

BLYTTIA

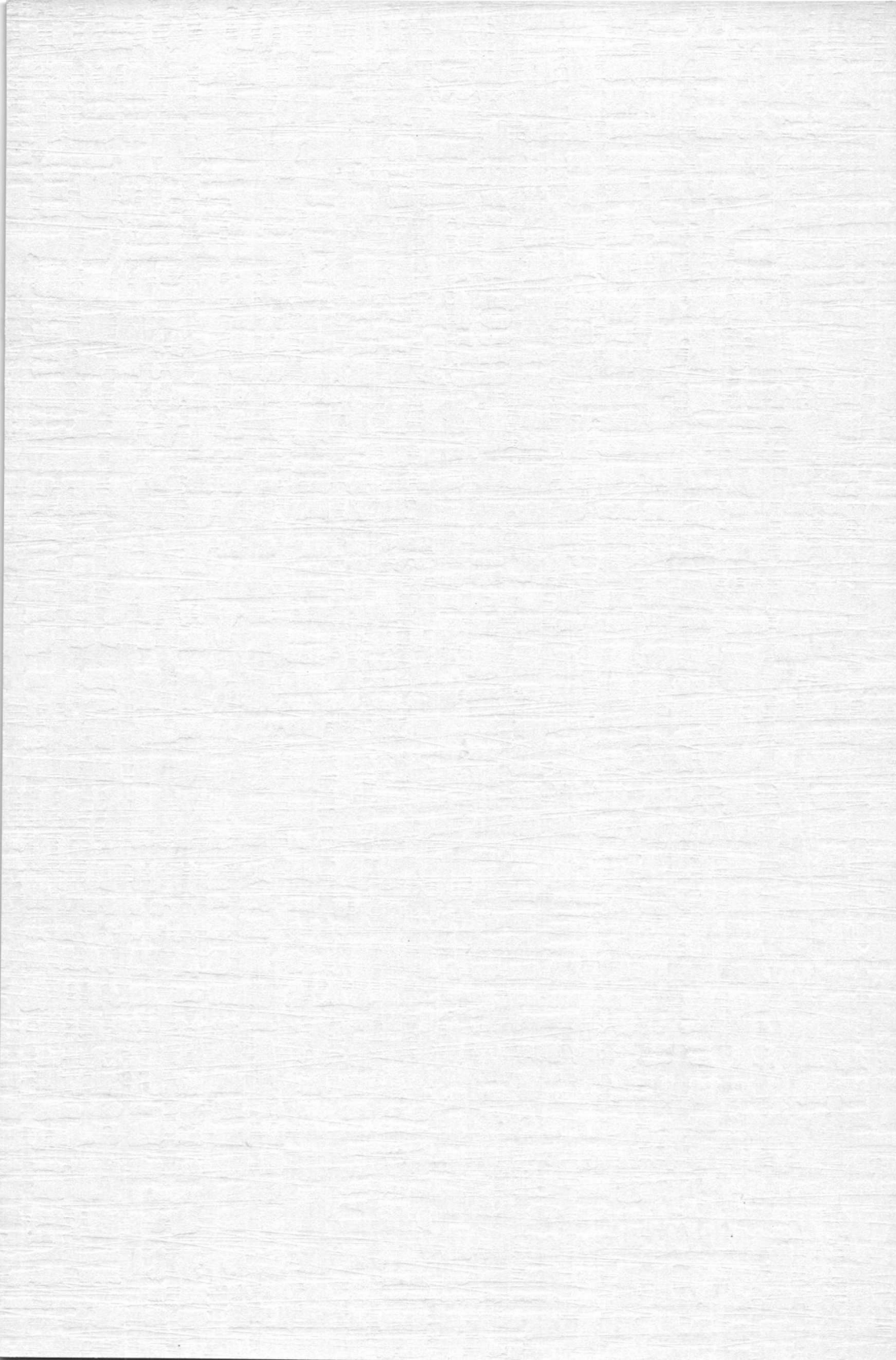
NORSK BOTANISK FORENINGS TIDSSKRIFT



1960

NR. 2

UNIVERSITETSFORLAGET
OSLO



Morfologiske og cytologiske undersøkelser av noen norske bregner

MORPHOLOGICAL AND CYTOLOGICAL STUDIES ON SOME NORWEGIAN FERNS

Av

ANTON BRØGGER

Den systematiske inndeling av Filicinae, bregnene, slik vi finner den i de fire mest moderne klassifiseringer — Christensen (1938), Ching (1940), Holttum (1947 og 1949) og Copeland (1947) — bygger først og fremst på egenskaper hos den ukjønnete generasjon. Som særlig viktige oppfattes sporangienes anlegg, bygning og stilling, bygningen av slør, sporer og blad samt ordningen av ledningsstrengene.

Den kjønnete generasjonen er det — særlig innenfor den store gruppen Polypodiaceae eller sisselrotfamilien i videste forstand — tatt lite hensyn til, selv om flere forskere (Goebel 1896, Heim 1896, Jakowatz 1901, Lampa 1901, Schlumberger 1911, Bower 1913: 930, Horvat 1921, Orth 1936 og Stokey 1951) har hevdet at en naturlig inndeling av bregnene ikke kan foretas uten å ta hver enkelt organismes hele livscyklus med i betraktning.

En av grunnene til dette misforhold er utvilsomt mangelen på fullstendige og nøyaktige arbeider. Bare hos 50 slekter og 250 arter av kanskje 200 slekter og 7500 arter innen Polypodiaceae er gametofyten i det hele tatt beskrevet (Stokey 1951).

En annen kan være den skepsis enkelte forskere har vist overfor verdien av slike arbeider. De mener at gametofytens morfologi f. eks. når det gjelder vekstmåte, størrelse, behåring og kjønnsorganenes plasering varierer innenfor så vide grenser ved endring av de ytre betingelser, at disse karakterene nærmest er verdiløse for systematikerne.

Men også hos sporofyten kan vi ved å variere livsbetingelsene framkalle store variasjoner i framtoningspreget uten at systematikerne er blitt reserverte av den grunn. Jeg vil ikke dømme i denne sak, og tiden får vise om Bower får rett når han skriver: «Man skal imidlertid huske at kjennskapet til gametofytene hos bregnene er langt mindre fullstendig enn kjennskapet til sporofyten, og de nåværende synspunkter kan bli gjenstand for drastiske forandringer etterhvert som

nye kjennsgjæringer kommer for dagen gjennom videre forskning» (Bower 1923: 273, oversatt).

Som nevnt er det ennå mange arter hvis forkimutvikling er ukjent. Hensikten med dette arbeid er blant annet å supplere vårt manglende kjennskap til bregnegametofyter ved å studere utviklingen av forkimene hos *Cystopteris sudetica* og *Cystopteris montana*.

Schlumberger (1911) har tidligere dyrket *C. fragilis* og *C. montana*, men han har ikke gitt noen beskrivelse av forkimenes utvikling hos noen av artene. Forkim av *C. sudetica* har meg bekjent ikke vært undersøkt før. —

Cytologien er blitt et viktig hjelpemiddel i systematikk og fylogeni. Dette gjelder også karsporeplantene, særlig takket være Mantons grunnleggende arbeid (1950) og utviklingen av squash-teknikken, som har gjort det mulig å utføre noenlunde nøyaktige kromosomtallsbestemmelser selv hos karsporeplantene med deres mange og små kromosomer.

Derfor har jeg bestemt kromosomtallet hos to av våre «huldreplanter», *Cystopteris sudetica* og *Athyrium crenatum*. Samtidig har jeg undersøkt *Cystopteris montana*, som er tellet før av Manton i England på et dyrket eksemplar tidligere innsamlet i Schweiz, og *Athyrium filix-femina*, som Manton tellet på engelsk materiale. Men om sin undersøkelse av den sistnevnte skriver hun at bekreftelser fra andre kilder er meget ønskelig (Manton 1950: 94).

Arbeidet er utført som hovedfagsoppgave ved Botanisk laboratorium, Universitetet i Oslo, Blindern etter forslag av professor Rolf Nordhagen.

Forkimundersøkelsene

1. Materiale og metode

Sporebærende blad av *C. sudetica* ble innsamlet 5/9 1957 på Kaalaas' lokalitet ved Vinstra; *C. montana* ble samtidig tatt fra forskjellige steder lengre oppe langs elven. Bladene ble pakket inn i skrivemaskinpapir, tørket og senere oppbevart på et tørt sted ved værelsetemperatur.

Forkimene ble dyrket på Meyers næringsoppløsning tilsatt 0,1 % NH_4NO_3 og 2 % agar i petriskåler med lokk (diameter ca. 5 cm). Teknikken med å lage agarkulturer av bregneforkim er tidligere beskrevet i Blyttia (Knaben 1948, Kjennerud 1957), så den omtales ikke her.

Sporangiene kastet sporene slik at disse lå som et fint svartbrunt pulver praktisk talt fritt for deler av sporangier og rusk som gjerne fører med seg infeksjoner av sopp og bakterier. Sporene kunne derfor

såes ut simpelthen ved å føre kanten av papiret over petriskålen og børste sporene fram med en sterilisert pensel.

Skålene ble stilt i et isolert skap hvor de ble kontinuerlig belyst loddrett ovenfra av tre lysstoffrør (Philips T1 40W/33) i en avstand av 105 cm. Temperaturen var som regel 22–23° C. Flere skåler med vann og fuktig filtrerpapir bidro til å holde en høy luftfuktighet.

Forkimene ble tegnet ved hjelp av tegnespeil i 250 gangers forstørrelse. De vokste så fort at det var nødvendig å tegne dem hver dag. For å kunne følge ett og samme forkim ble de omkringliggende forkim lukt bort med en sterilisert nål slik at objektet var lett å finne igjen i mikroskopet fra gang til gang.

Til undersøkelse av kjønnsorganenes fordeling ble framstilt totalpreparater av forkimene fiksert i Carnoy (3 deler absolutt alkohol og 1 del iseddik) og farget med 1 % metylgrønt i 70 % alkohol tilsatt 1 % eddiksyre. Til snitting ble forkimene fiksert med Ulbrichs krom-eddiksyre og farget med Häggqvists jern-haematoxylin; snitttykkelse 10 μ .

2. Terminologi

Terminologien som benyttes ved beskrivelsen av forkimene, bygger vesentlig på Jakowatz (1901), Döpp (1927) og Orth (1936).

Ettersom forskerne har anvendt ulike kriterier på spiring, er mange undersøkelser over spiretider ikke sammenlignbare. En annen komplikasjon skyldes at sporene har vært av forskjellig alder.

En diskusjon av de forskjellige definisjoner finnes hos Orth (1936). Etter min mening er hans definisjon den rimeligste: En bregnespore har spirt når eksosporen har sprukket og den første rhizoid eller annen utvekst kommer fram eller det dannes klorofyll.

Den første cellen som kommer ut av sporen, deler seg i to ved en tverrvegg; den basale cellen kalles for basacelle, den distale for leddcelle. Den sistnevnte gir opphav til flere leddceller. Basacellen og leddcellen utgjør tilsammen protonemaet, en betegnelse innført av Jakowatz, som homologiserer dette stadium med mosenes protonema.

En av protonemacellene, på fig. 1 den terminale, deler seg med en lengdevegg, primærveggen (a–a). Den ene av cellene – som regel den minste – deler seg ikke videre eller får bare noen få tverrvegger. Den betegnes hovedtråd og kan oppfattes som fortsettelsen på protonemaet. Den andre cellen deles ved en tverrvegg (b–b) i en indre celle (som Döpp betrakter som første segmentcelle, Jakowatz og Orth som en sidegren) og en ytre toppcelle.

Toppcellen deler seg med vegger som avvekslende er parallelle med primærveggen (c–c, e–e) og protonemaets tverrvegger (d–d) og av-

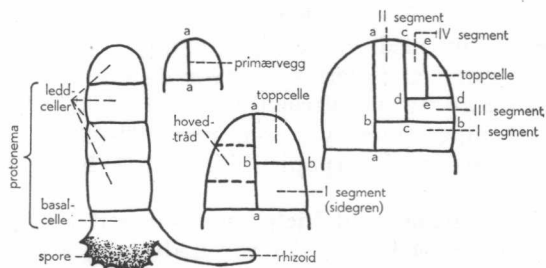


Fig. 1.

setter på denne måten nye segmentceller til begge sider. Segmentcellene danner ved gjentatte delinger en liten celleplate, som er det unge prothalliet eller forkimet. Segmentenes vekst avsluttes hos noen arter med dannelsen av et hår. Lagerberg (1908) kaller slike hår primære i motsetning til sekundære hår som kan utvikles senere. Etter å ha avsatt mellom ti og tyve slike segmentceller deler toppcellen seg med en tverrvegg i en ytre og en indre celle. Den ytre får mange lengdevegger og utgjør nå et toppmeristem, som etterhvert danner det meste av det vi kan iakttå av et forkim når vi ser det uten mikroskop. Nå deles også cellene i forkimets midtparti med horisontale vegger slik at dette området blir flerlaget. Denne delen kalles arkegonieputen, da det er her arkegoniene senere dannes.

Orth skriver at noen ganger oppstår sidegrenen fra protonemaets endecelle, andre ganger fra protonemaets nest siste celle. Dette er det samme som å si at i noen tilfeller deler nestsiste protonemacelle seg videre, i andre tilfeller gjør den det ikke. Jeg kan ikke skjønne at det gjør beskrivelsen klarere å skille ut det egentlig første segment (noe Orth, 1927: 117, også innrømmer at det i virkeligheten er) som noe spesielt og kalle det sidegren. Derfor benyttes ikke betegnelsen sidegren her.

3. Forkimenes utvikling hos *Cystopteris sudetica*

Det første som kommer til syne når eksosporen har sprukket, er i noen tilfeller den første rhizoid, i andre tilfeller første protonemacelle. Protonemaet er kort og består oftest bare av basalcellen og en eller to leddceller.

Forkimenes utvikling foregår på samme måte som hos *C. fragilis* (Döpp 1927). Toppcellen dannes alltid fra siste protonemacelle. Hovedtråden kan avsettes til venstre eller til høyre regnet fra sporen i vekstretningen. De to forkimtypene blir speilbilder av hverandre.

Hovedtråden kan bestå av en eller flere celler. Nestsiste protonemacelle forblir udeelt hos noen; hos andre deles den, som regel bare med én lengdevegg.

Toppcellen avsetter segmentceller avvekslende til den ene og den andre siden inntil det er dannet 11 segmentceller. Da deler den seg med en tverrvegg i en indre og en ytre celle; den sistnevnte blir til toppmeristemet.

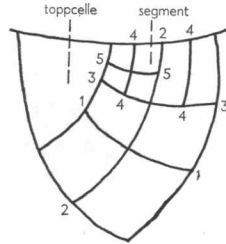


Fig. 2. Skjema for segmentcellenes deling. Veggene oppstår i rekkefølgen 1-1, 2-2, o. s. v.

Diagram to show the division of segment cells. Cell walls are formed in the sequence 1-1, 2-2, etc.

Segmentcellene deler seg videre med vegger som hovedsaklig går parallelt med eller loddrett på segmentveggene, vist skjematisk på fig. 2. Flest celledelinger finner sted nærmest randen og i den delen som vender mot toppcellen. De første segmentcellene deler seg ikke så mange ganger som de senere. Segmentene vokser sterkest i bredde nærmest randen slik at etterhvert som forkimet tiltar i størrelse, vil de eldste segmentene presses fra hverandre og bøyes bakover. Retningen på segmentveggene blir dermed sterkt forandret. Döpp (1927) har inngående beskrevet disse forskyvningene hos *Matteuccia struthiopteris*. *G. sudetica* byr ikke på noe nytt i dette henseende.

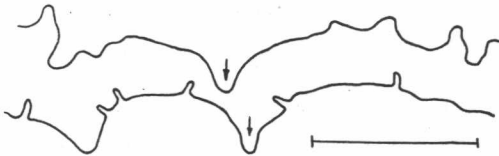


Fig. 3. *Cystopteris sudetica*. Forkimranden; pilen angir toppmeristemet. Målestokken er 0,5 mm.

Cystopteris sudetica. Margin of prothallus. Arrow indicates apical meristem. The scale is 0,5 mm.

Forkimene er i begynnelsen asymmetriske, men de blir etterhvert symmetriske og antar den hjerteformen som er så typisk innen Polypodiaceae. Eldre forkim løfter randpartiet og blir traktformete.

Rhizoider dannes i randen og på undersiden, i mindre grad også på oversiden av forkimene. Randen er som regel naken, men noen

ganger finner man spredte, encellede, sekundære kjertelhår (fig. 3). Hårene inneholder færre og mindre kloroplaster enn de øvrige forkimcellene; kloroplaster kan også mangle helt.

Anteridiene dannes tidligere enn arkegoniene. Stort sett opptrer de hunlige og de hanlige kjønnsorganer adskilt (fig. 4). Arkegoniene sitter utelukkende på arkegonieputen; antallet er størst nærmest toppmeristemet. Anteridiene finnes vesentlig basalt, hos eldre forkim også spredt utover hele forkimet. Noen få påtreffes mellom arkegoniene.

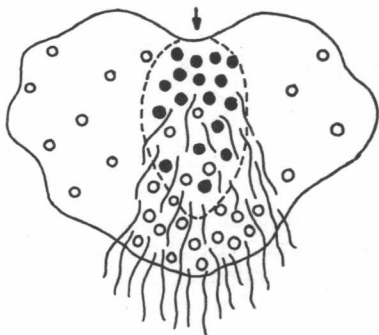


Fig. 4. Skjematisk framstilling av kjønnsorganenes plassering hos *Cystopteris sudetica*. Forkimet er sett fra undersiden. Pilen angir toppmeristemet, den prikkede linjen omrisset av arkegonieputen. ● arkegonium. ○ anteridium.

Diagram to show position of sex organs in *Cystopteris sudetica*. Prothallus seen from below. Arrow indicates apical meristem, dotted line circumscribes stratified area with archegonia. ● archegonium. ○ antheridium.

Levende spermatozoider er iaktatt, og på snitt ser både anteridier og arkegonier normale ut, men det har ikke lyktes å få i stand befruktning og utvikling av sporofyter.

Eldre forkim danner adventive forkim både i randen og på overflaten slik at denne ser fløyelsaktig ut. Dette har kanskje sammenheng med den kontinuerlige belysning. Dannelse av adventive forkim på overflaten er nemlig kjent fra sterkt belyste kulturer (Nagai 1914). Albaum (1938) har vist at vekststoff, som produseres i meristemet, transporteres i retning mot forkimets basis og hemmer dannelse av adventive forkim. Ettersom lys innvirker på produksjonen, transporten og nedbrytningen av vekststoff i plantene, samt på plantenes reaksjonsevne overfor vekststoff, kan det tenkes at den sterke belysningen av mine kulturer resulterer i en unormal fordeling av vekststoff i forkimene, som reagerer med dannelse av adventive forkim. Forkim som er kommet til skade, danner også adventive forkim. I flere tilfeller har basalcellen gitt opphav til to protonemaer og dermed to tvillingforkim.

4. Forkimenes utvikling hos *Cystopteris montana*

Utviklingen av forkimene forløper som hos *C. sudetica*. Men forkimranden er her tett besatt med encellede, sekundære kjertelhår

(fig. 5), som også finnes hist og her på oversiden. Randhåringen kan en sjelden gang mangle.

Fig. 5. *Cystopteris montana*. Forkimranden; pilen angir toppmeristemet. Målestokken er 0,5 mm.

Cystopteris montana. Margin of prothallus. Arrow indicates apical meristem. The scale is 0,5 mm.

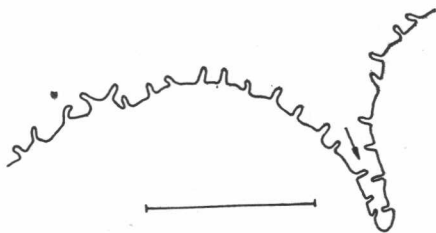


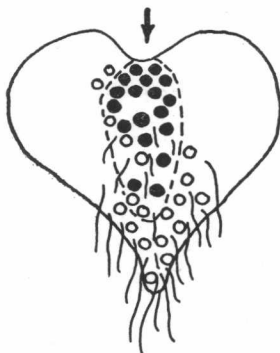
Fig. 6 viser kjønnsorganenes fordeling. Arkegoniene finnes bare på den flerlagete arkegonieputen, flest nærmest toppmeristemet. De fleste anteridiene sitter basalt; enkelte forekommer mellom arkegoniene.

Også *C. montana* danner lett adventive forkim.

Knuste blad av *C. montana* utsender en blåsyreaktig lukt, idet de inneholder cyanforbindelser, sannsynligvis glukosider (Nordhagen 1955). Det er interessant å merke seg at knuste forkim lukter på samme måte.

Fig. 6. Skjematisk framstilling av kjønnsorganenes plassering hos *Cystopteris montana*. Forkimet er sett fra undersiden. Pilen angir toppmeristemet, den prikkede linjen omrisset av arkegonieputen. ● arkegonium. ○ anteridium.

Diagram to show position of sex organs in *Cystopteris montana*. Prothallus seen from below. Arrow indicates apical meristem, dotted line circumscribes stratified area with archegonia. ● archegonium. ○ antheridium.



Ved å oversvømme kulturene med vann i noen timer lyktes det å få i stand befruktning og dannelse av sporofyter. Liksom *C. fragilis* (Orth 1938–1939) hører *C. montana* til den gruppe av bregner som har finnete primærblad.

5. Sporenes spiringsforhold hos *Cystopteris sudetica* og *C. montana*

Første gangs utsåing av sporene ble foretatt 4 uker etter innsamlingen. Begge arter spirte da meget godt (anslagsvis 70–80 %) med en spiretid på 5 dager. Ved neste utsåing 3 uker senere spirte *C. sudetica*

etter 8 dager og like godt; *C. montana* først etter 11 dager og med meget lavere spireprosent.

Forsøk på kvantitative undersøkelser av spiringen under ulike forhold (kuldebehandlete sporer, forskjellig belysning) ble gjort, men resultatene av disse var vanskelig å tolke på grunn av for store variasjoner mellom kulturskåler i samme forsøksgruppe.

Dette har trolig sammenheng med infeksjon i skålene. Det viser seg nemlig at sopp- og bakteriekolonier virker fremmede på sporenes spiring (tabell 1). I sentrum av en koloni er virkningen sterkest, hvilket skulle tyde på at sporene stimuleres av et eller flere stoff, som soppen eller bakteriene produserer, og som kan diffundere gjennom agaren.

Skål	Infisert område				Ikke infisert område				Infeksjon
	Under-søkte sporer	Spirt	Ikke spirt	Spire-%	Under-søkte sporer	Spirt	Ikke spirt	Spire-%	
53	264	89	175	33.7	139	5	134	3.6	Bakteriekolonier Penicillium
54	346	129	217	37.2	160	19	141	11.9	Soppkoloni
55	371	148	223	40.0	220	15	205	6.8	Bakteriekolonier Soppkoloni
60	320	124	196	38.8	alle	ingen	alle	0	Penicillium
62	120	28	92	23.3	alle	ingen	alle	0	Bakteriekolonier Bakteriekolonier
79	210	155	55	73.8	252	93	159	36.9	Soppkoloni
84	377	171	206	45.0	270	11	259	4.1	Soppkoloni

Tabell 1. *C. sudetica*. Sporer innsamlet 5/9 1957, sådd 12/4 1958 og tallet 24/4.

Lignende iakttakelser er gjort av Hurel-Py (1950), Wilkie (1954) og Hutchinson og Fahim (1958). Mer inngående undersøkelser av disse forholdene måtte være av interesse. Gjør fenomenet seg gjeldende også ute i naturen, må det ha en viss betydning som økologisk faktor.

Ingen av artenes sporer spirer i mørke.

Kromosomtallsundersøkelsene

1. Materiale og metode

Den 12/7 1957 og 19/7 1958 fikk jeg sporangiebærende blad av *C. sudetica* på Kaalaas' lokalitet. *C. montana* ble tatt lengre oppe ved elven.

På forhånd hadde jeg utprøvet squash-teknikken på *C. fragilis* og funnet at det stadium av meiosen som er best egnet til kromosomtelling (diakinesen), finnes der hvor sporangiene nettopp er så store at de kommer til syne ved kanten av sløret. Dette viste seg også å gjelde for *C. sudetica* og *C. montana* og sparte meg for meget forjeves arbeid.

Athyrium crenatum ble fiksert dels i Botanisk Hage, Tøyen 21/6 1957 (planten her kommer fra lokaliteten i Sel), dels i Ringebu, lokaliteten på elvens vestside midt imot Elstad gård, 13/7 1957. *A. filix-femina* ble tatt i Hunder på en lokalitet like ved riksveien 19/7 1958.

Carnoy (3:1) ble brukt som fikseringsvæske. Materialet ble oppbevart i kjølerom ved ca. 5° C. Etter tre måneder var det fremdeles noenlunde tilfredsstillende; etter fem måneder kunne det dog ikke brukes. Newcomers fikseringsvæske (Newcomer 1953) ble også brukt med godt resultat.

Squash-preparatene ble laget etter følgende fremgangsmåte, som i hovedtrekkene følger Manton (1950).

1 a. Friskt materiale prefikseres i Carnoy 10–15 minutter.

1 b. Materiale som ikke kan squashes umiddelbart, oppbevares på Carnoy ved 5° C.

2. Sporangiene (fra 6–10 sori) dissekeres ut under binokularlupe og overføres til en dråpe Belling jern-eddiksyre-karmin på et objektglass. (Materiale fiksert med Newcomer farges i propionsyre-karmin.)

3. Materialet knuses grundig med elfenbensstav.

4. Objektglasset legges under mikroskopet og celler med tilsynelatende brukbare stadier suges opp med kapillærrør og overføres til et nytt objektglass. (Dette er bare nødvendig for *Cystopteris*-artene, da rester av sporangier hos dem hindrer sporemorcellene i å bli så flatklemte at kromosomene blir tilstrekkelig adskilt.)

5. Dekkglass behandlet med Mayers albumin legges på og presses forsiktig ved å banke med elfenbensstaven under stadig kontroll i mikroskopet.

6. Preparatet varmes forsiktig over spritflamme.

Permanente preparater ble vesentlig fremstilt etter McClintock's metode (1929) med dehydrering gjennom 70 % – 96 % – absolutt alkohol – 1 del absolutt alkohol: 1 del xylen – to xylenbad – monterings i Eukit eller Sira.

2. Kromosomtallene

Fig. 7 viser mikrofotografi av en sporemorcelle i diakinese hos *A. crenatum*. Tilsvarende diakinese-stadier ble studert hos de andre artene. Følgende kromosomtall ble funnet:

Art	Kromosomtall $n =$
<i>Athyrium crenatum</i> (Sommerf.) Rupr.	41
<i>A. filix-femina</i> (L.) Roth	40
<i>Cystopteris montana</i> (Lam.) Bernh.	84
<i>C. sudetica</i> A. Br. et Milde	84

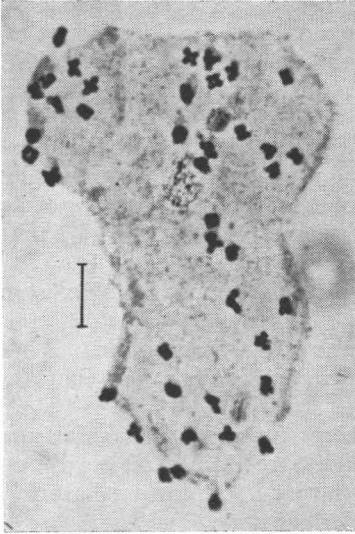


Fig. 7. *Athyrium crenatum*. Sporemorcelle i diakinese. 41 bivalenter. Newcomer, propio-karmin-squash. Fotografert i fasekontrastmikroskop. Målestokken er 10 μ .

Athyrium crenatum. Diakinesis of spore mother cell. 41 bivalents. Newcomer, propio-carmin-squash. Phase contrast microphotograph. The scale is 10 μ .

Diskusjon

I «Natürliche Pflanzenfamilien» plaserte Diels (1898–1901) slekten *Cystopteris* sammen med *Woodsia*, mens Christensen i sin *Dryopteris*-monografi (1912) mente at det var et nært slektskap mellom *Cystopteris* og *Dryopteris*. Denne oppfatningen fant støtte hos Bower (1928), selv om han likevel foreløpig oppførte *Cystopteris* blant «genera incertae sedis», slekter med usikker stilling.

Senere ble *Cystopteris* stilt sammen med *Athyrium* både av Christensen (1938), Ching (1940), Copeland (1947) og Holttum (1947 og 1949).

Christensen skrev endog et sted: «De typiske *Athyrium*-artene danner sammen med en del beslektede (vesentlig nordlige) arter en vel definert gruppe eller slekt til hvilken *Cystopteris* (*C. fragilis*, *bulbifera* og slektninger av disse) sannsynligvis burde regnes. Andre *Athyrium*-arter (*A. crenatum* og dens slektninger) burde slås sammen med *Cystopteris montana* til en annen gruppe» (Christensen og Holttum 1934: 268).

Kromosomtallene gir imidlertid ingen grunn til å slå arter fra slekten *Cystopteris* og slekten *Athyrium* sammen i nye systematiske enheter slik Christensen foreslår. —

Lagerberg (1908) påpeker at hårdannelser byr på gode karakterer når det gjelder gametofytens systematikk hos bregnene. Forkimene av *C. fragilis* (som har både primære og sekundære hår), *C. montana* og *C. sudetica* skiller seg fra hverandre bl. a. nettopp ved behåringen. At *C. montana* og *C. sudetica* står hverandre nærmere enn de står *C. fragilis* framgår av at begge mangler primære hår og den opptil 0,5 cm lange, smale utveksten fra toppmeristemet som er så typisk for *C. fragilis*. *C. montana* kan dessuten noen ganger mangle randhår. (At toppcellen avsetter 11 segmenter hos begge de undersøkte forkim kan være tilfeldig; jeg har ikke materiale nok til å anta noe annet.)

Warnstorf (1907: 2886) er riktignok den eneste flora jeg kjenner, som ikke regner *C. montana* og *C. sudetica* som egne arter. Nordhagen (1955) skriver at ingen nordisk systematiker har vært i tvil om at vi her har for oss to arter. Det er tydelig at artene skiller seg fra hverandre også i den kjønnete generasjon.

Kromosomtallene i slekten *Cystopteris* er multipla av 42. *C. bulbifera* har $n = 42$ (Britton 1953, Wagner 1955) og representerer det diploide utviklingstrinn i slekten. *C. montana* og *C. sudetica* og en del av *C. fragilis*-komplekset har $n = 84$. Disse kan oppfattes som tetraploide. Endelig forekommer heksaploide typer i *C. fragilis*-komplekset med $n = 126$ (Manton 1950, Wagner 1955).

Athyrium crenatum ble først beskrevet av Sommerfelt på materiale fra Kringen i Gudbrandsdalen. Han førte den til slekten *Aspidium* (Sommerfelt 1834). Senere er arten blitt regnet både til *Asplenium*, *Polypodium*, *Cystopteris* og *Athyrium*. Men etter Mildes arbeider (1866 og 1870), som avgrenset slekten *Athyrium*, fikk *A. crenatum* definitivt den systematiske stilling den har i dag. Milde nevner den som en av de *Athyrium*-arter hvis karakterer han nøyaktig har undersøkt (1866: 376).

Manton (1950) bestemte det haploide kromosomtallet hos slekten *Athyrium* til 40. Dette er senere bekreftet fra i alt 18 arter fra Nord-Amerika (Britton 1953, Wagner 1955), Ceylon (Manton og Sledge 1954) og Nord-India (Mehra og Verma 1957). *Athyrium filix-femina* har også i Norge $n = 40$.

Det merkelige er at *A. crenatum* viser seg å ha $n = 41$.

Hos enkelte plante- og dyrearter kan det forekomme individer med avvikende kromosomtall. Avvikelsen skyldes visse kromosomer som er blitt kalt aksessoriske, overtalls- eller fragmentkromosomer, idet de har egenskaper som skiller dem fra individets øvrige kromosomer. De kan være heterokromatiske og opptre unormalt både i mitose og

meiose. Men det er ingen grunn til å anta at noen av kromosomene hos *A. crenatum* er overtallskromosomer.

Imidlertid finnes en slekt, *Diplazium*, som både Copeland (1947) og Holttum (1947 og 1949) slår sammen med *Athyrium*, men som Manton og Sledge (1954) vil opprettholde som egen slekt fordi den adskiller seg konsekvent fra *Athyrium* ved å ha 41 som kromosomgrunntall.

Slektene *Woodsia*, *Diacalpe*, *Polystichum*, *Cyrtomium*, *Rumohra*, *Bolbitis*, *Egenolfia*, *Elaphoglossum*, *Dryopteris* og *Ctenitis* har også $n = 41$ (Manton og Sledge 1954), men ingen av disse står nærmere *Athyrium* enn *Diplazium*.

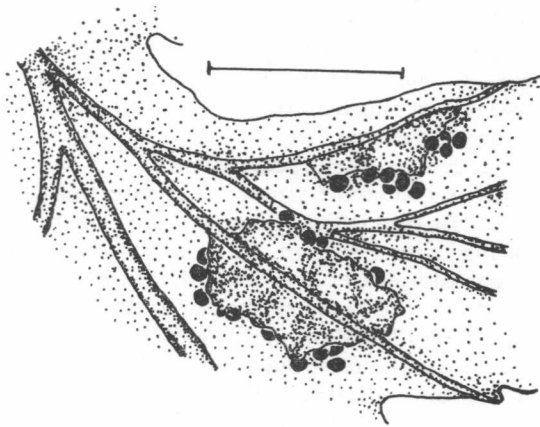


Fig. 8. Sporehoper og slør hos *Athyrium crenatum*. Øverst til høyre asplenioïd; nederst til venstre diplazioïd. Målestokken er 1 mm.
Sori and indusia of *Athyrium crenatum*. Up to the right asplenioïd; down to the left diplazioïd. The scale is 1 mm.

Innenfor slekten *Athyrium* i videste forstand forekommer slør av forskjellige typer. Dels finnes slør som fortsetter over bladnerven i sporehopens distale del, og som gjerne er kortere på den siden av nerven som vender mot basis av bladet (athyrioid eller dryopteroid). Dels finnes slør som er avbrutt ved sporehopens distale del, og som er like store på begge sider av nerven (diplazioide). Endelig er det noen slør som bare forekommer på den siden av bladnerven som vender fra basis (asplenioide). Hos *A. crenatum* er slørene diplazioide eller asplenioide (fig. 8).

De fleste *Diplazium*-arter er meget store og hører til i fuktige, tropiske strøk. Likevel kunne det kanskje tenkes at vi i *A. crenatum*

har en mindre og nordlig representant for slekten, og at den derfor burde hete *Diplazium crenatum*.

Men det er naturligvis et spørsmål hvor stor systematisk verdi vi tør tillegge kromosomtallet, særlig på det nåværende tidspunkt, da kromosomtallene hos de fleste av jordens bregner ennå er ukjent og vi derfor ikke vet noe om hvor stor variasjon det kan finnes innenfor de enkelte slekter.

A. crenatum finnes i Norge bare noen få steder i Gudbrandsdalen og lever forplantningsmessig helt isolert fra sitt øvrige utbredelsesområde (Finland — det nordlige Sovjet-Samveldet). Det måtte være av stor interesse å få bestemt kromosomtall også for finske og sovjetiske eksemplarer av arten. Dersom disse skulle vise seg å ha et annet tall (f. eks. $n = 40$, som er det vanlige i slekten *Athyrium*), er det sannsynlig at vår forekomst er gammel. Dette ville støtte Blytts og Nordhagens (Nordhagen 1921) teori om at forekomsten i Norge er av reliktnatur og ikke et resultat av tilfeldig spredning i nyere tid.

SUMMARY

The paper deals with the morphology of the gametophytes of *Cystopteris sudetica* and *C. montana* and includes a study of the chromosomes of these two species and those of *Athyrium crenatum* and *A. filix-femina*.

The prothallus of the two species of *Cystopteris* is derived from the top cell of the short protonema. The gametophytes are dioic, the antheridia being found distributed among the archegonia (figs. 4 and 6). They are bilaterally symmetrical, heart-shaped, forming a cup when growing old; both species lack the small outgrowth (< 0.5 cm) of the meristematic region of *C. fragilis*, previously described by Döpp (1927); neither do they have the primary glandular hairs of *C. fragilis*.

Secondary glandular hairs are found in abundance at the margin of the prothallus of *C. montana* (fig. 5), while they are scarce and usually lacking in *C. sudetica* (fig. 3). The glandular hairs of *C. montana* (like those of *C. fragilis*) contain chloroplasts of a smaller size than those of the other cells of the gametophyte. Such chloroplasts are usually not found at all in *C. sudetica*. When squashed, the gametophytes of *C. montana* like the sporophyte (Nordhagen 1955) have a characteristic smell of prussic acid.

Thus the gametophytes also afford good reasons for separating the two species *C. montana* and *C. sudetica*.

C. montana and *sudetica* both show 84 bivalents in the meiosis, the chromosome number $n = 84$ being still another confirmation of the

assumption of Manton (1950) that 42 is the chromosome base number of the genus *Cystopteris*.

Athyrium filix-femina with $n = 40$ agrees with the other *Athyrium* species from different parts of the world, all of which have 40 as the base number.

Rather surprising, however, is the $n = 41$ of *Athyrium crenatum* (fig. 7). There seems to be no reason why any of its chromosomes should be regarded as supernumeraries.

Though Milde (1866) mentions *A. crenatum* as a typical *Athyrium* species, the chromosome number and the asplenioid and diplazioid indusia (fig. 8) raise the question whether *A. crenatum* would not be better placed in the related genus *Diplazium*.

In Norway *A. crenatum* only occurs in a few localities in Gudbrandsdalen, far away from the main area of the species (Finland—Northern USSR). If the eastern populations should be found to have another chromosome number, this fact would support the theory of Blytt and Nordhagen (Nordhagen 1921) that the Norwegian plant is a postglacial relict and not the result of recent occasional spreading.

Litteratur

- Albaum, H. G., 1938: Inhibitions due to growth hormones in fern prothallia and sporophytes. — Amer. Journ. Bot. 25: 124–132.
- Bower, F. O., 1913: Farne. — Handwörterbuch der Naturwissenschaften 1. Aufl. 3: 912–991.
- 1923: The ferns (Filicales) treated comparatively with a view to their natural classification. Vol. 1. Analytical examination of the criteria of comparison. — Cambridge.
- 1928: The ferns. . . . Vol. 3. The leptosporangiate ferns. — Cambridge.
- Britton, D. M., 1953: Chromosome studies on ferns. — Amer. Journ. Bot. 40: 575–583.
- Ching, R. C., 1940: On natural classification of the family «Polypodiaceae». — Sunyatsenia 5: 201–268.
- Christensen, C., 1912: A monograph of the genus *Dryopteris*. Part I. — D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7. Række, Naturv. og Math. Afd. 10. 2: 55–282.
- 1938: Filicinae. — I Fr. Verdoorn: Manual of Pteridology. 522–550. Haag.
- Christensen, C. & R. E. Holttum, 1934: The ferns of Mount Kinabalu. — The Gardens' Bull. Straits Settlements 7 (3): 191–324.
- Copeland, E. B., 1947: Genera Filicum, the Genera of Ferns. — Chronica Botanica Company, Waltham, Mass.
- Diels, L., 1898–1901: Polypodiaceae. — I Engler–Prantl: Natürliche Pflanzenfamilien I (4): 139–339. Leipzig.
- Döpp, W., 1927: Untersuchungen über die Entwicklung von Prothallien einheimischer Polypodiaceen. — Pflanzenforschung Heft 8.

- Goebel, K., 1896: Archegoniatenstudien. 8. Hecistopteris, eine verkannte FarnGattung. — *Flora* 82: 67–75.
- Heim, C., 1896: Untersuchungen über Farnprothallien. — *Flora* 82: 329–373.
- Holtum, R. E., 1947: A revised classification of leptosporangiate ferns. — *Journ. Linnean Soc. London* 53: 123–158.
- 1949: The classification of ferns. — *Biol. Rev.* 24: 267–296.
- Horvat, I., 1921: Die Bedeutung des Gametophyten für die Phylogenie der Filicineen. — *Glasnik Soc. Sci. Nat. Croatica* 33: 136–156. Zagreb.
- Hurel-Py, G., 1950: Recherches préliminaires sur la culture aseptique des prothalles de filicinées. — *Rev. Gén. Bot.* 57: 637–681 og 690–736.
- Hutchinson, S. A. & M. Fahim, 1958: The effects of fungi on the gametophytes of *Pteridium aquilinum* (L.) Kühn. — *Ann. Bot. N. S.* 22: 117–126.
- Jakowatz, A., 1901: Vergeleichende Untersuchungen über Farnprothallien (I. Reihe). — *Sitzber. Mat.-Nat. Cl. Kais. Akad. Wiss. Wien* 110 (Abt. 1): 479–505.
- Kjennerud, J., 1957: Bregneforkim som demonstrasjonsmateriale for generasjonsveksling. — *Blyttia* 15: 65–68.
- Knaben, G., 1948: Kromosomtall og generasjonsveksel hos *Dryopteris paleacea* (Sw.) C. Chr. i Norge. — *Blyttia* 6: 17–32.
- Lagerberg, T., 1908: Morphologisch-biologische Bemerkungen über die Gamophyten einiger schwedischer Farne. — *Svensk Bot. Tidskr.* 2: 229–275.
- Lampa, E., 1901: Über die Entwicklung einiger Farnprothallien. — *Sitzber. Mat.-Nat. Cl. Kais. Akad. Wiss. Wien* 110 (Abt. 1): 95–111.
- McClintock, B., 1929: A method for making aceto-carmin smears permanent. — *Stain Technol.* 4: 53–56.
- Manton, I., 1950: Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta. — Cambridge.
- Manton, I. & W. A. Sledge, 1954: Observations on the cytology and taxonomy of the pteridophyte flora of Ceylon. — *Phil. Trans. R. Soc. London, Ser. B. Biol. Sci.* 238: 127–185.
- Mehra, P. N. & S. C. Verma, 1957: The cytology of some *Athyrium* species from Northern India. — *Ann. Bot. N. S.* 21: 455–459.
- Milde, J., 1866: Das Genus *Athyrium*. — *Bot. Ztg.* 24: 373–376.
- 1870: Ueber *Athyrium*, *Asplenium* und Verwandte. — *Bot. Ztg.* 28: 329–337, 345–354 og 370–371.
- Nagai, J., 1914: Physiologische Studien über Farnprothallien. — *Flora* 106: 281–330.
- Newcomer, E. H., 1953: A new cytological and histological fixing fluid. — *Science* 118: 161.
- Nordhagen, R., 1921: Kalktufstudier i Gudbrandsdalen. — *Vid. Selsk. Skr. Mat.-nat. Kl.* 1921 (9).
- 1955: Ett bidrag till differensialdiagnosen mellom *Cystopteris sudetica* Al. Br. & Milde og *C. montana* (Lam.) Bernh. — *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.* 72: 1–8.

- Orth, R., 1936: Morphologische und physiologische Untersuchungen an Farnprothallien. — *Planta* 25: 104–150.
- 1938–1939: Zur Morphologie der Primärblätter einheimischer Farne. — *Flora* 133: 1–55.
- Schlumberger, O., 1911: Familienmerkmale der Cyatheaceen und Polypodiaceen und die Beziehungen der Gattung *Woodsia* und verwandter Arten zu beiden Familien. — *Flora* 102: 383–414.
- Sommerfelt, S. C., 1834: *Aspidium crenatum*, en ny art af ormbunke, upptäckt och beskrifven. — *Kongl. Vetenskapsacademiens Handl.* 1834: 103–104. Stockholm.
- Stokey, A. G., 1951: The contribution by the gametophyte to classification of the homosporous ferns. — *Phytomorphology* 1: 39–58.
- Wagner, W. H., 1955: Cytotaxonomic observations on North American ferns. — *Rhodora* 57: 219–240.
- Warnstorf, J., 1907: IV Klasse. Gefäß-Kryptogamen oder Pteridophyten (Farnpflanzen). — I Hallier og Brand: *W. D. J. Koch's Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora*. 3: 2820–2946. Leipzig.
- Wilkie, D., 1954: Studies in fertilization in *Pteridium aquilinum*. — Ph. D. Thesis. Univ. Glasgow. (Ikke publ.).

Daterte årringer i furu fra Solør

*DATED GROWTHRINGS IN SCOTS PINE IN SOLØR,
E. NORWAY*

Av

SIGURD AANDSTAD

Dette arbeide er utført leilighetsvis i løpet av flere år. Materialet er innsamlet og for det meste bearbeidet før 1950. Materialet omfatter for det ene tidligere målte årringbredder i furu fra Solør og bygger på dette (Aandstad 1938). Den gang ble utarbeidet en skala med daterte årringbredder fra 1621 til 1930. Denne skala er nå noe bearbeidet og forlenget før anvendelse som grunnlag. Derneft er nye grupper av tømmer føyd til, ialt 31 stokker, alle av furu. Til å begynne med ble 34 stokker føyd til. Senere ble en gruppe på 3 stokker på grunn av noe usikker datering løsnet fra (fra stabburet på Flisnes i Hof).

Alle årringbredder er som tidligere målt med en Leitz lupe. Årringenes bredde er målt på 2 steder og på stammeskiver. Såvidt mulig er alle årringer målt. De er korrigeret for alder og standardisert til 1 mm (Aandstad 1938: 206–210). De innerste årringene er senere sløyfet, slik at de 10 innerste ringene, regnet fra margringen, ikke er tatt med. Det vil si at f. eks. om alle årringene i en stokk er målt unntatt de 2 innerste, så er 8 målte årringer sløyfet.

Hensikten med arbeidet er å sette opp en tabell over årringindekser for furu fra Solør som kan være til hjelp ved tidfesting av gammelt bygningsmateriale fra området.

Den nye grunnskala ble anvendt til tidfesting av 7 stokker fra to bygninger på Glomdalsmuseet. Fem av disse stakkene ble føyd til grunnskalaen og en delskala utarbeidet for årene 1537–1724. Den gruppen som var blitt løsnet fra (tre stokker fra stabburet på Flisnes) ble sammenlignet både med den nye grunnskala og med delskalaen.

Jeg vil benytte denne anledning til å takke for mottatte stipendier av Nansenfondet i 1942, 1941 og tidligere. I den siste tid har jeg også mottatt støtte fra Norges almenvitenskapelige Forskningsråd. En takk til professor O. A. Høeg for gode råd og for den interesse han har vist også for dette arbeide, og til forsøksleder T. Ruden for hjelp og vennlig imøtekommenhet.

*Den tidligere grunnskala for furu fra Solør med ny korrigering
og komplettering*

I den tidligere skala fra 1621 til 1930 inngikk 85 stokker fordelt på 11 grupper. Ny alderskorreksjon og standardisering er innført for 3 av disse gruppene, nemlig for *Haslemo I*, *Gjersåsen* og *Nylandslåven*.

Etter den gamle korreksjonen fikk de korrigerte årringbreddene for lave verdier for gruppene *Haslemo I* og *Gjersåsen*. Det gjaldt de siste 50 år. Aldersvekstkurven for *Haslemo I* og *Gjersåsen* hadde 2 maksima (Aandstad 1938: 213 og 215). Under den opprinnelige korreksjon ble disse kurver fulgt. En aldersvekstkurve skal bare ha ett maksimum og deretter synke eller tilnærmet gå horisontalt. Årsaken til det annet maksimum kan være hogst, altså en tilfeldig faktor. En slik virkning må elimineres så vidt mulig. Men årsaken kan også være en temperaturstigning, og virkningen av den bør da ikke elimineres. Det kan også tenkes at begge faktorer har gjort seg gjeldende. Jeg har derfor tegnet nye aldersvekstkurver for *Haslemo I* og *Gjersåsen* med horisontalt forløp for de senere år og utført ny korreksjon. De korrigerte årringbreddene ble derved noe større for de senere år.

For gruppen *Nylandslåven* sank aldersvekstkurven for sterkt mot slutten, og de yngste korrigerte årringbreddene ble for høye. En ny korreksjon ble derfor utført også for denne gruppen.

Skalaen er også blitt noe forlenget før anvendelse som grunnlag. Dette er skjedd ved hjelp av nytt materiale fra *stabburet på Hof prestegård*, og er gjort på følgende måte. Indeksserien fra *Stabburet* ble løsnet fra den opprinnelige skala. Tilbake ble da en skala som bygde på 80 stokker og som begynte med 1649. Denne ble brukt som første sammenligningsgrunnlag. Gruppen *Stabburet* som er beskrevet tidligere (Aandstad 1938: 220 og 232), bestod av 5 stokker fra det gamle stabburet på Hof prestegård. Alle disse trær var hogd samtidig. De ytterste årringene var alle dannet i 1734. Der er nu føyd til 4 nye prøver fra dette gamle stabburet. Tre av dem ble tatt i 2. etasje 29. mai 1941. Halve stammeskiver ble saget ut og etter undersøkelsen satt på plass igjen. Den 4. stokken var i 1. etasje. Der ble ikke tatt noen prøve av den, men årringbreddene ble målt direkte på stokken i 1935. Det gamle stabburet brant ned til grunnen 17. juli 1941, altså kort tid etter at prøvene ble tatt. De tre prøvene fra 2. etasje hadde barkrester. Det viste seg at de ytterste årringene i alle 3 stokkene var dannet i 1734. De hadde henholdsvis 55, 112 og 128 årringer.

Alle årringbredder ble målt. De tre støkkene ble deretter slått sammen med de 5 fra før, så at jeg altså fikk en gruppe på 8 stokker

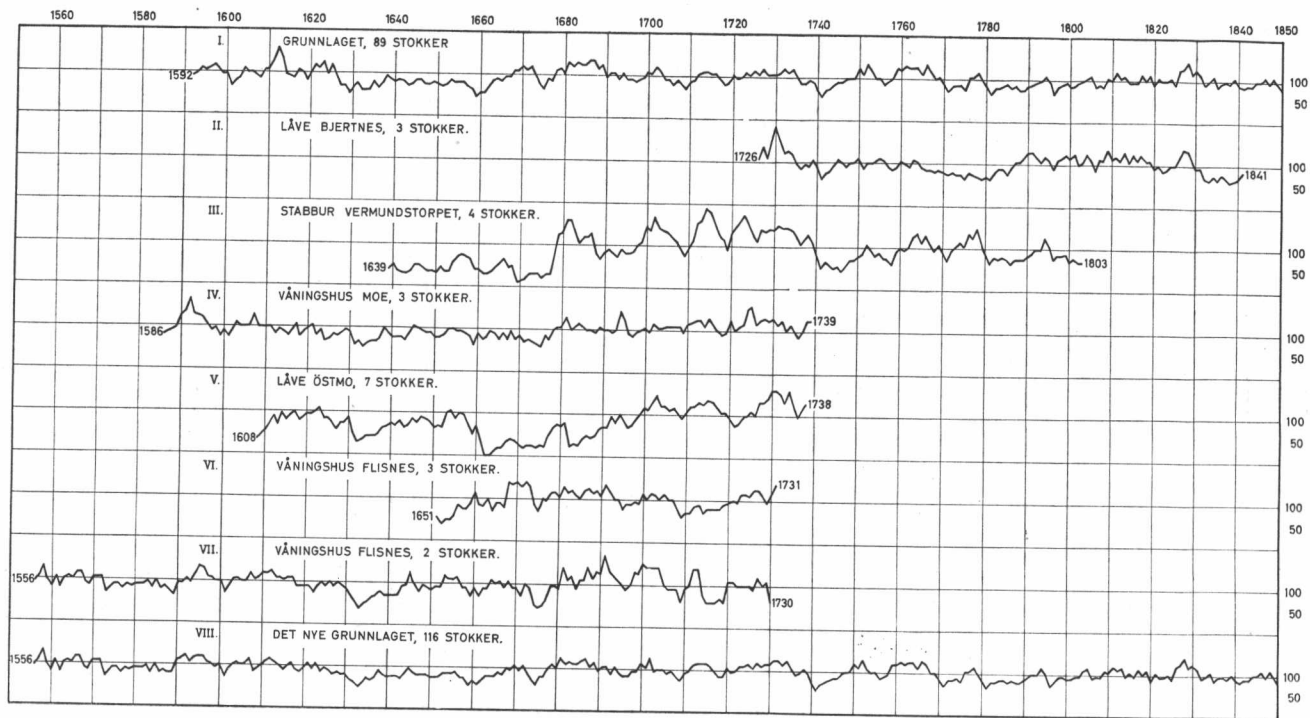


Fig. 1.

istedetfor den tidligere på 5 stokker. Årringenenes gjennomsnittlige bredde var 1,37 mm.

Den 4. stokken var tilhøgd, men hadde mange årringer. Jeg målte 138 årringer. Utenom dem tellet jeg 9. Gjennomsnittlig bredde av de 138 målte årringer var 0,94 mm. Årringbreddene fra denne stokken ble alderskorrigert og standardisert særskilt. Den korrigerte vekstkurven ble så sammenlignet med den korrigerte vekstkurven for gruppen *Stabburet* som nu bestod av 8 stokker. Det ble funnet god overensstemmelse med årstallet 1719 på den ytterste av de målte årringer. Hvis denne stokk er felt samtidig med de andre stokkene i stabburet, altså i hogståret 1734, skulle det bety at 6 årringer har vært hogd bort.

Korrelasjonskoeffisienten (Ording 1941: 127) for årringbreddene i den ene tilhogde stokken og gruppen *Stabburet* bestående av 8 stokker, ble beregnet for årene 1617–1719, 103 år. De 73 innerste årringene var da sløyfet i gruppen på 8 stokker og de 10 innerste årringer var sløyfet i den ene stokken. Korrelasjonskoeffisienten r_1 ble 0,49 og for annen ordens differensrekker ble $r_2 = 0,55$. Disse verdier er helt overbevisende. Denne tilhogde stokken ble så føyd til de 8 stokkene fra før. Dermed kom gruppen *Stabburet* til å bestå av 9 stokker.

Den korrigerte vekstkurven ble utarbeidet og sammenlignet med skalaen som gikk tilbake til 1649 (etter at de innerste årringene var sløyfet). Korrelasjonskoeffisienten, r_1 , ble for årene 1649–1734, 86 år, lik 0,68. Dette bekrefter den tidligere tidfesting av det gamle stabburet på Hof prestegård.

Den nye gruppen *Stabburet*, bestående av 9 stokker, ble føyd til skalaen bestående av 80 stokker. Hermed er utarbeidet en skala av årringbredder målt i 89 tømmerstokker av furu fra Solør. Før noen årringer var sløyfet, var antallet av inngående årringer 8818 (tidligere 8385). Der ble sløyfet 871 ringer. Antall inngående årringer ble nå 7947. Skalaen av årringindekser som derved framkom, er kalt *Grunnlaget* (fig. 1 kurve I og tab. 1). Den går fra 1592 til 1930.

De tilføyde grupper

1. Tre stokker fra en låve på Bjertnes i Hof.

Årringenenes bredder ble målt i 1935 på stedet og direkte på stokkene. Stokkene hadde henholdsvis 106, 125 og 100 årringer. Alle ringene ble målt. Gjennomsnittlig bredde: 1,03 mm.

Vekstkurvene for de 3 stokkene ble tegnet og sammenlignet. Det viste seg at stokkene var felt samtidig. De ytterste årringene var alle dannet i 1841. Det ble funnet ved å sammenligne vekstkurven for

gruppen (fig. 1 kurve II) med *Grunnlaget* (fig. 1 kurve I). 30 målte årringer var da sløyfet. Korrelasjonskoeffisienten, r_1 , ble for 1726–1841, 116 år, lik 0,36. For annen ordens differensrekker ble $r_2 = 0,55$.

2. Fire stokker fra et stabbur på Vermundstorpet, Åsnes finnskog.

4 stammeskiver ble saget av i 1941. Stokkene hadde henholdsvis 175, 130, 115 og 106 årringer. Alle ringer ble målt. Gjennomsnittlig bredde: 1,10 mm.

Vekstkurvene for de 4 stokkene ble tegnet og sammenlignet. Det viste seg at de 4 stokkene var felt samtidig. Vekstkurven for gruppen ble utarbeidet (fig. 1 kurve III) og sammenlignet med *Grunnlaget* (fig. 1 kurve I). Det viste seg at de siste årringene alle var dannet i 1803. Kurven ble tegnet etter at 40 av de innerste årringene var sløyfet. Korrelasjonskoeffisienten for årene 1639–1803, 165 år, var $r_1 = 0,53$. Korrelasjonskoeffisienten for annen ordens differensrekker $r_2 = 0,62$.

3. Tre stokker fra et gammelt våningshus på Moe i Grinder.

Prøver av 3 stokker ble tatt 13. august 1949. Stokkene hadde henholdsvis 124, 135 og 164 årringer. Alle årringer ble målt. Gjennomsnittlig bredde: 0,91 mm.

Vekstkurvene for de 3 stokkene ble tegnet og sammenlignet. Det viste seg at de ytterste årringene (barkringene) var dannet samtidig. Vekstkurven for gruppen ble utarbeidet, etter at de 10 innerste målte årringer var sløyfet (fig. 1 kurve IV), og sammenlignet med *Grunnlaget* (fig. 1 kurve I). Ialt ble sløyfet 30 målte årringer. Det viste seg at de ytterste ringene var dannet i 1739. Korrelasjonskoeffisienten ble ikke beregnet.

4. Syv stokker fra en gammel låve på Østmo i Hof.

Denne bygning var nedrevet. 7 stammeskiver ble saget av sommeren 1935. Årringbreddene ble målt umiddelbart etter. Stokkene hadde henholdsvis 141, 54, 53, 50, 57, 57 og 72 årringer. Samtlige ringer ble målt unntatt ring 1 (margringen) på en stakk. Gjennomsnittlig bredde: 1,56 mm. Ialt ble 69 av de innerste målte årringene sløyfet.

Stokkenes vekstkurver ble tegnet og sammenlignet. Det viste at trærne var hogd samme år. Vekstkurven for gruppen ble utarbeidet (fig. 1 kurve V), og sammenlignet med *Grunnlaget* (fig. 1 kurve I). Det viste seg at de ytterste årringene ble dannet i 1738. Korrelasjonskoeffisienten for årene 1608–1738, 131 år, $r_1 = 0,19$. Korrelasjonskoeffisienten for annen ordens differensrekker, $r_2 = 0,40$. For årene 1692–1738, 47 år, ble $r_1 = 0,54$ og $r_2 = 0,68$.

5. Fem stokker fra et gammelt våningshus på Flisnes i Hof.

Gården Flisnes i Hof ligger på vestsiden av Glomma. Den tilhører Ole Rødaas. Bygningen var nedrevet og saget opp til ved. Jeg fikk saget av 5 stammeskiver som jeg mente ikke skulle tilhøre samme stokken. Det var sommeren 1947. Gruppen ble delt opp i 2 undergrupper. Den ene undergruppen bestod av 3 stokker, den annen av 2 stokker. Gruppene ble behandlet særskilt. Stokk I i første undergruppe hadde 74 årringer, hvorav alle ble målt. Stokk II hadde 68 årringer, hvorav alle ble målt. Stokk III hadde 91 årringer. Av disse ble 87 årringer målt. Gjennomsnittlig bredde: 1,52 mm.

Ved å sammenligne vekstkurvene for de 3 stokkene, fant jeg at de ytterste årringene alle var dannet i det samme året. Vekstkurven for undergruppen ble utarbeidet (fig. 1 kurve VI), etter at 26 av de innerste ringene var sløyfet, og sammenlignet med *Grunnlaget* (fig. 1 kurve I). De ytterste årringene var dannet i 1731.

Den andre undergruppen bestod av 2 stokker. Stokk I hadde 145 og stokk II hadde 184 årringer. Antall målte årringer var 329. Gjennomsnittlig bredde: 0,76 mm.

Ved å sammenligne vekstkurvene fant jeg at de ytterste årringene var dannet samtidig. Undergruppens vekstkurve ble utarbeidet (fig. 1 kurve VII), etter at de innerste årringene var sløyfet, og sammenlignet med grunnlagskurven. Det viste seg at de ytterste ringene var dannet i 1730.

Disse to undergruppene ble slått sammen til en gruppe. Korrelasjonskoeffisienten mellom denne gruppe og *Grunnlaget* ble beregnet etter at de innerste ringene, i alt 46 målte årringer, var sløyfet. For årene 1592–1731, 140 år: $r_1 = 0,62$.

6. Tre stokker fra et gammelt stabbur på Flisnes i Hof.

Stabburet (fig. 2) stod på samme gården som det gamle våningshuset i foregående avsnitt. Det har dimensjonene 6,4 m $\times$ 4 m $\times$ 4 m, og har 2 etasjer med svalgang i 1. etasje. En gang fører til døren. I stokken over døren er hogd inn årstallet 1698.

Det var ikke mulig å få mere enn 3 prøver fra dette gamle stabburet. Prøvene ble tatt sommeren 1947. Prøvene ble saget ut av stokkene som halve stammeskiver. Etter undersøkelsene ble prøvene satt på plass igjen. En prøve ble tatt av en stokk nede ved gulvet på forsiden av stabburet i 1. etasje. Den annen prøve ble tatt fra en stokk i 1. etasje nærmest taket i kottet på vestre siden. Den 3. prøve ble tatt fra forsiden av huset i 1. etasje i gangen nærmest taket. Stokkene hadde henholdsvis 94, 96 og 323 årringer. Ialt er målt 511 årringer. Gjennomsnittlig bredde: 0,73 mm. 28 av de innerste målte årringene ble sløyfet.

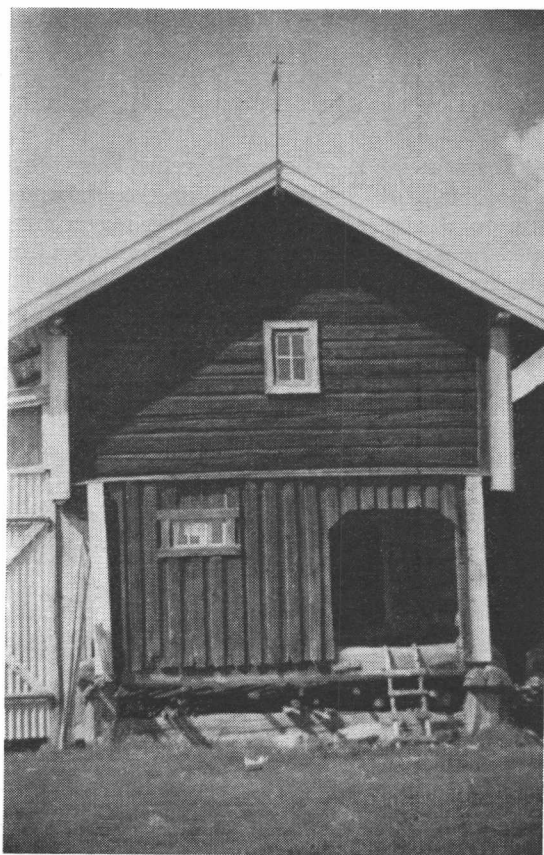


Fig. 2. Det gamle stabburet på Flisnes i Hof.
Årstallet 1698 var hogd inn i stokken over døren.

Old storehouse, Flisnes in Hof.

The year 1698 had been carved into the beam above the door.

Vekstkurvene for de enkelte stokkene ble tegnet og sammenlignet; det viste seg at alle var felt i samme år. Vekstkurven for hele gruppen ble utarbeidet (fig. 5 kurve V), og sammenlignet med *Grunnlaget* (fig. 1 kurve I). Den okulære bestemmelse gav som resultat at de ytterste årringene alle var dannet i 1692. Korrelasjonskoeffisienten for årene 1592–1692, 101 år, $r_1 = 0,36$, og for annen ordens differensrekker $r_2 = 0,39$. At trærne er felt i 1692 passer godt med årstallet 1698 som er hogd inn i stabburet.

Vekstkurven for stabburet (1–3 trær) på Flisnes ble også sammenlignet med vekstkurven for våningshuset på Flisnes (1–5 trær). Korrelasjonskoeffisienten for årene 1593–1692, 100 år, $r_1 = 0,38$. Den er lav selv om en tar i betraktning det lille antall stokker som inngår i gruppene.

Det viste seg også at for 2. ordens differensrekker ble korrelasjonskoeffisienten mellom stokkene fra stabburet og våningshuset svært lav, for det samme tidsrom $r_2 = 0,18$. Dette er meget mindre enn den burde være ved en korrekt sammenpasning, selv om det er få trær som sammenlignes.

Dateringen av gruppene fra stabburet og våningshuset hver for seg i forhold til *Grunnlaget* må antas å være korrekt. Det er da påfallende at stabburet og våningshuset innbyrdes viser så dårlig overensstemmelse. Som en mulig årsak kan en tenke seg at de to gruppene, som jo begge består av få trær, er preget av individuelle variasjoner, og at disse avvik fra normalen tilfeldigvis går i forskjellige retninger. Forklaringen er imidlertid ikke helt tilfredsstillende.

Tydningen av årringene i stakk III omkring 1545 og omkring 1435 var ikke så helt sikker. Der er mulighet for forskyvninger før den tid. De ikke korrigererte årringbreddene i stakk III er ført opp i tab. 3.

I betraktning av at det knytter seg noen usikkerhet til de tre stokkene fra stabburet på Flisnes, er denne gruppen blitt løsnet fra den nye grunnskalaen (se nedenfor) og inngår ikke i denne. Gruppen kommer imidlertid med i Tillegg (s. 58 og 62).

7. Fem trær fra Kontberget på Hof finnskog.

Kontberget i Hof ligger ca. 6 km øst for Arneberg st. og ca. 300 m o. h. Jorden er steinjord bevokst med gran og furu, mest gran; dessuten vokser or, bjerk, rogn, selje og osp der.

Prøvene ble tatt av 5 trær umiddelbart etter at de var felt våren 1941. Det ble skåret av en stammeskive fra hvert tre ovenfor rotsvelingen, 15 cm fra rota.

Stammeskive I: Diam. 21,4 cm, 138 årringer, derav målt 137

»	II:	»	19,9	»	145	»	»	»	145
»	III:	»	22,3	»	148	»	»	»	148
»	IV:	»	23,6	»	152	»	»	»	146
»	V:	»	20,2	»	152	»	»	»	152

Gjennomsnittlig bredde: 0,72 mm.

De innerste årringene ble sløyfet, ialt 43 målte årringer. Indeksene ble beregnet på grunnlag av målingene og innarbeidet i grunnskalaen for å få den mere fylldig.

*Sammenligning av korrelasjonskoeffisienter før og etter
sløyfing av innerste årringer*

I begynnelsen ble så vidt mulig alle årringene målt og tatt med. Korrelasjonseffisienten mellom gruppene ble så beregnet. Senere ble de innerste årringene sløyfet og korrelasjonskoeffisienten beregnet på nytt. Tabellen nedenfor viser de beregnede korrelasjonskoeffisientene til sammenligning.

<i>Jevnførte grupper. Tallene betegner antall stokker som inngår</i>	<i>Korrelasjonskoeffisienten</i>	
	<i>Uten sløyfing av noen målte årringer</i>	<i>Med sløyfing av de innerste, opptil 10, målte årringene</i>
Stabburet, Hof prestegård (1 stokk) —	For årene 1609—1719	For årene 1617—1719
Stabburet, Hof pgd. (1—8 stokker)	111 år $r_1 = 0,36$	103 år $r_1 = 0,49$
Stabburet, Hof pgd. (1—9 stokker) —	1643—1734, 92 år	1649—1734, 86 år
Det opprinnelige grunnlaget (1—28 stokker)	$r_1 = 0,73$	$r_1 = 0,68$
Bjertnes (1—3 stokker) —	1716—1841, 126 år	1726—1841, 116 år
Grunnlaget (16—40 stokker)	$r_1 = 0,35$	$r_1 = 0,36$
Vermundstorpet (1—4 stokker) —	1629—1803, 175 år	1693—1803, 165 år
Grunnlaget (5—38 stokker)	$r_1 = 0,55$	$r_1 = 0,53$
Østmo (1—7 stokker) —	1598—1738, 141 år	1608—1738, 131 år
Grunnlaget (1—36 stokker)	$r_1 = 0,40$	$r_1 = 0,19$
Våningshuset, Flisnes (1—5 stokker) —	1585—1731, 147 år	1592—1692, 101 år
Grunnlaget (1—36 stokker)	$r_1 = 0,63$	$r_1 = 0,62$
Stabburet, Flisnes (1—3 stokker) —	1585—1692, 108 år	1592—1731, 140 år
Grunnlaget (1—18 stokker)	$r_1 = 0,35$	$r_1 = 0,36$
Våningshuset, Flisnes (1—5 stokker) —	1550—1692, 143 år	1593—1692, 100 år
Stabburet, Flisnes (1—3 stokker)	$r_1 = 0,24$	$r_1 = 0,38$

Ovenstående korrelasjonskoeffisienter er ikke fullt ut sammenlignbare både fordi tidsrommene ikke helt er de samme, og fordi antall inngående årringer i gruppeparene heller ikke er det.

Tabellen viser at for 5 av gruppeparene er det liten forskjell på koeffisientene.

For 3 av gruppeparene er det en betydelig forskjell. Det gjelder grupparet Stabburet, Hof prestegård (1 stokk) — Stabburet, Hof pgd. (1—8 stokker), grupparet Østmo (1—7 stokker) — Grunnlaget

(1–35 stokker) og gruppeparet Våningshuset, Flisnes (1–5 stokker) – Stabburet, Flisnes (1–3 stokker).

I det første av disse gruppeparene består den ene av gruppene av bare 1 stakk. I det annet gruppepar har gruppen Østmo 1 stakk fra 1608–1676, 69 år. I det tredje gruppepar er det få stokker i hver av de to gruppene, henholdsvis 5 og 3 stokker i tidsrommet 1674–1692, og henholdsvis 2 og 3 stokker i tidsrommet 1609–1650.

Virkningen av de innerste årringene gjør seg altså gjeldende når gruppene er svært små, og det både i positiv og negativ retning. Når gruppene er større, vil det skje en vanlig utjamning, og de to korrelasjonskoeffisientene blir da omtrent like store.

Den nye grunnskala for furu fra Solør (1556–1940)

Den tidligere grunnskala for furu fra Solør var basert på 11 grupper med i alt 85 stokker (Aandstad 1938). Som omtalt foran er en av disse gruppene, *Stabburet* (fra Hof prestegård) nå blitt forøkt med 4 stokker, som er datert og innarbeidet (denne nye skalaen er foran blitt kalt *Grunnlaget*). Ved det materiale som er beskrevet her, er nå ytterligere 27 stokker fordelt på 6 grupper blitt føyd til og en *ny grunnskala* utarbeidet. I alt bygger den på 17 grupper av tømmer med 116 stokker. Antallet målte årringer er 11.867, hvorav 8.385 er målt tidligere. Gjennomsnittlig årringbredde (om gruppen fra *stabburet* på Flisnes blir tatt med): 1,19 mm.

Alle årringbredder er korrigert for alder og standardisert til 1 mm. Senere er de 10 innerste årringene sløyfet, ialt 1.129 målte årringer. Den nye grunnskala omfatter 10.738 årringer mot 7.554 fra tidligere. Der er altså føyd til 3.184 årringer. Middelet av årringindeksene er så beregnet for de enkelte år (tabell 2) og indeksskurven for den nye grunnskalaen tegnet (fig. 1 kurve VIII).

Tillegg

Den nye grunnskala er anvendt til tidfesting av stokker fra to bygninger på Glomdalsmuseet, nemlig Østmostua og et sommerfjøs fra Østerhaug.

To stokker fra Østmostua og tre stokker fra sommerfjøset på Østerhaug ble føyd til den nye grunnskala og en *delskala* utarbeidet (fig. 5 kurve IV og tab. 5).

Stokkene fra *stabburet* på Flisnes (s. 54) ble sammenlignet med den nye grunnskala og med *delskalaen*. Årringene fra før 1550 ble da sløyfet (170 årringer foruten de 9 innerste årringene som tidligere var sløyfet), fordi dateringene av disse er usikre.



Fig. 3. Østmostua, Glomdalsmuseet.

1. To stokker fra Østmostua på Glomdalsmuseet (fig. 3).
Østmostua er fra Hof i Solør.

Allerede i august 1935 besøkte jeg Glomdalsmuseet. Jeg målte årringbredder direkte på noen stokkender i svalgangen i 1. etasje. Mer ble ikke gjort dengang. Dette materiale tok jeg for meg nu, og beregnet årringindeksene etter å ha tidfestet de stakkene som lot seg tidfeste. To av disse stakkene kunne med sikkerhet tidfestes. På stakk I ble tellet 115 årringer, målt 108 og tatt med 98. På stakk II ble tellet 112 årringer, målt 102 og tatt med 92. Det viste seg at stakk I var blitt felt i 1731 og stakk II i 1728. Vekstkurven for gruppen ble utarbeidet (fig. 5 kurve II) og sammenlignet med den nye grunnskala (fig. 5 kurve I).

Korrelasjonskoeffisienten for årene 1627–1724, 98 år, $r_1 = 0,47$. For annen ordens differensrekker ble $r_2 = 0,26$. Den første er stor nok til å garantere en sikker tidfesting.

Fra 2. etasje ble også tatt prøver. De var av gran. To av stakkene kunne tidfestes, men med usikkerhet. På den ene stokken telte jeg 86 årringer, målt 77 og tok med 67. På den andre stokken ble tellet 97, målt 87 og tatt med 78. Begge trærne var felt samtidig og antake-



Fig. 4. Sommerfjøset fra Østerhaug, nå på Glomdalsmuseet.
 I en stokk over døren stod innhogd: Bygget 1671, flyttet 1796.
*Summer stable from Østerhaug, now at the Museum of the Gloma Valley.
 In a beam above the door had been carved: Built 1671, moved 1796.*

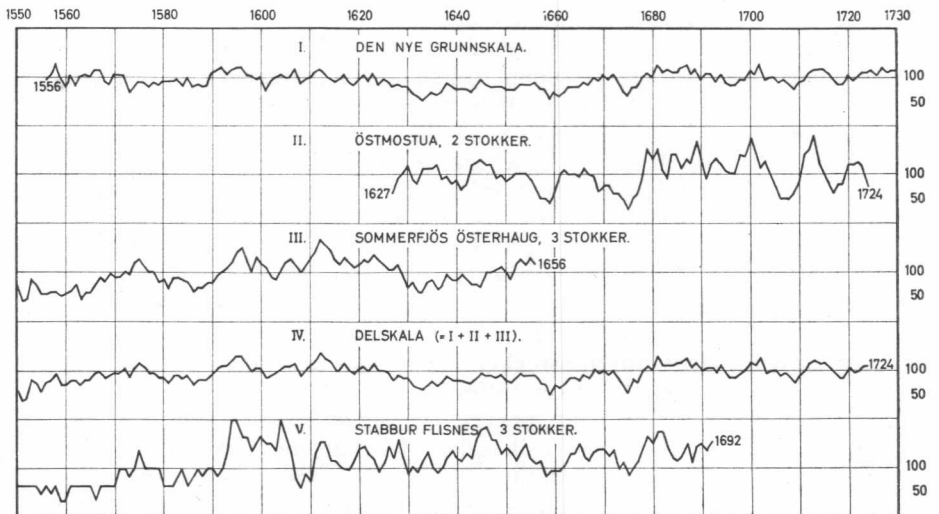


Fig. 5.

lig i året 1815. Men koeffisientene ble for lave til å gi sikker tidfesting. For årene 1557–1806, 50 år, ble $r_1 = 0,23$ og $r_2 = 0,13$.

Den siste gruppen ble ikke tatt med.

2. Fem stokker fra et sommerfjøs på Østerhaug, nå på Glomdalsmuseet.

Dette sommerfjøsset stod tidligere på Østerhaug i Elverum. På den tid det stod der, tok jeg noen prøver. Det var i 1947 og i 1950. En prøve ble tatt fra en stokk i gulvet (det var i 1947). De andre ble tatt av åsene i taket. Stokken fra gulvet ble tidfestet liksom to av åsene.

I mellomtiden ble bygningen flyttet til Glomdalsmuseet. Vaktmester Høversdalen skaffet meg i 1958 to prøver, den ene fra en ås, den annen fra en veggstokk nederst ved gulvet. Det viste seg at veggstokken og to av åsene fra 1950 var hogd i 1656 (fig. 5 kurve III). Åsen som det ble tatt prøve av i 1958, var hogd i 1861 (fig. 6 kurve III) og stokken fra gulvet var hogd i 1792 (fig. 6 kurve II). I stamme-skiven fra gulvet ble tellet og målt 79 årringer og tatt med 69. Korrelasjonskoeffisienten for denne golvstokken og den nye grunnskala ble for årene 1724–1792, 69 år $r_1 = 0,49$. For annen ordens differensrekker ble $r_2 = 0,65$. Korrelasjonskoeffisienten for åsen som var hogd i 1861, ble for årene 1762–1861, 100 år, $r_1 = 0,43$ og for annen ordens differensrekker $r_2 = 0,66$.

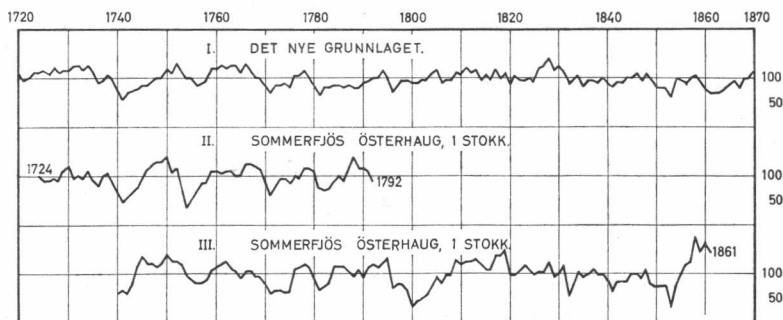


Fig. 6.

Veggstokken og to av åsene var som nevnt felt samtidig, nemlig i året 1656. Stokk I hadde 130 årringer. Der ble målt 130 og tatt med 120. På stokk II ble tellet 61 årringer, målt 61 og tatt med 51. I veggstokken ble tellet 100 årringer, målt 100 og tatt med 90. Vekstkurven for de 3 stokkene ble utarbeidet (fig. 5 kurve III) og sammenlignet med den nye grunnskala. Korrelasjonskoeffisienten for årene 1607–1656, 50 år, $r_1 = 0,80$. For annen ordens differensrekker ble $r_2 = 0,37$.

3. Delskala 1537–1724.

De to stokkene fra Østmostua (fig. 5 kurve II) og de tre stokkene fra sommerfjøset på Østerhaug (fig. 5 kurve III) ble føyd til den nye grunnskala (fig. 5 kurve I) til en delskala (fig. 5 kurve IV og tab. 5). Delskalaen omfatter årene 1537–1724. Antall tilføyde årringer er 451.

4. Stabburet på Flisnes (s. 54).

Kurven fra Stabburet på Flisnes (fig. 5 kurve V, tab. 4) ble sammenlignet med den nye grunnskala (fig. 5 kurve I) etter at alle målte årringer fra før 1550 ble sløyfet. Opprinnelig ble målt 511 årringer. Foruten de innerste årringene ble ytterligere 170 årringer sløyfet. Der ble altså tatt med 313 årringer. Korrelasjonskoeffisienten ble for årene 1593–1692, 100 år, $r_1 = 0,47$. Korrelasjonskoeffisienten for annen ordens differensrekker $r_2 = 0,25$.

Gruppen ble også sammenlignet med delskalaen. For det samme tidsrom ble $r_1 = 0,45$ og $r_2 = 0,25$. Den ene av koeffisientene i hver av disse sammenligninger er stor nok til å garantere riktig tidfesting.

SUMMARY

In a previous paper (1938) the author published a standard index series for Scots Pine, *Pinus silvestris*, for the district of Solør in the easternmost part of southern Norway. The series was based on 85 beams (11 groups), mostly from farm buildings, and covered the years from 1621 to 1930. This series has now been corrected, chiefly by leaving out the ten innermost growth-rings in each beam, and it has been extended by means of additional material. The New Standard Series thus obtained (Tab. 2; fig. 1, VIII) is based on 116 trees (17 groups), with a total number of 11,867 measured growth-rings, going back to the year 1556.

Some old farm houses, now at the Museum of the Glåma Valley, have been dated by means of the New Standard Series. For the years 1537–1724 a Partial Series has been computed on the basis of the New Standard Series plus five more beams (Tab. 5; fig. 5, IV).

Three beams from an old store-house from Flisnes in Hof have been dated by means of the New Standard Series and the Partial Series. The outermost growth-rings were formed in 1692. One of these beams has 323 growth-rings. Most of them, however, are too narrow to form a reliable basis for an extension of the Standard Series beyond the year 1550.

Tab. 1. Grunnlaget. Middelet av årringindekser i % for furu fra Solør, 89 stokker. Eksponenten angir antallet inngående årringer.

The old standard series. Means of growth-ring indices in per cent for *Pinus silvestris* from Solör, 89 stems. The exponents indicate the number of growth-rings from which the respective means have been computed.

[illegible]

Tab. 3. Målte årringbredder, ukorrigerede, i stokk III fra det gamle stabburet på Flisnes i Hof, i 1/100 mm.

Growth-rings, without corrections, measured in stem III from old storehouse from Flisnes, Hof, in 1/100 mm.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1371—1379		170	195	150	120	120	100	115	160	120
1380—1389	130	100	75	45	25	35	25	20	40	50
1390—1399	50	60	40	40	40	40	35	25	25	25
1400—1409	30	55	60	75	80	90	100	100	90	90
1410—1419	90	95	60	40	50	60	30	50	45	60
1420—1429	65	85	80	80	80	80	80	50	25	30
1430—1439	30	35	40	40	15	10	5	10	10	20
1440—1449	20	30	30	30	35	30	35	30	30	45
1450—1459	40	35	30	25	25	25	20	30	35	40
1460—1469	40	40	30	30	25	30	25	35	35	50
1470—1479	45	60	40	40	50	50	30	40	30	40
1480—1489	40	45	60	55	40	45	40	40	40	25
1490—1499	30	20	25	15	15	10	20	20	25	20
1500—1509	25	25	25	25	30	25	35	40	45	50
1510—1519	45	40	25	25	20	30	20	40	40	40
1520—1529	40	45	40	30	20	20	20	30	30	20
1530—1539	20	20	20	20	20	20	20	15	20	20
1540—1549	20	20	15	20	10	10	10	15	15	20
1550—1559	20	20	20	20	20	15	20	15	20	10
1560—1569	10	20	20	20	20	20	10	20	20	20
1570—1579	20	30	30	25	30	40	30	30	30	30
1580—1589	20	20	20	25	30	20	25	30	25	30
1590—1599	30	25	30	40	60	60	50	50	40	45
1600—1609	50	45	45	40	60	50	40	30	20	30
1610—1619	20	30	30	50	35	30	30	30	30	20
1620—1629	30	35	30	30	20	20	30	25	35	25
1630—1639	25	30	25	35	40	30	25	25	30	35
1640—1649	30	25	30	30	40	45	50	50	55	40
1650—1659	50	40	30	45	45	40	35	30	20	20
1660—1669	20	30	30	30	30	35	30	30	40	40
1670—1679	35	35	30	25	30	20	30	25	40	40
1680—1689	40	40	50	40	30	30	40	50	30	40
1690—1692	40	45	60							

Tab. 4. Middelet av årringindeksene i % fra de 3 stokkene fra stabburet på Flisnes i Hof.

Means of growth-ring indices in per cent from three stems from old storehouse, Flisnes in Hof.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1380—1389	100 ¹	80	60	40	20	30	25	20	35	45
1390—1399	45	55	35	35	35	35	30	25	25	25
1400—1409	25	50	55	70	75	80	90	90	80	80
1410—1419	80	85	55	35	45	55	25	45	40	55
1420—1429	60	80	75	75	75	75	80	50	25	30
1430—1439	30	35	40	40	15	10	5	10	10	25
1440—1449	25	35	35	40	45	40	45	40	40	60
1450—1459	55	45	45	35	35	35	30	45	55	60
1460—1469	60	60	50	50	40	50	45	65	65	90
1470—1479	90	120	80	80	110	110	65	90	65	100
1480—1489	100	110	150	140	100	130	115	115	115	70
1490—1499	85	55	85	50	50	35	65	65	85	65
1500—1509	85	85	85	85	100	85	115	135	150	165
1510—1519	150	135	85	85	65	100	65	135	135	135
1520—1529	135	150	135	100	65	65	65	100	100	65
1530—1539	65	65	65	65	65	65	65	50	65	65
1540—1549	65	65	50	65	35	35	35	50	50	65
1550—1559	65	65	65	65	65	50	65	50	65	35
1560—1569	35	65	65	65	65	65	35	65	65	65
1570—1579	65	100	100	85	100	135	100	100	100	100
1580—1589	65	65	65	85	100	65	85	100	85	100
1590—1599	100	85	100	135	200	200	165	165	135	150
1600—1609	165	150	150	135	200	165	135 ¹	80 ²	60 ²	90 ³
1610—1619	75 ³	125	155	155	115	115	105	100	100	115
1620—1629	140	145	130	120	95	110	145	120	160	120
1630—1639	90	105	95	115	135	100	95	100	120	135
1640—1649	120	115	130	120	160	180	185	160	160	130
1650—1659	140	130	115	135	150	120	110	115	85	95
1660—1669	95 ³	95	105	130	130	150	125	115	135	140
1670—1679	140	125	135	100	110	85	100	115	140	165
1680—1689	150	175	175	140	120	115	125	150	110	145
1690—1692	150	135	155 ³							

Tab. 5. Delskala for furu fra Solør 1537–1724, sammensatt av den nye grunnskala pluss to stokker fra Østmostua og tre fra sommerfjøs på Østerhaug. Middelet av årringindekser i %. Eksponenten angir antallet av inngående årringer.

Partial growth-ring series for Pinus silvestris from Solör 1537–1724, based on the new standard series with addition of two beams from Östmostua and three from summer cow-stable from Österhaug. Means of growth-ring indices in per cent. Exponents indicate the number of growth-rings from which the respective means have been computed.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1537—1539								20 ¹	50	70 ¹
1540—1549	115 ¹	105	85	105	110	120	100	120	120	115 ¹
1550—1559	70 ¹	40	45	85	75	55 ¹	75 ²	80	95	70 ²
1560—1569	70 ²	80	80	70	80	80	95 ²	100 ³	85	90 ³
1570—1579	95 ³	95	105	85	105	115	105	95	95	85 ³
1580—1589	85 ³	75	90	90	85	90 ³	70 ⁴	80	80	80 ⁴
1590—1599	95 ⁴	105 ⁴	110 ⁵	110	120	130 ⁵	130 ⁶	115	100	105 ⁶
1600—1609	105 ⁶	85	90	95	105	110 ⁶	110 ⁷	115 ⁷	90 ⁸	100 ⁸
1610—1619	110 ⁸	120	135	125	120 ⁸	100 ⁹	100 ⁹	115 ¹⁰	100	95 ¹⁰
1620—1629	105 ¹⁰	110	100	115	100	100 ¹⁰	95 ¹¹	80 ¹³	90 ¹⁴	85 ¹⁴
1630—1639	85 ¹⁴	70	65 ¹⁴	60 ¹⁵	70 ¹⁵	80 ¹⁶	70	75	90 ¹⁶	80 ¹⁷
1640—1649	80 ¹⁷	80	75	75	85	95	90	90	85 ¹⁷	90 ¹⁸
1650—1659	80 ¹⁸	75 ¹⁹	85 ²⁰	95 ²¹	90	90	90 ²¹	75 ¹⁸	70	50 ¹⁸
1660—1669	70 ¹⁸	65	75	85	85 ¹⁸	80 ²⁰	90	85 ²⁰	100 ²¹	95 ²¹
1670—1679	100 ²¹	90	100	85 ²¹	65 ²²	55	80 ²²	75 ²³	100	110 ²³
1680—1689	100 ²⁴	130	110	110 ²⁴	110 ²⁵	115 ²⁷	115	125	105 ²⁷	115 ²⁹
1690—1699	100 ³¹	105 ³¹	105 ³⁴	95 ³⁵	110 ³⁶	90 ³⁷	85 ³⁹	85 ³⁹	95 ⁴⁰	100 ⁴³
1700—1709	115 ⁴⁷	110 ⁴⁸	125 ⁴⁹	95 ⁴⁹	100 ⁵⁰	100 ⁵¹	90	95 ⁵¹	85 ⁵²	75 ⁵³
1710—1719	90 ⁵³	100	115	120	115 ⁵³	115 ⁵⁴	105	95	85 ⁵⁴	85 ⁵³
1720—1724	105 ⁵²	95	100 ⁵²	110 ⁵³	110 ⁵³					

Litteratur

- Aandstad, S., 1938: Die Jahresringbreiten der Kiefer und die Zeitbestimmung älterer Gebäude in Solør im östlichen Norwegen. — Nytt Mag. Naturv. 78. Oslo.
- Eidem, P., 1956: Tidfesting av gammelt bygningsmateriale fra Flesberg i Numedal. — Tidsskrift for Skogbruk, 64. Oslo.
- Ording, A., 1941: Årringanalyser på gran og furu. — Medd. Norske Skogforsøksvesen 7 (25). Oslo.
- Ruden, T., 1945: En vurdering av anvendte arbeidsmetoder innen trekroneologi og årringanalyse. — Medd. Norske Skogforsøksvesen 9 (32). Oslo.

Bokmeldinger

Winfried & Renate Remy: *Pflanzenfossilien. Ein Führer durch die Flora des limnisch entwickelten Paläozoikums*. Akademie-Verlag Berlin 1959. 285 s., 209 fig., kart. Innb. DM 39,—.

Den mellomeuropeiske karbonformasjon (altså avsetningene fra kulltiden) blir delt i det paraliske og det limniske område. I det første veksler land- og ferskvannsavsetninger, som inneholder kullag, med marine avsetninger hvor fossilene er rester av sjødyr, og i dette område, som også omfatter England, inneholder kullagene ofte de berømte coalballs, dolomittknoller, hvor planterester kan være tilstede som ekte forsteninger med selv de fineste cellestrukturer bevart. Men det fins også masser av avtrykk, til dels med organiske rester som kan studeres i kutikulapreparater. For fossilfloraen i dette området fins en ypperlig bestemmelsesbok av W. Gothan og W. Remy (Glückauf-Verlag, Essen 1957, omtalt i Blyttia 1957). I det andre området, det limniske, mangler de marine lagene helt, men også her er plante-fossilene ofte glimrende oppbevart, selv om der ikke er noen coalballs og strukturbevarte rester.

Den foreliggende bok behandler floraen i det limniske område i devon-, karbon- og undre permformasjon. Den gir en fortrinlig oversikt over hva man vet om disse floraene (og det er ikke lite, etter over hundre års arbeid), og den er et ypperlig hjelpemiddel for enhver som har bruk for opplysninger om disse fossilene.

Boken er overdådig illustrert med usedvanlig gode og velreproduserte fotografier i teksten.

O. A. H.

A. S. Foster & E. M. Gifford: *Comparative Morphology of Vascular Plants*. W. H. Freeman & Co., San Francisco, 1959. 555 s. Innb. \$ 9.00.

En gang var morfologi en rent deskriptiv del av botanikken. Det var vanskelig å forbinde den med problemer av noen art, ut over de terminologiske vanskene som kanskje kunne melde seg når det gjaldt å finne frem til et navneverk for de forskjellige indre strukturtrekk og ytre former.

I dag er morfologi et sentralt forskningsfelt. Den utgjør et uunnværlig ledd i fylogeni og systematikk, men har også nær sammenheng med slikt som eksperimentell utviklingsfysiologi.

Denne boken er vokst frem av universitetsundervisning. For oss med vår omstøpning av realstudiet er det verdt å legge merke til at den er beregnet på å tjene som tekst for et videregående kurs i plantemorfologi, slik som forf. i mange år har ledet ved University of California, med to forelesninger og seks laboratorietimer pr. uke i 15 uker.

Som så ofte i amerikanske lærebøker og håndbøker er illustrasjonene, både tegninger og fotografier, helt fortrinlige (bortsett fra rekonstruksjonstegningen av *Rhynia* og *Asteroxylon*, som er tegnet som om de var like store).

Forf. legger atskillig vekt på utformingen av ledningsvevet i stengel og rot og gir innledningsvis en kort, klar oversikt over stelarteorien. Telomteorien blir mest gjort gjeldende for de lavere karplantenes vedkommende, mens resultatene av de nyeste undersøkelser over pollenbærere og fruktemner hos primitive nålevende Ranales blir tatt som sterk støtte for oppfattelsen av alle blomsterdeler som fyllomer, altså utviklet fra bladliknende vedheng, og ikke direkte fra telomer.

Forf. mener at forsøkene på i detalj å homologisere kimsekken hos angiospermene med den hunlige forkim hos gymnospermene (som noen hver av oss vel har pleid å dosere) er spekulasjon som ikke bygger på et tilstrekkelig grunnlag av kjente fakta. Vi vet for lite om saken, — som vi i det hele tatt vet alt for lite om angiospermenes avstamning, en av de store gåter i botanikken.

I form og innhold er dette en ypperlig bok, velskrevet og full av ajourførte opplysninger, med personlige vurderinger, men uten dogmer.

O. A. H.

Christian Elling: *Shakespeare. Indsyn i hans Verden og dens Poesi. (I) Landskabet*. G. E. C. Gads Forlag, Kbh. 1959. 4°. 164 s. Hefte ca. n. kr. 120,—.

Neppe noen annen forfatter i verdenslitteraturen har en så rik flora som Shakespeare, og neppe er det mange hos hvem plantene trer frem på en så charmerende måte, duggfriske og naturlige. Kan-skje er det særlig derfor han i så høy grad innbyr til botanisering.

Shakespeare er ikke lærd. Det er aldri pedanteri i den måten han omtaler plantene på. Riktignok må han ha sittet inne med en hel del

av den litterære overlevering som har gjort visse planter til symboler eller gitt dem plass i allegorier, men denne litterære siden av saken spiller ikke hovedrollen hos ham. Viktigere er hans inngående kjennskap til sin tids folkelig-botaniske tradisjon om bruken av planter og om tro og overtro, skikker og ordtak som knytter seg til dem. Men viktigst er det at han kjente plantene selv. Han kunne ikke ha brukt planter og blomster som han gjorde, i miljøbeskrivelse og i poetiske bilder, om han ikke hadde bygd på sine egne syns- og duftinntrykk, — og om han ikke hadde vært glad i dem. Med geniets selvstendighet og skapende herredømme over språket setter han blomstene inn akkurat der hvor de hører hjemme, harmonisk, fordi de, samtidig som de har sin verdi i seg selv, likevel føyer seg inn i helheten.

Om Shakespeares flora har det vært skrevet atskillige bøker. De viktigste er av Leo H. Grindon 1883, H. W. Seager 1896, Henry L. Ellacombe 1896, Esther Singleton 1922, F. G. Savage 1923, Vernon Rendall 1934 (også om andre diktere), og Eleanor Sinclair Rohde 1935.

Den boken som den danske kunsthistoriker og historiker Christian Elling nå har utgitt, skiller seg på mange måter fra de nevnte engelske. I stort format, med førsteklasses papir og trykk, illustrert med fortrinlige helsides fotografier, mest fra Shakespeares eget Warwickshire, og med en del reproduksjoner fra gamle bilder, noen få i farger, — er den så vakker at jeg snappet etter været da jeg første gang fikk den i hånden. Men ikke bare utstyret, også innholdet stiller denne boken i en særstilling.

Forfatteren er ikke botaniker og ser ikke på stoffet med botanikerens øye. Hans arbeid «søger især sin Berettigelse i Æstetikerens aktuelle Perspektiver og Iagttagelser». Hans fremstilling er preget av en intim innlevelse i Shakespeares diktning, hans tid og stedlige miljø, og settes inn i en større sammenheng med perspektiver ut over kunst- og kulturhistorie, folkeminne og diktning. På dette felt har forfatteren tilsynelatende ubegrensede resurser å øse av. De streiflysene han kan kaste inn over planter og planteprodukter hos Shakespeare, gjør stoffet enda mer fengslende. Og språket, — ville det være mulig på noe annet språk enn dansk å kombinere presisjon med slentrende underfundighet slik som her?

Dette er første bind. Neste år kan vi se frem til et annet, som vil si mer om andre sider ved Shakespeares miljø samt bringe litteraturhenvisninger og registre.

O. A. H.

The Orchids. A Scientific Survey. Editor Carl L. Withner. The Ronald Press Co. (Chronica Bot.), New York. 1959. 648 s. Innb. \$ 14.—.

Med sine over 10.000 arter utbredt fra polarlandene til tropene, med sine ofte fantastiske og praktfulle blomsterformer og sin evne til variasjon og hybridisering, har orkideene, særlig de tropiske og subtropiske, vært og er en viktig spesialitet for handelsgartnere og amatører. Det er vokst opp en veldig litteratur om orkideer, både fra vitenskapelig og praktisk synspunkt. Det er karakteristisk at flere av de mest kjente og produktive orkidologer, John Lindley, R. A. Rolfe, J. J. Smith, R. Schlechter, O. Ames, har gått veien via praktisk orkidedyrking til botanisk studium.

I motsetning til mange andre, mer praktiske bøker er den foreliggende boken av rent vitenskapelig art. Den gir oversikter over hva vi i dag vet (og ikke vet) om disse plantenes morfologi, cytologi, klassifikasjon (med en nøkkel frem til tribus), fysiologi, m. m., skrevet av spesialister, i alt 16.

Den er nyttig som håndbok, som oversikt over hva man i dag vet, og som startpunkt for videre forskning.

O. A. H.

H. L. Li: *The Garden Flowers of China.* The Ronald Press Co. (Chronica Bot.), New York. 1959. 240 s. Innb. \$ 6.50.

Blomsterdyrking, og hagekunst i det hele tatt, har eldgamle tradisjoner i Kina, og litterære opplysninger om enkelte plantearter og kultursorter gjør det mulig å følge deres historie lenger tilbake der enn i noe annet land. En rekke av våre prydblomster har sin opprinnelse i Kina, som *Chrysanthemum*, *Callistephus* (asters), *Camellia*, *Gardenia*, *Forsythia*, *Wistharia* (blåregn), *Jasminum*, *Hibiscus*, og atskillige arter av slike slekter som *Rosa*, *Magnolia*, *Paeonia* o. a., sammen med et utall av andre prydbusker og nyttevekster.

For blomstenes skyld er disse plantene blitt dyrket i Kina i århundreder, til dels i årtusener. Å trekke til nye kulturvarieteter var en kunst som ble satt høyt og ble belønnet av keiserne og andre mektige. I malerkunst og diktning spilte blomstermotivene en viktig rolle, og omkring blomstene vevet det seg et nett av sagn og tro.

Den foreliggende boken gir en oversikt over dette stoffet, i leselig form, men samtidig nøktern og øyensynlig pålitelig med en mengde opplysninger som er av interesse for en vid lesekrets.

O. A. H.

Ordbog over Danmarks Plantenavne. Udg. Det Danske Sprog- og Litteraturselskab ved Johan Lange. I 927 s., 1959. II 839 s., 1960. (III under forberedelse). Munksgaard, Kbh. Innb. n. kr. 228,—.

Axel Lange, i mange år overgartner i den botaniske hage i København, etterlot seg ved sin død i 1941 et meget stort materiale av notater om danske plantenavn. Det ble overdradd hans grandnevø magister Johan Lange, nå dendrolog ved Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, å utgi dette. Til arbeidet og trykningen ble det gitt store bevilgninger fra den danske stat, Carlsbergfondet og andre institusjoner.

Johan Lange satte i gang et stortstilt arbeid med å komplettere materialet, dels ved innsamling fra hjemmelsmenn rundt om i Danmark og dels ved gjennomgåelse av trykte og håndskrevne kilder. Det overveldende store stoffet legges nå frem i en konsentrert og oversiktlig form, som en ordbok, ordnet alfabetisk etter de latinske navnene. I tredje bind, som ikke enda er kommet, vil det fins register over de danske navnene. Konsentrasjonen har ikke gått ut over oversiktligheten. Det hele er praktisk ordnet og typografisk meget tiltalende.

Det slår en at navn av litterær opprinnelse eller iallfall fra litterære kilder spiller en langt større rolle enn de ville gjøre i en tilsvarende ordbok hos oss, først og fremst fordi dansk botanisk litteratur er så meget rikere enn vår og går så meget lenger tilbake. Men også av rent folkelige navn fra de forskjellige deler av Danmark er det registrert og kommentert et svært materiale, som har sin store interesse i seg selv og som for lang tid fremover i høy grad vil lette alle videre studier over folkelige plantenavn, også i nabolandene. I det hele tatt kommer dette verket til å bli flittig brukt, av botanikere, språkfolk og folklorister.

En og annen av utgiverens kommentarer kan bli gjenstand for diskusjon. Her skal bare nevnes *tranebær*. Lange mener at *tranebær* (om *Oxycoccus*) ikke er noe folkelig navn på dansk, men at det er en oversettelse fra det tyske dialektord *kran(s)beer* hvorav *kranichbeer* skal være oppstått som en lærd omtydning. — Ordet *kransbær*, eller oftere *kransebær*, har vi også i Norge, men som navn på teiebær, *Rubus saxatilis*. Vi har også *krans* i visse landsdeler som en vanlig betegnelse på «klasen» av tyttebær i toppen av tyttebærplanten. Men som navn på *Oxycoccus* har vi (v. s. a. noen andre navn) *tranebær* kjent så langt tilbake (nevnt av Pontoppidan, Gunnerus, Wille i Telemark, o. a.) at det synes urimelig at det skulle være blitt innført bevisst på litterær vei, og det fins i dialektene på slike måter at det ubetinget gjør inntrykk av å være stedegent og «ekte». Er det kom-

met fra tysk, må denne vandringen ha funnet sted forut for den tid da litteraturen spilte noen rolle. Det er det i og for seg ikke noe i veien for, men om det lar seg forene med overgangen fra tysk *kran(s)beer* til *kranichbeer* er en annen sak. En skulle derfor snarere tro at iallfall i Norge er *tranebær* et gammelt navn, knyttet til *Oxycoccus* og med primær sammenheng til fuglenavnet.

Under *Origanum vulgare*, i forbindelse med dialektnavnet *jordhumle*, henvises til det norske *vollhummel*. Dette norske ordet hører imidlertid, iallfall i Inntrøndelag, til *Mentha arvensis*. Et plantenavn med forstavelen *voll-* hører jo også langt bedre sammen med denne planten enn med *Origanum*.

O. A. H.

Norsk Hagebruksleksikon. Bd. I. Red.: Oddvar Lund, Arne Thorsrud, Knut S. Castberg, sekr. F.-E. Wielgolaski. Aschehoug. Oslo 1960. 515 s. Innb. Kr. 165,—.

Det må være et enormt antall arbeidstimer som ligger bak dette verket, — dels som et langvarig, om enn sporadisk arbeid fra en meget lang rekke bidragsyttere, men fremfor alt som et intenst slit fra dem som virkelig har båret det frem siden planen ble lagt for 15 år siden. Institusjoner, organisasjoner og forlag har støttet opp under det, og dermed har vi nå fått vårt hagebruksleksikon, et verk som vi alle sammen kan ha nytte av, hagedyrkeren fra profesjonisten til amatøreren, pedagogen, botanikeren.

Redaksjonen har ære av den måten de har planlagt og gjennomført dette på. Det er ikke lett i vårt land å planlegge et verk som dette, — allerede spørkspørsmålene, som har en forunderlig og urimelig evne til å sette folk i affekt, gjør ethvert fellesforetagende vanskelig. For å få det til å gli denne gang, krevdes det ett og annet kompromiss. Et par av resultatene kan virke litt pussige, men det skal en ikke ta for alvorlig.

Artiklene er signerte, en meget stor fordel. Navnelisten viser at det er fremrakende fagfolk på alle områder innenfor hagedyrking som er blitt mobilisert.

Utstyret er fortrinlig. Men hvor lenge skal vi her i Norge plages med den moteretningen å la første linje i nye avsnitt begynne helt ute til venstre, uten innrykning? Det er stygt og gjør teksten tunglest.

Annet bind, fra L, kan ventes om senest et år. Og velkommen skal det være.

O. A. H.

Verne Grant: *Natural History of the Phlox Family. Vol. 1. Systematic Botany.* International Scholars Forum, Martinus Nijhoff, Haag. 1959. 280 s., 1 fargeplansje, 79 figurer og 14 tabeller, 8°. Innb. 19,— gylden.

Ca. 18 års erfaring ligger til grunn for denne monografien over fjellflokkfamilien (Polemoniaceae). Likevel vil den som søker en enkel dikotomisk bestemmelsesnøkkel til familiens 18 slekter, eller beskrivelser av dens ca. 316 arter, søke forgjeves i dette arbeidet. Det er nemlig ingen monografi i egentlig forstand, konstruert etter brevordner eller skuffemøbelprinsippet. Det Grant har forsøkt å klarlegge er fjellflokkfamiliens opprinnelse, dens utviklings- og vandringshistorie. Han sier selv i forordet at det har vært hans mål å behandle fjellflokkfamilien som en modell som viser evolusjonens gang i en gruppe høyere planter, og da ikke en modell i teoretikerens abstrakte betydning av ordet, men etter naturalistens konkrete oppfatning som et ytterst komplekst og geografisk vidt utbredt produkt av naturen.

Etter å ha gjort rede for tidligere undersøkelser og for familiens systematiske posisjon, behandler Grant familiens morfologi under avsnittene: embryo, kimplante, vegetative organer, blomsterstand, blomst, gametofyt, frukt og frø. Oversikten er kortfattet, refererende, og tyder på at ennå vet man ytterst lite på dette felt. — Så følger en stor klassifikatorisk del i tre kapitler. Den midtre av disse inneholder Grants system for Polemoniaceae med fyldige og presise beskrivelser av alle rekker (5 stk.), slekter (18 stk.) og seksjoner (41 stk.). Beskrivelsene omfatter foruten morfologiske data opplysninger om utbredelse samt artslistes, og de er ledsaget av ca. 40 helsides illustrasjoner av representative arter. Det første av disse tre kapitlene inneholder forfatterens bemerkninger til og begrunnelse for det oppsatte system, mens det siste behandler nomenklaturen. Arbeidet med å avgrense arter og underarter innen Polemoniaceae er ennå, ifølge Grant, på et forberedende stadium. Grant aksepterer foreløbig 316 arter, hvorav mange er svært komplekse. Vår *Polemonium acutiflorum* (lappflokk) er for eksempel inkludert i vanlig fjellflokk (*P. coeruleum*). De 316 artene er som nevnt ikke beskrevet. Istedet fins en verdifull synonymliste, riktignok foreløbig, på ca. 30 sider, omfattende alle hittil publiserte artsnavn i familien. — Etter den klassifikatoriske delen følger så et cytologisk kapittel. Alle kjente kromosomtall, ialt 380 tellinger hvorav 148 nye, refereres, og karyologiske utviklingslinjer innen familien klarlegges.

Hermed er, etter ca. 200 sider, materiale for en fylogenetisk diskusjon skaffet tilveie. Det blir riktignok fylogeni uten et eneste fossilt holdepunkt, altså noe av en vederstyggelighet i manges øyne. Grant viser imidlertid at i det foreliggende tilfelle kan en trekke en rekke

relativt sikre og ytterst interessante fylogenetiske slutninger med utelukkende recent materiale som grunnlag. Han presenterer også en overbevisende grafisk fremstilling av et reticulat «stamtre», et fylogenetisk nett. Det gjelder ørkenslekten *Gilia*, i hvis utvikling hybridkomplekser har spilt og fremdeles spiller en fremtredende rolle. — Siste kapittel er viet plantegeografi, med diskusjon av utbredelsessentre, opprinnelsessentre, de ettårige ørkenplantenes opprinnelse, pleistocene relikter og Nord-Syd-Amerikanske disjunksjoner.

Grants bok er en verdifull tilvekst til den rekken av moderne monografier som tidligere inneholder bl. a. Babcocks: «The genus *Crepis*» (1947), Mantons: «Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta» (1950) og Goodspeeds: «The genus *Nicotiana*» (1954). Felles for disse arbeidene er den store vekt på evolusjonistiske forhold. Grant er den første som tar opp studiet av en hel karplantefamilie på dette grunnlaget. Hans undersøkelse vil sikkert komme til å tjene som forbilde, som modell, for liknende studier i fremtiden. Den fyldige og generelle behandling som sentrale emner innen systematikk og plantegeografi er gjort til gjenstand for, gir boken verdi også som en alminnelig innføring i disse emner. En kan med atskillig forventning se frem til annet bind som skal behandle familiens reproduksjonsbiologi.

Tilslutt en alvorlig innvending mot mangelen på bestemmelsesnøkler. «Biologisk systematikk» og «klassifisering» må ikke utelukke, men utfylle hverandre. Med relativt lite ekstra arbeid kunne en bestemmelsesnøkkel for rekker, slekter og seksjoner ha vært konstruert, og selv om en nøkkel for artene på det nåværende tidspunkt måtte ha blitt noe mangelfull og provisorisk, burde den vært tatt med. Karakterkombinasjonstabellene for de høyere kategoriene og listen over litteratur som inneholder nøkler for artene, er usle surrogater.

Rolf Berg.

A. Takhtajan: *Die Evolution der Angiospermen*.
Gustav Fischer, Jena 1959. 344 s., 43 ill. Innb. DM 44.90.

Utviklingen av angiospermene, de dekkfrøete blomsterplantene, som dominerer på jorden idag, er et av de store problemene i botanikken. I midten av kritt-tiden er de der plutselig, så å si over hele jorden. Av eldre forfedre fins det nok spor, men selv de eldste fossilrestene av denne plantegruppen bidrar nesten ikke til å kaste lys over dens fylogeni, fordi de enten er for ufullstendige til å fortelle mer enn at de er angiospermer, eller de hører tydelig med til en av de familiene som eksisterer idag. En virkelig primitiv angiosperm, som

kunne vise overgangen fra ikke-angiosperme forfedre, er ikke enda blitt funnet.

Det kan da se ut som om det er håpløst å si noe om utviklingen her. Likevel blir det nettopp i våre dager gjort et enormt arbeid på dette feltet, med detaljerte, komparativt-morfologiske undersøkelser med de fineste metoder og med skarpsindige vurderinger av de fakta som blir brakt på det rene. Stundom er vel fantasien blitt sluppet for uhindret løs. Men selv den som mener at bare fossilene kan gi den virkelig sikre basis, kan ikke nekte at det er blitt oppnådd utrolig meget gjennom studiet av de nålevende planters blomsterbygning, og blomsterutviklingen fra knoppansettelse til frukt, embryologi, cytologi, ledningsvevets forløp i blomsterdelene, anatomiske karakterer i veden og andre vegetative deler, og meget mer.

Armen Takhtajan, professor i botanikk ved universitetet i Leningrad og sjef for en avdeling av Komarov-Instituttet, har i foreliggende bok gitt en oversikt over problemer og resultater på dette felt.

Boken bygger på en omfattende litteratur (bibliografien går over 28 tettrykte sider). Forf. har hatt den store fordel at han i de vældige bibliotekene i Leningrad har kunnet øse ubegrenset av russisk og utenlandsk litteratur i en utstrekning som ville være mulig bare på ytterst få steder i verden. Han refererer andres meninger og de nyeste forskningsresultater som morfologer og taksonomer verden over er nådd frem til, men uten derfor å utelate personlige vurderinger.

I tydningen av blomsterdelene avviser han «den nye morfologi», som i en sterk videreføring av telomteorien vil avlede støvbærere og fruktblad hos iallfall noen grupper direkte fra stengeldeler og ikke fra blad.

Det innføres et nytt ord, heterobathmi, for det lenge kjente forholdet at utviklingen av de enkelte karakterer (eller man kunne si: den fylogenetiske differentiering av de forskjellige organer) innenfor et slektskapsområde ikke går like hurtig, slik at i en slekt eller en art kan f. eks. fruktknuten være blitt stående på et relativt primitivt stadium mens kanskje veden er nådd frem til en høy grad av spesialisering, mens det omvendte er tilfelle hos andre beslektede planter (betegnelse heterokroni og heteropistase o. a. er tidligere blitt brukt i denne betydning). På grunn av dette forhold er det bare ved å ta hensyn til flest mulig karakterer hos flest mulig arter og slekter i en gruppe at man kan håpe å nå en viss sikkerhet i vurderingen av hvorvidt den som helhet skal plasseres langt nede eller høyt oppe i det naturlige system.

Boken er ikke egentlig lettlest (noe som kan henge sammen med at det er litt for liten avstand mellom de lange trykklinjene). Men den er innholdsrik, tankevekkende og nyttig.

O. A. H.

Særtrykk av «BLYTTIA»

Av mange tidligere artikler i «Blyttia»
fins et begrenset antall særtrykk til salgs
gjennom redaksjonen til priser fra
kr. 0,50 til kr. 2,50 pr. stk.

NYTT MAGASIN FOR BOTANIKK

Redaktør: Konservator ROLF BERG

Alle artikler trykkes på engelsk.

1 bind i året.
Kr. 16,— pr. bind.

UNIVERSITETSFORLAGET

Innhold

Anton Brøgger: Morfologiske og cytologiske undersøkelser av noen norske bregner. (<i>Morphological and cytological studies on some Norwegian ferns. Summary.</i>)	33
Sigurd Aanstad: Daterte årringer i furu fra Solør. (<i>Dated growthrings in Scots Pine in Solør, E. Norway. Summary.</i>)	49
Småstykker:	
Bokmeldinger	68

Norsk Botanisk Forening

Styre: Dosent Eilif Dahl, formann; professor R. Tambs Lyche, viseformann; stud. real. Ingrid Nygaard, sekretær; lektor Anna-Sofie Nerstad, kasserer; lektor fru Randi Sagberg, konservator Rolf Berg.

Nye medlemmer tegner seg hos sekretæren, adresse Universitetets Botaniske Laboratorium, Blindern; for Vestlandets vedkommende kan en henvende seg til Botanisk Museum, Universitetet i Bergen, og for Trøndelags vedkommende til Botanisk Avdeling, Vitenskapsselskapets Museum, Trondheim. All korrespondanse om medlemskap sendes sekretæren eller lokalforeningen. — Kontingenten er kr. 10,00 pr. år, for husstandsmedlemmer og studenter kr. 2,50; disse får ikke tidsskriftet.

Medlemskontingent sendes til hovedforeningens kasserer eller til lokalforeningen.

Hovedforeningens kasserers adresse: Lektor Anna-Sofie Nerstad, Frichs gate 2 b, Oslo. Innbetalinger bes sendt over postgirokonto nr. 131.28.

Blyttia

Redaktør: Professor Ove Arbo Høeg, Universitetet, Blindern.

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

Manuskripter sendes redaksjonen.

Medlemmer som har betalt kontingent til foreningen får tilsendt tidsskriftet.

Abonnementpris for ikke-medlemmer kr. 15,— pr. år.

Alle henvendelser om abonnement og annonser sendes

UNIVERSITETSFORLAGET,

Karl Johansgt. 47,

Oslo.