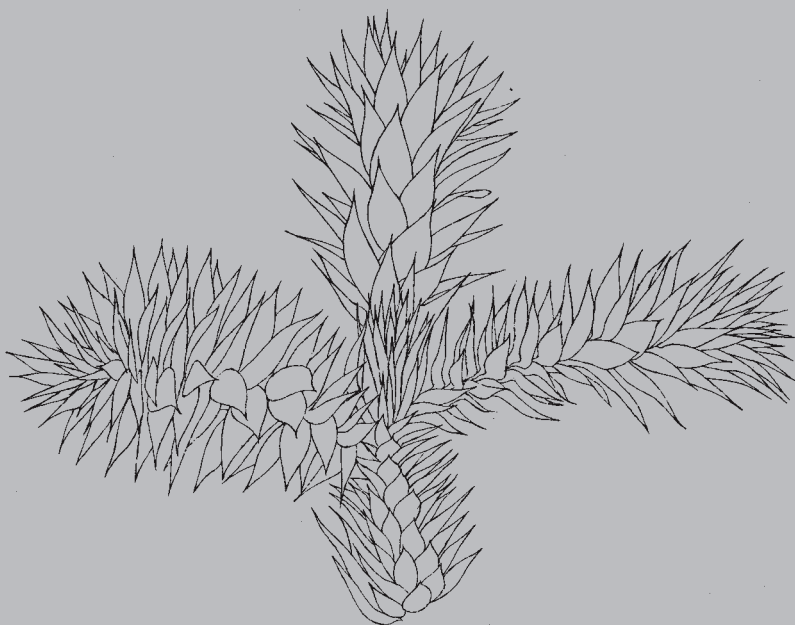


DANSK DENDROLOGISK ÅRSSKRIFT



BIND IV
2

UDGIVET *af* DANSK DENDROLOGISK FORENING

1975

DANSK
DENDROLOGISK
ÅRSSKRIFT

Udgivet af

DANSK DENDROLOGISK FORENING

Bind IV

2

1975

KØBENHAVN . EGET FORLAG

© DANSK DENDROLOGISK FORENING

Trykt hos A/S Holbæk Ekspresstrykkeri

INDHOLD

SIMON LÆGAARD: Morfologiske undersøgelser af vegetative vinterknopper hos træer og buske II	5
POUL SØNDERGAARD: Iagttagelser af <i>Araucaria araucana</i> i Vestnorge ...	28
NORMAN F. PELLETT: Plants in Cold Climates	47
Ekskursioner:	
Sophienholm og Marienborg	55
Århus. Forsthaven og Mindeparkens pinet	56
Linå Vesterskov	58
Forstbotanisk Have og Viborgs arboret i Charlottenlund	61
Beretning for 1973	64
Fonden for Træer og Miljø	65
Rhododendron-kredsens virksomhed 1973	68
Et udvalg af nyere håndbøger	70

Forsidevignet
Top af ung *Araucaria araucana*
i koldhuset i Arboretet, Hørsholm
af
Lars Feilberg

**MORFOLOGISKE UNDERSØGELSER
AF VEGETATIVE VINTERKNOPPER
HOS TRÆER OG BUSKE II.**

af

SIMON LÆGAARD

Botanisk Institut, Århus Universitet

Fortsat fra Dansk Dendrologisk Årsskrift 3 III 1973.

Undersøgelserne er gennemført efter samme principper som angivet i indledningen til første artikel i serien.

Aristolochiaceae – Slangerodsfamilien

En lille familie med nogle få overvejende urteagtige slægter, men indenfor slægten *Aristolochia* med en del arter, der er buskagtige, oftest udpræget slyngende.

Aristolochia

Kun en enkel art, *Aristolochia durior*, er undersøgt.

Skudbygningen er sympodial. De langt rankende skud har bladene toradet stillede i skuddets medianplan. Unge skud er mere eller mindre udpræget opsvulmede ved bladfæsterne.

Knopperne er små og anlægges i en lomme under bladbasis. Mens planten iøvrigt er næsten glat, er både knopperne og det felt, der omgiver dem indenfor bladaret, dækket af et meget tykt og tæt lag af ugrenede hår.

Der er ved hvert blad øverst en primær knop, og under denne 2-4 rækkestillende accessoriske knopper, (fig. 1, tavle 1a.).

Den primære knop har kun et enkelt egentligt knopskæl, der sidder mediant bagtil, og som næsten helt omslutter knoppen. Allerede det følgende element i knoppen er et bladanlæg, der udvikles til et normalt løvblad. Knopskællet synes at være en bladfodsdannelse, idet der i spidsen af det er et utydeligt bladpladerudiment.

Under den primære knop findes ofte en lille vegetativ, accessorisk knop af samme opbygning som den primære knop. I det undersøgte materiale er denne knop ikke set udviklet til et sideskud, men degenererer og falder bort, når den primære knop vokser ud.

De følgende knopper er florale. Også de har det første knopskæl siddende mediant bagtil og næsten helt omsluttende knoppen.

Polygonaceae – Pileurtfamilien

Polygonum – Pileurt

En stor slægt, hovedsagelig med urteagtige arter, men dog med enkelte forveddede repræsentanter, blandt andre den undersøgte *Polygonum baldschuanicum*.

Skudbygningen er sympodial. Bladene er spredte, og de er forsynede med en skedeformet akselbladdannelse, en ochrea. Denne er tilvokset den nedre del af bladfoden og danner iøvrigt en cylindrisk skede, der omslutter stængelen over bladfæstet. Sideknopper anlægges indenfor ochrea, (tavle 1b.).

Efter løvfald sidder ofte en del af ochrea tilbage som en tynd tør hinde, der mere eller mindre kan dække over knopperne.

Knopdækket består af ochrea fra knoppens nederste 2 eller sjældnere 3 blade (fig. 2.). De to første blade sidder transversalt sidestillede som forblade. Hos begge er ochrea veludviklede og sammentrykte i spidsen, så de danner tillukkede hætter. Hos begge er der udviklet bladanlæg, men disse er senere visnede og afstødte. I hjørnerne af de to forblade er der altid mere eller mindre kraftigt udviklede sideknopper.

De følgende bladanlæg er normalt veludviklede. Bladpladen har tilbagerullede rande.

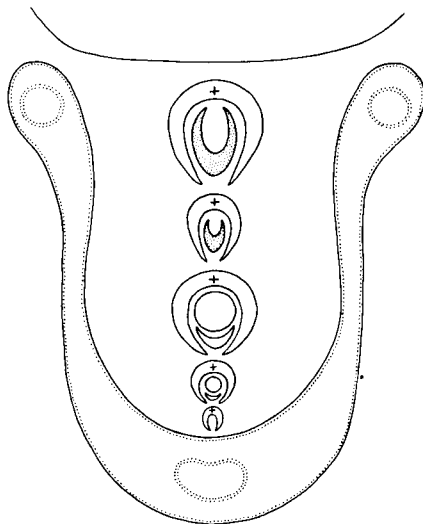


Fig. 1. *Aristolochia durior*, diagram af accessoriske sideknopper. Hver knop har et knopskæl. Kun de to øverste er vegetative knopper. Signaturforklaring: Bueformet streg  øverst i figuren: del af hovedaksen, hvorpå sideknoppen sidder. Fuldt optrukket og prikket linie : bladar samt evt. akselbladar, heri er tillige vist ledningsstrengar ved dobbelt prikket linie . Kryds +: rudimentært blad. Prik-signatur viser basis af bladanlæg, hvoraf normalt kun det første er tegnet. Cirkel ○ angiver blomsteranlæg. – *Aristolochia durior*, diagram of supernumerary buds. Each bud has only one bud-scale. Only the two distal buds are vegetative. Signatures for diagrams: The curved line  in the upper part of figures: part of axis on which the bud is developed. Full and dotted line : scars of leaves and stipules. Double dotted line : scars of vascular bundles. Cross +: rudimentary leaf. Dotted area: leaf-initials. Usually only the first one of these is shown. Circles ○ mark flowerinitials.

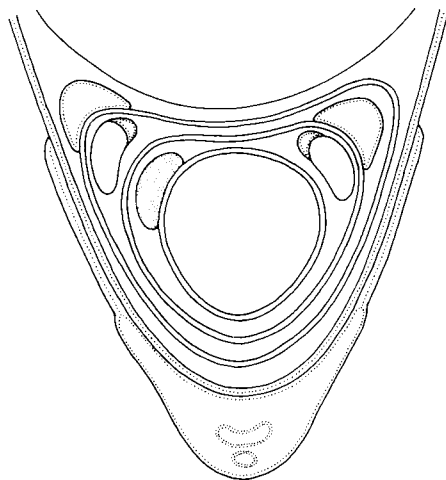


Fig. 2. *Polygonum baldschuanicum*, diagram af sideknop. Knopdækket består af ochrea fra to afstødte blade. – *Polygonum baldschuanicum*, diagram of axial bud. The ochreas from two leaves make up the bud-cover.

Cercidiphyllaceae

En familie bestående af en enkel slægt med kun én art, hjemmehørende i Østasien.

Cercidiphyllum japonicum

Skudbygningen er dimorf, idet planten har sympodiale langskud og monopodiale kortskud. Bladene er på langskuddene korsvis modsatte. Kortskuddene bærer kun ét løvblad, men kan fortsætte væksten i mange år og hvert år sætte et nyt blad, (tavle 1c, d.).

Bladene har akselblade, som sidder på oversiden af bladfoden, og som et stykke op er sammenvoksede med denne.

Knopperne er relativt små og på unge langskud tæt tiltrykte moderskuddet. Ældre kortskud er oftest sporeformet krummede med en knop i spidsen. Bknopper eller grenede kortskud er ikke iagttaget og kan næppe forekomme.

Knopdækket består af tre bredt omfattende skæl, (fig. 3.). Det nederste sidder mediant bagtil på knoppen. Det er tydeligt tokølet med en ledningsstreng i hver af de to køle, men ingen median ledningsstreng. Det er i spidsen udrandet. Det må antages, at skællet består af et veludviklet par akselblade hørende til et fuldstændigt reduceret blad, som sidder overfor det løvblad, der sidder lige under knoppen.

De følgende to skælblade er også begge mediant stillede, det nederste fortil og det øverste bagtil i knoppen. De har begge ved basis 5 ledningsstreng, som opefter er svagt grenede. De to skæl er antagelig begge vaginalskæl, bestående af fuldstændigt sammensmeltede blad-baser og akselblade.

Indenfor det nederste af disse skæl sidder et veludviklet bladanlæg med indrullede bladplader og med et par akselblade, der er sammenvoksede med bladfoden.

Over det øverste af skællene sidder enten et sideskudsanlæg eller et blomsteranlæg. Sideskud har nederst et par transversalt sidestillede bladanlæg og iøvrigt korsvis modsatte blade. Skudanlægget er et potentielt langskud, der dog i de fleste tilfælde degenererer uden at komme til videre udvikling. En eventuel udvikling af et sådant side-stillet langskud fra et kortskud er dog ikke nogen hindring for, at kortskuddet fortsætter sin vækst og endnu i mange år hvert år kan sætte et nyt løvblad samt en blomst eller et sideskudsanlæg, (tavle 1d.).

Mellem dette skudanlæg og løvbladanlægget findes kortskuddets

vækstpunkt. Allerede i vinterknoppen kan skelnes næste vinterknops nederste tokølede knopskæl.

Mens langskuddenes blade som nævnt sidder korsvis modsatte, sidder kortskuddenes blade og skæl altså toradet stillede i skuddets medianplan.

Ranunculaceae – Ranunkelfamilien

En meget stor familie, men kun indenfor ganske få slægter findes vedplanter, således i slægterne *Paeonia* og *Clematis*. *Paeonia* udskilles ofte som en selvstændig familie.

Paeonia – Pæon

De fleste arter er urteagtige, men enkelte er lave buske, her iblandt den undersøgte *Paeonia suffruticosa*, Træpæon.

Skudbygningen er monopodial og bladene er spredte. Skuddene er kraftige og knopperne store.

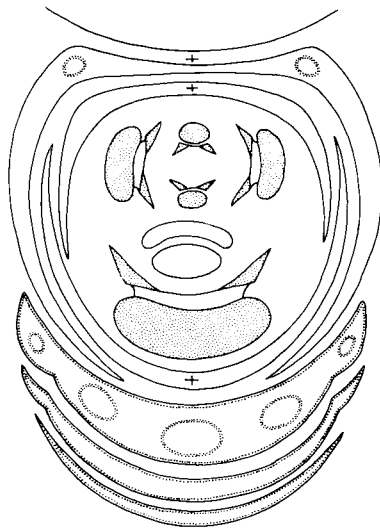


Fig. 3. *Cercidiphyllum japonicum*, diagram af endeknop på 3-årigt kortskud. Knopdækket består af et akselbladskæl og to vaginalskæl. I hjørnet af det øverste vaginalskæl er der et sideskuds anlæg. I midten er vist det ovale vækstpunkt og et tidligt stadium af næste års yderste knopskæl. – *Cercidiphyllum japonicum*, diagram of apical bud on a three year old spur. The budcover consists of one stipule-scale and two vaginal scales. By the upper vaginal scale there is a shoot-initial. Further is shown the monopodial shoot apex of the spur and an early initial of next years first bud-scale.

Sideknopperne har ca. 10 knopskæl, som tydeligt er bladfodsdannelser. De nederste har ofte udstående rester af en rudimentær bladplade (tavle 1e.). De følgende har mindre udviklede bladpladerudimenter, mens de inderste igen har mere veludviklede bladpladeanlæg. Der er dog en meget betydelig forskel mellem de inderste knopskæl og de nederste bladanlæg.

Sideknopperne har nederst to sidestillede forblade og derefter ca. 4 skæl, der sidder toradet i fortsættelse af forbladene. De følgende skæl bliver herefter spredt skruestillede.

Endeknopperne har ca. 10 knopskæl af samme karakter som sideknoppernes.

Clematis – Skovranke

De fleste arter er vedplanter og udpræget klatrende, således også den undersøgte art, *Clematis vitalba*.

Skudbygningen er sympodial, og bladene er modsatte. Der udvikles ikke noget løsningslag ved bladbasis, og det nederste led af bladstilken bliver siddende på årsskuddene, mens småbladene fældes.

Knopperne er temmelig små og sidder dybt inde i bladhjørnet (tavle 1f.).

Knopdækket består af et par forblade og yderligere ca. 4 par skæl. I hjørnet af forbladene er der oftest udviklet små sideknopper. Både forbladene og de øvrige knopskæl er bladfodsdannelser, der i spidsen har små flige svarende til afsnit i de delte blade.

Lardizabalaceae

En lille familie fra hvilken et par ret hyppigt dyrkede arter er undersøgt.

Decaisnea fargesii – Blåbælg

En stift opret busk med meget grove skud og sympodial skudbygning. Bladene er store og fjersnitdelte. De sidder spredt skruestillede.

Knopperne er meget store (tavle 2a.) og knopdækket består alene af de to forblade. Disse er for neden rørformet sammenvoksede, mens de øvre dele er frie, men meget tæt sammenlagte. Forbladene er især i den nedre del meget tykke og kødede. I forbladhjørnerne er der knopanlæg, hvoraf det ene oftest udvikles til en reserveknop.

Akebia quinata

En spinkel, delvist løvfældende slyngplante.

Bladene er spredte og uden akselblade. Bladpladen er hånddelt med 5 stilkede småblade.

Knopperne er små (tavle 2b.). Knopdækket består af 2 lave forblade og yderligere 6-8 skæl. Ved begge forblade er der anlagt sideknopper.

Knopskællene er bladbasen. De er i spidsen forsynede med et lille bladpladerudiment eller, for de yderste skæls vedkommende, et ar efter et sådant. Der er en meget udpræget forskel mellem de inderste knopskæl og de første bladanlæg, der har en veludviklet bladplade og en lille bladfod.

Berberidaceae – Berberisfamilien

Berberis

En stor slægt af stedsegrønne eller løvfældende, tornede buske.

Berberis thunbergii er lagt til grund for nedenstående beskrivelse, men spredte iagttagelser viser, at der ikke er større forskel i vækst og knopbygning mellem de almindeligt dyrkede arter.

Skudbygningen er dimorf, idet der er langskud, som er sympodiale og som kun har tornblade, samt kortskud der sidder på langskuddene støttet af tornbladene. Kortskuddene er monopodiale og har ved basis en tæt roset af løvblade.

Kortskuddene er meget stærkt sammentrængte, så bladene eller – hos de løvfældende arter – de høje bladar udgør en del af knopdækket omkring skuddets endeknop (tavle 2c.).

Dette knopdække består således af oftest 5-6 blade eller bladar fra fældede blade samt ca. 8-10 egentlige knopskæl. Disse er tyndere og bredere end de nedenfor siddende bladbasen. De nederste af dem har rudimentære bladplader eller ar efter sådanne, de øvre mangler helt bladpladerudimenter. Der er meget tydelig forskel mellem de øverste knopskæl og de nederste bladanlæg.

Ved basis af kortskuddet er der to meget små tornblad-agtige forblade. Der kan ved disse være sideknopanlæg, som dog sjældent kommer til videre udvikling.

Kortskuddene kan i den følgende vækstperiode fortsætte væksten på tre forskellige måder.

De kan fortsætte som vegetative kortskud med dannelse af en bladroset og en monopodial endeknop, eller de kan danne en bladro-

set og en blomsterstand. Da blomsterstanden dannes fra skudspidsen ophører kortskuddets vækst hermed.

Endelig kan et kortskud vokse ud til et langskud. Der dannes da nederst en roset af løvblade og umiddelbart over disse nogle få skælfornede lavblade og endelig herefter det strakte langskud med tornblade og, i hjørnet af disse, nye kortskud med løvbladrosetter.

Magnoliaceae – Magnoliefamilien

Fra denne familie er undersøgt *Liriodendron*, Tulipantræet, og flere arter af *Magnolia*.

Liriodendron – Tulipantræet

Skudbygningen er monopodial, og bladene er spredt skruetillede.

Bladene er forsynede med akselblade, der er mere eller mindre frie af bladfoden, men som er indbyrdes sammenvoksede i randen, således at de to akselblade danner en lukket hætte. Denne omslutter de efterfølgende blade med deres akselbladhætter, og de enkelte hætter sprænges i forbindelse med at skuddet vokser igennem dem. Sammenvoksningen ses tydeligt som en fremtrædende søm og hættens sprænges i denne søm.

Endeknoppens yderste skæl er de kraftigt udviklede akselblade ved

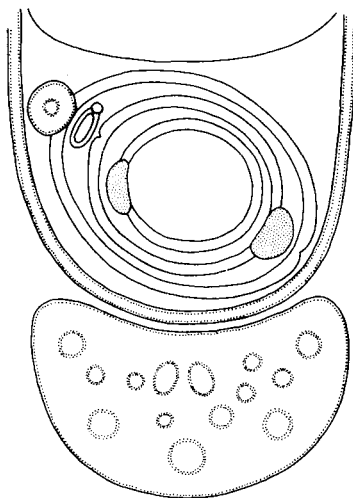


Fig. 4. *Liriodendron tulipifera*, diagram af sideknop. Støttebladets akselbladar omgiver både knoppen og moderskuddet. Knopdækket består af akselbladhætten fra sideskuddets nederste blad. – *Liriodendron tulipifera*, diagram of axial bud. The sheathing stipules surround both the bud and the main axis. The budcover is the stipule-sheath of the lower leaf of the bud-axis.

et ofte svagt udviklet blad, som ved løvfald kun efterlader et lille ar ved siden af hættten, (tavle 2d.).

Sideknopperne er af samme opbygning. Forblade mangler, og første blad sidder skråt i forhold til skuddets medianlinie.

Magnolia

Skudbygningen er monopodial, og bladene er spredt skruestillede.

Knopperne er byggede efter samme princip som hos Tulipantræet. Hos de undersøgte arter er sammenvoksningen af akselbladene dog endnu mere udpræget end hos denne, ofte kan sammenvoksningen ikke erkendes som en søm, men blot ved en svag stribe i behåring, farve eller lignende. Ved udspring afstødes hele knopskællet oftest ved basis, (tavle 2e.).

Calycanthaceae

En lille familie, der er hjemmehørende i Nordamerika og Østasien. En enkelt repræsentant, *Calycanthus floridus*, er ret almindeligt dyrket.

Calycanthus – Krydderbusk

Skudbygningen er normalt sympodial. En monopodial skudspids kan lejlighedsvis dannes, men i det undersøgte materiale er den ikke set udviklet til et årsskud.

Bladene er modsatte og uden akselblade.

Knopperne er små og mere eller mindre skjulte bag det høje bladar (tavle 2f.). Der er intet knopdække og bladanlæggene er alene beskyttede af et tykt dække af tilliggende, ugrenede hår.

Under hver primær knop findes altid en lille accessorisk knop. Denne kommer kun lejlighedsvis til udvikling, i det undersøgte materiale dog især efter at et primært sideskud er visnet.

Saxifragaceae – Stenbrækfamilien

En meget stor familie med mange slægter, og både urteagtige og forveddede repræsentanter. I overensstemmelse med Rehder er familien her bredt opfattet, mens slægterne andre steder deles op i flere mindre familier. Kun en enkelt af familiens forveddede slægter er hjemmehørende i Danmark, men en del dyrkes som prydplanter.

Philadelphus – Uægte Jasmin

Skudbygningen er sympodial og bladene modsatte.

Knopperne anlægges og udvikles under bladfoden og er under

overvintring oftest skjult under bladarret (tavle 3a.). På samme års-skud kan man dog ofte finde, at der både er helt skjulte knopper, og knopper der er lidt kraftigere udviklede, hvorved de har sprængt bladarrets korkvæv, så der er dannet en spalteformet åbning ind til knoppen. Knopdækket består herefter af et par forblade, der er sammenvoksede ved basis og hvis øverste dele er tæt samlede. Efter forbladene følger yderligere et eller to par skæl, der ikke udvikles til blade ved skuddets vækst. Hele skudanlægget er meget lille, og der kan ikke i knopstadiet skelnes mellem de inderste knopskæl og de første bladanlæg, der kommer til normal udvikling.

Der er normalt veludviklede sideknopper ved forbladene, og disse kan lejlighedsvis skyde i samme vækstperiode som det primære side-skud.

Deutzia

Skudbygningen kan være monopodial, men bliver ofte sympodial ved beskadigelse af skudspidsen.

Bladene er modsatte og bladbaserne forbundne med en valk (tavle 3b.).

Knopperne er temmelig store og med et veludviklet knopdække. Dette består af nederst et par forblade og derefter yderligere 4-5 par knopskæl. De nederste 2-3 par af knopskællene er rørformet sammenvoksede fra basis til omkring midten. De er kortere end knoppen og først det 4. eller 5. par skæl, der ikke er sammenvoksede ved basis, er så lange, at de dækker over de følgende skæl og bladanlæg.

Forbladene og de nedre knopskæl har 1-3 og de øvre knopskæl 5-7 nerver, der alle udgår fra basis. Den midterste er lidt kraftigere end de øvrige og er ret, mens de sidestillede er buedeformede. Mellem disse knopskæl og de nederste bladanlæg med normal nervation er der 1 eller 2 par bladanlæg med svagt grenede nerver som overgangsformer til fjerformet nervation.

Bortset fra nervationen er der meget ringe forskel mellem de indre knopskæl og de første bladanlæg.

De nedre knopskæl er i spidsen forsynede med en lille tap, der med nogen usikkerhed kan opfattes som en rudimentær bladplade, således at skællene er bladfodsdannelser. Mellem de øvre knopskæl og bladanlæggene er der som nævnt en jævn overgang, hvilket kan være et udtryk for, at skællene er hele blade, der er reducerede i størrelsen.

Knopdækket hos denne slægt synes således at bestå af to forskellige slags elementer.

Hydrangea – Hortensie

To arter er undersøgt, Klatrehortensie og alm. Hortensie.

Begge har monopodial skudbygning, men hele den øverste del af årsskuddene bliver hos alm. Hortensie meget ofte frostskaadet, så denne bliver i vort klima oftest sympodial. Klatrehortensie har en vedvarende monopodial skudspids, mens sideskud ofte efter 1-2 års forstærkningsvækst blomstrer fra den relative skudspids.

Bladene er modsatte, med sammenstødende eller næsten sammenstødende bladbasen.

Knopdækket består af 3-5 par skæl. Disse er tydeligt bladfodsannelser. Hos Klatrehortensie er der en bredt omfattende nedre del svarende til bladfoden og en øvre del, der viser bladpladekarakterer med små tænder og anastomoserende nervation. Hos alm. Hortensie er bladpladeanlægget oftest vissent og eventuelt afstødt, så det efterlader et ar i spidsen af skællet.

Endeknoppen hos Klatrehortensie har 3 par knopskæl og derunder store og veldifferentierede bladanlæg (tavle 3c.).

Sideknopperne har nederst et par transversalt sidestillede forblade, der ofte kan være afstødte ved løvfald. Forbladsskællene er bladfodsannelser af samme karakter som øvrige knopskæl. Hos alm. Hortensie findes ved forbladene altid et par små sideknopper, der dog sjældent kommer til udvikling i det undersøgte materiale. Sådanne sideknopper mangler hos Klatrehortensie. Over forbladene følger endnu 3-4 par knopskæl.

Ribes – Ribs

Skudbygningen er monopodial, bladene er spredte og uden akselblade. En del arter har barktorne, der ofte, som for eksempel hos Stikkelsbær er regelmæssigt samlede lige under bladfæstet. Efter løvfald er de smalle bladar ret uanseelige, og barktornene ligner da meget tornblade, som de forekommer hos Berberis (tavle 3f.).

Der er en mere eller mindre udpræget dimorfi med langskud og kortskud. Begge typer kan være monopodiale, men bliver ofte sympodiale ved at knoppen vokser ud til et skud, der afsluttes med en blomsterstand. Der dannes da altid et fortsættelsesskud fra en sideknop lige under blomsterstanden, og da dette sideskud hurtigt bliver kraftigere end blomsterstandsstilk, bliver denne trængt til side, så den synes at være sidestillet på et monopodiale skud. Selve skuddet bliver altså »falsk« monopodiale (tavle 3d, e.).

Sideknopperne er kort stilkede og tæt tiltrykte skuddet. De har nederst et par sidestillede forblade og derefter ca. 8 skruestillede

knopskæl. Både forblade og knopskæl har i spidsen et meget lille bladpladerudiment eller et ar efter et sådant. Der er meget tydelig forskel mellem de inderste knopskæl og de første bladanlæg, der har en veludviklet bladplade.

Endeknopperne har ligeledes 8-10 knopskæl, der også tydeligt er bladfodsdannelser.

Hamamelidaceae – Troldnødfamilien

Familien har ingen europæiske repræsentanter, men en del nordamerikanske og asiatiske repræsentanter dyrkes ret almindeligt som pryplanter.

Liquidambar styraciflua

Skudbygningen er monopodial og bladene er spredt skruestillede.

De små akselblade er sammenvoksede med bladfoden og der er således ingen akselbladar.

Sideknopperne har nederst to små forblade, der hver støtter en sideknop. Forbladene fældes dog ofte ved løvfald, så de på den færdige vinterknop alene er repræsenterede ved små ar (tavle 4e.).

Også de næstfølgende et eller to knopskæl udvikles som små bladflige og fældes ved løvfald. Knopdækket består herefter af ca. 8 veludviklede knopskæl. De nedre er i spidsen tretandede med to akselbladflige og et meget lille bladpladerudiment. De følgende er tynde og helrandede, mens det inderste knopskæl igen har et lille bladpladeanlæg i spidsen. Der er meget stor forskel mellem de inderste knopskæl og de første bladanlæg.

Endeknoppen er af samme karakter som sideknopperne, den er dækket af ca. 6 knopskæl. Knopskællene er alle bladfodsdannelser.

Parrotia persica

Skudbygningen er monopodial. Bladene er toradet stillede og har frie akselblade, der tidligt afstødes.

Knopperne er nøgne, med veludviklede bladanlæg siddende ubeskyttede under overvintringen (tavle 4a.).

Sideknopperne har nederst et enkelt vaginalskæl, der er dannet ved en fuldstændig sammenvoksning mellem bladfod og akselblade. På veludviklede knopper nederst og midt på et årsskud kan dette skæl være afstødt før løvfald (tavle 4b.), mens det på de øverste knopper normalt er bevaret under overvintringen. Skællet støtter en lille knop, der er tidligt dannet, men normalt ikke senere kommer til udvikling.

Vaginalskællet sidder skråt stillet i forhold til knoppens medianplan, og på de toradede skud sidder alle knoppers første skæl altid mod skuddets overside.

Efter vaginalskællet følger det første bladanlæg, der kommer til udvikling. Akselbladene ved dette dækker kun ufuldstændigt over bladanlægget, og de kan være visne og afstødte allerede ved løvfald.

Endeknoppens bladanlæg sidder i umiddelbar fortsættelse af årsskuddets bladfølge. Akselbladene ved nederste bladanlæg er normalt bevarede, men de udgør ikke noget fuldstændigt dække over bladanlægget.

Hamamelis – Troldnød

Ved undersøgelsen har været benyttet to arter, *Hamamelis japonica* og *Hamamelis virginiana*, (tavle 4c.).

Både skudbygningen og de vegetative knoppers bygning er identiske med *Parrotia* og dækkes af den beskrivelse, der er givet under denne.

Corylopsis – Hasselbror

Til undersøgelsen er benyttet materiale fra *Corylopsis pauciflora* (tavle 4d.).

Skudbygningen er monopodial og bladene er toradet stillede. Der er ved bladbasis to frie akselblade.

Sideknopper har nederst to forblade, og der er oftest ved det ene

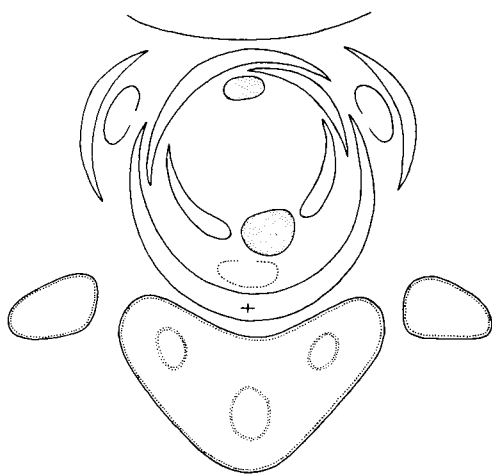


Fig. 5. *Corylopsis pauciflora*, diagram af sideknop. Knopdækket består af to forblade, et vaginalskæl og akselbladene ved første bladanlæg. – *Corylopsis pauciflora*, diagram of axial bud. The bud-cover is the prophylls, a vaginal scale and the stipules of the first leaf-initial.

eller begge disse anlagt en lille sideknop. Det følgende skæl er et vaginalskæl, der sidder mediant foran knoppen og som oftest er bredt omfattende og kan dække næsten hele knoppen. Der kan i nogle tilfælde være anlagt en sideknop i hjørnet af dette skæl, (fig. 5.).

Efter vaginalskællet følger bladanlæg med veludviklede akselblade, som kan indgå i knopdækket.

Endeknoppen er helt omsluttet af de to akselblade ved det nederste bladanlæg.

Eucommiaceae

En familie med kun en enkel art, hjemmehørende i Østasien.

Eucommia ulmoides

Bladene er spredt skruetillede, uden akselblade.

Skudbygningen er sympodial (tavle 4f.). Knopdækket består af ca. 10 skæl. Der er nederst to sidetillede forblade, som begge støtter en lille sideknop. Det næst følgende knopskæl sidder altid mediant fortil på knoppen, og de øvrige er herefter skruetillede.

Begge forblade og tillige ofte det nederste af de følgende knopskæl har i spidsen af skællet en lille knoldformet opsvulmning, der muligvis er et bladrudiment.

De følgende skæl, og især de inderste af knopskællene, er karakteriserede ved at have en nervation, der er samlet om en midtribbe og som mod randen er temmeligt stærkt forgrenet. Der kan ikke i spidsen af disse skæl ses noget rudiment af en degenereret bladplade. Der er kun ringe forskel mellem de inderste knopskæl og de første bladanlæg.

Knopdækket synes således at bestå af to slags elementer, nederst bladfodsannelser med rudimentær bladplade og øverst hele blade, der er stærkt reducerede i størrelse.

Platanaceae – Platanfamilien

Platanus – Platan

Skudbygningen er sympodial. Bladene er spredt skruetillede eller med en tendens til at være toradet stillede.

Bladbasis er forsynet med en hindeagtig akselbladsdannelse, der er fri af bladfoden, og som danner en rørformet skede omkring skuddet, (tavle 4g, h.).

Knoppen anlægges og udvikles under bladets fod, således at den

først kommer til syne ved løvfald. Knoppen er derfor også helt omsluttet af bladarret.

Knopdækket består af 2-3 lukkede hætteformede skæl udenom hinanden, (fig. 6.). Skællene er temmeligt uregelmæssige i omrids og de har i spidsen en lille, ensidigt vendt, krogformet tap. Skællet må bestå af en bladfod og den lille tap er den rudimentære bladplade.

Akselbladdannelsen mangler fuldstændigt ved disse knopskæl.

I »hjørnet« af hver af disse skælblade – modsat det ensidige bladrudiment – anlægges en sideknop. Disse knopper udvikles til små reserveknopper.

Indenfor det inderste af de hætteformede skæl findes det første bladanlæg, der har en veludviklet akselbladsskede, som igen omslutter næste bladanlæg med en ny akselbladsskede o.s.v.

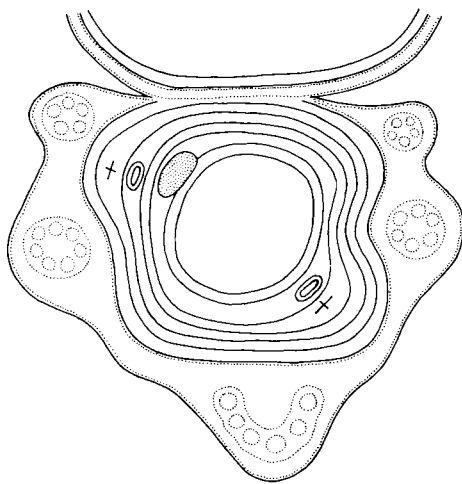
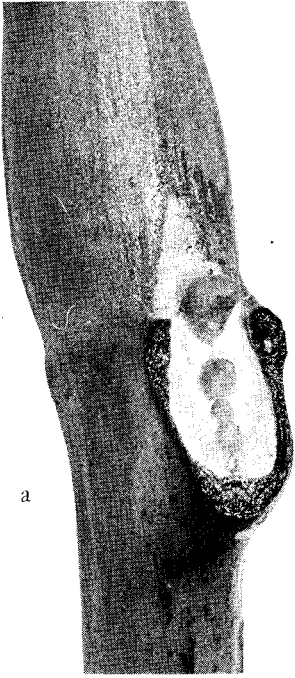


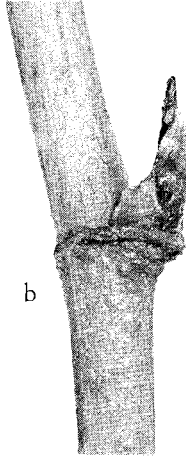
Fig. 6. *Platanus acerifolia*, diagram af sideknop. Knopdækket består af to hætteformede bladbaser. Først det tredje blad har den karakteristiske akselbladsskede. – *Platanus acerifolia*, diagram of axial bud. The bud-cover is two hood-shaped leafbases. Only the third leaf has the characteristic stipulous sheath.

Tavle 1. – a. *Aristolochia durior*, sideknop med flere accessoriske knopper. – b. *Polygonum baldschuanicum*, sideknop. – c, d. *Cercidiphyllum japonicum*, skudspids af et 1-årigt sympodiale langskud og en skudspids med to ca. 8-årige kortskud, det ene af disse med et 3-årigt sideskud og med en frugtstand. – e. *Paeonia suffruticosa*, skudspids. – f. *Clematis vitalba*, sideknopper. (4 x nat. størrelse).

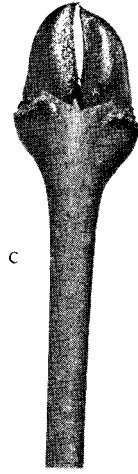
Tab. 1. – a. *Aristolochia durior*, axial bud with several supernumerary buds. – b. *Polygonum baldschuanicum*, axial bud. – c, d. *Cercidiphyllum japonicum*, an one year old sympodial shoot-apex and an app. eight years old shoot-apex with two spur-like shoots. One of these with a three years old axial shoot and a fruit from the present year. – e. *Paeonia suffruticosa*, shoot-apex. – f. *Clematis vitalba*, axial buds. (4 x nat. size).



a



b



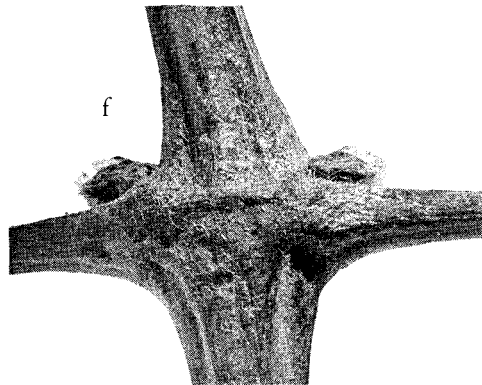
c



d



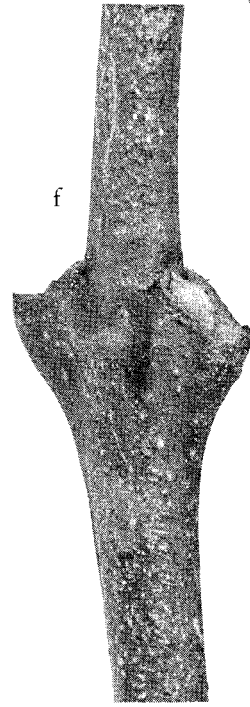
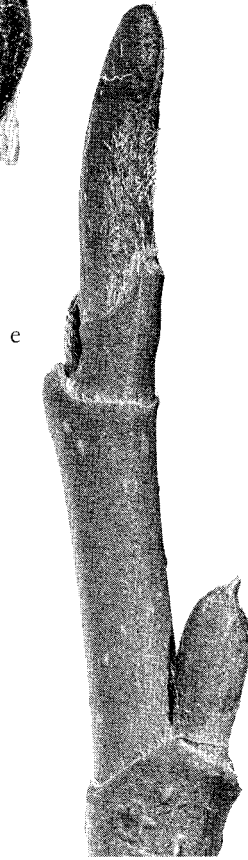
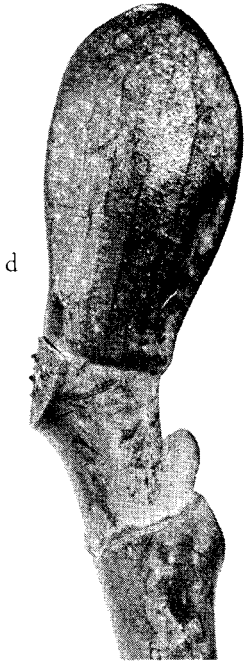
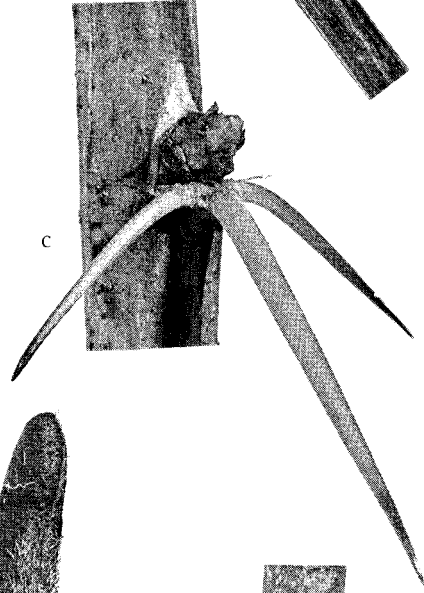
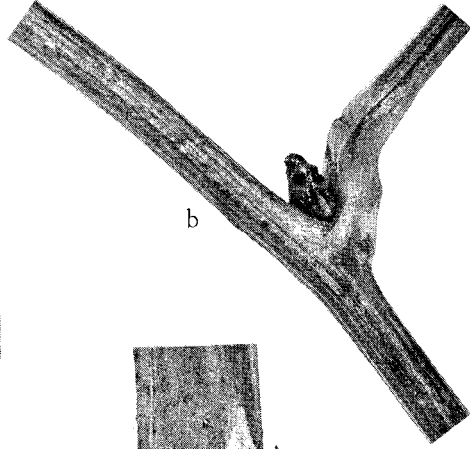
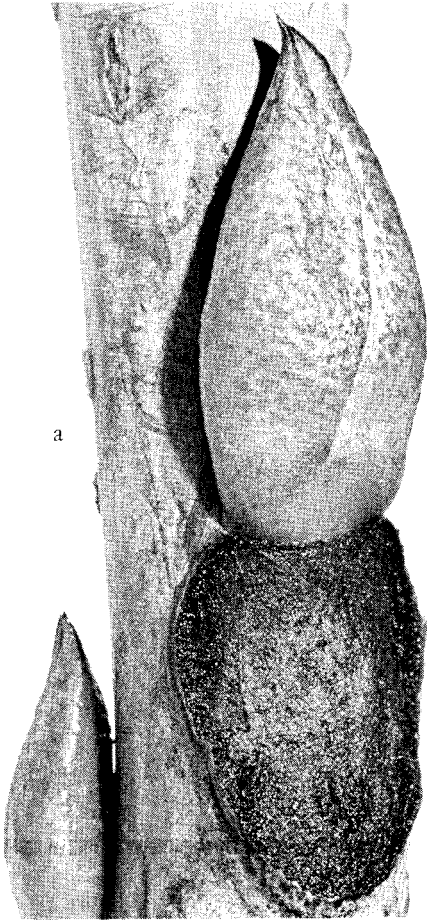
e



f

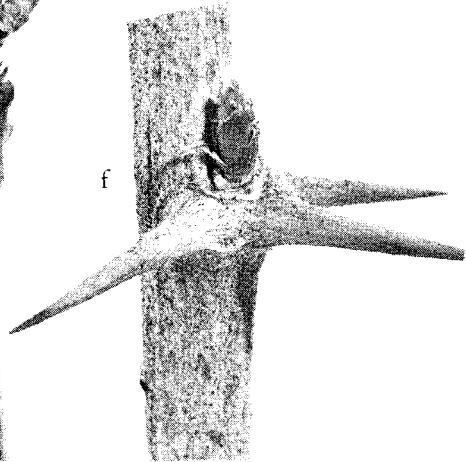
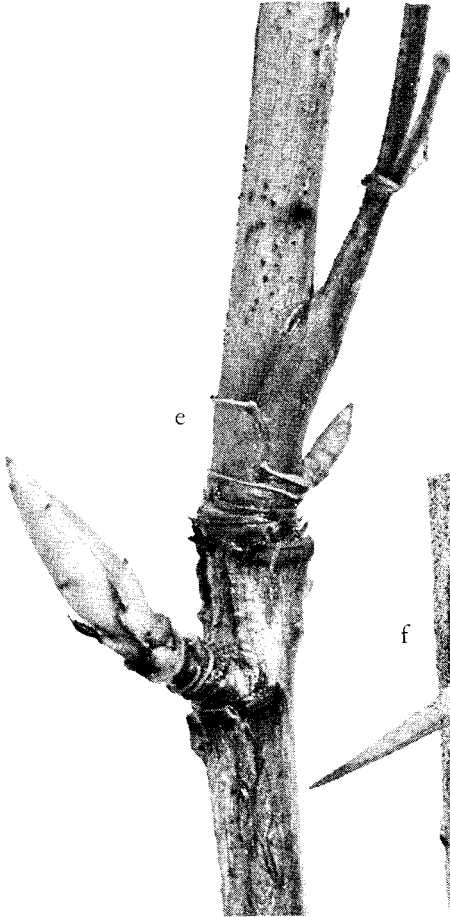
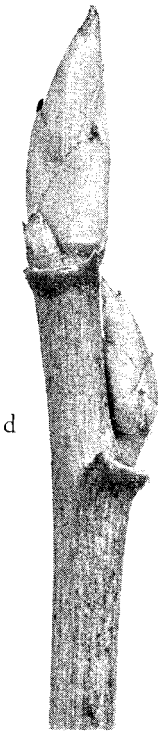
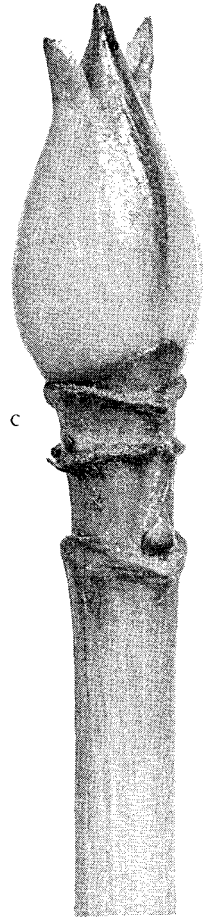
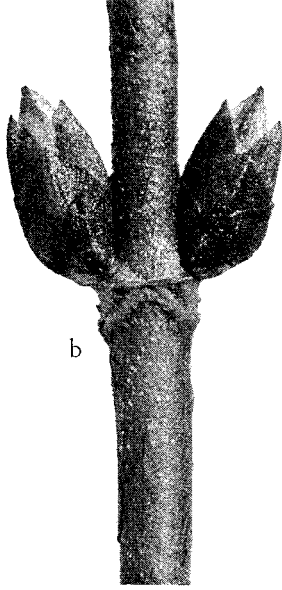
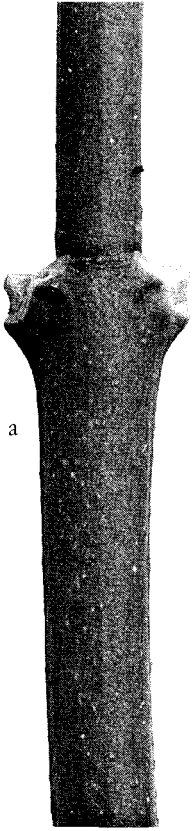
Tavle 2. – a. *Decaisnea fargesii*, sideknop. – b. *Akebia quinata*, sideknop og bladstilk. – c. *Berberis thunbergii*, årsskud med et tornblad og et kortskud, som nederst har ar efter en bladroset og øverst en endeknop. – d. *Liriodendron tulipifera*, skudspids. – e. *Magnolia kobus*, skudspids. – f. *Calycanthus floridus*, sideknopper. (4 x nat. størrelse).

Tab. 2. – a. *Decaisnea fargesii*, axial bud. – b. *Akebia quinata*, axial bud and a petiole. – c. *Berberis thunbergii*, shoot with a thorn-leaf and an axial shoot with scars from a leaf-rosette and an apical bud. – d. *Liriodendron tulipifera*, shoot-apex. – e. *Magnolia kobus*, shoot-apex. – f. *Calycanthus floridus*, axial buds. (4 x nat. size).



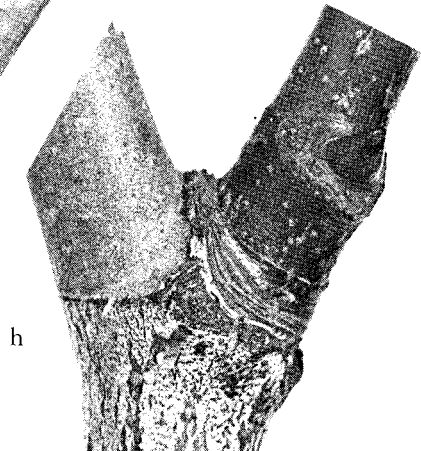
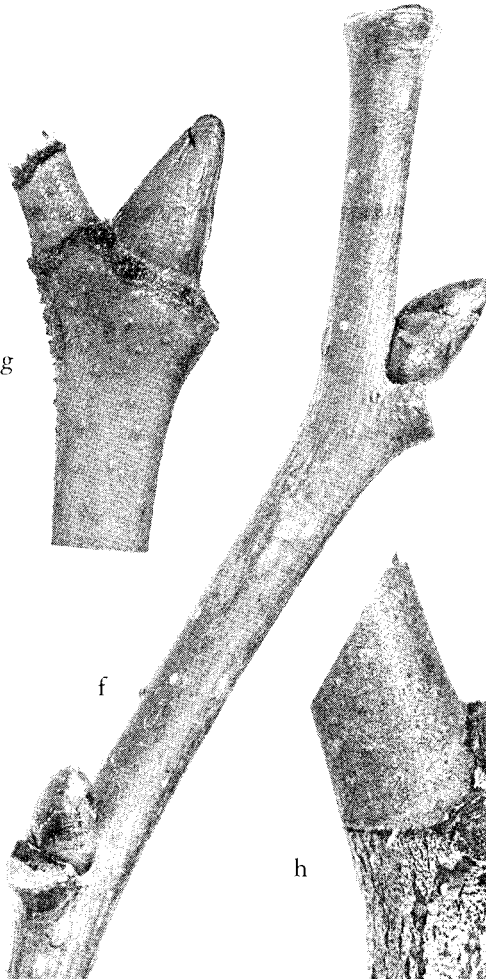
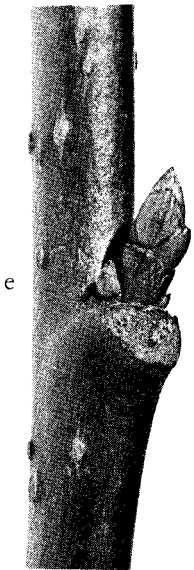
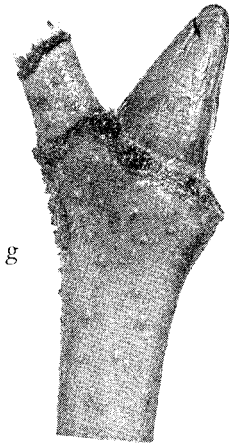
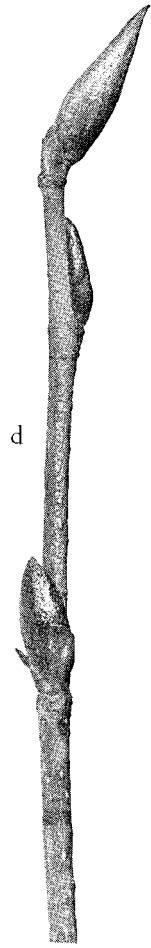
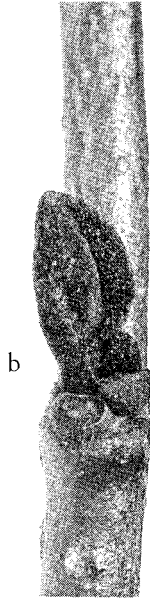
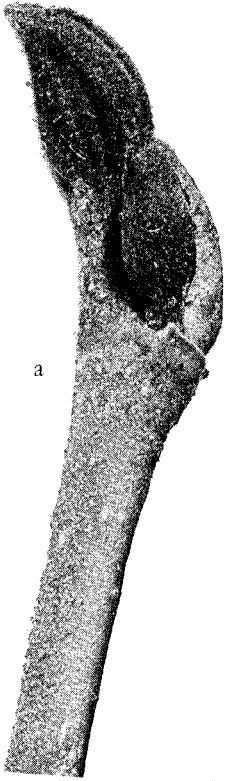
Tavle 3. – a. *Philadelphus* sp., bladar med skjulte sideknopper. – b. *Deutzia scabra*, sideknopper. – c. *Hydrangea petiolaris*, endeknop. – d, e. *Ribes alpinum*, en monopodial skudspids og et skud, der har blomstret monopodiale, mens et sideskud, støttet af øverste blad under blomsterstanden, fortsætter væksten som et falsk monopodiale skud. – f. *Ribes grossularia*, sideknop med barktorne samlet tæt under bladarret. (4 x nat. størrelse).

Tab. 3. – a. *Philadelphus* sp., leaf-scars with covered axial buds. – b. *Deutzia scabra*, axial buds. – c. *Hydrangea petiolaris*, apical bud. – d, e. *Ribes alpinum*, a monopodial shoot-apex and a shoot that has flowered monopodially, while an axial shoot, subtended by the upper leaf below the inflorescence, takes over the main growth as a false monopodial shoot. – f. *Ribes grossularia*, axial bud with bark-thorns clustered below the leaf-scar. (4 x nat. size).



Tavle 4. – a, b. *Parrotia persica*, en skudspids og en sideknop. – c. *Hamamelis japonica*, skudspids. – d. *Corylopsis pauciflora*, skudspids. – e. *Liquidambar styraciflua*, sideknop. – f. *Eucommia ulmoides*, sympodial skudspids. – g, h. *Platanus acerifolia*, en sympodial skudspids og et to-årigt skud med et sideskud. (4 x nat. størrelse).

Tab. 4. – a, b. *Parrotia persica*, a shoot-apex and an axial bud. – c. *Hamamelis japonica*, shoot-apex. – d. *Corylopsis pauciflora*, shoot-apex. – e. *Liquidambar styraciflua*, axial bud. – f. *Eucommia ulmoides*, sympodial shoot-apex. – g, h. *Platanus acerifolia*, a sympodial shoot-apex and a two years old shoot with an axial shoot. (4 x nat. size).



IAGTTAGELSER AF ARAUCARIA ARAUCANA I VESTNORGE

af

POUL SØNDERGAARD

Arboretet på Milde

N-5067 Store Milde, Norge

Araucaria araucana kendes vist bedst under det engelske navn »Monkey-Puzzle«, som træet fik ved et middagsselskab i England i 1834 (Bøggild 1967). Det norske navn »Apeskrekk« er en noget uhumoristisk oversættelse, mens det danske »Abetræ« har mistet endnu en forbindelse med det engelske navn. Træet fik sit latinske navn efter den sydamerikanske indianerstamme Araucanos, og botanikerne har gennem tiderne anvendt dette i forskellige kombinationer, af hvilke *Araucaria chilensis* Mirb., *Pinus araucana* Mol., *Abies araucana* Poir. og *Araucaria imbricata* Pav. vel er de bedst kendte. I dag regnes *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch som det korrekte navn.

Slægten *Araucaria* omfatter ca. 14 arter (Ntima 1968), som alle vokser på den sydlige halvkugle, *A. araucana* og *A. angustifolia* i Sydamerika, resten i Australien, Ny Guinea, Ny Kaledonien, Ny Hebriderne og på Norfolk Øerne. Kun *A. araucana* har vist sig hårdfør i de nordiske lande, og når der i det følgende tales om *Araucaria*, er det denne art, der menes.

Arten blev opdaget i Chile i 1780 og indført til England i 1795 af Archibald Menzies, som deltog i kaptajn Vancouvers rejser langs Amerikas vestkyst 1791-1795. I 1793 var Menzies inviteret med til en middag hos guvernøren i Chile og fik serveret en slags nødder, som han ikke havde set før. Han listede en håndfuld i lommen og såede dem senere ombord på »Discoverer«. Da han i 1795 vendte tilbage til England, medbragte han fem levende *Araucaria*-planter. Af de to, som blev plantet i Kew Gardens, døde det sidste i 1892, mens der vokser et gammelt træ i Holker i Sydengland som Mitchell (1972) kalder »a reputed original«. Omkring 1840 indførte William Lobb store mængder frø til England (Whittle 1970), og fra midten af 1840'erne blev planter af dette frø udbudt til salg af førende engelske planteskoler. Træet passede godt til Victoriatidens smag og blev

meget udbredt i engelske haver i sidste halvdel af det 19de århundrede. Til Danmark indførtes planten kort før 1855 af frøhandler J.E. Ohlsen (Dansk Haugetidende, 1855).

Til Norge blev *Araucaria* indført i 1860'erne af anlægsgartner P.H. Poulsson, som er kendt for sine haveanlæg i Stavanger-området fra sidste halvdel af forrige århundrede (Molaug 1972). Wendelbo og Nedkvitne (1960) nævner et træ, som blev plantet i Stavanger i 1863 og levede indtil 1930.

Norges bedst kendte og største *Araucaria* er formentlig træet, som vokser i haven til Lunde præstegård ved Balestrand på nordsiden af Sognefjorden. Det omtales første gang af F.C. Schübeler i »Die Pflanzenwelt Norwegens«, hvor han nåede at få det med i et efterskrift før værket var færdigudgivet i 1875. I »Viridarium Norvegicum« eller »Norges Væxtrige« (t.1. 1886) skrev Schübeler en lang beretning om *Araucaria*-planten i Balestrand. Den blev importeret fra England og plantet i 1873 og var da 30 cm høj. I efteråret 1875 var den 66 cm – og i 1878 117 cm høj og havde ikke taget skade i den meget strenge vinter 1876-77, da temperaturen faldt til $\div 14^{\circ}\text{C}$ og kulden vedblev usædvanligt længe ud på foråret. I september 1885 var træet blevet 4,28 m højt og var sundt og frodigt. Siden er det blevet målt flere gange af Reisæter, som i 1969 fandt en højde på 18,5 m og en diameter på 82 cm (Reisæter 1973). En højdemåling i sommeren 1974 gav stadigvæk 18,5 m, medens diameteren nu var 89 cm. Træet er stadig sundt og livskraftigt, (fig. 7.).

I England blev planterne normalt solgt, når de var fire år gamle (Bean 1970). Antager man, at træet i Balestrand var fire år gammelt ved plantningen i 1873, hvilket passer godt med højden, havde det i efteråret 1974 opnået en alder på 106 år regnet fra frø.

Araucaria blev meget populær i Vestnorge, og man finder alene i Bergensområdet mere end 50 træer, som er over 40 år gamle.

I Danmark og Sverige blev der også plantet *Araucaria* i sidste halvdel af det nittende århundrede (Petersen 1916 og Schübeler 1886), men begge steder bukkede træerne under i kolde vintre. To træer i Hindsgavl park ved Lillebælt blev et godt stykke over 10 m høje, men døde begge i vintrene 1940-42 (Lange 1953).

Araucaria araucana vokser naturligt i Andesbjergene mellem 37 og 40 grader sydlig bredde, og fra 600 til 1.800 m over havet. Udbredelsesområdet skønnedes for et årti siden at omfatte mellem 2.500 og 3.000 km² (Hueck 1966) med ca. 650 km² i Argentina og resten i Chile. I den chilenske del af udbredelsesområdet kan vintertemperaturen falde til $\div 10^{\circ}\text{C}$, medens den på Argentinasiden kan gå helt ned

til $\div 20^{\circ}$ C. Træet har næsten altid en ret stamme, uanset hvor vindudsat det vokser. Grenene sidder i regelmæssige kranse, som dannes med 1 til 3 års mellemrum, dog gennemsnitligt hvert andet år, således at tallet af grenkranse ganget med to giver en god idé om træets alder. Kronens form varierer fra smalt søjleformet over bredt klokkeformet, til halvkugleformet.

I sit hjemland kan *Araucaria* blive indtil 40 m høj og 1.000 år gammel (Hueck op.cit.).

På unge grene er barken grøn af de tæt spiralstillede, nedløbende nåle, som er smalt trekantede, indtil 3 cm lange og 1 cm brede, stive og meget stikkende. De kan holde sig levende i 10-15 år og bliver ofte siddende endnu længere, hvilket formentlig har givet anledning til træets andet norske navn »Skjellgran«. Når grenene vokser i tykkelse, bliver barken grå og nålenes basis trækkes bredere, således at de gamle nåle bliver bredt trekantede og minder ubehageligt om højtænder, både i udseende og virkning. På gamle træer sprækker barken op i uregelmæssige furer. Der dannes ikke egentlige vinterknopper. Væksten standser op om efteråret og vækstpunktet overvintrer, indhyllet af de tætstillede mere eller mindre udviklede nåle, som fortsætter væksten det følgende år. Normalt er træerne tvebo, men der er dog undtagelser fra denne regel (Beissner 1909, Dallimore & Jackson 1931, Hoey Smith 1971, Mitchell 1972), hvilket også er konstateret i Norge: Træet i Balestrand er et hantræ, men bar i 1962 en hunkogle (Reisæter op.cit.). I 1971 bar træet igen en hunkogle, og af frøene fra denne kom der tre planter, som desværre alle døde i løbet af sommeren 1972 på grund af for stærk vanding. Frøene er i dette tilfælde dannet ved selvbestøvning, idet den eneste *Araucaria*, som vokser i nærheden, endnu ikke har vist tegn til blomstring.

Hanblomsterstandene er aflangt ægformede til cylinderformede og kan blive 12 cm lange. De sidder indtil 4 sammen i skudspidserne i den øvre del af kronen. Hunblomsterstandene anlægges også i skudspidserne i kronens øverste del og sidder normalt enkeltvis. De udvikles i løbet af to vækstsæsoner til kuglerunde kogler, 15-18 cm i diameter (fig. 8.). Når koglen er moden i oktober-november, løsner kogleskællene sig fra kogleaksen, og frøene falder til jorden. *Araucaria* hører ligesom de øvrige nåletræer til de nøgenfrøede, men adskiller sig i frøets udvikling fra for eksempel *Picea* og *Pinus* ved, at kogleskæl og dækskæl er vokset sammen og omslutter frøet helt (fig. 1.). Det højeste antal fyldte frø (frø med fuldt udviklet frøhvide), som blev fundet i en kogle i Bergen i november 1972, var 155 ved optælling af i alt 229 kogler. Per kilogram blev der fundet fra 445 til 455 frø. I

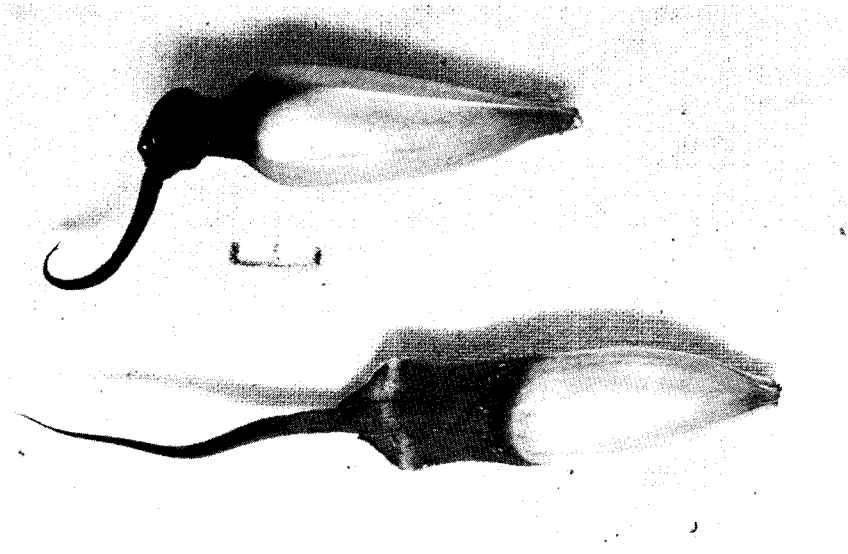


Fig. 1. Modne frø fra *Araucaria*. Bemærk de sammenvoksede dækskæl og kogleskæl. P.S. fot. januar 1973.

Mature seeds of *Araucaria*. Note that ovuliferous scale is intimately fused to bract scale except at the tip where there is a free »ligule«.

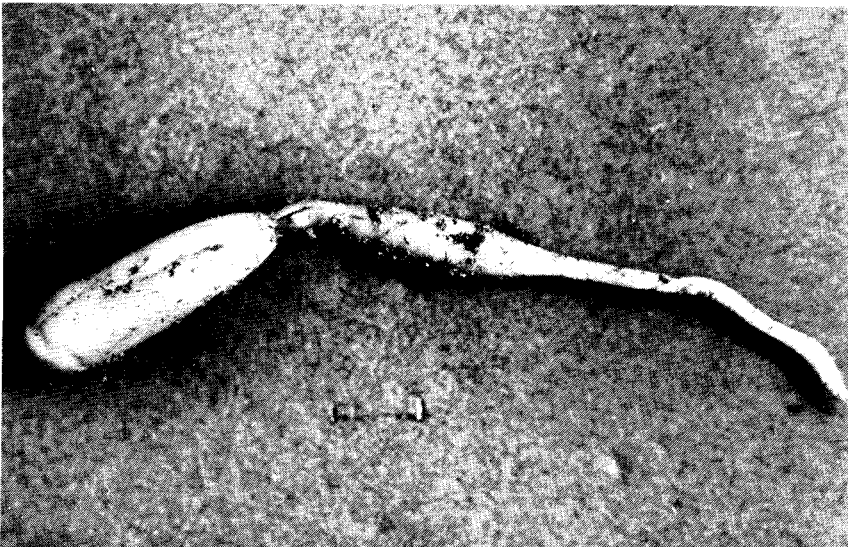


Fig. 2. *Araucaria*-kimplante 3 uger efter spiring. Frøskallen (kogleskæl + dækskæl) er fjernet. Bemærk den opsvulmede kimstængel. P.S. fot. februar 1973.

Araucaria-seedling 3 weeks after germination. Seed-cover (ovuliferous scale + bract scale) has been removed. Note the swollen Hypocotyl.

Argentina fandt Yacubson & Lugea (1960) gennemsnitlig 180 frø pr. kogle og 290 frø pr. kg. Frøene udgjorde tidligere en vigtig næringskilde for Araucanos-indianerne; Schübeler (1886) fortæller, at en mand med god appetit ikke behøver mere end højst 18 træer for sit underhold året rundt.

Frøet bør helst såes året efter høst, men kan bevare spireevnen i mindst 1½ år, hvis det opbevares køligt i lufttæt pakning. Det spirer villigt og ca. 1 måned efter såning kommer skuddet tilsyne over jorden, medens de 2-3 kimblade forbliver under jorden, indesluttet i frøet, hvis stivelsesholdige frøhvite forsyner planten med et nærings-tilskud i de første mange måneder efter spiring (fig. 2.). Alle andre nåletræarter har frø med fedtholdig frøhvite (Sørensen 1967). I Arboretet på Milde var 1 år gamle planter gennemsnitligt 4,0 cm høje (fig. 3.), medens 2 år gamle planter var gennemsnitligt 13,7 cm høje (fig. 4.), i begge tilfælde målt på 15 planter i oktober 1974.

Frøsætning hos *Araucaria* i Bergensområdet

Den ældste *Araucaria*, som vi med sikkerhed ved er avlet af norsk frø, vokser i en have nær Arboretet på Milde (Naustdal 1947). Dette frø blev høstet i slutningen af 1930'erne på et træ, som voksede på Stend Landbruksskole nær Bergen. Efter denne tid er der flere gange observeret frøsætning hos *Araucaria* blandt andet i 1959 (Gartneryrket 1960). 1972 var et meget stort frøår og flere huntræer i Bergensområdet bar usædvanligt mange kogler. Med hjælp af Bergen brandvæsen fik vi i løbet af november dette år plukket i alt 229 kogler, fordelt på 6 træer og indeholdende 6.585 fyldte frø (fig. 6.). Der blev yderligere samlet frø under en del andre træer, således at vi sammenlagt nåede op på ca. 9.000 frø.

Frøene fra de seks træer fordelte sig som vist i tabel 1.

Fordeling af kogler og hanblomsterstande

Under indsamling af frø viste det sig, at koglerne fordelte sig uregelmæssigt på de enkelte træer. En nøjagtig kortlægning af koglernes placering på træerne ♀ 22 og ♀ 26 gav en fordeling som vist i fig. 5 A og B. Figuren viser en tydelig tendens til sammenklumpning af koglerne mod sydvest. 69,6 % af koglerne på ♀ 22 og 85,7 % på ♀ 26 sad i den sydvestlige halvdel af kronen. En undersøgelse af antal frø pr. kogle for træ ♀ 26 viste ingen forskel mellem de forskellige dele af kronen.

I forbindelse med en mere omfattende registrering af *Araucaria* i februar-marts 1974 blev fordelingen af både hanblomsterstande og



Fig. 3. *Araucaria*-kimplante efter afslutningen af 1. vækstperiode. P.S. fot. 21. oktober 1974.

Araucaria-seedling after termination of the first growing-season.

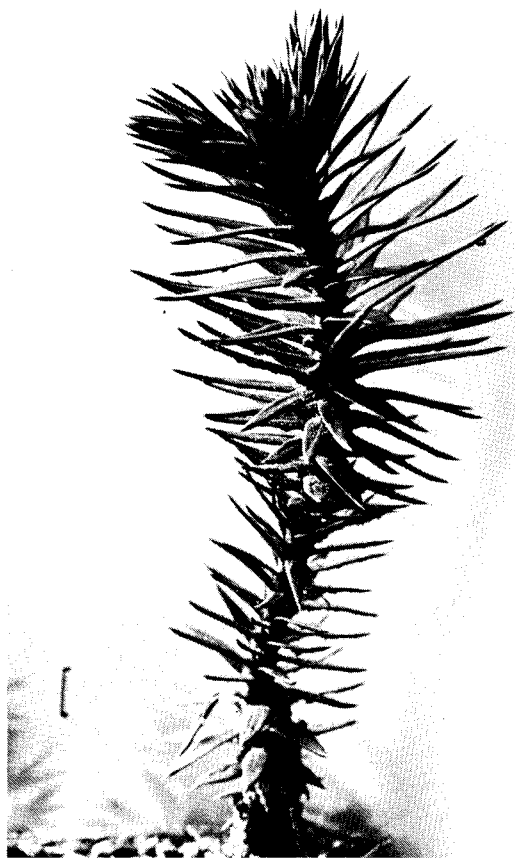


Fig. 4. *Araucaria*-kimplante efter afslutningen af 2. vækstperiode. P.S. fot. 21. oktober 1974.

Araucaria-seedling after termination of the second growing season.

kogler undersøgt. Tabel 2 viser resultatet af denne undersøgelse. I tabellen er også anført eksposition for hvert enkelt træ.

Tendensen til koncentration på sydsiden af træerne gælder både for hanblomsterstande og kogler, og den bliver helt tydelig, når man ser på totalfordelingen for hantræer og huntræer, henholdsvis 75,8 % og 72,5 %.

Tabel 1. Fordelingen af frø på de seks træer.

Voksested	Registre- ringsnr.	Antal kogler pr. træ	Ialt frø	Gnsn. antal frø pr. kogle
Vognstølen 16	♀ 11	25	2.806	112,2
Haukel.vei 31	♀ 15	17	1.689	99,4
Seiersbj. 10	♀ 22	57	62	1,1
Kalfarlien 5	♀ 25	12	32	2,8
Kalvedals- veien 43	♀ 26	84	1.668	19,9
Fjellveien A	♀ 52	35	334	9,5

Araucaria befinder sig formentlig nær sin blomstrings- og frøsætningsgrænse i Norge. Man må derfor vente, at små variationer i faktorer, som bestemmer induktion af blomsterknopper, vil give tydelige udslag i blomstring og frøsætning. Mange undersøgelser viser, at lys og varme spiller en vigtig rolle for dannelse og udvikling af blomsterknopper (bl.a. Hagem 1917 og Matthews 1961). Det er derfor nærliggende at antage, at det er forskelle i temperatur og måske lysintensitet mellem nord- og syd-siden af træernes kroner, som betinger, at der dannes og udvikles flest blomster på sydsiden af disse. Koglerne optræder med størst hyppighed mellem retningerne syd og vest, medens der er fundet flest hanblomster mellem retningerne øst og syd. Materialet er imidlertid ikke tilstrækkeligt til klart at bevise, at hanblomster og hunblomster induceres med størst hyppighed mod forskellige verdenshjørner.

Undersøgelser i nærheden af Paris (Favre-Duchartre 1960 og 1962) viste, at anlæg af hanblomster begyndte i juni måned året før blomstring. I februar-marts det følgende år begyndte anlæg af hunblomster. Bestøvning af disse fandt sted i maj måned samme år. I april det følgende år fandt befrugtningen sted, og frøene modnedes i det følgende efterår. Forskellen i årstid mellem anlæg af hanblomster og hunblomster kunne måske give en forklaring på forskellen i fordeling af hanblomsterstande og kogler, som er vist i tabel 2. (Optimale

betingelser for initiering af blomster opnås måske tidligere på dagen i juni end i februar-marts).

De fundne resultater opfordrer til en nærmere undersøgelse af hvilke faktorer, der bestemmer blomstring og frøsætning hos *Araucaria* i Norge.

Indbyrdes placering af hantræer og huntræer og antal fyldte frø i koglerne

Fig. 10 A viser den indbyrdes afstand mellem huntræerne ♀ 11 og ♀ 15 i Haukelandskvarteret og det eneste hantræ, ♂ 13, som kan være fader til de mange frø, se tabel 1.

Fig. 10 B viser huntræerne ♀ 22, ♀ 25 og ♀ 26 på »Kalfaret« og deres bejlere ♂ 37, ♂ 23, ♂ 21 og ♂ 57, som kan have deltaget i bestøvning-

Tabel 2.

Fordeling af hanblomsterstande og kogler på 36 træer i Bergensområdet februar-marts 1974.

A. hanblomsterstande

Træ nr.	Eksposition	N - Ø	Ø - S	S - V	V - N	Sum
3	V	40	150	150	30	370
5	SV	15	100	40	4	159
7	SSØ	6	13	17	16	52
10	S	0	35	32	0	67
13	SV	0	15	0	0	15
16	SV	0	6	0	0	6
18	V	15	49	6	0	70
21	S	6	24	25	13	68
23	SV	0	1	1	1	3
32	V	0	25	0	0	25
34	VSV	47	30	8	10	95
36	NV	10	20	70	30	130
37	SSV	11	0	1	1	13
40	NV	1	6	9	7	23
41	SV	0	19	25	16	60
45	SV	3	8	2	1	14
48	SV	0	9	1	0	10
49	SV	3	8	6	7	24
Sum hanblomsterstande ♂		157	518	393	136	1.204

B. kogler (for nr. 22 og 26 benyttes fordelingerne fra 1972.)

2	VSV	0	0	3	1	4
6	VNV	2	2	12	6	22
8	SSØ	17	36	38	15	106
11	VSV	3	29	28	5	65
14	SV	3	11	5	0	19
15	V	1	0	3	0	4
19	SV	2	6	5	0	13
22	Horisontal	13	7	28	9	57
25	SV	5	5	13	3	26
26	VSV	1	40	31	12	84
29	SV	0	2	0	0	2
31	N	8	8	7	7	30
39	NV	1	3	0	3	7
42	Horisontal	2	0	2	1	5
46	SV	1	0	0	0	1
47	Horisontal	0	0	2	3	5
50	SV	0	1	0	0	1
51	SV	1	2	0	0	3
Sum kogler ♀		60	152	177	64	454

gen i 1971. For ? 24 og ? 30 kunne kønnet ikke bestemmes. »Kalfaret« er et gammelt bergensk villakvarter, som ligger ved foden af Fløyfjellet, medens Haukelandskvarteret ligger længere mod syd på Ulrikens vestskråning.

Efter træernes indbyrdes placering i fig.10 A skulle man vente flere fyldte frø pr. kogle hos ♀ 15 end hos ♀ 11, som vokser ca. 6 gange længere fra hannen ♂ 13, og 10 m højere oppe. Tabel 1 viser, at der er mest frø pr. kogle hos ♀ 11, 112,2 mod 99,4 hos ♀ 15, og man får mistanke til vestenvinden, som er fremherskende om dagen på denne årstid.

På »Kalfaret« er forholdene mere komplicerede, men tabel 1 viser, at de to huntræer, ♀ 22 og ♀ 25, som vokser stik syd for det vestligste hantræ, ♂ 37, har forsvindende lidt frø pr. kogle sammenlignet med huntræet, ♀ 26. Vi ved med sikkerhed, at både ♂ 37 og ♂ 23 har blomstret i 1971, således at der skulle være mindst lige så gode muligheder for bestøvning af ♀ 22 og ♀ 25 som af ♀ 26, hvis alt andet var lige.

Det er nærliggende at tro, at vestenvinden har været på spil både i

Haukelandskvarteret og på »Kalfaret« og har favoriseret ♀ 11 og ♀ 26 med pollen.

♀ 11 vokser 125 m fra ♂ 13 og har 5,6 gange mere frø pr. kogle end ♀ 26, som vokser 250 m fra nærmeste hantræ. Pollenproduktionen fra de indblandede hantræer – og mange andre faktorer – kendes ikke, men man får en fornemmelse af, at pollenskyen bliver temmelig tynd, når man fjerner sig mere end 200-300 m fra nærmeste hantræ, hvilket passer godt med observationer af andre nåletræarters pollenspredning (Rohmeder 1972).

Araucaria araucana har relativt tungt pollen med en massetæthed på 0,6 (Favre-Duchartre 1960). Det mangler luftblærer og kan sammenlignes med *Larix*-pollen (Rohmeder 1972).

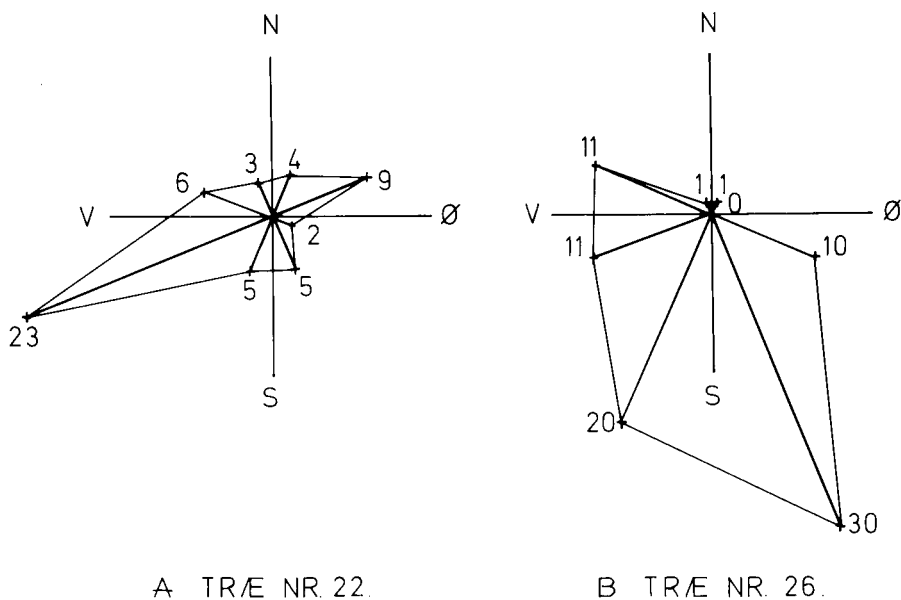


Fig. 5. A. Fordeling af kogler på huntræet, ♀ 22. B. Fordeling af kogler på huntræet, ♀ 26. Bemærk at der sidder flest kogler på sydsiden af træerne.

A. Distribution of female cones on the tree, ♀ 22. B. Distribution of female cones on the tree, ♀ 26. Note that the main part of the cones is concentrated on the southern side of the trees.



Fig. 6. Høst af *Araucaria*-kogler på Haukelandsveien 34 i Bergen. Huntræet, ♀ 14, til venstre og hantræet, ♂ 13, til højre. P.S. fot. 20. november 1974.

Harvesting cones of *Araucaria*, at Haukelandsveien 34 in Bergen. The female tree, ♀ 14, to the left and the male tree, ♂ 13, to the right.



Fig. 7. *Araucaria araucana* på Lunde præstegård ved Balestrand på nordsiden af Sognefjorden. P.S. fot. 26. februar 1972.

Araucaria araucana at the Lunde vicarage near Balestrand, on the northern side of Sognefjorden.



Fig. 8. Udsigt over byfjorden i Bergen fra toppen af en *Araucaria* på Fjellveien. P.S. fot. 24. november 1972.

View from the top of an old *Araucaria* at Fjellveien, Bergen.



Fig. 9. To *Araucarias* plantet samtidig nær Sjømenenes Helseheim i Åsane nær Bergen, ♀ 39 til højre og ♂ 40 til venstre. P.S. fot. 22. november 1972.

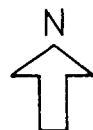
Two *Araucarias* planted at the same time near Bergen, the female, ♀ 39, to the right and the male, ♂ 40, to the left. Note the big difference in height which is supposed to be due to genetical differences.

15 ♀ ♂ 13 (60 m.o.h.)
(50 m.o.h.)

11 ♀
(70 m.o.h.)

A HAUKELANDSKVARTERET

♂ 37 (130 m.o.h.)



♀ 25 (60 m.o.h.)

1 : 5000

0 50 100 150 m

? 24 (40 m.o.h.)

? 30 (55 m.o.h.)

♂ 23 (30 m.o.h.)

♀ 22 (35 m.o.h.)

♂ 21 (25 m.o.h.)

♀ 26 (50 m.o.h.)

♂ 57 (40 m.o.h.)

B "KALFARET"

Fig. 10 A. Indbyrdes placering af han- og huntræer i Haukelandskvarteret, Bergen.

B. Indbyrdes placering af han- og huntræer på »Kalfaret«.

A. Spacing of male and female trees in Haukelandsarea in Bergen. B. Spacing of male and female trees in »Kalfaret«, Bergen.

Registrering af *Araucaria* i Bergensområdet

Efter den store frøhøst i efteråret 1972 besluttede forfatteren at begynde en nærmere undersøgelse af *Araucaria* i Vestnorge. Denne blev startet i februar-marts 1974 med registrering af ældre træer i Bergensområdet. I efteråret 1974 var der fundet ialt 58 træer, som var mere end 30-40 år gamle. Diagrammet i fig. 11 viser en alder/højde kurve for 49 træer, inklusive træet fra Balestrand. Alderen er målt i 1,3 m højde med årringsbor, og højden er målt med stangmål. Figuren viser også kønsfordelingen for de undersøgte træer: 23 hanner, 18 hunner og 8 ubestemte.

Træet i Balestrand blev som tidligere nævnt plantet i 1873 og var sandsynligvis 4 år gammelt. I 1878 var det 117 cm højt (Schübeler 1886) og man må da antage, at det har passeret 1,3 m i 1879, 11 år efter såning. Det næstældste træ er ♂ 21, hvor der blev talt 92 årringe i 1,3 m højde. Det vokser på Kalfarveien nr. 59 i haven til en stor villa, som blev bygget midt i sidste århundrede og som ifølge oplysninger fra ejeren var det første hus på »Kalfaret«. Schübeler (1886) fortæller om en *Araucaria*, som blev plantet på »Kalfaret« i Bergen samtidig med eller 2 år senere end træet i Balestrand. Der er meget stor sandsynlighed for, at dette træ er ♂ 21 fra vores registrering. Alderen passer godt, og arten var så sjælden i 1886, at Schübeler ville have nævnt andre træer, som eventuelt voksede i »Kalfaret« på samme tid. Dette

Tabel 3. Alder fra plantning sammenlignet med alderen i 1,3 m højde.

Træ nr.	Plantn. år	Alder fra plantn. i marts 1974	Alder i 1,3 m højde	Antal år for at nå 1,3 m efter plantning
♀ 4	1911-12	62-63	43	19-20
♀ 9	1921	53	41	12
♂ 10	1921	53	41	12
♀ 11	1920	54	51	3
? 12	1920	54	48	6
♂ 13	1920	54	49	5
♀ 14	1920	54	49	5
♂ 20	1932	42	39	3
♀ 22	1911-12	62-63	53	9-10
♂ 27	1917	57	49	8
? 38	1938	36	31	5
♂ 21	1873-75	99-101	92	7-9
♂ Balestr.	1873	101	94	7

træ er sikkert også importeret fra England og plantet som fireårigt. Det har da brugt ca. 12-14 år efter såning for at nå 1,3 m højde.

For yderligere 10 træer foreligger der pålidelige oplysninger om plantningstidspunktet, tabel 3 giver en samlet oversigt.

Tiden fra plantning til træerne har nået 1,3 m højde varierer stærkt i tabel 3. Dette skyldes nok, at planterne har haft forskellig alder ved udplantning. ♀ 9 og ♂ 10 vokser ved et nedlagt gartneri og kan være plantet som ganske små, 1-2 år gamle. ♀ 4 blev plantet 1 år gammel. Om ♂ 27 blev det oplyst, at det ved plantning var 1 m højt, og det må da have været mindst 6 år gammelt. Efter tabellen vil det være rimeligt at regne med, at de fleste *Araucaria*-planter har brugt gennemsnitligt 7-8 år efter plantning for at nå 1,3 meters højde og at planterne da har været gennemsnitlig 11-12 år fra frø.

I tabel 4 er træerne i fig. 11 fordelt, efter alder i 1,3 m højde, på 5-års intervaller fra 30 til 65 år (træet fra Balestrand og ♂ 21 fraregnet).

Tabel 4. Fordeling af de undersøgte træer fra Bergensområdet efter alder i 1,3 m højde.

	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69
Ant.træer	1	2	7	13	13	8	2	1

Denne besynderligt regelmæssige fordeling afspejler sikkert et udpræget modeforløb. Regner man med, at de undersøgte træer har nået 1,3 m højde ca. 7 år efter plantning, kan fordelingen tolkes på følgende måde: Interessen for *Araucaria* begyndte at melde sig omkring århundredeskiftet, da bergenserne kunne se, at det gik godt med træet på Kalfarveien 59, ♂ 21. Mellem 1910 og 1920 plantede enhver haveejers med respekt for sig selv *Araucaria*, 26 af de 48 træer blev plantet i dette tiår. Efter 1920 aftog interessen lige så jævnt, som den var begyndt.

Denne fordeling kan dog også have sammenhæng med udbuddet af planter. De træer, som voksede op på De Britiske Øer af frøet indført af William Lobb i 1840'erne, begyndte formentlig at bære frø i større mængder kort før århundredeskiftet. Det er derfor nærliggende at tro, at hovedparten af Bergens gamle *Araucaria*'er er anden generation af britiske første-generations-træer.

Dette gælder dog ikke alle træerne. I 1911 eller -12 blev en 1 år gammel plante bragt hjem fra Sydamerika af en sømand fra Bergen, ♀ 4. Han plantede den i sin have samme år, og den voksede godt indtil en

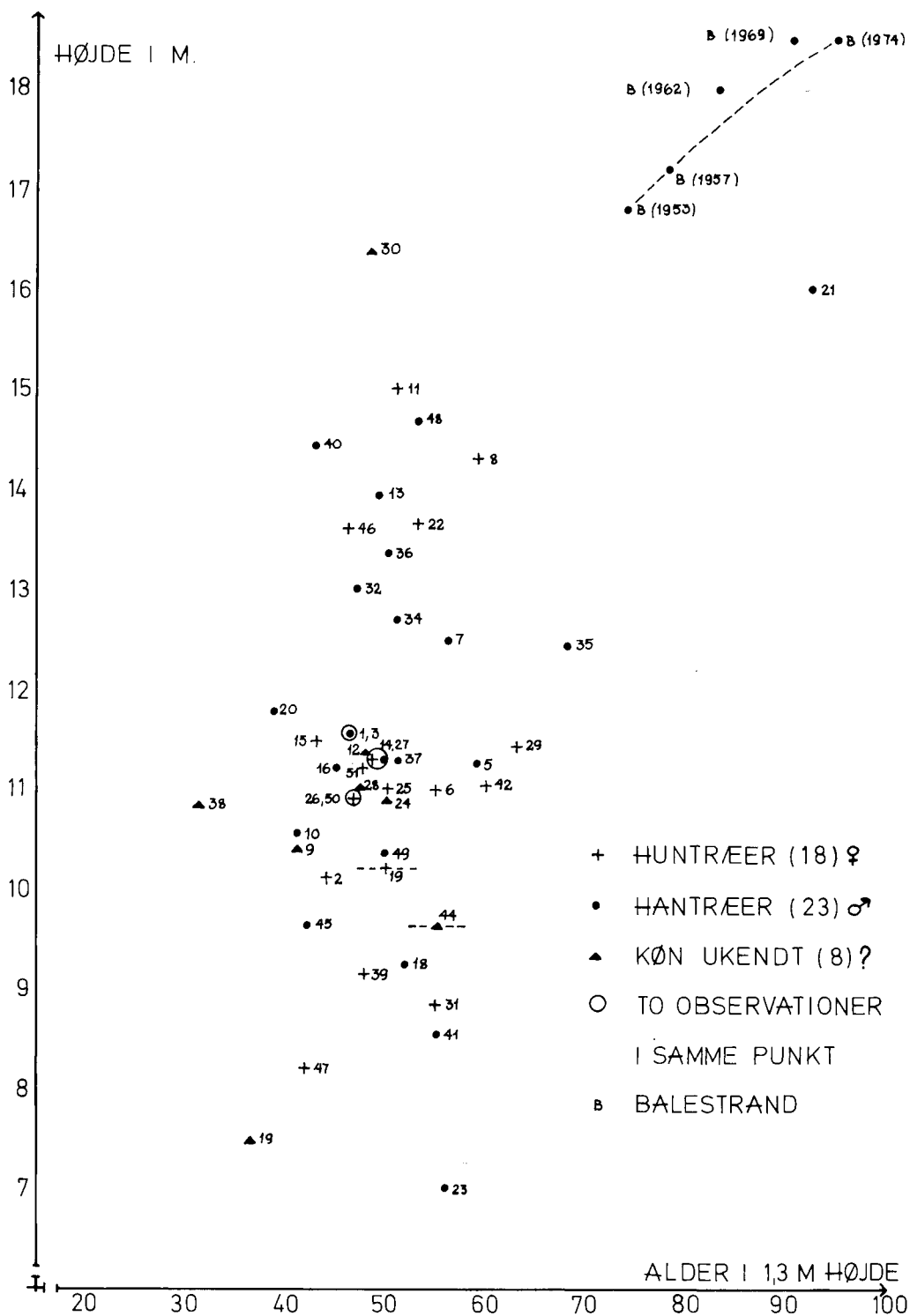


Fig. 11. Højde og alder i 1,3 m for 48 *Araucaria* i Bergensområdet + træet i Balestrand. Målt i foråret 1974.

Height and age in breastheight of 48 *Araucaria* in the Bergen area + the tree from Balestrand (B). Measured during the spring 1974.

storm i 1968 knækkede toppen af den. Den har nu dannet en ny krone og lever i bedste velgående.

Fig. 11 viser, at der er meget stor spredning i højden for næsten jævnaldrende træer. I nogle tilfælde skyldes dette nok forskelle mellem vokseplads, men i de fleste tilfælde er forskellene sikkert genetisk betinget. Fig. 9 viser to træer, som må være plantet samtidigt, ♀ 39 og ♂ 40. De var henholdsvis 48 og 43 år i 1,3 m højde ved målingen i februar 1974. I dette tilfælde er huntræet mindst. En grov beregning af gennemsnitlig højde for hantræer og huntræer i fig. 11 giver henholdsvis 11,5 og 11,2 m, altså en ubetydelig forskel i forhold til den store spredning i materialet.

Dallimore & Jackson (op. cit.) og Mitchell (op. cit.) skriver begge, at han- og huntræer kun kan skelnes sikkert fra hinanden på blomsterne. Det samme synes at være tilfældet for træerne i Bergensområdet. Mange huntræer er runde og fyldige i væksten, mens mange hantræer er slanke og opløbne, men der findes så mange undtagelser, at der ikke er tale om en regel.

Araucaria araucana har nu vokset i Vestnorge i over 100 år og båret spiredygtige frø i de sidste 30-40 år. Man finder gamle træer så langt nord som Ålesund, på 62,5° nordlig bredde, mens den i sit hjemland går til 40° sydlig bredde. *Araucaria* har derimod ikke været i stand til at etablere sig i de øvrige nordiske lande, hvilket understreger, at Vestnorge klimamæssigt indtager en særstilling i Norden (Søndergaard 1972).

Af det frø, som blev høstet ved Arboretet på Milde i 1972, er mange portioner fordelt til andre arboreter og botaniske haver i Europa, men hovedparten er blevet sået på Milde i 1973 og 1974. Vi håber, at der i det opvoksende plantemateriale er sket en forskydning mod større hårdførhed, således at det bliver muligt at få planter, som vil være i stand til at etablere sig andre steder i Norden.

SUMMARY

Araucaria araucana was introduced to Western Norway during the decade 1860 - 1870. A tree planted near Stavanger in 1863 lived untill 1930. The biggest and best known *Araucaria* in Norway was planted at the Lunde vicarage near Balestrand on the northern side of Sognefjorden in 1873. When measured in June 1974 the tree was 18,5 m high

and 89 cm in diameter. It is still very healthy and steady growing, (fig. 7). This tree normally produces male cones, but in 1962 and 1971 female cones were present. Three plants were raised from selfpollinated seeds in 1971.

The greater part of mature *Araucaria*'s in the Bergen-area were planted during the first two decades of the 20th century, and the author postulates that most of them are second generation trees from British first generation trees. There always has been a very close contact between Great Britain and Western Norway. The *Araucaria*'s grown from the seed introduced to England by William Lobb, during the 1840's probably began to produce seed in abundance, thereby making plants readily available at the end of the 19th century.

In 1972 the *Araucaria*'s in Western Norway bore a very good crop and about 9.000 fertile seeds were harvested in and around Bergen, fig. 6.

Investigations in 1972 and 1974 showed that cones and male flowers were significantly more abundant on the southern side of the trees than on the northern side, and there was a puzzling difference between male- and female trees: the male cones showed biggest concentration towards the south-east, while the female cones were most abundant towards the south-west, fig. 5 and table 2. Further investigations on factors affecting flowering, pollination and development of seed in *Araucaria araucana* might prove very interesting.

Seeds from the 1972-crop were sent to other arboreta and botanic gardens in Europe, but the main part was sown at the Milde arboretum near Bergen in 1973 and 1974. From this we hope to obtain plant-material with improved hardiness, so that *Araucaria araucana* may be established in other Scandinavian countries, where this species so far has been killed or damaged during extremely long and cold winters.

LITTERATUR

BEAN, W.J., 1970. Trees & Shrubs hardy in the British Isles.
Eight Edition fully revised (Vol. I). London.

BEISSNER, L., 1909. Handbuch der Nadelholzkunde. Berlin.

BØGGILD, HANSAAGE, 1967. Abetræet, *Araucaria araucana*. Haven 67.årg. - Nr. 1.

- DALLIMORE, W. & JACKSON, A. BRUCE, 1931. A Handbook of Coniferae including Ginkgoaceae. London 1931.
- FAVRE-DUCHARTRE, M., 1960. Contribution à l'étude de la reproduction sexuée chez *Araucaria araucana*. Compt. Rend.: de l'Acad. de Sci. Paris. 250:3, II.
- FAVRE-DUCHARTRE, M., 1962. Un mode de figuration des cycles biologiques végétaux appliqué à *Ginkgo*, *Araucaria*, *Taxus*, *Cephalotaxus* et *Ephedra*. *Silvae Genetica*, 11.
- GARTNER YRKET 1960. *Araucaria* ga spiredyktige frø i fjor sommer. Oslo, 50. årgang.
- HAGEM, O., 1917. Furuens og granens frøsætning i Norge. Meddelelser fra Vestlandets Forstlige Forsøksstation, Bd. 1.
- HUECK, K., 1966. Die Wälder Südamerikas. Stuttgart.
- HOEY SMITH, J.R.P. VAN, 1971. Some Trees at Le Cosquer (Brittany). *Int. Dendr. Soc. Year Book 1970*. London.
- LANGE, JOHAN., 1953. Forsommerekskursionen til Hindsgavl og Kolding. Dansk Dendrologisk Årsskrift II.
- MATTHEWS, J.D., 1963. Factors affecting the production of seeds by forest trees. *Forestr. Abstr.* 24, I-XIII.
- MITCHELL, A.F., 1972. Conifers in the British Isles. *For. Comm. Booklet No. 33*, London.
- MOLAUG, INGVAR, 1971. Gartner P.H. Poulsson. Stavanger Museum. Årbok 81. årg.
- NAUSTDAL, J., 1948. *Araucaria imbricata* tiltrekt av heimeavla frø. *Naturen*, Illustrert månedsskrift for naturvitenskap. 72. årg.
- NTIMA, O.O., 1968. The Araucarias. *Commenw. For. Inst.*, Oxford.
- PETERSEN, O.G., 1916. Træer og Buske. København og Kristiania.
- REISÆTER, ODDVIN, 1971 - 1972. Dendrologi I. Norges Landbrukshøgskule (Stencil).
- REISÆTER, ODDVIN, 1973. Lignoser på Balestrand prestegård på Tjugum. Norges Landbrukshøgskule. (Ikke publ.).
- ROHMEDER, E., 1972. Das Saatgut in der Forstwirtschaft. Hamburg, Berlin.
- SCHÜBELER, F.C., 1873-1875. Die Pflanzenwelt Norwegens. Christiania.
- SCHÜBELER, F.C., 1886. *Viridarium Norvegicum*. 1ste Bind. Christiania.
- SØNDERGAARD, POUL, 1972. Arboretet på Milde. *Landskap* 53. årg. No. 5, København.
- WENDELBO, P. og NEDKVITNE, K., 1960. Skjellgran. *Norsk Skogbruk*. Årg. 6.
- WHITTLE, TYLER, 1970. The Plant Hunters. London.
- YACUBSON, D., & LUGEA, M.J., 1960. Ensayos Analíticos de Semillas de Especies Forestales Argentinas. De la Revista de Investigaciones Forestales. Tomo II - Nr. 1. Buenos Aires.

PLANTS IN COLD CLIMATES

By NORMAN E. PELLETT

*University of Vermont, Burlington,
Vermont 05401, USA*

Cold temperature is perhaps the most limiting factor to widespread growth of plants (4). Man often insists on growing plants which are not quite adapted to his winter climate. Therefore, winter injury is a common problem from Mexico to Alaska and from Italy to Norway.

North American garden writers often recommend plants by cold hardiness zone, assuming that low temperature is the most limiting factor for plant survival (5). Plants are assigned to one of ten hardiness zones, each zone representing a 10 degree Fahrenheit range of average annual minimum temperatures. Each plant is assigned to the coldest zone where the author judges the plant will survive. This system fails to account for cold hardiness differences among climatic races of the same species, but has proven quite useful for providing information on adaptation of woody plant cultivars.

Winter causes plant injury in many ways (4, 16); low freezing temperatures often kill flower buds, late-to-mature stems and the roots. Late spring frost may injure dehardened flowers and shoots that have started growth. Rapidly decreasing temperatures in the afternoon on late winter days may injure the bark or foliage on the south side of woody plants after these tissues were warmed by bright sun (16). Desiccation of evergreen foliage may result when cold or frozen roots and stems are slow to replace evaporated moisture from the plant tops (9, 11, 12). In young trees, frost may injure the stem base near the ground (1, 9, 12).

Woody plants differ in their ability to prepare for winter (Table 1). Most trees and shrubs cannot tolerate $\div 5^{\circ}\text{C}$ when they are actively growing. Some have the ability during autumn to develop a cold tolerance to temperatures as low as $\div 196^{\circ}$ (8) while others don't develop any cold hardiness.

The mechanism by which some plants, but not others can develop cold hardiness seems to be complicated. Scientists after 75 years of

research cannot yet explain the mechanism by which plants develop tolerance to very low temperatures. However, much is known about certain events in the plant during cold acclimation (4, 16).

Flower buds are often less hardy than stems. Peaches are a poor crop in much of the northern U.S. because flower buds are killed in winter. Many native trees could spread beyond their northern limits if flower buds were not injured by low temperatures (13).

Roots are less resistant to freezing injury than stems. Cold acclimation of roots is probably related to soil temperatures since stems below ground were no more resistant than roots (16). Apple roots above ground were as cold hardy as stems (15). The roots of a variety of container-grown shrubs and trees were not able to tolerate temperatures below $\div 8$ to $\div 15^{\circ}\text{C}$ during winter (2). The roots of unprotected container-grown nursery plants are often injured in the northern U.S. The practice of growing trees and shrubs in above-ground containers along streets, in parks, in shopping centers or in gardens is limited by root injury during winter in cold climates.

Tissues in the plant vary in cold hardiness. In *Malus*, living xylem cells are hardier than other tissues in early fall, but less hardy by as much as 30°C in mid-winter (7). Blackheart is an injury sometimes observed in apple wood after a severe winter (6). In many cold-hardy deciduous trees, cortical tissues, cambium and buds resist injury in

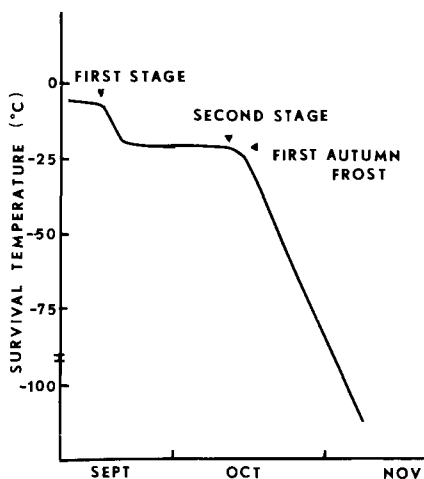


Fig. 1. Stages of cold acclimation of woody plants. After Weiser (16).

Fig. 1. Stadier i kuldetilpasningen hos vedplanter. Efter Weiser (16).

mid-winter to $\div 70^{\circ}\text{C}$ while living xylem tissues may be injured at $\div 30^{\circ}$ (10).

Denmark's plants are generally protected from extremely low mid-winter temperatures in a climate moderated by the sea. But freezing injury to introduced species by early autumn and late spring frosts is a common problem in Scandinavia. It is important to select plants which mature their growth in late summer and start growth rather late in the spring.

Hardy, woody plants undergo a series of changes during autumn as they prepare for winter. Cold acclimation of many woody plants appear to proceed in two stages (Fig. 1).

When several ecotypes of a single species are grown in the same location, they may have great differences in the timing of growth cessation (terminal bud-set), leaf drop, onset of rest, and cold acclimation. These differences reflect the plant's evolution in adapting to the environment of their native sites.

Figure 2 shows the cold acclimation of 3 ecotypes of *Cornus stolonifera* collected from 3 different climates between 45° and 47° latitude, but grown in Minnesota in the USA (16). More than 25 races were collected from wide-spread locations in North America and

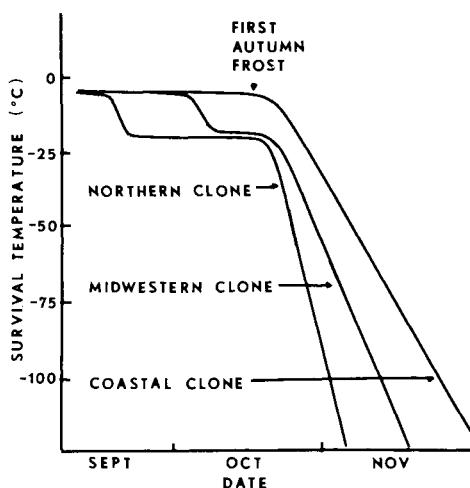


Fig. 2. Cold acclimation of 3 ecotypes of *Cornus stolonifera* growing in Minnesota. Northern clone from Dickinson, N. Dak., the midwestern clone from Excelsior, Minn. and the coastal clone from Seattle, Wash. After Weiser (16).

Fig. 2. Kuldetilpasning hos 3 økolyper af *Cornus stolonifera* fra North Dakota, Minnesota og Washington.

they all became very hardy ($\div 196^{\circ}\text{C}$) by mid-winter in Minnesota (14). In spite of this, plants from the west coast (mild climate, long growing season) were partially killed back by autumn frosts in Minnesota because they did not acclimate soon enough.

The first stage of cold hardiness is important in Denmark because it may prevent injury by early autumn frosts. The first stage appears to be induced by short days.

In a research study at the University of Vermont in the USA (17), short days (SD) of 8 hrs increased the cold hardiness of *Cornus stolonifera* and *Weigela florida* (Fig. 3). Long days (LD) inhibited development of cold hardiness. Plants in the SD treatment exposed to 15 minutes of red light (R) at 660 nm in the middle of the long night, acted similar to plants receiving the LD treatment. However, plants in the SD treatment exposed first to 15 minutes of R in the middle of the night followed by 15 minutes of far red (FR) at 730 nm acclimated to cold as did SD plants. This is proof that the first stage of cold hardiness is a response to photoperiod rather than a photosynthetic response or due to some other process.

However, not all plants develop the first stage of cold hardiness as was seen for the coastal ecotype of *Cornus* (Fig. 2). *Pyracantha coccinea* »Kasan« did not respond to the day length treatments described for *Cornus* and *Weigela* (17). *Pyracantha* apparently has the ability to survive low temperatures in mid-winter, but lacks the mechanism for early hardiness development in response to day length. It is important in plant breeding and selection programs to recognize and select plants which develop early hardiness. Smithberg and Weiser observed that hardiness development is more closely related to the length of the growing season than to latitude (14). The 3 ecotypes of *Cornus* in Figure 2 are from regions with approximately the same latitude, but with quite different growing season. The coastal clone came from an area with the longest growing period.

The second stage of cold acclimation is a low temperature response and usually begins about the time of the first frost in autumn (Fig. 2). Lower temperatures increase the rate of cold acclimation. Therefore, a cultivar growing in a colder climate will generally develop more cold tolerance.

Plants from regions with short growing seasons but moderate winter temperatures usually start their cold hardiness development early and may become as hardy in mid-winter as ecotypes of the same species in areas with the coldest winter temperatures (14). Some, but not all tree species in the southern U.S. attain a much greater cold

hardiness than necessary to survive the winter in their native climate (13).

Plants from more southerly latitudes growing at high elevation may be better adapted to survive late spring frosts in coastal regions of Scandinavia than northern plants from continental climates. The southern, high elevation plants have a short growing season, mature their tissues early, perhaps in response to decreasing temperatures at high elevation. These plants may also start growth later in the spring than northern continental plants, thus avoiding injury by late spring frost.

Løfting observed that the type of winter injury of several North American provenances of *Pinus contorta* varied in three Denmark sites (3). Following prolonged cold and sunny weather in March of 1962, provenances from the east coast of Vancouver Islands in British Columbia (B.C.), in Canada and inland B.C. developed discolored needles on Jutland heath and dunes regions, but not on the inland

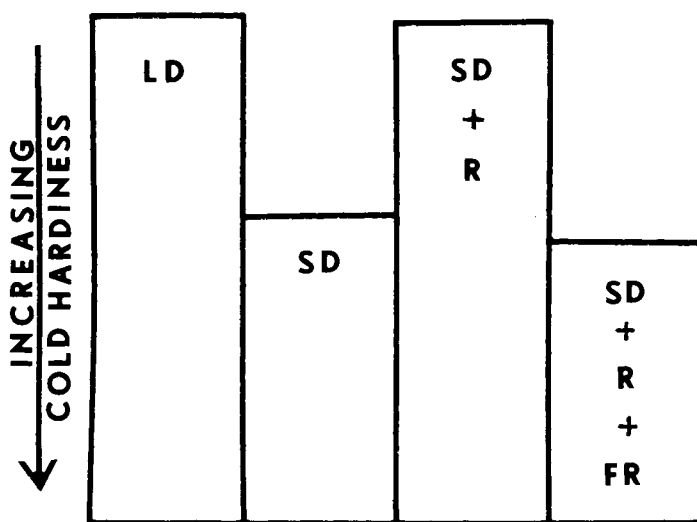


Fig. 3. Effect of photoperiod treatments on cold acclimation of *Cornus stolonifera* (northern clone). Adapted from Williams, Pellett and Klein (17).

Fig. 3. Figuren viser, at forsøg med langdagsbehandling af en nordlig klon af *Cornus stolonifera* hæmmer udviklingen af kulderesistens, mens forsøg med kortdagsbehandling virker modsat. Imiterede langdagsbetingelser, hvor kort dag kombineres med et kvarters afbrydelse af mørkeperioden ved belysning med rødt lys, nedsætter kulderesistensen; ophæves afbrydelsens virkning ved efterfølgende belysning med langrødt, opnås samme effekt som ved kortdagsbehandling.

sand and diluvial sand regions. Severe cold, early frost and low precipitation during the 1962-63 winter in all three Denmark sites caused needle discoloration and frost injury to cambium in the Washington-Oregon coastal provenances, but not more northerly provenances. Løfting suggested use of provenances from a central zone to lessen chances of both problems.

It appears difficult to predict the adaptation of provenances and species when they are moved to a new climate, but it seems that plants which mature early in the autumn in the new climate will have a good chance to survive the winter temperatures if other climatic factors don't render the plants more sensitive. Studies on timing of growth cessation and hardiness development are useful tools in introducing new plants.

Table 1.

Midwinter low temperature tolerance (°C) of several North American tree species. Adapted from Sakai and Weiser, (13).

	Bud	Leaf	Twig	Source
<i>Populus tremuloides</i>	÷ 196 ^a		÷ 196 ^a	Canada
<i>Picea glauca</i>	÷ 50	÷ 80	÷ 80	Canada
<i>Tsuga heterophylla</i>	÷ 20	÷ 20	÷ 20	Oregon (Corvallis)
<i>Tsuga heterophylla</i>	÷ 35	÷ 40	÷ 35	Alaska (Juneau)
<i>Pinus ponderosa</i>	÷ 35	÷ 40	÷ 50	Idaho (1200 m)
<i>Quercus garryana</i>	÷ 15		÷ 20	Oregon coast
<i>Quercus virginiana</i>	÷ 8	÷ 8	÷ 7	Mississippi (Greenville)

^aTwigs survived immersion in liquid nitrogen (÷ 196° C) after prefreezing to ÷ 15°.

Resume

Vinteren kan være den faktor, der mere end andre begrænser udbredelse og dyrkning af planter; det er ofte forbundet med vanskelighed at dyrke planter, der ikke er tilpasset det lokale vinterklima. Vinteren kan på mange måder skade planterne: Streng frost kan for eksempel dræbe blomsterknopper og skud og rødder på planter dyrket i pletter eller containere. Vårfrost kan ødelægge blomster og skud i begyndende udvikling. Udtørring af stedsegrønne blade kan forekomme, når kolde eller frosne rødder og grene for langsomt erstatter den

fugtighed, der fordamper fra plantens øvre dele. Især skader de lave midvinter-temperaturer planter, der ikke er tilpasset klimaet. De fleste træer og buske kan ikke overleve minus 5°, når de er i vækst. Nogle er i stand til i løbet af efteråret at opnå resistens mod så lav temperatur som minus 196° i flydende kvælstof (*Populus tremuloides*), mens andre overhovedet ikke opnår frostresistens.

Planterne gennemgår en række forandringer, når de forbereder sig til vinteren. Kuldetilpasningen forløber hos nogle planter i 2 stadier: det første er en reaktion på kortere daglængde, det andet på faldende temperaturer. Det første stadium kan være vigtigt for beskyttelse mod tidligt indtrædende efterårsfrost, som kan være et problem i Danmark. Planter fra områder med lang vækstperiode kan blive dræbt, når de flyttes til områder med tidlig frost. Graden af vinterhårdførhed er afhængig af temperaturforholdene i tilpasningsperioden om efteråret. En klon kan være mere hårdfør i et nordligt klima, hvor temperaturerne er lavere, end i et sydligere og mildere. Generelt opnår nordligt forekommende planter større vinterhårdførhed end de sydligere, uanset om det nordlige område har kystklima, men det er dog ikke alle sydlige planter, der er mindre hårdføre end nordlige. Nogle er i stand til at overleve vinteren, når de flyttes langt mod nord, hvilket tyder på, at andre faktorer har begrænset deres naturlige udbredelse.

Det er vanskeligt at forudsige tilpasningsmuligheden hos planter, der flyttes til et andet klima, men øjensynlig er det de planter, der afmodner tidligst på efteråret i et nyt klimaområde, der har bedst chance for at overleve vinteren. Undersøgelser af tidspunkt for vækstafslutning og af udviklingen af vinterhårdførhed er derfor nyttige ved indførsel af nye planter.

Literature Cited

1. EICHE, V., 1966: Cold damage and plant mortality in experimental provenance plantations with Scots pine in northern Sweden. *Studia Forestalia Svecica*, 36, 1.
2. HAVIS, J., 1969: Root hardiness of several ornamentals. Extension Report to Massachusetts Nurserymen – Cooperative Extension Service, University of Massachusetts, Amherst.
3. LØFTING, E.C.L., 1966: Provenance experiments with *Pinus contorta* (Loud.). The Danish Forest Experiment Station Report. 30 (1), 48.

4. PARKER, J., 1963: Cold resistance in woody plants. *Botanical Rev.* 29, 124.
5. PLANT Hardiness Zone Map, 1960: U.S. Dept. Agr. Misc. Pub. 814.
6. PROEBSTING, E., JR. 1963: The role of air temperatures and bud development in determining hardiness of dormant Elberta Peach fruit buds. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 83, 259.
7. QUAMME, H., 1971: The use of differential thermal analyses to study freezing and the mechanism of cold injury in woody plants. PhD Thesis, University of Minnesota, St. Paul.
8. SAKAI, A., 1960: Survival of the twigs of woody plants at $\pm 196^{\circ}$ C. *Nature* 185, 393.
9. SAKAI, A., 1968: Frost damage on basal stems in young trees. *Cont. Inst. Low Temp. Sci. B* 15, 1.
10. SAKAI, A., 1970a: Temperature range producing injury due to extracellular freezing in plants. *Cont. Inst. Low Temp. Sci. B* 28, 73.
11. SAKAI, A., 1970b: Mechanism of desiccation damage of conifers wintering in soil-frozen areas. *Ecology* 51, 657.
12. SAKAI, A. and S. OKADO, 1971: Freezing resistance of conifers. *Silvae Genetica* 20 (3), 91.
13. SAKAI, A. and C.J. WEISER, 1973: Freezing resistance of trees. *Ecology* 54 (1), 118.
14. SMITHBERG, M. and C. WEISER, 1968: Patterns of variation among climatic races of Red-Osier dogwood. *Ecology* 49, 495.
15. TUMANOV, I. and N. KHVALIN, 1966: Causes of poor cold resistance in roots of fruit trees. *Sov. Plant Physiol.* 14, 763.
16. WEISER, C., 1970: Cold resistance and injury in woody plants. *Science* 169, 1269.
17. WILLIAMS, B. JR., N. PELLETT and R. KLEIN, 1972: Phytochrome control of growth cessation and initiation of cold acclimation in selected woody plants. *Plant Physiol.* 50, 262.

EKSKURSIONER

Sophienholm og Marienborg på Nybrovej

Lørdag den 15. juni 1974 samledes et stort selskab ved Rådhuset i Lyngby for kort efter at lade sig indskibe på en af Furesø-bådene ved anløbsbroen. Båden blev fyldt til sidste plads og sejlede over Lyngby Sø et stykke ind i Frederiksdal-kanalen, hvor vi blandt andet havde lejlighed til at beundre Marienborg Have fra søsiden. Vi vendte dog om inden Furesøen nåedes og stak derefter ind i Bagsværd Sø, og efter en kort rundtur lagde vi til ved anløbsbroen til Sophienholm. Her blev vi modtaget af stadsgartner S. A. Hansen, Lyngby-Tårnbæk kommune, der på en af de store plæner i parkens vestende gjorde grundigt rede for parkens historie og problemer knyttet til stedet. Vi havde i forbifarten beundret de store Hængeaske og så nu på et par Ægte Kastanier, en ung plantning af Tulipantræer og især en espalieret Sort Morbær. Da vi sidst holdt ekskursion til Sophienholm (30. september 1967, se DD Å bd. 3, s. 85) var planten fligetbladet overalt; nu syv år efter havde alle skuddene i den øvre del af kronen lutter hele blade. Ellers ser man mest Morbær, der ikke har denne differentiering i en ungdomszone og en voksenalderzone. Vi blev enige om, at der måtte være tale om en frøplante, der nu var på vej til at slå om til voksenalderstadiet, mens flertallet af andre Morbær-individer er vegetativt formerede ligesom vore frugttræsarter, hvor ungdomsstadiet overhovedet ikke kommer til udvikling. Ellers er det næsten kun almindelige skov- og parktræer, der træffes i parken.

Derfra gik vi over til Marienborg, hvor overgartner Rossen gav en kort orientering og senere gik os til hånd med mange oplysninger. Parken er særdeles velholdt, næsten til de yderste kroge, og et meget stort arbejde alene for at få de talrige Rhododendron-planter til at trives, er udført. Nogen egentlig nyplantning af sjældne plantearter synes ikke at foregå; men man passer godt på de eksisterende, selv om man har måttet sige farvel til nogle af de store nåletræer i parkens vestende og til en kæmpemæssig gul Askebladet Løn i den modsatte ende. I pinet-afsnittet kan stadig beundres en smuk Guldlærk, *Pseudolarix amabilis*, selv om en begyndende svækkelse beklageligvis

måtte konstateres. Overgartneren var inde på tanken om tilførsel af muld over de stedvis let blottede rødder, og vi støttede ham. Der udspandt sig af og til diskussioner om en og anden plantes rette artstilhørighed, således *Pinus peuce* kontra *Pinus strobus* og *Tilia cordata* kontra *Tilia vulgaris*. I øvrigt må der henvises til DDÅ bd. 3, s. 85-91, hvor der bringes en (nu svagt forældet) liste over planterne i Marienborg Have ved undertegnede.

Efter afslutning af rundturen spadseredes tilbage til båden ved Sophienholm anløbsbro, hvorfra der sejledes hjem til Lyngby. Her ventede festbordet i Hotel Eremitage i Lyngby-centret.

JOHAN LANGE

Århus Forsthaven og Mindeparkens pinet nær Marselisborg slot

Lørdag den 17. august 1974 mødtes deltagerne ved den østre indgang til Forsthaven og blev budt velkommen af vort medlem, skovrider, dr. agro. Kjeld Ladefoged, der imidlertid var forhindret i at deltage i selve rundturen i haven. Det konstateredes straks, at haven stadig er i smuk stand og passes omhyggeligt, til trods for at der ikke er råd til mere end 1 à 2 arbejdsmænd til vedligeholdelsen. Om havens oprindelse og øvrige historie kan der i store træk læses i ekskursionsberetninger her i DDÅ, især i bd. 1, s. 191, ligesom haven ganske kort er nævnt i DDÅ, bd. 2, s. 283. En ret udførlig omtale af Forsthaven i Århus med en fuldstændig fortegnelse over vedplantearterne er bragt i DDÅ bd. 2, s. 360-421 med et par planer over haven og et alfabetisk register. Denne fortegnelse gør rede for havens status i 1966. Siden da er det ret uvæsentlige nyplantninger, der er foretaget, mens antallet af mistede plantearter nok er større. Der kan dog stadig henvises til denne fyldige planteliste, udfærdiget af undertegnede. Skovrider Ladefoged havde i øvrigt sørget for, at et ret stort antal eksemplarer af et særtryk af afhandlingen var blevet stillet til deltagernes disposition. Der er her registreret 979 vedplantearter og -varieteter (og 4 urtearter). Det er således en af de allerrigeste træsamlinger i Danmark. Bemærkelsesværdigt er, at en Febertræ-art, *Eucalyptus perriniana* nu har kunnet overvintre ude i tre vintre uden at tage skade. Den står i afd. 20 og måler over 3 m. Derimod har flere individer skæmmet sig på grund af konkurrencen fra nabotræer; mange steder står planterne

alt for tæt; *Catalpa* er således ganske ude af stand til at blomstre i mørket. *Styrax obassia*, en af havens sjældenheder, er nu helt udkonkurreret. Efterhånden som de mere hurtigvoksende træer vokser til, vil desværre flere og flere arter forsvinde eller vil blive presset i vejret, så kronen bliver vanskeligt tilgængelig, mens mulighederne for udbytterig nyplantning bliver færre og færre, når det som her er umuligt at tage nyt land under kultur. I den tilstødende Marselisborg slotspark ville der være gode muligheder for terrænuddvidelse og for forøgelse af det her alt andet end rige artsudvalg. Kunne en sådan tilplantning praktiseres, ville slottet ligge omkranset af en rigdom af smukke og artsrige plantninger. Det ville endog kunne lade sig gøre at skabe en helhed af de øst for slottet liggende anlæg Mindeparken + Chr. Rømerhaven og de syd og vest for liggende anlæg Forsthaven + slotshaven.

Efter afslutningen af rundgangen i Forsthaven samledes man i den sydlige side af Mindeparken, hvor nåletræsamlingen befinder sig, langs med Oddervejen. Her er pladsmangelen knap så grel, og vi beundrede adskillige af de mange smukt udviklede planter, se bd. 1, s. 194. Stadsgartner Kamronn, under hvem haven sorterer, bød os velkommen, deltog ivrigt i diskussionen og var os i det hele taget behjælpelig med oplysninger om mange ting. En fortegnelse over træerne i Mindeparken bør bringes snarest i dette årsskrift.

Sidste punkt på lørdagens program var Botanisk Have ved Den gamle By. Haven sorterer ligeledes under stadsgartneren; den daglige ledelse foretages nu af hortonom Knud Knudsen, der nylig har afløst hortonom Johannes Knudsen. Denne var desværre forhindret i at være med; men der lød mange anerkendende ord om det enorme arbejde som Johs. Knudsen har nedlagt i haven. Særlig må det påskønnes, at planterne er og altid har været korrekt etiketteret, noget som J.K. lagde overordentlig stor vægt på. Hans afløser Knud Knudsen var os særdeles behjælpelig under hele ekskursionen. Busk- og træsortimentet er overordentlig stort. Sammen med en liste over planterne på stenhøjen og urterne i den øvrige del af haven, er navnene på vedplanterne udgivet i et stort hæfte, hvortil der kan henvises. Det kan købes på stadsgartnerens kontor i Århus. Her må vi nøjes med at nævne nogle ganske få planter: Tyrkisk Hassel, *Corylus colurna* har udviklet sig endnu smukkere end da vi beundrede den i 1951, se DDA bd. 1, s. 192 (med billede). Flodpil, *Salix elaeagnos* ved sydlige indgang til Den gamle By lige ved åen er blevet en meget bred og frodig busk. Hvid Morbær, *Morus alba* hører til de største individer i landet. Amerikansk Lind, *Tilia americana* står i 3-4

eksemplarer ved legepladsen sammen med en enkelt *Tilia platyphyl-
la*. Havens 3 store eksemplarer af Sølvblad, *Elæagnos angustifolia*
sætter deres præg på den højere liggende del af haven. Stor opmærk-
somhed vakte det, at Flodceder, *Libocedrus decurrens* nu for første
gang har båret kogler samtidig med, at Københavns Universitets
botaniske Have og Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Haves
eksemplarer ligeledes for første gang i 100 år har båret kogler.

Botanisk Have i Århus er en perle, og vi må prise os lykkelige, at vi
her har et arboret, der kan måle sig med de smukkeste arboreter i
Europa hvad landskabelig og anden skønhed angår, og som både er
righoldigt på buske og træer. Allerbedst er det, at disse er rigtigt og
tydeligt etiketteret og at enhver uhindret kan færdes overalt og på
hver en tid.

JOHAN LANGE

Linå Vesterskov søndag den 18. august 1974

Linå Vesterskov, der ejes af fru Marianne Christiansen, f. Grøn, er
beliggende i Gjern herred, Linå sogn, umiddelbart nord for Julsø i et
meget kuperet terræn, der stejlt hæver sig op fra søen til højder indtil
115 m o.h. Søoverfladen ligger i en højde af 21 m o.h. Jordbundsfor-
holdene er stærkt vekslende indenfor korte afstande. I dalsænkning-
erne forekommer lerblandede sandjorder, men på hovedparten af
arealet er jordbunden af ringere kvalitet vekslende fra mere eller
mindre grusblandede jorder til magert sand. Skovens totalareal er 460
ha, hvoraf ca. 320 ha er bevokset med nåletræ. Linå Vesterskov er i
forstlige kredse især kendt for en tidlig anvendelse af fremmede
nåletræer. Æren for dette tilkommer Christian Marinus Poulsen.
Lykkeligvis har de senere ejere og deres bestyrere disponeret således,
at der endnu kan genfindes en hel del af de oprindelige plantninger
med fremmede nåletræer.

Christian Marinus Poulsen er født den 14. marts 1818 og blev i
1838 farmaceutisk kandidat. Hans levnedsskrivelse er usædvanligt
fængslende. Den findes i en artikel af daværende forstkandidat Chr.
Tauson om »Fremmede Naaletræer i Linaa Vesterskov«, Dansk
Skovforenings Tidsskrift, bd. III, 1918. C.M. Poulsen har offentlig-
gjort en artikelserie: »Om nogle i vort Skovbrug anvendelige Naale-

træer fra det vestlige Nordamerika.», Tidsskrift for Skovbrug, bd. III, 1879; bd. IV, 1883 og bd. VIII, 1886.

Deltagerne samledes ved Skovhuset, hvorfra man under skovfoged Christian Aarslev's ledelse kørte til skovfogedstedet, hvor man præsenteredes for et smukt og ret stort eksemplar af *Acer cappadocicum*. Resten af formiddagen stod helt i nåletræernes tegn. I særdeleshed beundredes de meget store eksemplarer af nåletræarter fra Nordvestamerika. Douglasgran, *Pseudotsuga taxifolia*: I 1866 udplantedes 6 stk. eenårige planter på to steder i skoven. Planterne leveredes til C.M. Poulsen af kammerherre de Thygeson, som havde indforskrevet et større antal fra Skotland. Disse planter er formentlig afkom af frø hjemsendt til Skotland af David Douglas, der opholdt sig i Nordamerika i en periode af ca. 10 år fra 1823. Det anføres, at David

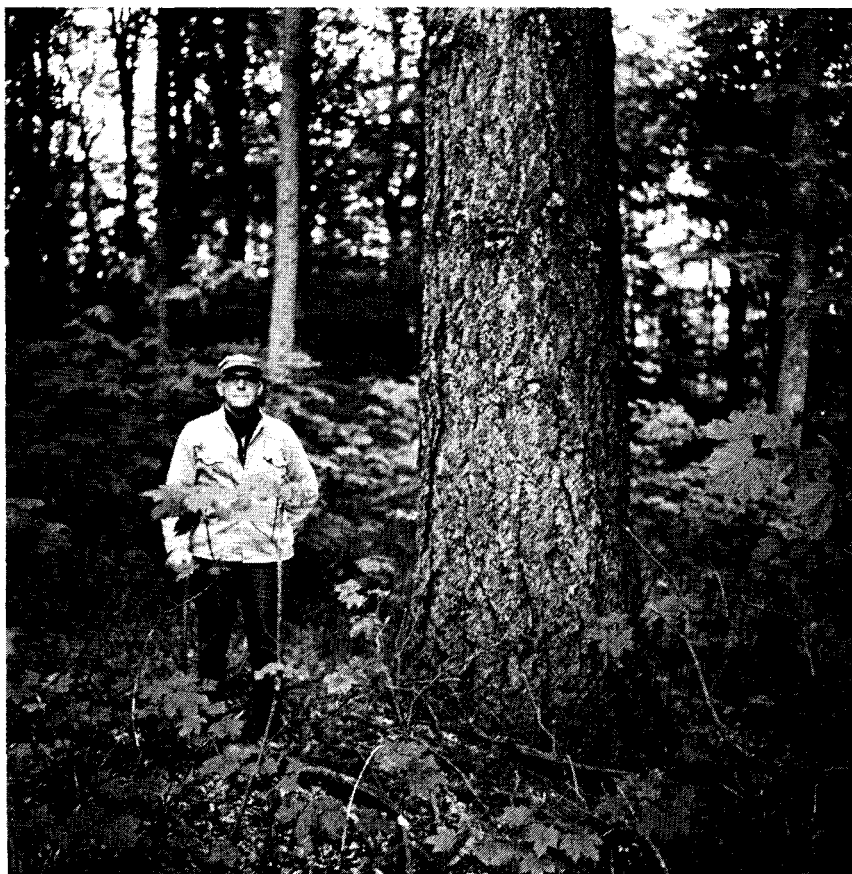


Fig. 1. Skovfoged Christian Aarslev ved en af de ældste Douglasgraner fra Frankrig. Foto: S.Ø.

Douglas skulle gennemforske Rocky Mountains og egnene omkring Columbia-floden og Californien.

I 1869 udplantedes i alt 150 tre-årige planter på tre forskellige steder i skoven. Disse planter er leveret fra planteskolen »Transon frères« i Orleans (se fig. 1.). I afd. 15 forevistes eksemplarer af Douglasgraner i plantningerne fra henholdsvis 1866 og 1869. Man valgte i Linå Vesterskov at bruge afkom af de franske planter i avlsarbejdet. I afd. 66 og 32 forevistes bevoksninger plantet i henholdsvis 1907 og 1912 med anden generation af de franske Douglasgraner. I afd. 32 er de største træer i 1974 36-38 m høje.

Abies grandis: Det største eksemplar af denne art i Linå Vesterskov står i afd. 30 b. Det er formentlig plantet ca. 1880. Højden er i 1974 ca. 40 m. Stammen er takseret til at indeholde ca. 20 m³ træ. I afd. 66



Fig. 2. Den største *Abies grandis* i Linå Vesterskov, afd. 30 b. Højde i 1974 ca. 40 m. Stammens indhold: 20 m³. Foto: S.Ø.

forevistes yderligere fire store eksemplarer af *Abies grandis* samt to store eksemplarer af Sitkagran, *Picea sitchensis*. Sitkagranerne er plantet omkring 1880. Højderne er i 1974 ca. 40 m. I samme afd. findes tre store eksemplarer af *Picea orientalis*. Træerne skønnes at være plantet ca. 1885 og er formentlig de største eksemplarer af denne art i Danmark. I afd. 17 forevistes en meget tæt bevoksning af *Abies grandis* fra 1912 (frø fra Rafn). Bevoksningen skønnes i 1974 at indeholde ca. 800 m³ pr. ha.

Abies procera: I afd. 72 forevistes grupper af denne art (plantet ca. 1880). De største træer er i 1974 ca. 40 m høje. *Tsuga canadensis*: I afd. 74 fandtes tre eksemplarer, der er plantet omkring 1880. De tre eksemplarer var alle utrivelige og af dårlig form. *Tsuga heterophylla*: I afd. 52 a forevistes tre store eksemplarer fra ca. 1890. Højderne var i 1974 ca. 35 m. De tre eksemplarer har i tidens løb præsteret en smuk selvsåning. *Thuja plicata*: I afd. 79 forevistes en ca. 50-årig bevoksning af denne art. I afd. 19 fremvistes Syrach-Larsen's ældste krydsning mellem Japansk og Europæisk Lærk: Jap. Lærk U 53 fra Forsthaven x Europ. Lærk V. 44 Tinghuslærk, sået 1936, udplantet 1939. I 1964 har bevoksningen præsteret en produktion på 275 m³ pr. ha. Hertil bør lægges en vis produktion af Rødgran, der plantedes mellem Lærkerækkerne. Alle Rødgranerne blev fjernet, da de var mellem tre og fire m høje. Hybrid-lærkene er alle sunde og meget velformede.

Johan Lange har venligst meddelt mig resultaterne af målinger af stamme-omkreds i brysthøjde på nogle af de meget store træer. Målingerne er foretaget på ekskursionsdagen: 60-årig Douglasgran 205 cm; 80-årig *Abies grandis* 340 cm; 80-årig *Picea orientalis* 196 cm; Sitkagran 255 cm; *Thuja plicata* 211 og 229 cm og Douglasgran 306 cm.

Mange af ekskursionsdeltagerne benyttede eftermiddagen til at bestige de meget smukke lyngbakker Stovbjerg og Sindbjerg.

V. GØHRN

Forstbotanisk Have og Viborgs arboret i Charlottenlund 26. oktober 1974

En træhistorisk tur i anledning af Universitetets botaniske Haves 100 års jubilæum.

Forstbotanisk Have blev oprettet i 1838 for at tjene undervisningen i botanik for de forststuderende. Den sorterede under Forsteksam-

nationskommissionen, der var underlagt Rentekammeret. Efter at skovbrugsundervisningen var henlagt til Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, kom Forsthaven i 1869 under højskolens botanikundervisning. Daværende professor i botanik, Johan Lange, har givet en oversigt over tilblivelsen og den ældste historie i »Fortegnelse over de i Veterinair- og Landbohøjskolens Have og Forsthaven i Charlottenlund dyrkede Frilands-Træer og Buske«, 1871.

Blandt de af højskolens lærere, der i særlig grad har sat præg på Forsthaven, må nævnes Carl Hansen (1880 - 1903). Fra udenlandske planteskoler indkøbte han mange sjældne træer, særlig nåletræer, og han ændrede delvis havens inddeling, idet han gik over fra at foretage udplantningen efter botanikkens systematik til at plante nåletræerne efter deres hjemsted, i såkaldte geografiske grupper.

I 1893 blev Georg Syrach Larsen ansat som gartner i Forsthaven. Han efterfulgtes i 1933 af sønnen Carl Syrach-Larsen, der fra 1937 i sin egenskab af arboretforstander forenede ledelsen af Forsthaven med ledelsen af det nyoprettede Arboret i Hørsholm. I 1968 efterfulgtes han af Bent Søegaard. Carl Syrach-Larsen er født i Forsthavens gartnerbolig, som han stadig bebor, og hvorfra han holder et vågent øje med udviklingen i Forsthaven.

For Forsthavens udvikling har det været af den største betydning, at far og søn har plejet den gennem ca. 80 år. De har værnet om den ældre bestand af planter, samtidig med at de har sørget for fornyelser. Endnu findes enkelte træer fra »skovens tid«, dvs. træer, der fandtes på arealet i 1838, da Forsthaven blev anlagt, adskillige træer fra de første plantninger i 1840'erne, men det, der især karakteriserer haven, er Carl Hansens nåletræer fra 1890'erne. Forsthaven er dog ikke kun gamle træer. Hvor der har været en planteplads, er den straks blevet udnyttet, så plantebestanden består af såvel gamle som unge træer og buske.

Under turen i Forsthaven blev særlig træerne fra de ældre plantninger forevist. Blandt de ældste må nævnes *Gleditsia triacanthos* (plt. 1838), *Gleditsia sinensis* (ca. 1840), *Laburnum alpinum* (ca. 1855). Blandt Forsthavens yngre træer kan fremhæves grupper af *Metasequoia*, *Cornus nutallii* (se Dendrol. Årsskrift bd.3, III, 1973) samt de i Forsthaven opståede krydsninger mellem *Hamamelis mollis* og *Hamamelis japonica*, der har fået navn af *Hamamelis intermedia* eller *Hamamelis japollis*. En særlig storblomstret type er opkaldt efter dr. Syrach-Larsens hustru, Nina (se Dansk Dendrol. Årsskrift, bd. 1, II, 1953). Der har flere gange været udplantet *Eucalyptus* i Forsthaven. De har ofte holdt sig i live i adskillige år, men så har en streng

vinter dræbt dem. Også i foråret 1974 er der udplantet enkelte Eucalyptusplanter, der er tiltrukket af frø af hårdføre typer.

Den sidst offentliggjorte, fyldige beskrivelse af Forstbotanisk Have findes i »Lustgården«, 1947-48, hvor dr. C. Syrach-Larsen har givet en oversigt over havens bemærkelsesværdige træer og buske.

Efter turen i Forsthaven viste F. Günther Christensen resterne af det af professor Erik Nissen Viborg i 1799 anlagte arboret i det nordøstlige hjørne af Charlottenlund Skov. I et kommende hefte af Dansk Dendrologisk Årsskrift vil der blive bragt en udførlig artikel om Viborgs arboret.

P. CHR. NIELSEN

BERETNING FOR 1973

Året har været præget af stort deltagerantal på ekskursioner og ved møder. Da alle møder – desværre – er blevet holdt i København, er ekskursioner og årsskrift fortsat de vigtige elementer i foreningens liv, der holder sammen på landsbasis.

Af ekskursioner havde vi i 1973 følgende:

Den 10. marts sammen med Skovhistorisk Selskab til Arboretet og Hørsholm Slotspark med tidligt blomstrende træer og buske samt vinterkendetegn som særlige emner; i fortsættelse heraf holdt skovri-der E. Laumann Jørgensen på Jagt- og Skovbrugsmuseet foredrag om: »Københavnsegnens skove og publikum.«

Den 12.-18. maj kastede vi os ud i foreningens første, større udlandsarrangement med en meget vellykket tur til Holland, omhyggeligt planlagt af Asby, Lange og Nicolaisen; der var 33 deltagere. Den 2. juni var vi med foreningens Rhododendronkreds som arrangør og Olaf Olsen som leder i Børgesens Have i Hellebæk. Den 11.-12. august gik den store sommereksekursion med Lange og Søren Ødum som ledere til lokaliteter på Vestlolland og Langeland; her var Havebrugshistorisk Selskab og Skovhistorisk Selskab indbudt til at deltage. Den 29. september var vi indbudt til Skovhistorisk Selskabs Bornholms-eksekursion. Den 13. oktober var vi i Arboretet i Hørsholm for at se på høstfarver.

Møderækken har omfattet følgende:

Den 5. marts med Rhododendronkredsen som arrangør et foredrag af intendent Tor Nitzelius, Göteborg Botaniska Trädgård: »Noget om økologi, fænologi og hårdførhed hos Rhododendron og en del andre lignoser.« I tilslutning til generalforsamlingen den 26. marts holdt professor Sven Dalbro foredrag om »Dyrkning af blåbær og andre Vaccinium-arter.« Den 5. november holdt professor Oddvin Reisæter fra Norges Landbohøjskole et »Lysbilledkåseri fra International Dendrology Society sin ekskursion maj 1973 til Moskva, Kiev, Krim, Kaukasia og Sentral-Asia.«

Den 17. november holdt dr. phil. Ole Hammer, Statens Biavlsforsøg, et foredrag med titlen: »Forsøg på en oversigt over slægten Malus.« Den 17. december sluttede året med et foredrag af Norman

E. Pellett, USA: »Plants in cold climates«; Pellett var på et halvt års studieophold med Arboretet som hovedkvarter, og han skriver om emnet i årsskriftet.

Det forberedende arbejde med dannelsen af »Fonden for Træer og Miljø«, som stiftes i foreningens jubilæumsår, nærmer sig afslutningen. Initiativtageren Jens Asby har fra foreningens side været bistået af Erik Fischer, Johan Lange, Åge Nicolaisen, C. Syrach-Larsen og Søren Ødum, og meget værdifuld hjælp er ydet af højesteretsdommer Helga Pedersen.

Foreningen havde ved årets afslutning 490 medlemmer.

SØREN ØDUM

FONDEN FOR TRÆER OG MILJØ

Dansk Dendrologisk Forenings kasserer forelagde for nogle år siden planer om at grundlægge en fond, der skulle gøre det økonomisk muligt at arbejde effektivt for at bevare og nyskabe træbeplantninger. Fonden er nu en realitet.

Træer i bebyggede områder, ved landeveje m.m. falder sædvanligvis ikke under naturfredningens aktionsområde, og træernes venner måtte med magtesløs beklagelse se, at værdifulde træer og beplantninger blev fældet, eller de vantrivedes – alt sammen under udviklingens så ofte misbrugte banner.

»Fonden for Træer og Miljø« har sat sig til opgave at bevare og nyskabe botanisk, kulturhistorisk og miljømæssigt værdifulde beplantninger. I anledning af DDF's 25 års jubilæum har foreningen ydet 14.000 kroner i obligationer, og desuden har tre medlemmer skænket 2.500 kroner som fondens startkapital. »Dronning Margrethe og Prins Henriks Fond« har senere støttet fonden med 25.000 kroner.

Det forberedende arbejde til fonden udførtes af medlemmer af DDF's bestyrelse, men når planerne til fonden blev til »Fonden for Træer og Miljø« i den udformning, den præsenterede sig i for offentligheden, må vi rette takken til højesteretsdommer Helga Pedersen. Helga Pedersen, der nu er formand for fondens repræsentantskab, ydede uvurderlig idérig hjælp og støtte foruden aktivt og omfattende arbejde. Bestyrelsen er også overinspektør Erik O. Fischer megen tak skyldig for stor og særdeles nyttig hjælp. Endvidere mødte fondens initiativtagere megen imødekommenhed og støtte hos miljøministe-

riets embedsmænd. Adjunkt Peter Wagner var til værdifuld hjælp under det forberedende arbejde og har venligst tilbudt videre at være til støtte for forretningsudvalget.

Fondens første repræsentantskab fik følgende sammensætning:

Formand: Højesteretsdommer Helga Pedersen.

Fra Dansk Dendrologisk Forening: Fabrikant Jens Asby, overinspektør Erik Fischer, skovrider dr. agro. Kjeld Ladefoged, direktør Aage Kann Rasmussen, dendrolog Søren Ødum.

Fra Danmarks Naturfredningsforening: Professor Helge Vedel.

Fra Dansk Planteskolejerforening: Direktør Mogens Nielsen.

Fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole: Arboretforstander, dr. agro. Bent Søegaard.

Fra De samvirkende Haveselskaber: Konsulent Aage Gylling.

Fra Foreningen af Danske Landskabsarkitekter: Landskabsarkitekt Morten Klint.

Fra Havebrugshistorisk Selskab: Professor, dr. phil. Johan Lange.

Fra Inspektoratet for De kgl. Haver: Slotsgartner Wisti Raae.

Fra Selskabet for Bygnings- og Landskabskultur: Professor Palle Suenson.

Fra Skovhistorisk Selskab: Lektor P. Chr. Nielsen.

Fra Stads- og Kommunegartnerforeningen: Stadsgartner Åge Nicolaisen.

Fra Statsskovbruget: Statsskovrider E. Laumann Jørgensen.

Enkeltmedlemmer:

Gårdejer Niels Eriksen, Kørbitzdal, Ringe.

Tegneren, cand. mag. Per Kirkeby, København.

Kontorchef Jytte Kvorning, København.

Arkitekt Ib Møller, Beder.

Fru Eva Trolle, København.

Fondens adresse er: Fonden for Træer og Miljø, Arboretet, 2970 Hørsholm. Fondens gironummer er 100 46 46, postboks 1056, 1008 København K.

Det af repræsentantskabet valgte første forretningsudvalg blev: Jens Asby, Morten Klint, Bent Søegaard, Eva Trolle, Søren Ødum.

Den 15. november 1974 stiftedes »Fonden for Træer og Miljø« officielt i Landstingssalen på Christiansborg. Folketingets formand Karl Skytte bød velkommen, hvorefter formanden for Dansk Dendrologisk Forening, Søren Ødum, åbnede mødet og bad højesterets-sagfører Ib Thyregod overtage dirigenthvervet. Dirigenten gav ordet til formanden for fondens repræsentantskab, højesteretsdommer

Helga Pedersen, der gjorde rede for fondens formål og dens materielle basis og erklærede fonden for officielt stiftet. Talere fra repræsentantskabet og fondens anbefalere og indlæg fra tilhørerne belyste mangfoldige opgaver, der venter på fondens indsats. Men, som Helga Pedersen i sin indledende tale understregede, kan der ikke ventes resultater uden penge. Det er en betingelse for fondens fremtidige virken, at den hviler på tilstrækkelige ressourcer. Forretningsudvalgets første opgave vil blive at skaffe disse.

Forretningsudvalget håber, at træernes venner vil vise deres velvilje for fondens ideer. Alle kan støtte fonden enten økonomisk eller ved aktiv agitation for fonden og dens formål. Desuden anmodes alle DDF's medlemmer om medarbejde: hvor i landet det iagttages, at en værdifuld beplantning er i fare for at blive skadet eller udslettet, beder forretningsudvalget om meddelelse derom, for at kunne gå i aktion og forsøge at forhindre flere ødelæggelser. Hvis alle foreningens medlemmer vil yde en indsats, nogle ved agitation og udbredelse af kendskab til fonden og dens formål, andre ved at hjælpe med at finde frem til personer og institutioner, der kan yde økonomisk støtte til sagen, kan og vil denne fond – stiftet af Dansk Dendrologisk Forening ved foreningens 25 års jubilæum i 1974 – blive til gavn og glæde for hele det danske samfund.

JENS ASBY



Højesteretsdommer Helga Pedersen

Rhododendron-kredsens virksomhed 1973

Foredragsrækken for året 1973 indledtes den 9. januar med skatteinspektør B. Nellemanns gennemgang med lysbilleder:

Om Hybrider

At interessen for dette emne er højaktuel kom tydeligt til udtryk i den efterfølgende, overordentligt livlige diskussion.

Den 6. februar 1973 holdt billedhugger Johs. Hedegaard og civilingeniør M. Brandt Pedersen et fællesforedrag med lysbilleder om:

Kredsens rejse til London i maj 1972.

Turen er omtalt i beretningen for 1972.

Fællesforedraget for DDF og kredsen holdtes den 5. marts i Landbohøjskolens auditorium af amanuensis *Tor Nitzelius*, Göteborgs Botaniske Have om:

Noget om økologi, fænologi og hårdførhed hos Rhododendron og en del andre lignoser.

Kredsens årlige generalforsamling afholdtes efter fællesekskursion med DDF til dr. Børgesens have (omtalt i en særlig beretning) på restaurant Julebækhuse i Hellebæk. Som dirigent valgtes E. Floto. Olaf Olsen aflagde beretning for året 1972/73 og meddelte, at plantesalget til efteråret vil blive optaget igen, og at man foreslog at deltage ved det jydsk Haveselskabs Jubilæumsudstilling i september 1973 og at bevare Kredsens »Meddelelser« på baggrund af plantesalg eller eventuel kontingentforhøjelse. Efter godkendelse af beretningen aflagde kassereren N.-G. Treschow regnskabet for 1972/73, revideret og godkendt af skatteinspektør B. Nellesmann og godkendt af forsamlingen. Efter regnskabet blev virksomhedsplanen for 1973/74 fremlagt. Efter tur afgik Johs. Hedegaard og M. Brandt Pedersen. Begge genvalgtes.

Juniekskursionen afholdtes lørdag den 16. juni til direktør K.E. Flincks have i Bjuv, Sverige med rundvisning af K.E. Flinck fra kl. 12.30 til kl. 16.

Til udstillingen den 11.-16. september 1973 i Århus, arrangeret af det Jydske Haveselskab i anledning af 100 års jubilæet i Marselisborghallen, havde man bedt »Kredsen« om deltagelse. Efter henvendelse fra Rhododendronkredsen til planteskoleejer Erik Jørgensen, Hammer, om at forestå arrangementet af en udstillingsstand for Kredsen, erklærede han sig villig til at påtage sig arbejdet. Standen var meget smukt udformet, og omtalen har været meget rosende og positiv og har været en god repræsentation for Rhododendron-sagen.

For 7. gang, den 7. september 1973, stilledes et begrænset antal

Rhododendron-frøplanter til rådighed for medlemmerne, takket være Johs. Hedegaards og Poul Juuls indsats for sagen, og danner hermed grundlaget for udsendelsen af »Meddelelser« nr. 7.

Vintersæsonen indledtes den 9. oktober 1973 med et lysbilledforedrag af landskabsarkitekt E. Langkilde om:

Rhododendron – anvendelse i haven.

Det andet vintermøde blev holdt den 30. oktober med et foredrag af rådgivende hortonom Jørgen Mosegård:

Rhododendron-sortiment

Hvilke krav kan opfyldes af en Rhododendron? Egenskaber, Bedømmelse, Markedsføring. Oplægget bringes i »Meddelelser« nr. 7.

Det 6. foredragsmøde for vore jyske medlemmer i Århus holdtes den 6. november 1973 med det Jydske Haveselskabs Århuskreds som gæster. J. Mosegård indledte med foredraget om *Rhododendron-sortimentet* og på grund af, at E. Langkilde var forhindret, holdt Olaf Olsen foredrag om:

Rhododendron-anvendelse i haven.

Det gennemsnitlige tilhørertal for de 4 foredrag i 1973 i København lå på 40. Foredraget i Århus besøgte af 14 medlemmer og ca. 75 gæster.

»Meddelelser« nr. 7 er med beklagelse forsinket på grund af mange uheldige sammentræf. Følgende artikler vil blive udsendt:

Planteskoleejer Aksel Olsen: Alpine Rhododendron med tegninger.

Hortonom Jørgen Mosegård: Rhododendron-sortiment med sortsliste.

Billedhugger Johs. Hedegaard: Træk fra Nepalrejsen, tegninger.

Rhododendron-kredsens medlemsliste i december 1973 udviste et samlet medlemstal på 146 betalende medlemmer.

OLAF OLSEN

ET UDVALG AF NYERE HÅNDBØGER

- ANONYM: Les Conifères, ornement de nos jardins. Librairie Larousse/Editions Floraisse. Paris/Antony 1972 (147 s.).
- BÄRTELS, A.: Das grosse Buch der Gartengehölze. E. Ulmer, Stuttgart 1973 (292 s. ill.).
- BEAN, W.J.: Trees and shrubs hardy in the British Isles. 8. ed. vol. 2 (D-M). John Murray, London 1973 (784 s. ill.).
- BERNATZKY, ALOIS: Baum und Mensch/Alois Bernatzky, mit Beiträgen über Baumchirurgie von Michael Maurer. Kramer, Frankfurt am Main 1973 (203 s. ill.).
- BLOOM, ADRIAN: Conifers for your garden. Floraprint, Nottingham 1972 (145 s. ill.).
- EDLIN, H.L.: Trees, woods and man. 3. revised edition. Collins, London 1970 (»The New Naturalist«) (272 s. ill.).
- GLEDHILL, D.: West African trees. Longman, London 1972 (West African Nature Handbook) (72 s. ill.).
- GÖRITZ, HERMANN: Laub- und Nadelgehölze für Garten und Landschaft. 2. Aufl. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1973 (407 s. ill.).
- HART, C. & C. RAYMOND: British trees in colour. Michael Joseph, London 1973 (1-22+1-63 s. ill.).
- HILLIER'S Manual of Trees and Shrubs. Compiled by H.G. Hillier, G. Garner and R. Lancaster. David & Charles 1972 (576 s.).
- HOLLIDAY, IVAN & RON HILL: A field guide to Australian trees. 2. edition 1972 (229 s. ill.).
- HORN, HENRY S.: The adaptive geometry of trees. Princeton University Press, Princeton, N.J. 1971 (144 s.ill.).
- JOHNSON, HUGH: The international book of trees. Mitchell Beazley, London 1973 (288 s.ill.).
- KATAYAMA, M. et al.: Illustrated important forest trees of Japan. Vol. 1, 2, 3 -, Tokyo 1964 – (endnu ikke afsluttet).
- KATO/NAMAKURA: Flowering trees and shrubs. 2 vols. (»Yamakei Colour Guides«). Yamatokeikoku. Tokyo 1969 (200+200 s.).
- KIÆR, EIGIL: Blade af træets historie. Strubes Forlag, København 1973 (94 s. ill.).

- KIÆR, EIGIL: Havens buske og træer i farver. Bd. 1: Nåletræer. Stedsegrønne bladbærende buske og træer. Bd. 2: Løvfældende buske og træer. Roser. Slyngeplanter. Politikens Forlag 1972 (186+224 s. ill.).
- KRÜSSMANN, GERD: Handbuch der Nadelgehölze. Paul Parey, Berlin 1972. (366 s. ill.).
- MITCHELL, A.F.: Conifers in the British Isles. A descriptive Handbook. Forestry Commission Handbook no. 33. Her Majesty's Stationary Office. London 1972 (322 s. ill.).
- MITCHELL, ALAN: A field guide to the trees of Britain and Northern Europe. Collins, London 1974 (415 s. ill.). (En dansk udgave er under forberedelse).
- PALMER, EVE & NORAH PITMAN: Trees of Southern Africa, covering all known indigenous species in the Republic of South Africa, South West Africa, Botswana, Lesotho & Swaziland. Vols. I - III. A.A. Balkema, Cape Town 1972 (2235 s. ill.).
- POKORNY, JAROMIR & JIŘINA KAPLICKÁ: A colour guide to familiar trees. Leaves, bark and fruit. Octopus Books, London 1974.
- QUARTIER, A. & P. BAUER-BOVET: Guide des arbres et arbustes d'Europe. Editions Delachaux et Niestlé, Neuchâtel (Schweiz) 1973 (259 s. ill.).
- STEPHENS, H.A.: Woody plants of the North Central Plains. University Press of Kansas, Lawrence/Manhattan/Wichita 1973 (i-xxx + 530 s. ill.).
- VAN DER SPUY, UNA: South African shrubs and trees for the garden. Hugh Keartland Publishers, Johannesburg. 1971. (222 s. ill.).
- VAN WYK, P.: Trees of the Kruger National Park. Vols. I - II. Purnell, Cape Town 1972-74 (597 s. ill.).
- WHITMORE, T.C.: Tree Flora of Malaya. Vols. 1-2. (Malayan Forest Records no. 26) Longman, Hong Kong 1972-1973 (471 + 444 s.).
- WILKS, J.H.: Trees of the British Isles in history and legend. Frederick Muller, London 1972 (255 s. ill.).

PETER WAGNER

Foreningens publikationer er ikke i almindelig handel. Så længe oplaget tillader det, kan foreningens medlemmer og bytteforbindelser erhverve dem til de anførte priser.

Dansk Dendrologisk Årsskrift:

Bind 1		
Hæfte	I 1950	25,00
-	II 1953	25,00
-	III 1955	25,00
-	IV 1957	35,00
-	V 1961	35,00
Bind 2		
Hæfte	I 1963	35,00
-	II 1965	40,00
-	III 1967	40,00
Bind 3		
Hæfte	I 1968	40,00
-	II 1970	40,00
-	III 1973	45,00
Bind IV		
Hæfte	1 1974	50,00
-	2 1975	55,00

Dansk Dendrologisk Forening
 Rolighedsvej 23
 1958 København V

Redaktion: † E. Hartmann
 og Peter Wagner

Adresse: Botanisk Centralbibliotek
 Gothersgade 130
 1123 København K.