt cytologisk.

Hos en del av de undersøkte planter var det tidligere funnet flere ulike kromosomtall i utenlandsk materiale. Det har derfor vært av interesse å få klarlagt hvilke kromosomtallsformer som er representert her i landet, og spesielt i Finnmarksfloraen som har vært lite undersøkt i cytologisk henseende. Hos *Campanula rotundifolia* ble det funnet to lokaliteter som hadde former med $2n=34$, et kromosomtall som tidligere er funnet hos planter fra Grønland og Svalbard. I Syd-Norge og Mellom-Europa er former med kromosomtallet $2n=68$ vanlige (se Laane 1965).

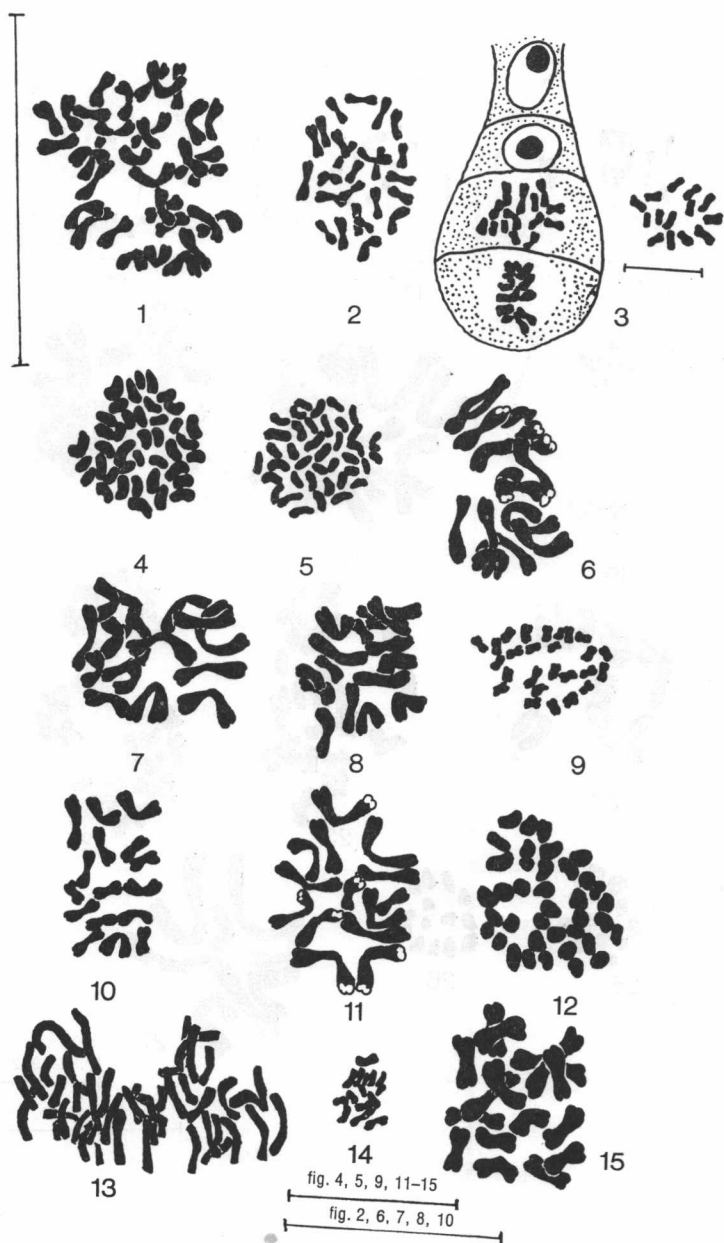
Kromosomtallet $n=18$ ($2n=36$) ble funnet hos *Chamaenerion angustifolium* fra Masi. Tidligere er det påvist dels $2n=36$, dels

$2n=72$ for denne arten i utenlandsk materiale. Hos *Phleum commutatum* har Knaben (1965) påvist $2n=56$ fra planter i Kongsvoll-området, mens planter fra Masi undersøkt av forfatteren hadde $2n=28$. *Vicia cracca* fra Bygdøy hadde $n=14$. I utenlandsk materiale var dels funnet $2n=12$ og dels $2n=14$.

Kromosomtegninger
(figures)

- 1) *Campanula rotundifolia*, mitose $2n=34$, Honningsvåg, Magerøy.
- 2) *Silene acaulis*, mitose $2n=24$, Honningsvåg Magerøy.
- 3) *Gentiana nivalis*, mitose $2n=14$, Honningsvåg, Magerøy.
- 4) *Coeloglossum viride*, mitose $2n=40$, Magerøy. (Se fig. 59).
- 5) *Coeloglossum viride*, mitose $2n=40$ Masi. Se fig. 60).
- 6) *Rumex acetosa* (hunnplante) $2n=14$, Honningsvåg, Magerøy.
- 7) *Allium sibiricum*, mitose $2n=16$, Honningsvåg, Magerøy.
- 8) *Pedicularis lapponica*, mitose $2n=16$, Nordkapp, Magerøy.
- 9) *Saxifraga aizoides*, mitose $2n=26$, Habavuoppte bakte, Masi.
- 10) *Oxytropis deflexa norv.*, mitose $2n=16$, Habavuoppte bakte, Masi.
- 11) *Polemonium acutiflorum*, mitose $2n=ca. 18$, Masi.
- 12) *Gymnadenia conopsea*, mitose $2n=ca. 40$, Masi.
- 13) *Pyrola minor*, mitose $2n=ca. 46$, Masi.
- 14) *Astragalus alpinus*, mitose $2n=16$, Masi.
- 15) *Astragalus frigidus*, mitose $2n=16$, Masi.
- 16–19) *Vaccinium vitis-idaea*, meiosis Bygdøy, Oslo. Fig. 16–17 MI, 18–19 AI. $n=12$.
- 20–21) *Anthoxanthum alpinum*, mitose Magerøy. Fig. 20 mitose i embryo, fig. 21 mitose i en endospermcelle ($3n$). $2n=10$.
- 22) *Anthoxanthum odoratum* meiosis (MI) $2n=20$, Sørkedalen, Oslo.
- 23–24) *Achillea millefolium*, meiose i EMC. Fig. 23 en MI i EMC fra eksemplar fra Nøtterøy, Tønsberg. Fig. 24 en MI i EMC hos plante fra Magerøy. $n=28$.
- 25–26) *Vicia cracca*, meiose (MI), Bygdøy, Oslo. $n=14$.
- 27) *Anemone hepatica*, PI $n=7$, Bygdøy, Oslo.
- 28–36) *Chamaenerion angustifolium*, meiosis $n=18$, Masi. Fig. 31 profase, alle de andre MI.
- 37–46) *Trollius europaeus*, meiose. Fig. 37–40 diakinese. I fig. 37, 39, 40 er assosiasjonene ordnet under cellene. Fig. 44–45 M I, fig. 46 M II. Sørkedalen, Oslo $n=9$.
- 47–58) *Veronica longifolia*, meiose. $n=17$. Fig. 47–51 MI, fig. 52–53 AI, fig. 54–58 M II. Masi.

Skala: 10 μ .





16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



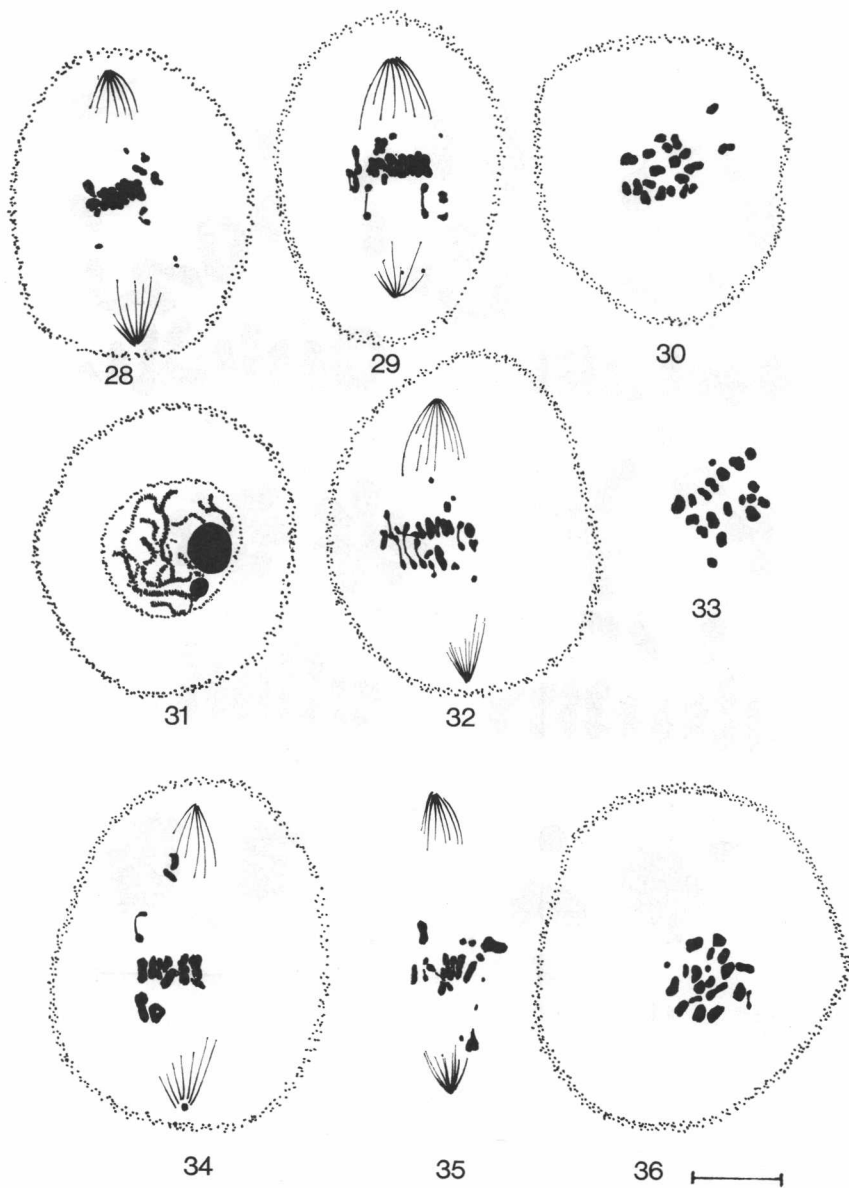
26

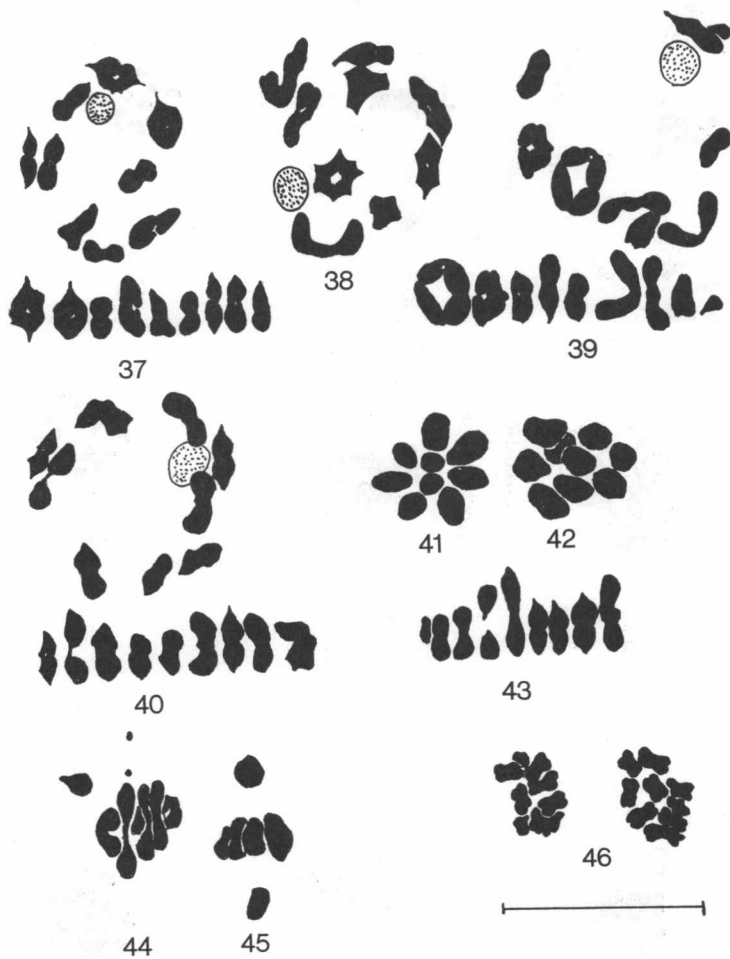


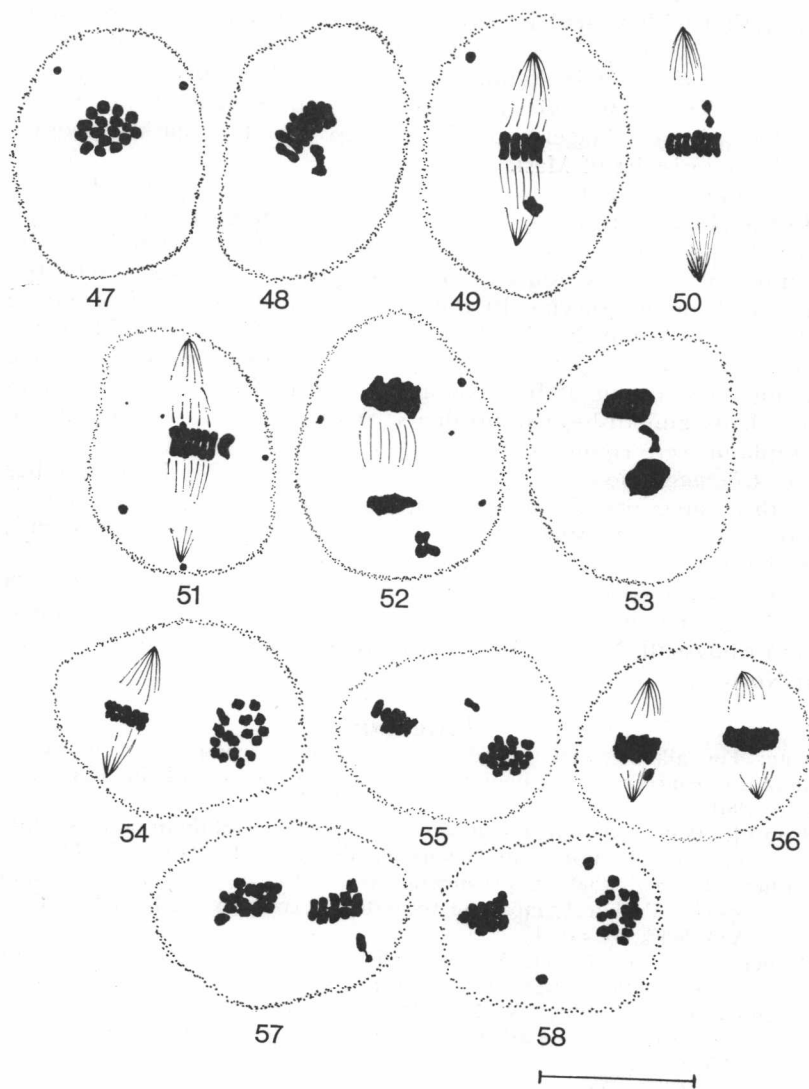
27

fig. 16-19, 23-27

fig. 20-22







ENGLISH SUMMARY

The main part of the investigated plant material was collected in connection with a field investigation of *Campanula rotundifolia* L. during the summer of 1964. Most of the material was collected at two different places in Finnmark where diploid forms of *Campanula rotundifolia* L. ($2n=34$) were found to occur (Laane 1965); one of the localities was Magerøy on the west coast of Finnmark, the other the inland district of Masi.

Chromosome numbers were counted in the species listed in Table 1. Most of the numbers found were the same as stated in foreign specimens by previous workers. In *Veronica longifolia* L. from Masi, the number $n=17$ was found. Sokolovskaja and Strelkova reported $2n=68-70$ in this species. In the closely related *V. maritima*, Graze (1933, 1935) found $2n=34$. Meiosis in *V. longifolia* from Masi was found to proceed relatively regularly, most often with 17 bivalents. About 30 % of the PMC's contained smaller irregularities such as univalents and dislocated bivalents. Small chromatin-bodies in the cytoplasm were common.

In *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. from Masi, the number $n=18$ + accessory chromosomes was found in most PMC's. Meiosis had irregularities such as accessory chromosome-like fragments, miniature chromosomes, and univalents.

In *Phleum commutatum* Gaud. from Masi, the number $2n=28$ was found. Knaben (1965) has, however, reported $2n=56$ in specimens from Kongsvoll, Norway. Both chromosome numbers are thus present in Norway.

Litteratur

Note: For all the investigated species a nearly complete reference of literature concerning chromosome-numbers can be found in Løve and Løve 1961.

Brun, J., 1958: Caryokineses abberantes repetees conduisant a la sterilité male par l'action d'un facteur mendelien. — *Experimentia* 14: 186.

Bøcher, T. W., 1960: Experimental and cytological studies on plant species V. The *Campanula rotundifolia* complex. — *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk.* 11 no. 4.

Bøcher, T. W. and Larsen, K., 1950: Chromosome numbers of some arctic or boreal flowering plants. — *Medd. Grønland* 147, 6: 1–32.

Gaignieu, A. and Lindner, R., 1954, 1955: Material pour experimentation et demonstration. — *Jard. Bot. Strasbourg. Index Seminum* 1954: 13–16, 1955: 19–22.

Graze, H., 1933: Die chromosomalen Verhältnisse in der Sektion *Pseudolysimachia* der Gattung *Veronica*. — *Jahrb. wiss. Bot.* 77: 507–559.

— 1935: Weitere Chromosomenuntersuchungen bei *Veronica*-arten der Section *Pseudolysimachia* Koch. — *Jahrb. Bot.* 81: 609–662.

- Huber, A. W., 1927: Beiträge zur Klärung verwandtschaftlicher Beziehung in der Gattung *Veronica*. I. Die Kernuntersuchungen in der Gattung *Veronica*. — *Jahrb. wiss. Bot.* 66: 359–380.
- Johansen, D. A., 1929: New chromosome numbers in the *Onograceae*. *Am. Journ. Bot.* 16: 595–597.
- 1929: A proposed phylogeny of the *Onograceae* based primarily on number of chromosomes. — *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S.* 15: 882–885.
- Jones, K., 1964: Chromosomes and the nature and origin of *Anthoxanthum odoratum* L. — *Chromosoma (Berl.)* 15: 248–274.
- Knaben, G., 1950: Chromosoma numbers of Scandinavian arctic-alpine plant species. I. — *Blyttia* 8: 129–155.
- Knaben, G. og Engelskjøn, T., 1965: Chromosome numbers of Scandinavian arctic-alpine plant species II. — *Acta Borealia, A. Scientia*. In press.
- Laane, M. M., 1965: Cytological studies in Norwegian *Campanula*-species. — (In preparation for publication.)
- Løve, A. and Løve D., 1961: Chromosome numbers of Central and North-west European plant species. — *Opera Botanica* 5.
- Michaelis, P., 1925: Zur Zytologie und Embryoentwicklung von *Epilobium*. — *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 43: 61–67.
- 1926: Über den Einfluss der Kälte auf die Reduktionsteilung von *Epilobium*. — *Planta* 1: 569–582.
- Mulligan, G. A., 1957: Chromosome numbers of Canadian weeds. I. *Canad. Journ. Bot.* 35: 779–789.
- Simonet, M., 1934: Contribution a l'étude caryologique des *Veronica*. — *C.r. Soc. Biol. Paris* 117: 1153–1156.
- Sokolovskaja, A. P. and Strelkova, O. S., 1941: Polyploidy and karyological races under conditions in the Arctic. — *Doklady Acad. SSSR. N. S.* 32: 144–147.
- 1960: Geograficheskoye raprostranie poliploidnich vidov rastenyi evrasiatskoy artike. — *Bot. Zhurn.* 45: 369–381.

Bokmeldinger

E. J. Ferguson Wood: *Marine Microbial Ecology*. Chapman and Hall Ltd. 1965. 243 s. 42 sh.

Denne boken er den første i en ny serie: Modern Biological Studies. Forfatteren understreker i sitt forord at den er skrevet for studenter, ikke for professorer eller andre eldre vitenskapsmenn. Fagområdet som blir behandlet er så omfattende at fremstillingen ikke kan ta sikte på en utfømmende behandling av alle de emner som er tatt opp. Hensikten er først og fremst å vekke interesse, å stimulere til fortsatt forskning. Dette søker forfatteren å oppnå ved å legge hovedvekten på slike spørsmål som han selv er interessert i og som han av egen erfaring har særlig godt kjennskap til.

De systematiske grupper som blir behandlet er: bakterier, diatomeer, blågrønnalger, dinoflagellater, andre flagellater, ciliater, foraminiferer, radiolarier, sopper, en del flercellede mikroskopiske grønnalger, brunalger og rødalger, marine virus, nevnt i den rekkefølge forfatteren har brukt. Hovedvekten er lagt på deres økologi, som blir gjennomgått i følgende hovedkapitler: Aspects of Productivity, Microbial Processes, The Effects of Physical and Chemical Factors on Microorganisms, Pathological Micro-organisms in Hydrobiology, Ecosystems of the Marine World. Som avslutning følger et kapittel om metoder i marin mikrobiologi. For hvert kapittel er det samlet et utvalg av litteraturhenvisninger.

For å ha utbytte av fremstillingen kreves det atskillige forutsetninger, både kjennskap til representanter for de forskjellige grupper av organismer og til de fysiske-oseanografiske forhold. For nordiske lesere vil den utstrakte bruk av eksempler fra den sørlige halvkule gjøre stoffet noe vanskeligere tilgjengelig enn om de hadde vært valgt fra nærmere farvann. Lesningen vil likevel etterlate et levende inntrykk av hvilket rikt arbeidsfelt havets mikrobiologi representerer og hvor ønskelig det er å få en større forskningsinnsats på dette felt.

T. Braarud

M. R. Flor: *Bidrag til Kundskab om Naturvidenskabens Fremskridt i Norge. Et Indbydelsesskrift til den offentlige Examen i Christiania Kathedralskole i September 1813. Christiania 1813. Facsimilia Scientifica et Technica Norvegica 11, ed. K. Thalberg. Trondheim 1965.*

Hovedbiblioteket ved Norges Tekniske Høyskole, ved sin sjef Bibliotekar Thalberg, fortsetter sitt ypperlige tiltak med å utgi faksi-

milieutgaver av sjeldne gamle naturvitenskapelige og tekniske norske publikasjoner. Serien har inneholdt flere saker av botanisk interesse. Denne karakteristikkk gjelder i høy grad for den nyeste tilvekt, nr. 11 i serien.

M. R. Flor var født på Fyn 1772 og kom i 1800 til Christiania som lærer i naturhistorie ved Katedralskolen. Senere ble han også lektor ved Universitetets Botaniske Hage på Tøyen. Han var forøvrig kjent som «mosepresten» fordi han reiste omkring og forsøkte å få folk til å bruke lav til mat.

Hans bok inneholder en hel del stoff av interesse for botanikkens historie i Norge, særlig med hensyn på 1700-tallet. Der er særlig mange opplysninger om de samtidige botanikere, og nærmest foregående slektledd, og ikke minst om de reiser som slike folk som Martin Vahl, Oeder, Christen Smith og andre gjorde i Norge. Om skoleundervisning i botanikk fortelles det at i begynnelsen av 1700-tallet underviste rektor Broch i Trondheim «uopfordret» elevene i botanikk. Det gikk nesten et århundre før botanikk fikk en rettmessig, om enn ytterst beskjeden plass i norske skoler. I Oslo ble det i juni 1800 for første gang undervist i botanikk ved Oslo Katedral-skole.

Vi må være takknemlige for at dette sjeldne skrift nå er blitt lettere tilgjengelig.

O. A. H.

Walter Zimmermann: *Die Telomtheorie*. G. Fischer Stuttgart 1965. 235 s. DM 48.—.

Betegnelsen *telom* ble innført av W. Zimmermann i 1930. Samtidig la han frem sin telomteori. Hovedpunktet i denne er at organene hos karsporeplanter og frøplanter teoretisk kan avledes fra (og i løpet av de lange jordperioder virkelig også *har* utviklet seg fra) telomer, de ugrenete, udifferentierte endeskuddene på så enkle plantelegemer som dem hos *Rhynia* og en del andre av de eldste landplanter. Generasjoner av botanikere hadde tidligere forsøkt å finne frem til idéer som en kunne legge som felles synspunkter på de forskjellige planteorganer. Før utviklingslæren hadde slike forsøk egentlig ingen mening. Men også teorier som kom frem langt senere førte stort sett ikke til noe. Dette kom kanskje mest av at man vanligvis begynte i den gale enden, på øverste utviklingstrin, med de dekkfrøete blomsterplantene, og forsøke å tyde organene hos de enklest bygde plantene i lys av dem hos de mest kompliserte. Blant mer vellykte unntak må nevnes publikasjoner av Bower og Lignier.

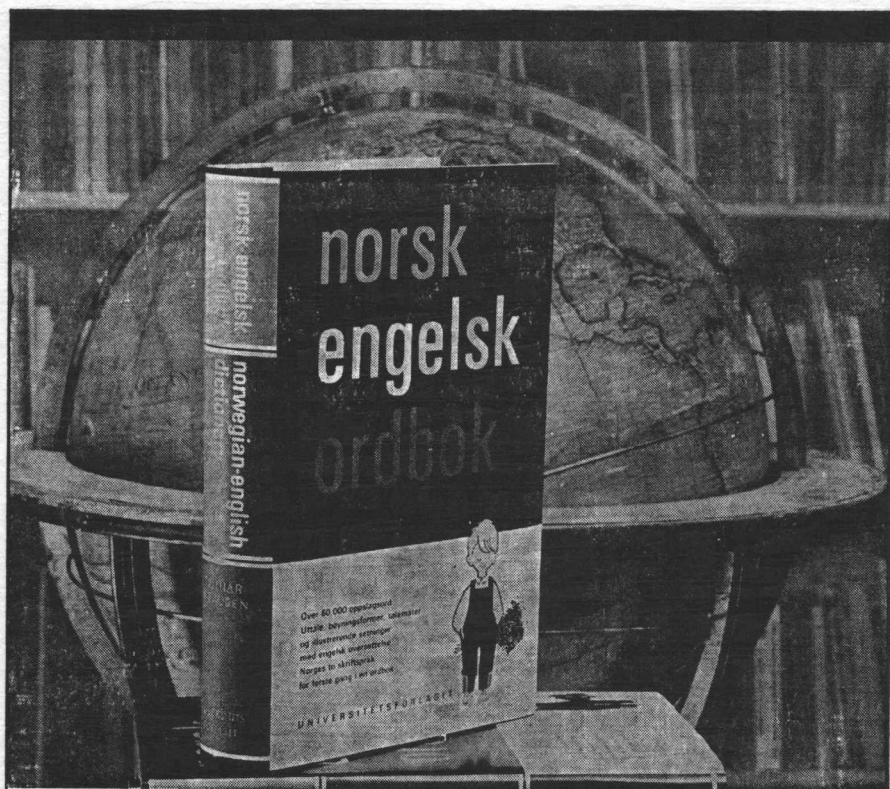
Når telomteorien vakte så stor gjenklang som den gjorde (om enn langt fra samstemmig tilslutning), var det dels fordi kjennskapet til de eldste landplantene var økt så sterkt fra og med beskrivelsen av Rhynie-plantene 1917—1921. Dermed var det ikke lenger tale om å konstruere en urplante, — man hadde funnet en.

Begrepet og ordet telom har vist seg overordentlig nyttig. Riktignok er det så at det fremdeles er mange uløste spørsmål i forbindelse med de eldste landplanter, og de siste årtiers oppdagelser har bare gjort saken mer og mer komplisert. Planteformer som er atskillig mer differentiært m.h.t ytre former og indre anatomi enn *Rhynia*, er funnet i eldre lag enn dem, og de store grupper av karsporeplanter har vist seg å gå forunderlig langt tilbake, til dels like langt som de simplest bygde psilofyter. Begynnelsen til utviklingen må ligge lenger tilbake i den geologiske historie enn vi før trodde, og denne begynnelsen er ukjent for oss.

Dette hindrer ikke at hovedpunktene i telomteorien har sin varige verdi. Den har gitt oss en klarere forståelse av hva blad er, av forholdet mellom blad og stengel, av sporangienes stilling hos karsporeplantene, og meget annet, og også de dekkfrøete blomsterplantenes morfologi er kommet i et nytt lys. Telom-tydningen av f. eks. blomsterdeler kan nok av noen være blitt drevet for langt, men pendelen svinger tilbake og finner til slutt en stilling som ikke er den samme som før 1930.

Den foreliggende bok (vakkert trykt og meget vel-illustrert) gir igjen en oversikt over telomteorien, med bl. a. en fengslende oversikt over dens forløpere, og med et langt kapittel (omtrent 60 sider) om *Ranunculaceae* som testfamilie for telomteorien.

O. A. H.



KR. 97,50

**NY
STÖRRE
BEDRE**

Norsk-engelsk ordbok

Hovedredaktor:
Professor Einar Haugen
Harvard University

Over 60.000 oppslagsord. - Den mest omfattende samling norske ord og uttrykk oversatt til moderne engelsk.

UNIVERSITETSFÖRLAGET

Innhold

Rolf Nordhagen: Taxonomiske og økologiske studier over <i>Saxifraga aizoon</i> Jacq. i Norge. (<i>Taxonomical and ecological studies on Saxifraga aizoon in Norway</i>)	145
Kåre Arnstein Lye: Algegametofytten <i>Bonnemaisonia hamifera</i> Hariot ny for Skandinavia. (<i>Bonnemaisonia hamifera</i> Hariot [<i>the gametophyte</i>] <i>new to Scandinavia</i>)	163
Morten Motzfeldt Laane: Kromosomundersøkelser hos noen norske plantearter. (<i>Chromosome numbers in some Norwegian plant species</i>)	169
Bokmeldinger	190

Nytt

fra Det Norske Videnskaps-Akademi

**Botaniske studier over bringebær og
andre folkelige rubus-navn i Norden**

av

Rolf Nordhagen

Med 8 illustrasjoner og et kart

Kr. 15.00

UNIVERSITETSFORLAGET