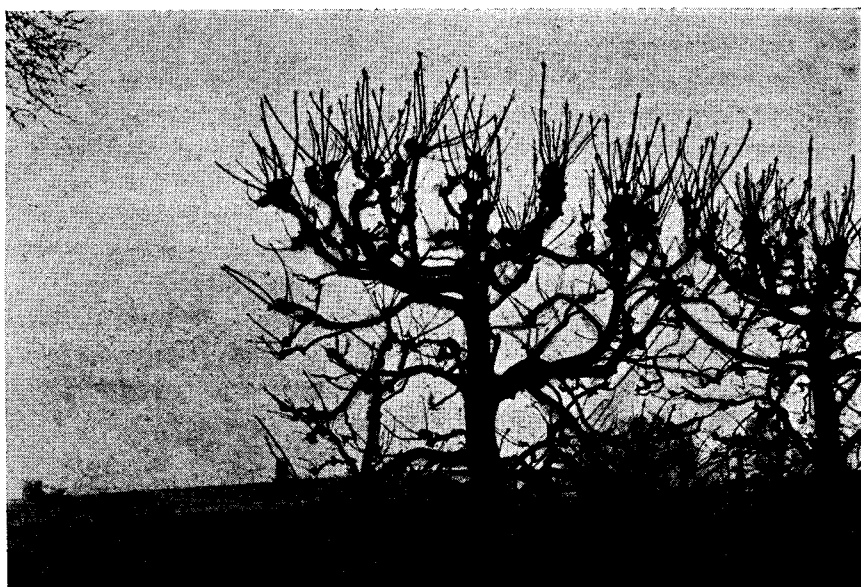


DANSK
DENDROLOGISK
ÅRSSKRIFT



Hestekastanie, Landbohøjskolen

BIND 2

I

UDGIVET af DANSK DENDROLOGISK FORENING

1963

DANSK
DENDROLOGISK
ÅRSSKRIFT

Udgivet af
DANSK DENDROLOGISK FORENING

Bind 2

I

1963

KØBENHAVN . EGET FORLAG

FORORD

I eftersommeren 1961, straks efter prof., dr. phil. Kai Gram's død, opstod den tanke at samle og udgive i bogform en del værdifulde, efterladte skrifter, som fandtes på Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles afdeling for systematisk botanik.

Bestyrelsen for Dansk Dendrologisk Forening er derfor af den overbevisning, at vor forenings årsskrift, hvis trivsel og indhold lå prof. Gram så stærkt på sinde, måtte være det rette forum, i hvilket man kunne fastholde og viderebringe disse arbejder, som dels har været benyttet ved undervisningen og dels været brugt som foredrag både på Landbohøjskolen og andet steds.

Ved at medtage enkelte andre, der har været trykt som kronik eller på anden måde, så de let glemmes eller overses i fremtiden, mener vi, at det danner et hele, således at de tanker og erfaringer, som prof. Gram her fremsatte, kan blive tilgængelig for en større kreds og virke som udgangsmateriale for videre studier.

Vi tror derfor, at dette årsskrift, som helt er helliget professor, dr. phil. Kai Gram, er med til at bevare mindet om en fremragende botaniker, vi alle holdt af.

Dansk Dendrologisk Forening vil rette en speciel tak til fru Elly Gram for den imødekommenhed, der blev vist os ved at give tilladelse til udgivelse af disse arbejder.

En tak til bestyrelsen for Tuborgfondet, hvis enestående økonomiske hjælp har givet Dendrologisk Forening mulighed for udgivelsen af dette hæfte.

Ligeledes bringer vi en tak til professor, dr. phil. E. K. Gabrielsen, lektor, magister Johan Lange og lektor, amanuensis Helge Vedel for værdifuld hjælp ved valget og tilrettelæggelsen af manuskripterne.

Til redaktionerne for de afhandlinger, som tidligere har været trykt, bringer vi her en tak.

Emil Hartmann.

INDHOLD

Forord.....	3
Træer, hvorfor træer?	7
Vore træer og buske.....	14
Om trækronernes form.....	20
Tropernes skove, biologisk belyst, en kort og fragmentarisk oversigt.....	43
Systematisk botanik og dendrologi.....	62
Den botaniske nomenklatur.....	70
Some problems concerning the conception of species especially within dendrology (Nogle dendrologiske artsproblemer).....	79
Spredte oplysninger om løvspringets tidspunkt og forløb hos nogle af vore skovtræer	89
Løvspringet.....	92
Løvfald.....	105
Professor, dr. phil. C. RAUNKJÆR som lærer, set med en elevs øjne.....	113
Nekrolog.....	117

Redaktion: E. HARTMANN

Træer, hvorfor træer?

Kronik i »Politiken« 10. maj 1959

I disse dejlige majdage, mens løvet endnu er vårgrønt, fører professor KAI GRAM kronikens læsere på en vandring i naturen og erklærer sig for træerne i det danske landskab.

Der skrives og tales så meget om træer, både fordømmende og lovprisende. Vejtræerne skal ryddes, vejtræerne skal blive stående; gadetræerne tager lys og luft, gadetræerne giver velsignet skygge og forbedring af byluften – en uendelighed af modsatte synspunkter. De fleste af os er dog glade for træer, altså under visse omstændigheder, nemlig når de ikke generer nogen, eller allerhøjest kun andre.

Større begivenheder, fornemme personers besøg og lignende markeres ved plantning af træer. Sagen er jo den, at træer er meget iøjnefaldende, og de er varige bestanddele af landskabet, i hvert fald uden for hovedfærdselsårens vejsider; men gid de også var det der! For der findes dog i alle lande endnu bilister, som ikke er altfor fartherusede eller fortravlede, og som derfor kan se og glæde sig over, ikke blot vejtræernes skønhedsværdi i landskabet, men også deres betydning for den kørende trafik under visse forhold, tåge og snefald f. eks.

Af de nyere bøger om træer indtager to danske en meget smuk plads: EIGIL KLÆRS farvestrålende »Havens Buske og Træer« og H. VEDEL og J. LANGES fortræffelige og righoldige, også hvad morsomme oplysninger angår, »Træer og Buske i Skov og Hegn«; men den egentlige årsag til disse linjer er den nylig udkomne TOR NITZELIUS: »Boken om Träd« (Saxon & Lindströms forlag, Stockholm. Den koster 52 svenske kroner, og den er det værd). Forfatteren er amanuensis ved Göteborgs Botaniska Trädgård, nært knyttet til og botanisk sammenrejst med havens chef, professor, dr. BERTIL LINDQUIST, som har skrevet et forord til bogen.

Hvor siger ordet »trädgård« meget om træernes betydning i modsætning til vort »have«, som jo bare betyder et indhegnet areal. NITZELIUS røber sig straks i indledningen som en varmhjertet dendrolog, hør blot: »Uden træer er et landskab for det meste grimt og

fattigt. Træerne er nødvendige ikke bare som skønheds- og nytteobjekter for mennesket, men også for ligevægten i naturen.« Det er værdifuldt, at man i NITZELIUS' bog får så meget at vide om de omtalte træers hjemsted og historie i haver og parker. Naturligvis fornægter forfatteren ikke sin rod i den svenskbotaniske jordbund. Den systematiske ramme er anvendt, men virker ikke tung og knugende. Der er også overalt anvendt de internationale (de såkaldte latinske, men ikke desto mindre ofte græske) plantenaavne; mon det dog ikke, ret beset, er en fordel for danske læsere, for tænk, om der kun havde stået jolsterr uden oplysning om, at det er *Salix pentandra*. Nu kan man dog ved hjælp af dette navn og en dansk flora finde frem til, at det drejer sig om Femhannet Pil.

Under afsnittet om Poplerne får man blandt andet at vide, at da jøderne sad grædende ved Babylons floder og havde hængt deres harper i Piletræerne, så var det i Poppeltræerne, nemlig Eufratpoppelen, som hører hjemme i Vestasien og Nordafrika og slet ikke ligner andre Popler, undtagen for botanikernes analyserende øjne.

Forfatterens mange rejser har givet ham en fremragende viden om mange af de behandlede træer, en viden, som læseren ofte bliver delagtiggjort i, dels ved oplysninger i teksten, dels gennem adskillige smukke fotografier. Men de almindelige oplysninger om træerne, dem vi specialister går rundt og kender fra forskellige kilder, og som næsten ingen steder kan findes samlet i let tilgængelig form, dem tror jeg, mange vil sætte pris på, og læse med stor interesse.

Mange af det vestlige Nordamerikas nåletræer spiller i dag en stor rolle i vore skove, parker og haver, men er ret nye der. Douglasgranen, der nu har stor betydning mange steder i vore skove, blev først kendt 1792, da den skotske læge og botaniker ARCHIBALD MENZIES, der ledsagede GEORGE VANCOUVER på hans opdagelsesrejse langs Nordamerikas vestkyst, fandt den på en ø, som nu hedder Vancouver Island. Det var dog kun en rent botanisk indsamling. Til Europa (England) kom den først i 1827, da DAVID DOUGLAS (også skotte) sendte frø hjem og senere hjembragte levende planter. Douglasgranen vakte hurtigt interesse både hos have- og skovfolk. MENZIES fandt mange andre planter på sin rejse, blandt andet også Sitkagranen med de stærkt stikkende nåle, der gør den så uelskverdigg, navnlig som juletræ. Det var for øvrigt også DOUGLAS, som sendte den til England. På verdensudstillingen i København i 1888 var nogle Sitkagraner en af »sensationerne«, nogle af de udstillede træer står stadig i dyrehaven syd for Gisselfeld Park.

Guldfeberen, the golden rush, bragte også nogle interessante og

værdifulde træer. I 1850 fandt man Mammuttræet, det californiske kæmpetræ, som der ofte er skrevet om, og som virkelig bør regnes blandt verdens underværker. Nogle få og ret små bestande af disse op mod 100 m høje giganter, hvoraf nogle er 3000 år gamle eller mere og omgivet af børn, børnebørn o. s. v. i forskellige aldersklasser, står i afsides strøg af Californiens bjerge. De ældste er spiret frem der, da vi havde bronzealderen her i Danmark; tænk, hvad de har oplevet af omskiftelser gennem tiderne, og så er nogle af disse oplevelser foreviget i deres årringes vekslende tykkelse, hvoraf man har kunnet slutte sig til en hel del ændringer i klimaet på deres voksested. Arten, hvis videnskabelige navn er *Sequoiadendron giganteum*, kan godt trives i Danmark, og flere individer står, foruden naturligtvis i botaniske haver, rundt omkring i vore parker, f. eks. vore smukkeste, største og ældste i Knuthenborgs dejlige og righoldige park, men fine eksemplarer findes desuden, for at tage nogle eksempler i flæng, i skoven ved Gjorslev, i Ledreborg Park og i skoven ved Langesø på Fyn. Disse kæmpetræer (eller deres allernærmeste forfædre) var i tertiærtiden udbredt over store dele af den nordlige halvkugle og har måske også vokset i Danmark, dengang vore brunkul blev dannet. Istiderne slog arten ud næsten overalt, så den kun nær sit nuværende voksested gennemlevede alle omvæltninger, overlevede mange af sine slægtninge og alle sine sygdomsfremkaldende fjender. Dette i forbindelse med træets enestående evne til, blot det er kommet heldigt over sin første ungdom, at overleve skovbrande, som ofte må have raset på dens voksesteder, kan forklare den høje alder, disse kæmper har nået; dets usandsynlig tykke, bløde, luftfyldte bark kan isolere stammens ædlere dele fra varmens dræbende magt, og dets højtragende krone har været hævet over flammernes hærgen.

Muligvis har ligeledes den i nyeste tid i vore haver udbredte *Metasequoia glyptostroboides* (ja, det er et skrap navn, men det hedder den nu) også i tertiærtiden vokset på vore breddegrader. Arten blev først beskrevet af den japanske botaniker MIKI på materiale fra tertiære aflejringer i Japan, og kort efter blev den eller nærstående arter af andre forskere påvist i jordlag fra tertiærtiden, først i det nordlige Østasien og senere i arktisk Nordamerika, Sibirien, Spitsbergen (Svalbard), Mellemeuropa og Grønland. Det var derfor virkelig en videnskabelig sensation, da man i 1941 på grænsen mellem de centralkinesiske provinser Szechuan og Hupeh opdagede bevoksninger af et for botanikere ukendt nåletræ, som senere blev identificeret som Mikis art, der hidtil kun var kendt fra over hundrede millioner år gamle aflejringer. I 1948 blev frø af planten sendt ud



Forst. - Botanisk
Tegning
Ib Andersen

Trægruppe i »Nordamerika« fra Forstbotanisk Have, Charlottenlund. Tegning Ib Andersen.

til alle botaniske haver verden over. De spirede straks villigt, og viste sig hurtigt at være meget lette at formere ved stiklinger, især når man anvender forskellige kunstgreb som f.eks. tågeformering. Takket være denne lette formering kan planter i forskellig størrelse nu købes i flere planteskoler og står mange steder i folks haver og synes at befinde sig særdeles godt i Danmarks klima. Træet er meget elegant i sin vækst og er løvfældende. Det største og smukkeste eksemplar, stammende fra de første frø, som kom hertil, står i Botanisk Have neden for stenhøjene ud mod den store plæne.

Ginkgo-træet eller Tempeltræet, som det også kaldes, har ligeledes en interessant forhistorie. Det blev botanisk kendt gennem den tyske læge og botaniker KÄMPFERS beskrivelse i 1712 af træet, som han sammen med mange andre planter havde fundet i Japan på sin rejse der i 1690erne. Det var dyrket ved templer og i parker, og kendes den dag i dag med sikkerhed som vildtvoksende. Dets frø har et ydre saftigt lag, der af nogle regnes for velsmagende, sundt og elskovsfremmende, skønt det lugter som ræve eller det, der er værre. Den indre, næringsrige del af frøet regnes vist af alle for velsmagende. Kødet og bladene skal, spist i ringe mængde, efter sigende standse nyrernes sekretion i flere timer, så at nyderen kan holde til langvarige festligheder og religiøse ceremonier. En schweizisk professor i botanik plejede i sine forelæsninger at sige, at denne værdifulde egenskab var grunden til, at Tempeltræet endnu var blandt de levende planter på jorden. Dets forhistorie minder helt om de lige omtaltes, og så er det oven i købet særlig interessant derved, at det repræsenterer en overgangstype mellem bregnerne og blomsterplanterne. Der er mange forhold, der viser dette, men de fleste vil kunne se en lighed mellem Venushårbregnens bladafsnit og Ginkgo-træets blade; men vent til det springer ud, for endnu står det bladløst og minder om et grovgrenet Pæretræ. Til Europa kom arten ca. 1730 i Utrechts botaniske have; 1754 fik de den i England, og allerede 1795 blomstrede et hantræ i Kew Garden ved London. Men noget før den tid var den blevet stærkt efterspurgt; man ved at de 5 første planter, som kom til Paris, blev købt i England for 25 Guineas. Sælgeren fortrod sin letsindighed, og forsøgte at få blot en eneste af de bitte små planter igen for hele købesummen. Det er lige ved at minde om priserne på de første *Metasequoia*, som kom frem herhjemme. Nu kan man finde Ginkgo i mange af vore haver og parker, i Botanisk Have står en lille lund lige ved broen over søen, i Landbohøjskolens Have står et stort eksemplar på stenhøjen, ved Tranekjær på Lange-land står vort lands vistnok største, i hvert fald tykkeste træ af

denne art, og i Gisselfeld Park et meget bredkronet hantræ. Det siges ellers, at hantræerne skal være de slankeste af vækst. Kun hvor man har begge køn af træet, kan man håbe på at få frø; i Forstbotanisk Have ved Charlottenlund er en han og en hun podet sammen, og der blev der også i 1958 sat tilsyneladende modne frø.

Det er et meget interessant kapitel i jordens vegetationshistorie, hvorfor så mange plantearter, der tidligere var udbredt eller havde forfædre, der var udbredt over hele den nordlige halvkugle, nu efter istiderne er udryddet i de naturlige bevoksninger i Europa og Vestasien, men findes vildtvoksende den dag i dag i Østasien eller i Nordamerika eller begge steder. NITZELIUS gør under gennemgangen af de enkelte typer interessant rede for mange af disse forhold; man kan forestille sig, at Europas tidligere artsrigdom under istiderne blev klemmt ihjel mellem bræerne, som kom fra nord og fra de vestøst strakte bjergkædesystemer i Europa, Vest- og Centralasien, mens planterne i Amerika og Østasien, takket være de i hovedsagen nord-syd gående bjergkæder, uhindret har kunnet rykke sydpå under isens fremtrængen og vende tilbage fra eksilet, da klimaet i nord igen blev tåleligt for dem. Nitzelius fortæller også lidt om de ret få lykkelige, som i fimbultiden fandt et refugium inden for vor verdensdels grænser eller dog inden for vor kulturkres' nærmeste områder. Han har selv vandret i kong Salomons Ceder-skove i Libanons bjerge og set, hvad man nu gør dér for at hæge om dem og genoprette dem, bl. a. ved hegning mod de græssende hjorder, som ellers æder al den nye opvækst. Han nævner netop de 4 kendte Ceder-arter som resultat af måske én, før istiderne vidt udbredt art, af hvilken nogle få individer slap syd for Himalaja og nu er blevet til Deodaren (hindu-navn, der betyder det guddommelige træ); Kipling-læsere vil huske det fra Kims og lamaens vandringer. Det tåler ikke de strenge vintre, vi nu og da får, men det plantes dog stadig på grund af dets yndefulde vækst. Andre af Cedrenes stamfædre slap til Lilleasien og blev til Libanoncederen, nogle til Cypern og atter andre til Nordafrika; de sidste blev til Atlascederen, som er den eneste af de 4, der er nogenlunde hårdfør her i landet. Selvfølgelig mener botanikerne, at det eneste ægte cedertræ er veddet af en Ceder-art, men dels er det virkelig tvivlsomt, om det var Libanonceder, som blev anvendt til templet i Jerusalem (måske var det ene- eller cypresved), dels er der så meget, der går under navn af ægte cedertræ: Blyantstræ, som kommer af en amerikansk Enebær-art, rigtigt cigarkassetræ, der fås fra en sydamerikansk slægtning af Mahognitræet og mange, mange flere.

Også så almindeligt plantede træer som Hestekastanjen og den ser-

biske gran (Omorika-granen) har deres historie, der berettes om i »Boken om Träd«. Begge var de efter en vidtløftig udbredelse nordpå nået til nogle afsides og beskyttede områder i Balkanhalvøens bjerge, hvor de overlevede istiden, mens deres eneste slægtninge nu vokser i Østasien og Nordamerika. Selv kunne de ikke bryde ud af deres fængsel, men kulturen har hentet dem ud og kastet sin kærlighed på dem begge. Hestekastanjen kom 1576 til Wien og mellem 1600 og 1700 til Nord- og Vesteuropa; dens folkeyndest kan ikke omtvistes. Den serbiske Gran opdagede botanikerne først 1875, og nu er den en af de mest yndede til plantning i og ved byer og til at skabe Toteninsel-stemning på kirkegårde. Dens velegnethed til disse formål skyldes dels den mørke slanke krone, dels dens gode trivsel på basisk og næringsrig bund, og dels dens evne til nogenlunde at tåle byluftens, fremfor så mange andre stedsegrønne, giftige støv og røg.

Ovenstående er som sagt kun udpluk af bogen og erindringer hos anmelderen ved læsningen af den, men læs den selv og glæd Dem over den underholdende og dog saglige tekst, de mange gode reproduktioner efter fotografier, de utallige oplysende tegninger af blade og kviste, og de 32 smukke farvetavler, der gengiver 93 forskellige træarter. Men vent ikke at finde noget om buske, dem har forfatteren behandlet i en tidligere bog, og tro ikke på alle hans oplysninger om Danmark. Det er nu ikke mange fejl og heller ikke betydningsfulde, jeg har fundet. En ting vil jeg gerne slå fast på trods af forfatterens oplysninger: den orientalske Platan findes og trives godt i Danmark. Vel er de fleste af vore Plataner bastarder mellem den østamerikanske og den orientalske, men adskillige store, smukke eksemplarer af den træart, som HÄNDEL lader XERXES besynge i den berømte Largo, kaster deres lovpriste skygge over folk og fæ i Danmark og står med deres kuglerunde, dinglende, i modsætning til bastardens forkrøblede, her veludviklede frugtstande hele vinteren igennem. Det var disse frugtstande, der i min barndom gav dem navnet klunketræer. Nogle meget velformede træer af denne art står f. eks. ved indgangen til Gøttersgade 140, nær ved Farimagsgade, i Landbohøjskolens Have lige til venstre for hovedindgangen, i Gisselfeld Park og mange andre steder.

Bogen er et vægtigt indlæg til fordel for træer, den bør læses af mange, og lad os så, inden det er for sent, gå ud i landet og glæde os over de fritstående træers, f. eks. landevejstræernes skarptegnede, karakteristiske og fra træ til træ forskellige silhuet mod himlen, især morgen- eller aftenhimmelen, men vi må skynde os, en skønne, eller rettere sagt en grimme dag er de fældet. Hvorfor?

KAI GRAM

Vore træer og buske

Radio-foredrag september 1949

Træer og buske eller – som man osse kalder dem under et – vedplanter hører til de mere varige bestanddele i vore skove, haver, anlæg og parker. De står dér år efter år og skifter dragt og udseende efter årstiden alt efter som årene går. De kan bruges, foruden til produktion af træ eller ved, til hegn, til beskyttelse, til læ, til skygge, til baggrund og som frugtplanter – eller de kan på visse tider af året – ja, for nogens vedkommende året rundt – glæde os ved deres egen skønhed. Det er derfor ganske naturligt, at der hos de fleste mennesker – og vel ganske særlig hos haveejere – er en stor interesse for træer og buske – og en kærlighed til dem – nota bene, hvis de da ikke står på nabosens grund og stjæler kraft og lys fra ens egen lille plet.

Jeg kan i denne forbindelse fortælle om en rækkehus-bebyggelse, hvor en klausul lød, at der højst måtte plantes eet træ i hver af de små haver. Det blev nøje overvåget, at klausulen blev overholdt, men nogle af ejerne havde fået fat på nogle meget hurtigt voksende Popler – Berliner-Poppel og Henrys Poppel, som under gode kår vokser mellem $\frac{1}{2}$ og 2 m om året i højden og også godt i drøjden – så 5 år efter var træerne 8 m høje og naboerne sure.

I landskaberne præger vedplanterne billedet stærkt med deres farver og former, og på gader og veje føles de ofte som en lindring for øjet – kun nogen bilister og folk med vinduer lige ud til et stort træ er fjender af disse træer.

Det er også en almindelig tro, at et træ uden for ens vinduer giver møl i stuerne – og rent zoologisk set er det rigtigt – for der kommer let mange små sommerfugle af den slags, som man kalder møl ind i stuerne, men de er ganske uskadelige der. De i hjemmene skadelige møl klækkes i uld- og pelsvarer hos en selv eller nærboende familier.

Vedplanterne er planter med flerårige, overjordiske skud, der bliver hårde – eller som man siger – træagtige eller forveddede;

nogen af dem er vintergrønne – de kaldes også stedsegrønne – og beholder deres blade grønne vinteren igennem – ofte kan bladene sidde i flere år før de falmer og falder af. Men flertallet af vore træer og buske står nøgne om vinteren – er løvfældende – ofte med en helt Leonora Christinesk »Sortie med Maneer«, før de i døden farvestrålende blade falder af. De afklædte træer har sandelig også deres skønhed, og der er dem, der rent ud mener, at »Træerne er smukkeste uden blade«, d. v. s. ikke de stedsegrønne, de svarer til de mennesker, som absolut ikke egner sig til nøgendans. Men se på vore løvfældende vedplanter i vinterdragt eller rettere sagt uden dragt: Deres karakteristiske arkitektonik og greneværkets tegning og kolorit kan være af meget stor virkning.

Botanikerne deler vedplanterne i dværg- og krybbuske, halvbuske, slyng- og klatrebuske, egentlige buske og træer. Dværg- og krybbuskene er sådan noget småkravl, som normale mennesker bare kalder planter, f. eks. Blåbær, Tyttebær og Tranebær. Halvbuskene, der hvert år dør et kortere eller længere stykke tilbage, kan for de størres vedkommende, af alle anerkendes som buske. Gyvelen, som i disse dage flammer gult så mange steder, vil enhver kalde for en busk, men hver vinter dør den et godt stykke – somme tider et alt for godt stykke – tilbage. Slyng- og klatrebuskene med forveddet stængel kaldes også lianer; de regnes ikke af almindelige mennesker til rigtige træer og buske, men bruges meget til espalier og til løvgange. I vore skove har vi et par typiske lianer, der dog også kan krybe hen ad jord og klipper, f. eks. Vedbend og Kaprifolium eller Gedeblad; det sidste navn har denne plante fået, fordi dens blade ligner bladene af Kapers-busken: Capparifolium – kapersblad forkortet til Caprifolium, som kan oversættes direkte til gedeblad*). Det må tilføjes her, at der findes planter, som efter almindelig opfattelse er buske, men ikke regnes for ægte sådanne af botanikerne, f. eks. Hindbær og Brombær, hvis luftskud er træagtige i deres første vinter og anden sommer og så dør. Endelig er der de egentlige buske og træerne, som vist ikke behøver nærmere definition, men jeg skal blot minde om, at mange buske nu og da kan antage træform, f. eks. Guldregn, Syren og Hyld, der kan optræde med en enkelt kraftig, omend ikke særlig høj stamme, og at man af næsten alle træarter kender buskformede typer, som kan være fremkaldt af kårene eller være arveligt bestemt; Bøge-purrer, Ege-purrer og Aspe-purrer som især kan ses i Jylland, er udmærkede eksempler herpå.

*) Denne typning anerkendes nu ikke mere (red.).

Studiet af vedplanter, af deres slægtskabsforhold og navn, af deres forskellige former og særlige individer, af deres trivsel og krav til kårene, af deres anvendelse og af deres betydning i sagn og skikke, kaldes under et for dendrologi, det betyder tale eller altså lære om træer. Og dette lille foredrag er således en meget beskeden indføring i dendrologien.

Nu kan man vel let finde på at spørge om, hvor mange arter af vedplanter, der findes i verden. Et nøjagtigt svar kan jeg ikke give, men antallet ligger et sted i nærheden af halvfjerdstusinde, og af dem er op mod 12.000 rigtige store træer, henimod 27.000 små træer eller store buske og mellem 31.000 og 32.000 små buske og dværgbuske. Vildtvoxende i Danmark er 28 træ-arter, 36 buskagtige arter, 22 dværgbuske og 3 klatrende vedplanter, i alt 89 vedplanter. Indført og ikke helt sjældent eller meget hyppigt plantet og til dels også forvildet i vore skove er ca. 30 træ-arter og ca. 10 buske; det samlede antal vedplanter, som man kan løbe på i den danske natur – for vore skove kaldes jo også natur – bliver omtrent 130. – Går vi dernæst over til at se på, hvad der kan dyrkes i vore haver – og hvad der dyrkes – så ligger landet sådan, at godt 900 arter af træer og store buske og i det mindste godt 1000 arter af små buske (alt iberegnet) kan dyrkes her i landet selvom en mindre del af dem går til i strenge vintre og en del er vanskelige at dyrke. Når vi ser bort fra botaniske haver, fra specielt interesserede haver og fra hvad man kalder for arboreter og pineter er det jo kun et yderst ringe udvalg, som når ud til almindelige haver og anlæg, og selv vore største arboreter råder ikke over areal nok til at rumme alt – og her må man huske på et meget vigtigt forhold – men inden jeg nævner det, må jeg lige forklare ordene arboret og pinet. Et arboret er en have eller park, der er anlagt som en samling af forskellige træer og buske, og et pinet er en tilsvarende samling af nåletræer. Men det forhold, jeg kom bort fra – er, at det er langt fra gjort med et enkelt individ af træ- eller busk-art. Nej, dels er der mange arter, som er enkönnede, d. v. s. har særlige han- og hunindivider, og heller ikke i arboreternes paradis er det godt for det ene køn at være alene. Hunplanten vil i så fald enten ikke sætte frø og frugt eller være henvist til at nøjes med støv fra en anden arts hanplante og derfor sætte uægte børn i verden. Mange tvekønnede planter er selvsterile og forholder sig ligeså. Dels har de fleste arter mange former og varieteter både i farve, bladform, væxtform og størrelse, jeg behøver blot at minde om vor almindelige Bøg med former som Blodbøg (flere slags), Hængebøg (i mange forskellige typer), buskformede, vrang Bøge,

Pyramidebøg med smal opret væxt, Bøge med forskellige typer af fligede blade, Bøge med hvidbrogede blade osv., osv. Dels kan den samme plante (det samme individ) arte sig helt forskelligt eftersom det står på den ene eller den anden slags bund, i lys eller i skygge, i læ eller i blæst, endelig er der fremstillet utallige krydsninger mellem arter. Det er således alene af pladshensyn klart, at det udvalg, der fra planteskolerne kan komme ud i vore haver og anlæg, og som kan stå der, må være begrænset. Nogle træer tager jo også stor plads op. Men også prydværdien af adskillige vedplanter kan være så ringe, at der ingen æstetisk interesse kan være for dem. Og mange er som nævnt så vanskelige at dyrke, at det kun er de sjældne få, der kan give sig af med dem. En anden begrænsning af udvalget ligger i den omstændighed, at de langt fra alle er lige lette at formere, og for at en planteskole skal føre en plante som almindelig handelsvare, må den ikke være for besværlig med hensyn til formering. Det er ikke meget galt sagt, at af de ca. 2.000 nævnte vedplantearter, som kan vokse her i landet, er det kun mellem 100 og 200, der er repræsenteret i vore almindelige haver og anlæg. Der er næppe tvivl om, at der må kunne gøres en del for at skabe større variation, for det er sommetider trist at se den fantasiløshed, der præger tilplantningen af mange anlæg. Ca. fyrre arter, nogle af dem med et par varieteter, går igen og igen, og yderligere tredive arter er mere eller mindre hyppigt repræsenteret.

De fleste, der har have eller de, som færdes ofte i anlæg og glæder sig over planterne, vil gerne vide noget om dem, og hvad de hedder. Haveejeren, der selv anskaffer planten, kan jo få navnet fra planteskolen, men det kan blive væk, og det kan også ske, at det er forkeret. Og man kan overtage en beplantet grund eller en gammel have, hvad skal man så gøre. Er man så interesseret, at man vil vide noget om havens buske og træer eller om et særligt påfaldende exemplar, kan man henvende sig til Botanisk Museum, Gothersgade 130, Landbohøjskolens Afdeling for systematisk Botanik, Rolighedsvej 23 eller den nystiftede Dansk Dendrologisk Forening, Rolighedsvej 23. De steder kan man som regel få gode oplysninger, og er man særlig interesseret kan det anbefales, at melde sig ind i foreningen, som holder møder og udflugter (der så fint kaldes ekskursioner), den har lige haft en meget vellykket tur til Sydsjælland, den er også ved at forberede et årsskrift. Man kan også gå i Botanisk Have, i Landbohøjskolens Have og Forstbotanisk Have i Charlottenlund (lige ved stationen) og finde den plante, man søger, med navn på. Under Landbohøjskolen har staten oprettet et arboret i Hørsholm, det er nu

13 år gammelt og altså i sin vorden, og derfor endnu ikke offentlig tilgængeligt; virkelig interesserede er dog vist altid velkomne, men vil have svært ved at finde sig til rette i det store virvar af ret unge træer og buske, som ikke alle endnu har fået rigtige navne. Man kan også prøve sig frem efter nogle bøger om træer og buske. Og jeg skal nævne et par:

O. G. PETERSEN: »Træer og Buske«, udsolgt. VALD. JENSEN, C. TH. SØRENSEN og H. K. PALUDAN: »Buske og Træer«, dyr, men dejlig. K. GRAM og K. JESSEN: »Træer og Buske i Vintertilstand«. Den sidstnævnte kan bruges til at bestemme næsten alle vore nåletræer efter hele året, men for de løvfældende er den begrænset til vinteren og tager kun forvildede og vilde med.

Træerne og buskene har forskellig skønhedsværdi på forskellige årstider. De stedsegrønne er af særlig betydning om vinteren, men også på andre tider kan de være af særlig virkning: Deres blomstrings-tid og deres frugter kan give en særlig farvetone, og det samme gælder i forsommertiden, når deres nye lyse skud bryder frem på det gamle løvs mørkegrønne baggrund. Også kontrasten mellem de stedsegrønnes mørke farvetone og andre planters lysere og lettere skær kan være af stor virkning.

De blomstrende og frugtsættende vedplanter er mere eller mindre farvestrålende på visse tider af året, og man kan godt indrette selv en mindre have sådan, at der er farver fra blomster og frugter eller kviste på nogle vedplanter næsten hele året igennem. Her skal særlig fremhæves de vinterblomstrende buske, som fortjener at dyrkes meget mere end tilfældet er; dels er de morsomme på grund af blomstringen ved vintertid, dels er de storartede til afskæring og drivning i stue. Nogle eksempler: Ved løvfaldstid blomstrer den amerikanske Troldnød, i november-december begynder den duftende Kvalkved og Efterårs-Kirsebær at blomstre og lidt senere kommer espalierplanten Gul Jasmin, derefter følger i vinterens hjerte de østasiatiske Troldnødder og lige på grænsen til foråret kan man glæde sig over Davids Mandel og Gul Kornel, det er kun et mindre udvalg af altfor lidt plantede buske, jeg her nævner.

Særligt tidligt udspringende træer og buske er det også morsomt at have i sin have: Blandt de tidligste skal nævnes Fjeldribs og en japansk art af Hæg, som hedder *Prunus ssiori*, men mange andre grønnes tidlig.

Smukke høstfarver giver også mange træagtige planter stor betydning i haverne, man kan få mange forskellige nuancer fra brunt over rødt til gult ved at vælge en række arter ud, men det må her

huskes, at for høstfarven spiller kårene ind i meget høj grad, dels er den stærkest i visse år, dels vil for gode jordbunds- d. v. s. næringskår ofte give dårlig eller ringe høstfarve, selv hos arter, der kan være usandsynligt farvestrålende under andre forhold.

Om træ Kronernes form

Foredrag ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles årsfest
8. marts 1955

Deres Majestæt, højlærde og højtærede forsamling.

En stor botaniker – han er dog mere kendt af almenheden som digter og forfatter – har benyttet et gammelt ordsprog og sagt: »Es ist dafür gesorgt, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen«, og når et træs krone begynder at antage sin endelige form, betyder det blandt andet, at dets himmelstormende vækst er standset og afløst af en meget mere rolig forøgelse af højden og af en – sommetider betydelig, hvis pladsforhold og kår tillader det – tiltagen i drøjde. Man fristes til – for at blive ved den omtalte botaniker – at drage en sammenligning med første og anden del af »Faust«. Denne sidste kan vist siges at nå langt, langt videre i drøjden end i højden, men er dog kronen på værket.

Skønt intet normalt menneske nogensinde har vanskelighed ved at forstå, hvad der er et træs krone, har der blandt botanikere og dendrologer været megen uenighed om afgrænsningen – eller om man vil definitionen – af et træs krone. En almindelig definition lyder: Kronen begynder der, hvor stammen holder op. Efter denne har vore vigtigste og af forstmænd mest skattede træer, f. eks. de fleste nåletræer ingen krone. En anden opfattelse siger: Kronen udgøres af den del af træet, der bærer (levende) sidegrene, og den medfører, at et fritstående grantræ ikke har andet end krone. Jeg vil gerne slutte mig nærmest til de sidste, idet jeg dog vil modificere definitionen til følgende: Et træs krone består af alle dets grene, hvad enten de udgår fra siden af stammen eller fra dennes top. Stammen udgøres så af den eller de ledende akser og kan være gennemløbende, som tilfældet er hos de fleste af dem, der efter dendrologisk praksis benævnes aksetræer. Naturligvis vil der ikke være nogen skarp grænse mellem, hvad man kalder træer, og hvad man kalder buske, men de fleste typiske buske er karakteriseret ved, at de kun består af det,

som nævnes kronen hos træerne. Det må her indskydes, at vi botanikere anvender betegnelsen akse meget videre end forstmænd og dendrologer: Enhver stængel er en akse, og vi taler om hovedakse; den kan så være primær eller sekundær, i sidste tilfælde kan der eventuelt optræde flere hovedakser; vi taler også om sideakser, d. v. s. hvad der er sideskud på en hovedakse. I virkeligheden er en sekundær hovedakse i sin oprindelse en sideakse, men den har etableret sig som usurpator ved siden af eller i stedet for den primære og vokser og fortsætter som denne. Men vi opererer også med begrebet ledende akser, som i nogle tilfælde – f. eks. hos nåletræerne, og hos Eg, Poppel og mange andre – er – om alt går vel – selve den primære hovedakse, der fortsætter ubrudt gennem mange år, men i andre tilfælde år for år bygges op ved fortsættelse fra et sideskud, fremkommet af en knop lige ved siden af den aksespids, som disse planter hvert år kasserer eller anvender til andet formål – blomstring f. eks. Sådanne planter siges at have skudkæde eller sympodial skudbygning og kan – for nogles vedkommende – præstere pragtfulde ledende men sammensatte akser; som eksempler kan nævnes træer som Lind, Platan og Elm.

Alle frøplanter starter med en hovedakse, kimaksen, som er den, der fortsættes hos nåletræerne og hos nogle løvtræer, som f. eks. Bøg, Eg, Ask, Løn og Hestekastanie, enten til et uheld indtræffer, eller – for de to sidstnævntes vedkommende – til blomstring sætter ind, også i selve hovedaksens spids. Men selv om denne hovedakse får lejlighed til at fortsætte ubrudt, er det ingenlunde sikkert, at der opnås, hvad en dendrolog vil kalde en ledende akse, fordi sidegrene (sideakser) kan opnå en sådan udvikling og stilling, at hovedaksen ikke længere fremtræder som dominerende, ledende akse. En del af vore træer viser, når de står frit, allerede i ungdommen, takket være mere eller mindre kraftige sideakser, tilløb til en kronedannelse, der minder om den endelige krone. Træer af sidstnævnte type kan blive pragtfulde parktræer, men vil have vanskeligt ved at udvikle sig til, hvad en forstmand vil anerkende som gode skovtræer.

De faktorer, der bestemmer træets form, kan kort karakteriseres som plantens arvelige anlæg og disses reaktioner på de givne kår. Visse arter besidder så bestemte anlæg for dannelsen af ledende akse, at kårenes indflydelse kun i ringe grad gør sig gældende; de fleste nåletræer kan bruges som eksempler her, men også hos en del løvtræer træffer man, i hvert fald i de unge år, en lige så udtalt akse-dannelsestendens, næsten upåvirket af kårene: Således Popler, Ær, Pære, Ask og adskillige andre.

I andre tilfælde ser vi en iøjnefaldende virkning af kårene: Almindelig Elm viser i fri stilling aldeles ingen ledende akse, men sideskygge – som den kan få det i planteskolen eller i skovplantning begunstiger i høj grad en ledende akse frem for de andre, og selv i ret stærk overskygge synes kun een akse at blive dominerende. Bøg er ret variabel og har i lysstilling ofte en kraftig udvikling af konkurrerende akser omkring en ikke særlig iøjnefaldende hovedakse, men i sideskygge hæmmes sideakserne klart, og i overskygge af en vis styrke opgives enhver dannelse af ledende akser.

Hos et udpræget aksetræ synes der at udgå en påvirkning af sideakserne fra den ledende hovedakses spids, som selv er strengt negativ geotropisk (jordflyende) og i meget ringe grad – under normale forhold tilsyneladende slet ikke – reagerer på lysets retning. Denne påvirkning tvinger sideakserne til en anden, mere eller mindre transversal reaktion på tyngdepåvirkningen og synes også at gøre dem mere lysfølsomme; det vil i denne forbindelse sige, at deres vækstretning kan blive påvirket af ensidig belysning, så de også af den grund vokser transversalt. Påvirkningen hæves før eller senere, enten ved beskadigelse eller, når alderen melder sig. I begge tilfælde kan en eller flere sideakser eller knopper på sideakserne rejse sig og rent ud sagt strides om magten ganske som i et enmand-styret samfund, hvor topfiguren bliver svag eller falder bort. I det midaldrende træs krone ser man så, hvorledes mange, ofte utallige, små akser hver for sig stræber til vejrs (Poppel, Lind, Bøg og Elm er udmærkede eksempler herpå), medens det virkelig aldrende træs krone består af talrige, små, korte grene, af hvilke måske enkelte nu og da oplever en kortvarig »indian summer« ved at danne et lille, straktledet og opadstræbende skud og dermed lægge et hanefjed til træets vækst. Der er i øjeblikket – ved jeg – forsøg igang for at prøve, om sådanne krongrene ved at anvendes som podekviste vil være i stand til at regenerere og udvikle sig til et helt træ, sådan som vi ved, at stubskud og rodskud, selv fra meget gamle træer, kan gøre det. Meget tyder på, at der er ret stor forskel på de forskellige træarter på dette punkt, men personligt er jeg af den opfattelse, at man i bedste fald vil opnå små træer, der hurtigt danner den færdige krontype.

Når jeg nu går over til at illustrere denne (tørre) indledning med nogle lysbilleder, må De ikke vente Dem nogen stor æstetisk oplevelse. For ikke at miste for mange detaljer har jeg anvendt mine negativer direkte som lysbilleder*); jeg kunne selvfølgelig have brugt

*) For at få den klareste gengivelse her i bogen har man foretrukket at benytte positiver.

omvendefilm, men det er mit indtryk, at man bedre ser enkeltheder, når man betragter tingene på en uvant måde, ligesom solnedgangens farver fremtræder med flere nuancer, når man lægger hovedet på siden. Det hele fremtræder altså gråt i gråt, men så må De trøste Dem med MEFISTOPHELES' ord: »Grau, teurer Freund, ist alle Theorie« o. s. v.

Først viser jeg nogle mere almindelige billeder af kronformer, idet jeg går helt forbi så afvigende typer som pyramidetræer og egentlige hængetræer. Vindformede og gartnerklippede træer går jeg ganske let henover, hvor formskabende disse to skadepåvirkninger end kan være. Meningen med billederne er at vise, at man på det unge træindivid kan danne sig en mening om dets egnethed til skovtræ med naturlig, ledende akse.



Lærk, Bøg, Bøg Assistens kirkegård.



Alm. Eg, 2 forskellige typer. Grib skov.



Lærk, unge med akse,
ældre overstandere med
forskellig vindform.
Grib skov.



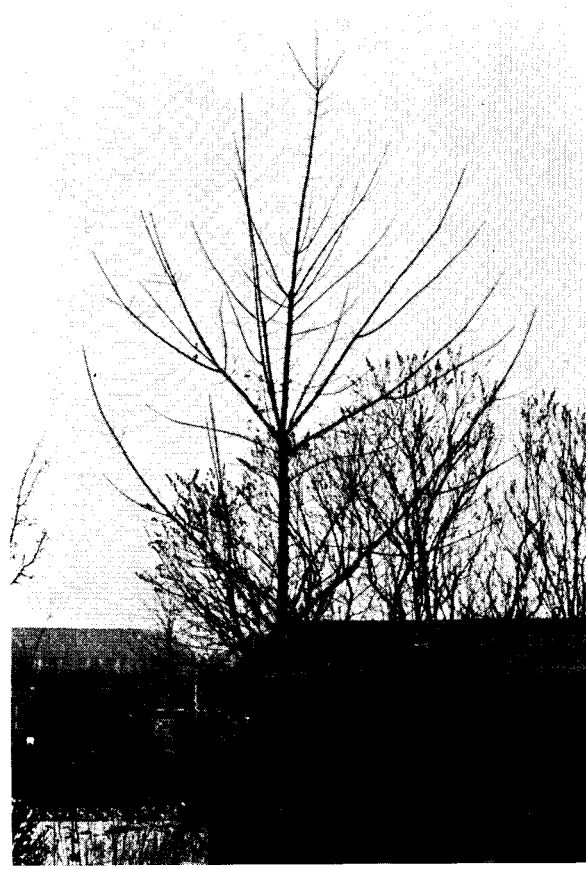
Bøgeskov. Folchave.



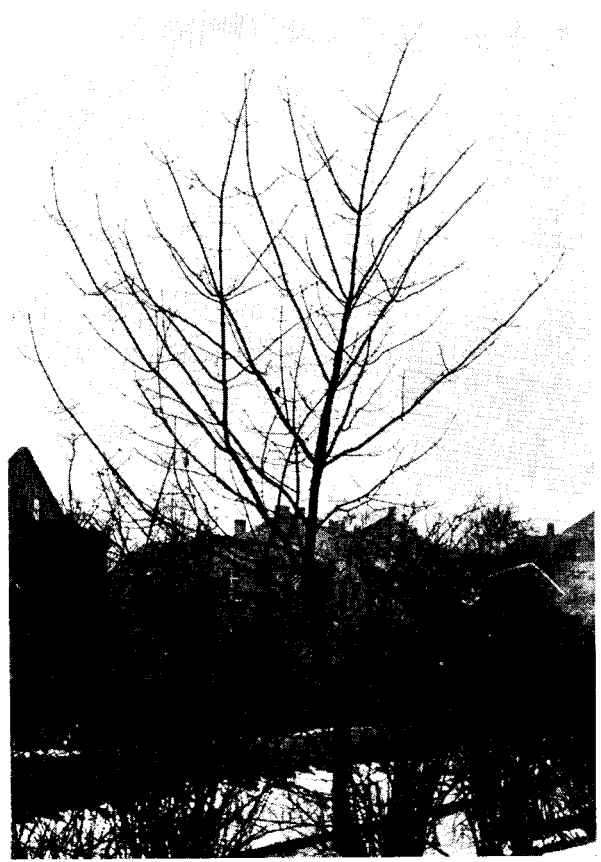
Hestekastanie, årlig
genrejsning efter
beskæring.
Landbohøjskolen.



Ær, ganske ung med
akse, Bøg lidt ældre med
reserveakser.
Folehave.



Ær, lidt ældre, begyndt at blomstre fra sideskud, Syren. Tuborgvej.



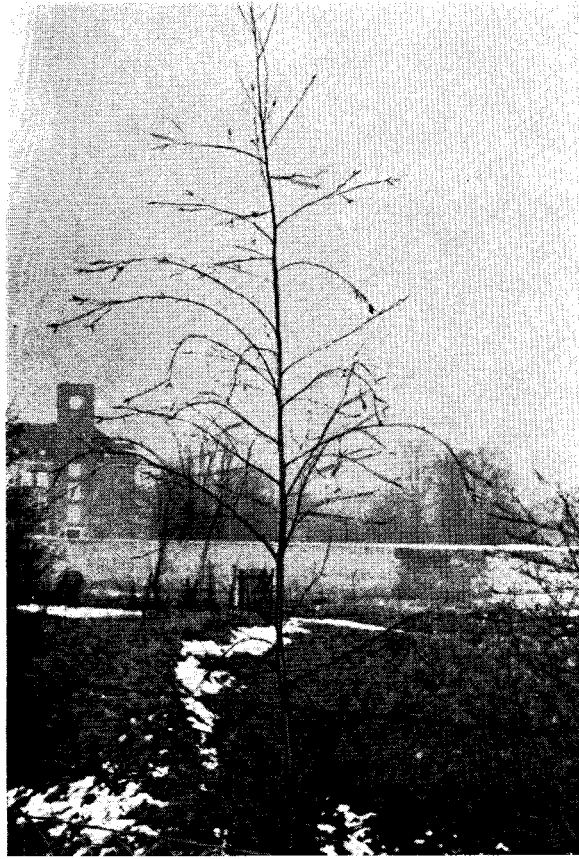
Ær, endnu ældre, også hovedakse er begyndt at blomstre, årsag: race eller lys. Ågade.



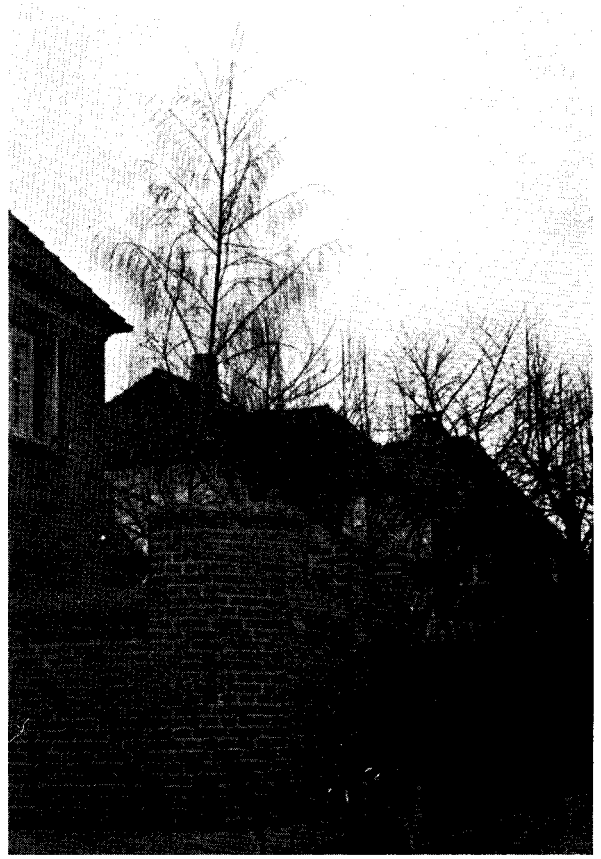
Ær, gammel, færdig, hollandsk Elm »superba« med akse. Tuborgvej.



Ær, samme som foregående, krondetaille.



Vortebirk, hængeform, ganske ung med akse, lige begyndt at blomstre. Tuborgvej.



Vortebirk, stor, men endnu med ledende akse. Mariendalsvej.



Vortebirk, endnu ældre, akse begyndt at blomstre i forfjor, opgivet. Drosselvej.



Vortebirk, lidt ældre, ny akse lægger lidt til, om det lykkes. Fuglebakkevej.



Vortebirk, gammel, vokser ikke mere.
Mariendalsvej.



Vortebirk, gammel, nedskåret og genrejst med
mange akser. Drosselvej.



Alm. Eg, gammel af dårlig, men dekorativ form. Grib Skov.



Alm. Eg, temmelig gammel, doende, ikke god form. Grib skov.



Alm. Eg, unge med hel og med spoleret akse. Ravnholt.



Alm. Eg, til venstre, noget yngre end foreg., men udprægede aksetræer. Deputatvang.

Inden for Alm. Eg findes fine aksetyper og nogle, hvis akse tidligt går til grunde; vor anden art, Vinter-Eg er mere gennemgående med aksetendens.



Bøg, unge, »fine« med al den hovedakse, de kan præstere. Ravnsholt.



Bøg, krone af ret gammelt træ med de talrige, strittende sideakser. Ravnsholt.

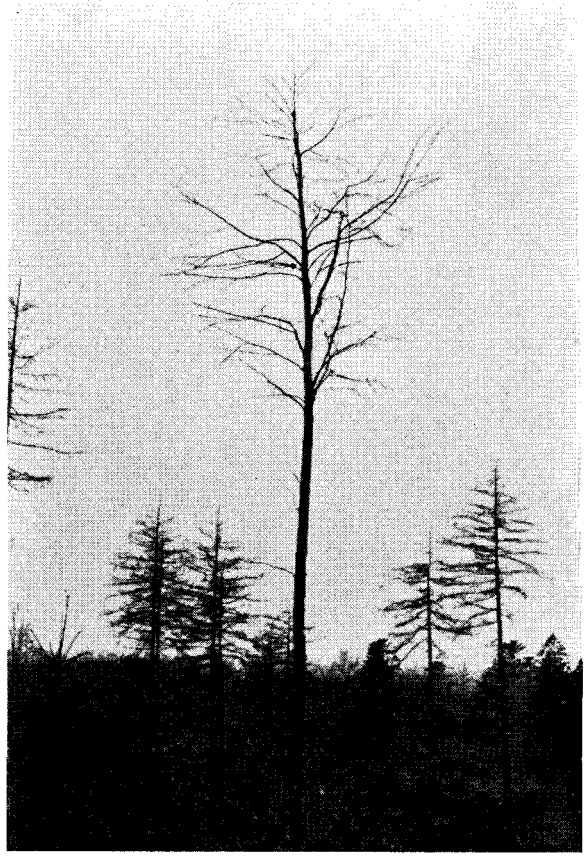


Bøg, flere unge med mere el. mindre dominerende reserveakser. Søndermarken.

Bøg, noget ældre, typisk halvt buskformet. Deputatvang.



Bøg, overstander sammen med Lærk, typisk skovopklem. Grib skov.



Bøg, akseopklemt mellem graner. Grib skov.

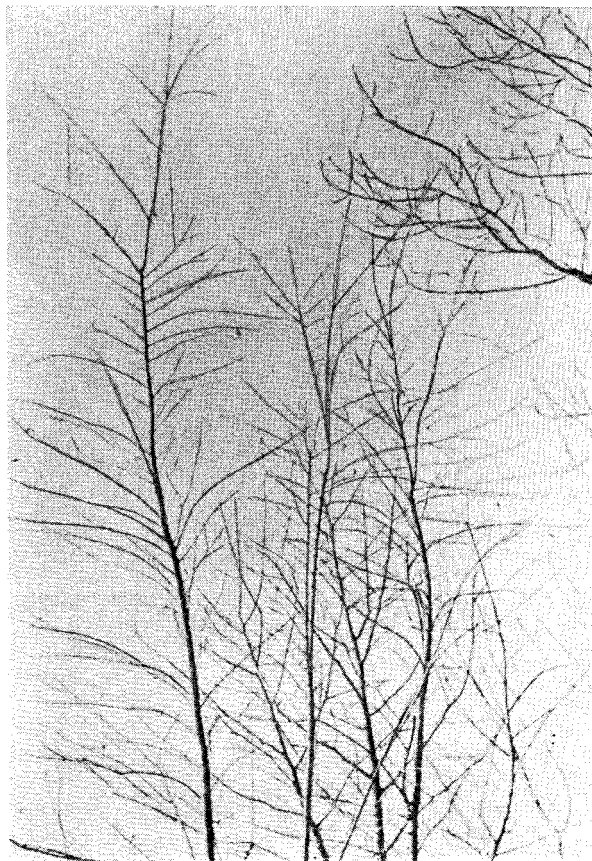
Bøgen, Danmarks nationaltræ må siges – som skovtræ – at være en dårlig opfindelse, der næsten kun ved tvang kan blive et aksetræ. Selvfølgelig kan man ved det forældningsarbejde, der nu foretages i Bøg, nå frem til typer af ret udpræget aksetendens, uden dog nogensinde at nå, hvad der kunne nås ved et tilsvarende arbejde i Eg. Vort nationaltræ skylder vi guldalderdigterne og deres epigoners besyngen af det og tidligere tiders oldensvin, der sørgede for, at det blev Danmarks almindeligste træ.



Alm. Elm, ung og ældre, typisk aksevirvar. Godthåbsvænge.



Alm. Elm, typisk ung plante med mange akser, Rødel, unge aksetræer. Folehave.

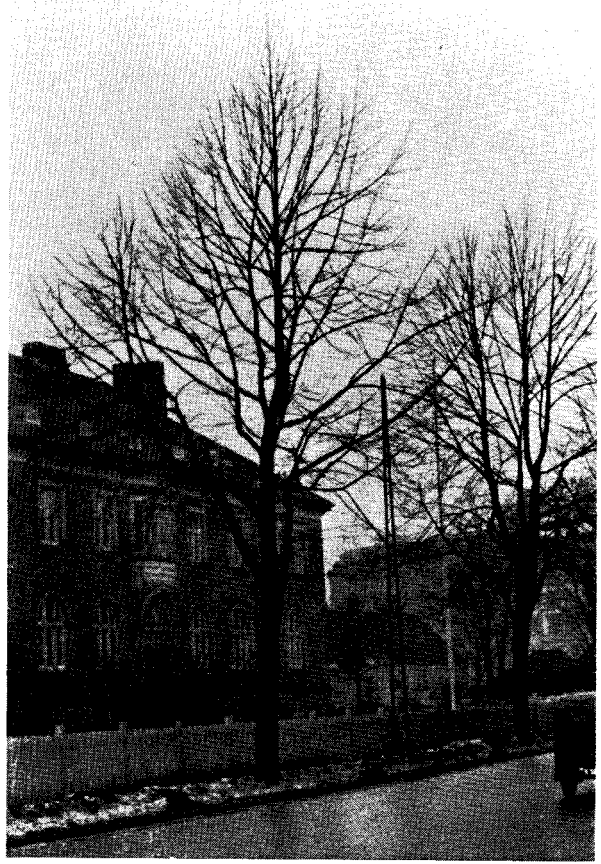
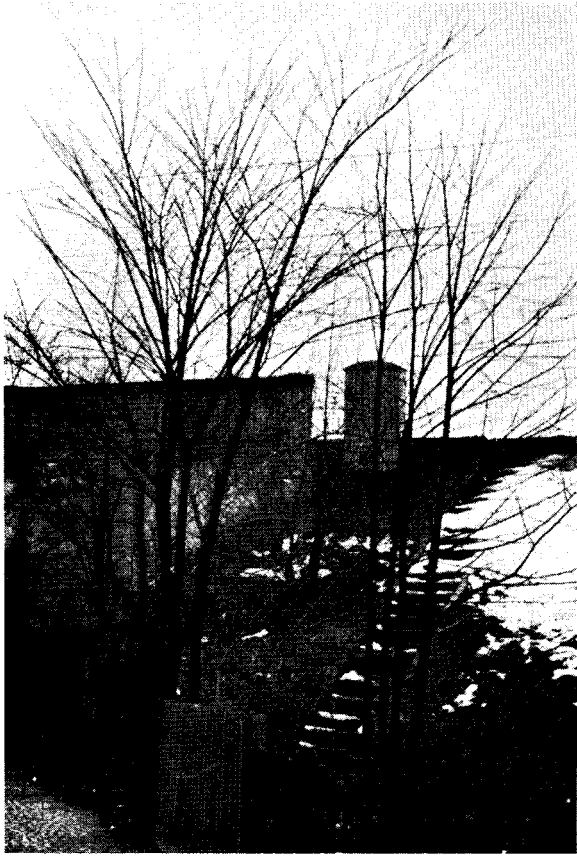


Park-Elm eller Småbladet Elm, ung med hæderlig akse.
Rungsted.



Park-Elm, gammel, men klart aksetræ, desuden
Hørholmelm. Bispebjerg hosp.

Elmeved er noget efterspurgt, men Alm. Elm har ofte megen dårlighed i stammen, hvorimod Park-Elme og Hollandsk Elm, der er en bastard, oftest er sunde. Vi bør vist opgive Alm. Elm i vore skove til fordel vel nok først og fremmest for nogle bastardtyper med naturlig aksetendens. Det er vist lige så usundt for træer som for moderne børn at komme under tvang.



Alm. Lind, 3 unge træer til højre med akse og Alm.
Elm, ung, mangeakset. Fuglebakken.

Alm. Lind, ældre med ledende, men genrejst akse, de andre
haler ind på den.
Landbohøjskolens serumlaboratorium.



Alm. Lind, gammelt træ med færdig krone af små grene.
Roligheden.



Fuglekirsebær, ung, glimrende skovtræ med gennemløbende akse. Rungsted.

Lind ville være et godt skovtræ, hvis dens ved var lidt mere værdifuldt.



Pære, gammel, beskåret
og med genrejsning af
mange fine akser.
Falkonérgårdsvej.



Engriflet Tjørn, meget
ung med lovende akse,
men - ! Ågade.



Pære, ung vildform med fin akse, den bluffer ikke
og burde prøves som skovtræ.

Det ville være en smuk opgave for vore forstmænd i dette H. C. Andersen år at starte en plantning af Pære som skovtræ til minde om eventyret »Lykken kan ligge i en pind« for pinden var af et Pæretræ.

Tropernes skove, biologisk belyst

En kort og fragmentarisk oversigt

Foredrag for »Danske Forstkandidaters Forenings Udlandsudvalg«

7. juni 1955

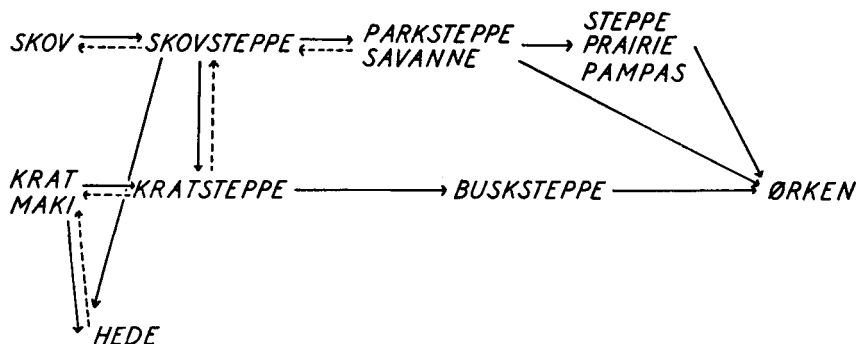
Ved skov forstår man som bekendt et plantesamfund, hvor mindst een træformet vedplante er – i det mindste fysognomisk – dominerende, men det må straks præciseres, at det er et samfund, hvori ikke blot oftest talrige andre planter, makroskopiske som mikroskopiske, men også et rigt dyreliv indgår som uundværlige led i de biologiske processer, der opretholder, fornyer og ændrer skovens karakter og sammensætning. Næppe noget plantesamfund med de dertil hørende dyr vil – selv uden induceret kårændring – være i helt stabil ligevægt, men være underkastet en udvikling, der medfører autonome ændringer i de edafiske og klimatiske kår, ændringer som kan gribe afgørende ind i samfundets struktur og gennem tiderne helt ændre dets karakter. Man taler om pionersamfund, overgangssamfund og klimaxsamfund, og over meget store dele af vor klodes landområder betragter man skov, taget som et fællesbegreb, som klimaxvegetationen. De områder, hvor skov ikke menes at være vegetations-successionens slutfase, er fortrinsvis de ekstremt kolde egne (polarlandene og højfjeldet) eller de ekstremt tørre egne (savanner, pampas, stepper, prairier og ørkner), men også edafiske forhold kan udelukke skovsamfundets endelige sejr: giftige stoffer i jordbunden, salt (NaCl m.m.), der dog ikke overalt, især ikke i troperne, udelukker trævækst (mangrove-vegetationen f.eks.), og mere eller mindre goldhed; uforvitrede klipper, udvasket sand eller flyvesand, dog vil med tiden – om klimaet tillader det – de golde jorder iklædes en vegetation, der godt kan få et skovsamfund som klimax.

Skovsamfundet selv gennemløber også en udvikling fra pionertræernes skov gennem forskellige stadier til det, som vi kalder klimaxtræernes skov. Klimaxskoven, som man kan kalde den, forekommer over store dele af de tempererede klimaters skovbælte

særdeles veldefineret, men det må ikke glemmes, at indgreb – om jeg så må sige – udefra gennem tiderne til stadighed har grebet forstyrrende ind i plantesamfundenes eventuelle indre ligevægt; der skal blot her peges på menneskets ofte voldsomme kulturindgreb, naturkatastrofer og sidst men ikke mindst klimaændringer, både de store og de mindre, som vi kender dem fra istiden og til vore dage. Med andre ord, vi ved ikke, om det, vi kalder klimaxvegetation virkelig er en sådan eller blot en relativt stabil tilstand, der alligevel – også uden indgreb udefra – bærer spiren til en ny tilstand i sig. I de for plantevækst gunstigste klimater er skoven karakteriseret ved en næsten usandsynlig mangfoldighed af arter, der ikke er bestanddannende; vi har her – hvor ikke specielle, edafiske forhold gør sig gældende – en evig (?) vekslen fra sted til sted og fra tid til tid i, hvad man kunne kalde, en alles kamp imod alle, et, om jeg så må sige, meget uligevægtigt klimax. Anderledes f.eks. på vore breddegrader, hvor de forholdsvis få arter i et skovsamfund ofte kan deles i nogle få bestanddannende og en rest af spredtforekommende, her vil kårene under bestandene ofte udvikle sig således, at den pågældende art ikke uden kunstgreb kan forynges under sig selv, og må afløses af et andet samfund. Det er den deraf kommende vekslen, der har ført plantegeograferne ind på tanken om klimaxsamfund, idet man har tænkt sig pionerstadierne og overgangsstadierne som slutsten afløst af et stabilt, i sig selv hvilende samfund. Det er muligt, at tanken er rigtig, men vi kan ikke vide det med sikkerhed. I tilknytning til det her sagte kan det være rimeligt at gøre opmærksom på, at man i den beskrivende plantegeografi opererer med et begreb, som man kalder minimeareal; herved forstås det mindste areal, der medtager alle de for plantesamfundet karakteristiske arter. Overført på skove vil det sige, at i de skandinaviske nåleskove er minimearealet lille og kan måles i ar, medens troperegnskovens minimeareal må måles i hektar eller endnu større enheder, og vor lynghedes er måleligt i m².

Hvadenten nu skoven består af mange forskellige eller kun af få vedplantearter, hvadenten den er løvfældende eller stedsegrøn, hårdløvet eller blødløvet, kan den landskabsmæssigt fremtræde under forskellige former: Tæt skov, sluttet skov, åben skov eller spredt trævækst, og disse former er her nævnt i en rækkefølge, der for en væsentlig del hænger sammen med voksestedets natur, fra de gunstigste til de ugunstigste steder, men det må ikke glemmes, at disse skovbilleder til en vis grad også skyldes mennesket og dets kreaturer samt vildt i store flokke. Til de nævnte skovtyper slutter sig – også

under dårligere kår – vegetationer af lave træer, buske eller dværgbuske. En stærkt skematiseret oversigt over disse vedplanteformationer er vedføjet her.



I skemaet er de bedre kår tænkt øverst og til venstre, medens forringelsen af kårene er tænkt aftagende nedad og til højre. De fuldt optrukne pile angiver således de nævnte vegetationstypers optræden ved en forværring, såvel edafisk som klimatisk, af kårene; men i den del af skemaet, hvor der er tegnet modsatløbende, stiplede pile, kan forekomsten af den ringere skovtype i hvert fald til en vis, og somme-tider ikke ubetydelig grad skyldes indgreb: græsning, vildtflokke og brand, for slet ikke at tale om hugst af varierende styrke. Det er indlysende, at jo bedre kårene er, des mindre vil disse indgreb influere på det, som vi kalder klimaxvegetationen. Skønt stiplede pil ikke er anbragt mellem steppe og parksteppe, er det faktisk et åbent spørgsmål, om ikke prairier og stepper, skærmet mod græsning og brand, efterhånden – uden andre indgreb – ville gro til med krat og skov. Givet er det, at de kan tilplantes med trævækst. De stiplede pile antyder altså, at her vil i mange tilfælde blot beskyttende foranstaltninger føre til en udvikling imod bedre skovtilstand, biologisk, ikke forstligt set. Vi har ofte set herhjemme, hvordan fredning af hede-bakker og juniperus-krat har ført til, at disse områder er »sprunget i skov«.

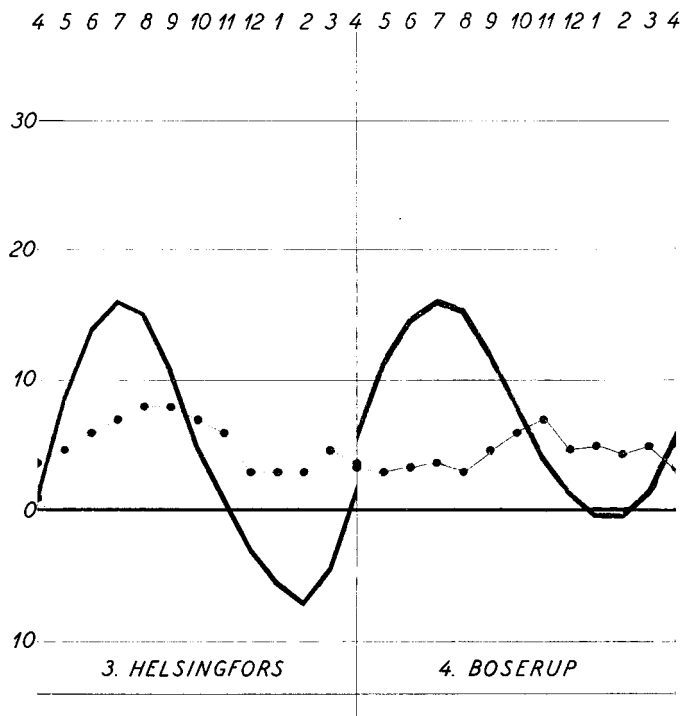
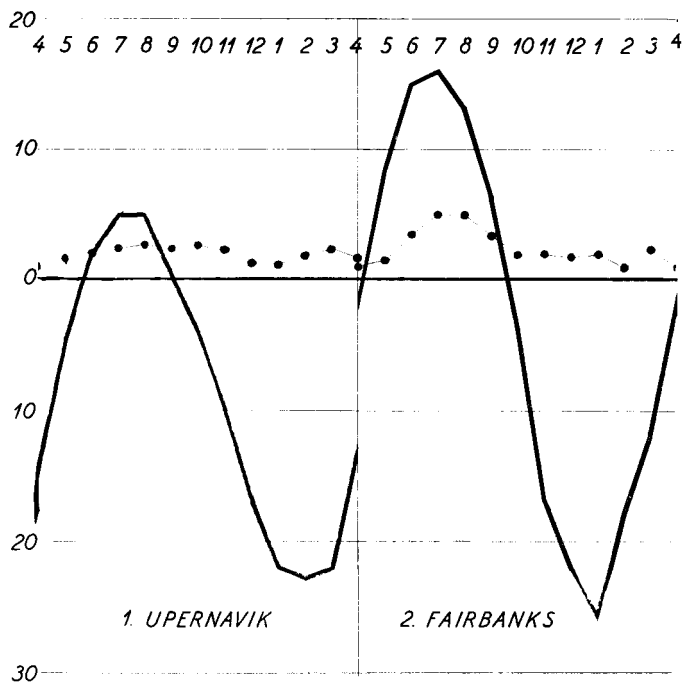
Af det allerede sagte fremgår det dog, at de klimatiske forhold er af fundamental betydning for vegetationsdækkets udformning. De vigtigste klimafaktorer i denne forbindelse er temperaturen, nedbøren, luftfugtigheden, vinden og lyset med de svingninger, årets gang og døgnets timer medfører. De 3 sidstnævnte – hvor betydningsfulde de end er – egner sig ikke til karakterisering af de store klimatiske områder, dertil er de for lokalt varierende og må medtages

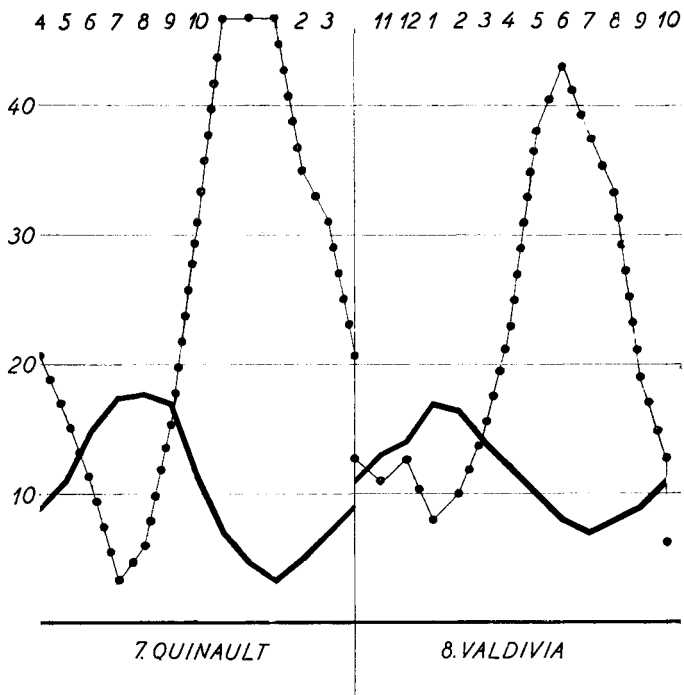
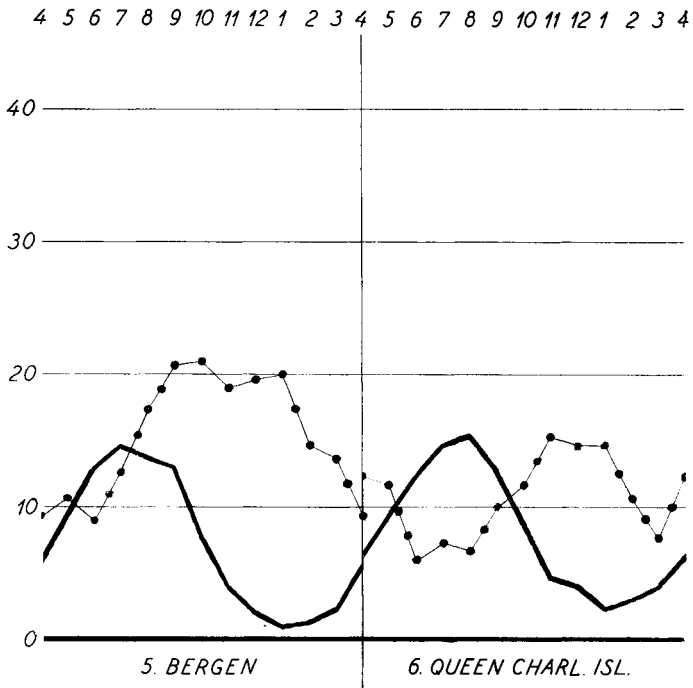
som meget væsentlige ved mikroklimatiske undersøgelser. Til en vis grad er lyset dels i kraft af sin indflydelse på temperaturen, dels ved lysstyrkens og daglængdens biologiske indflydelse utvivlsomt en makroklimatisk faktor af rang, men vor viden på dette felt er endnu så ringe, at dette forhold kun lige skal berøres. Det er takket være lyset og dets forhold ingenlunde givet, ja snarere usandsynligt, at en plante fra en tropisk bjergegn med nedbør og temperaturforhold som vore vil kunne trives vel hos os, lige så lidt som vore plantearter vil være konkurrencedygtige på det pågældende sted. Til karakterisering af de makroklimatiske områder anvender man derfor temperaturen og nedbøren, oftest udtrykt ved månedsgennemsnitternes variation året rundt. Disse tal kan præsenteres enten i tabelform eller som kurver; hvis kurverne tegnes på den måde, at nedbørstallene afsættes i cm langs ordinataxen, og de samme tal gælder som celsiusgrader for temperaturkurverne, mens månederne afsættes på abcisseaxen, vil man kunne få et meget klart billede af disse to vigtige faktorerers variation. Hvis man yderligere, som RAUNKLÆR har foreslået det, tegner nedbørskurven punkteret, temperaturkurven fuldt optrukket og begynder på abcisseaxen med april for den nordlige og oktober for den sydlige halvkugles vedkommende, får man, hvad RAUNKLÆR har kaldt en hydrotermfigur, der giver et overordentlig klart billede af vækstbetingelser i henhold til disse to klimafaktorerers variation på det pågældende sted. Nogle eksempler på hydrotermfigurer vil belyse dette.

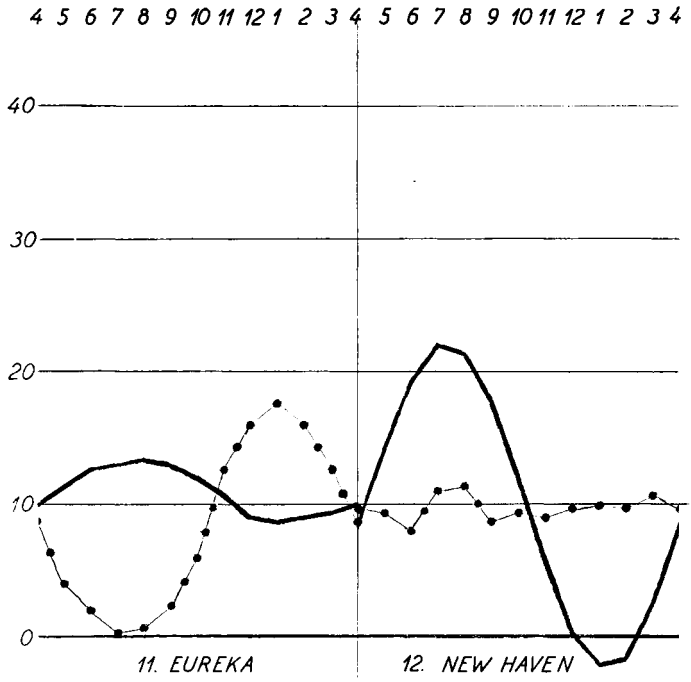
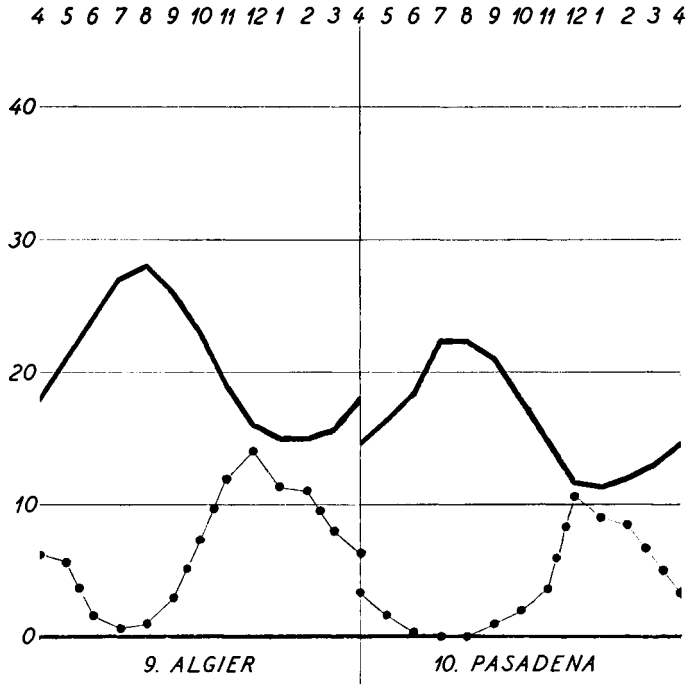
EKSEMPLER PÅ HYDROTERMFIGURER

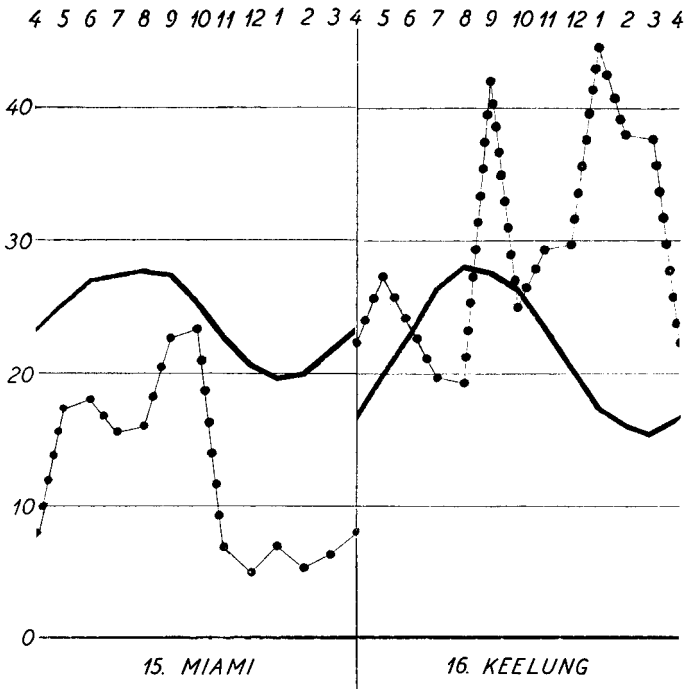
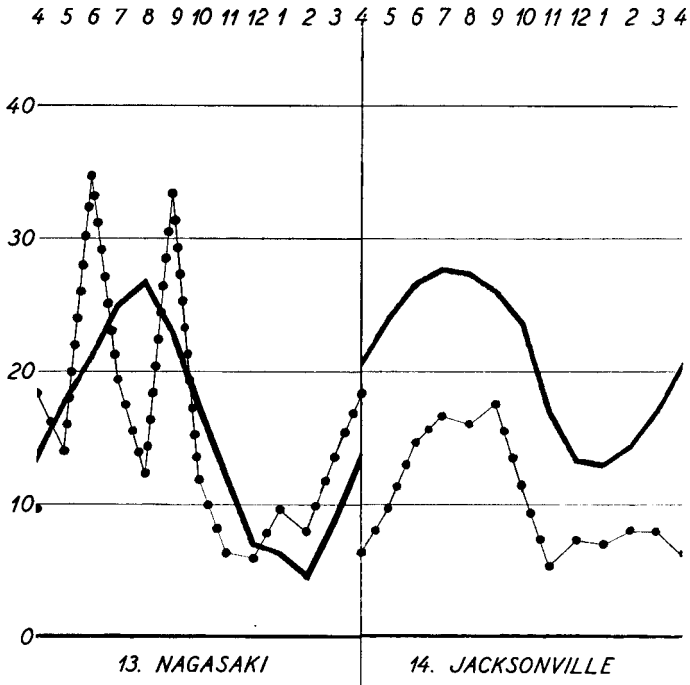
nr.	sted og land	breddegr.	årgennem- snitstem. i C.	års- nedbør i cm	klimatype bevoksning
1	Upernavik, Grønland	$72\frac{1}{2}^{\circ}$ n. br.	$\div 8,7^{\circ}$	23,3	tørt arktisk, ingen trævækst
2	Fairbanks, Alaska	65° n. br.	$\div 3,5^{\circ}$	29,3	nordligt tempereret, nåle- skov på beskyttede steder
3	Helsingfors, Finland	$60\frac{1}{6}^{\circ}$ n. br.	$+4,2^{\circ}$	63,5	tempereret zones nåle- skovsbælte
4	Boserup, Sjælland, Danmark	$55\frac{2}{3}^{\circ}$ n. br.	$+7,4^{\circ}$	53,9	tempereret zones løv- skovsbælte
5	Bergen, Norge	$60\frac{1}{2}^{\circ}$ n. br.	$+7,1^{\circ}$	186,5	tempereret zones nåle- skovsbælte (NB vestkyst-regnskov)

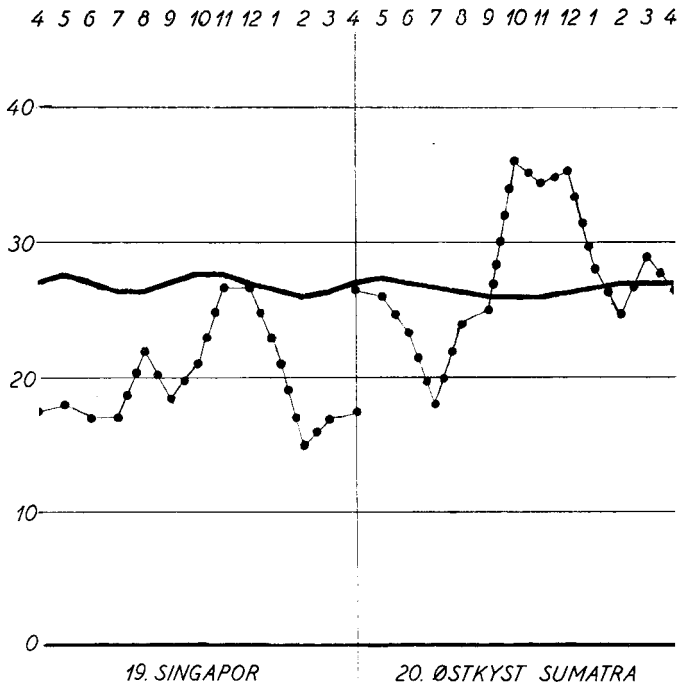
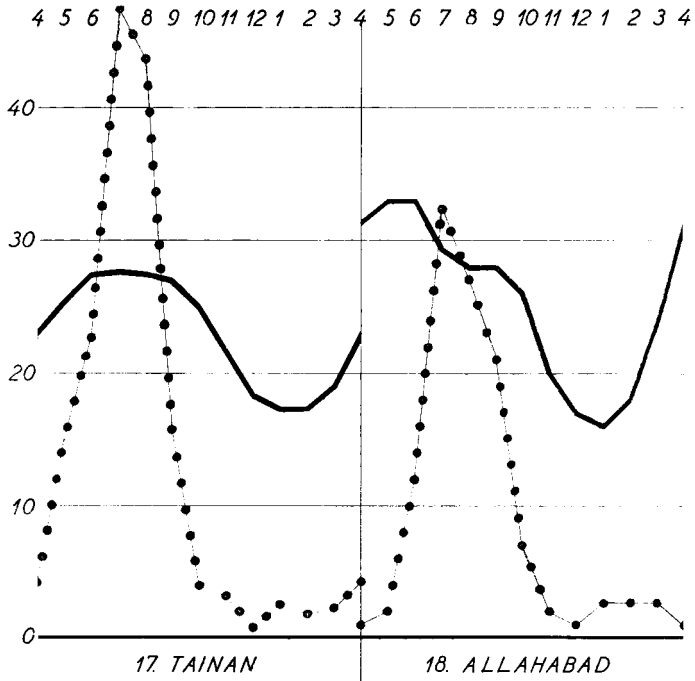
nr.	sted og land	breddegr.	årgennem- snitstem. i C.	års- nedbør i cm	klimatype bevoksning
6	Queen Charlotte Island, B. C.	54° n. br.	+8,0°	127,3	tempereret zones nåle- skovsbælte
7	Quinault, Olympic, Peninsula, Washington	47 $\frac{1}{2}$ ° n. br.	+10,2°	310,5	nordlig tempereret regn- skov (vestkyst)
8	Valdivia, Chile	40° s. br.	+11,7°	263,0	sydlig tempereret regnskov (vestkyst)
9	Algier	36 $\frac{3}{4}$ ° n. br.	+20,6°	79,1	subtropisk vinterregns- klima, maki (chaparelle)
10	Pasadena, Californien	34° n. br.	+16,5°	46,0	subtropisk vinterregns- klima, maki (chaparelle)
11	Eureka, N. W. Californien	40 $\frac{3}{4}$ ° n. br.	+10,9°	99,1	tåge, <i>Sequoia sempervirens</i> - skov
12	New Haven, Connecticut	41 $\frac{1}{3}$ ° n. br.	+9,9°	116,6	tempereret løvskovs- klima
13	Nagasaki, Japan	32 $\frac{3}{4}$ ° n. br.	+15,2°	186,7	subtropisk regnskov
14	Jacksonville, N. Florida	30 $\frac{1}{3}$ ° n. br.	+20,7°	128,2	subtropisk sumpskov (f. eks. <i>Taxodium</i>)
15	Miami, S.-Florida	25 $\frac{3}{4}$ ° n. br.	+24,0°	151,6	næsten tropisk klima med tilløb til regnskov
16	Keelung, N. Ø.-Formosa	25° n. br.	+21,7°	358,0	(næsten) tropisk regnskov
17	Tainan, S. V.-Formosa	23° n. br.	+23,1°		tropisk savanne
18	Allahabad, N.-Forindien	25 $\frac{1}{2}$ ° n. br.	+25,2°	112,0	tropisk savanne
19	Singapore	1° n. br.	+26,9°	239,0	tropisk regnskov
20	Østkysten af Sumatra (Ækvator)	0°	+26,5°	329,5	typisk tropisk regnskov
21	Batavia, N. V.-Java	3,0° s. br.	+25,9°	179,5	grænsen mellem trope- skoven og savannen
22	Timbuktu, Fransk Vestafrika	16 $\frac{3}{4}$ ° n. br.	+31,5°	24,5	tropisk ørken

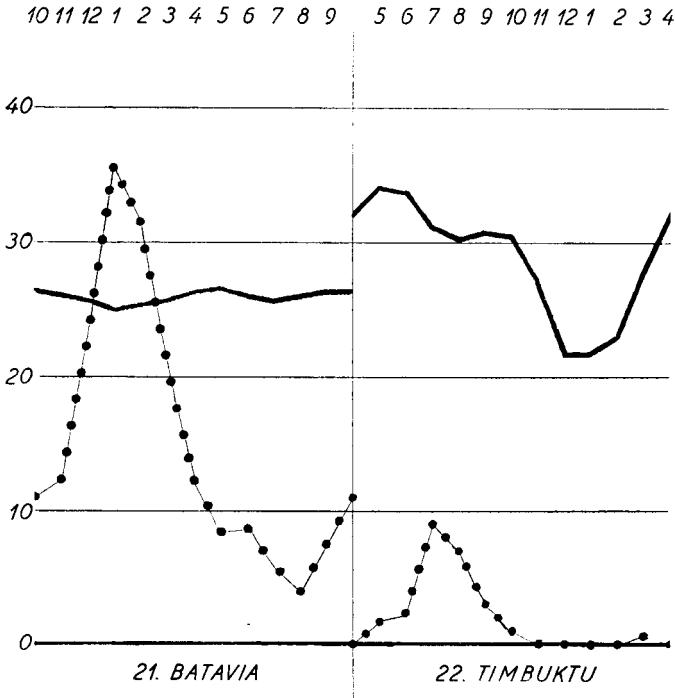












M. VAHL, som også i høj grad ved sine vegetationsgeografiske studier brugte nedbørs- + temperaturkurver, har til dragnings af grænser (biochorer) mellem de klimatiske, plantegeografiske zoner opstillet en ligning: $w = a \div bc$, hvor w er gennemsnitstemperaturen for den varmeste måned, c gennemsnitstemperaturen for den koldeste måned, mens a og b er konstanter for den pågældende grænse. Disse konstanter bestemmes på følgende måde; langs den pågældende vegetations eller plantearts grænse skaffer man sig gennemsnitstemperaturerne for den koldeste og den varmeste måned for en række stationer; dernæst udregner man differensgennemsnittet for stationernes varmeste måned (Dw) og differensgennemsnittet for de koldeste måneder (Dc); $\frac{Dw}{Dc} = b$; a findes så ved at indsætte w , c og b i ligningen; er stationerne valgt langs en significant grænse, vil man få samme værdi for a ved alle stationerne. VAHL har bestemt nåleløvskovsgrænsen i den nordlige tempererede zone ved $w = 16,2 \div 0,3 c$ og $4\frac{1}{2}$ måned over 10° samt 155 dage over 8° , grænsen mellem tempereret og subtropisk zone ved $w = 31,8 \div 1,5 c$, og grænsen mellem subtropisk og tropisk zone ved koldeste måned ca. 15°

(14°–16°). Noget enklere er en anden af VAHL – in usum delphini – givet zoneinddeling: Tropezonen med koldeste måned gennemsnitlig over +14° C til +16° C, aldrig frost; de subtropiske zoner med varmeste måned +20° C til over +35° C (på den sydlige halvkugle, hvor der hersker påfaldende milde vintre, kan varmeste måned gå helt ned til +18° C), koldeste måned mellem +5° C og +15° C, nattefrost og sjældnere døgnfrost indtræffer, men er altid kortvarig. Mange andre forskere har forsøgt sig med biologisk, klimatiske grænsebestemmelser, men jeg skal ikke her komme ind derpå.

Nedbør og temperatur er som allerede fremhævet på ingen måde –trods deres umiskendelige, store, udslaggivende virkning– alene om at bestemme planternes forekomst og trivsel. Lyskårene er, som nævnt, utvivlsomt af stor betydning, men vor viden er endnu for fragmentarisk til her at gå nærmere ind på dem. Den relative luftfugtighed er kort omtalt ovenfor, her skal blot peges på, at nogle planter, f.eks. ørken- og steppeplanter gennemgående aldeles ikke kan tåle for høj luftfugtighed, mens mange skovplanter, specielt indenfor regnskovsområderne, kræver meget høj luftfugtighed. Nævnes her skal også *Picea sitchensis*, der er luftfugtighedsyndende, således at forstå at de fleste steder i Danmark er der rigeligt med luftfugtighed til den, men mange herhjemme har kun hæftet sig ved fugtigheden og derfor plantet den på våd bund eller mosebund, hvor den ingenlunde har det godt, da den er meget følsom overfor senfrost og nattefrost, som den på ingen måde er vant til fra sin hjemstavn (sml. hydrometerfigur 6). Specielt tågeyndende, måske krævende er f.eks. Redwood, *Sequoia sempervirens* og Kanarisk Fyr, *Pinus canariensis*; denne sidste vokser i bjergenes tåge- eller skybæltezone, hvor den så at sige vander sig selv derved, at vanddråberne samles på nålene og derfra drypper ned på jorden, der næsten altid er rigeligt fugtig under denne art (grædende træ), mens den kan være ganske tør på andre steder.

De edafiske faktorer er af fundamental betydning for plantearternes og plantesamfundenes fordeling. Mange steder ved grænsen mellem regnskoven og junglen og savannen, og et godt stykke ind i disse områder, finder man regnskoven repræsenteret som galleriskov langs de fugtige dalstrøg og flodløbene. Den mineralske jordbunds natur, der kan betinge stor variation i forvittringsprodukternes indhold af de forskellige for planterne betydningsfulde næringsstoffer, er også i høj grad både arts- og samfundfordelende. Hertil kommer så nedbrydningen af alt det organiske affaldsmateriale, som produceres i ethvert biologisk samfund. Denne nedbrydning, der er både

klimatisk og edafisk bestemt, er af enorm betydning for de forskellige stoffers tilbagevenden i kredsløbet, og dermed både for vegetationens fortsatte beståen og for successionen og den eventuelle klimax-vegetations etableren sig.

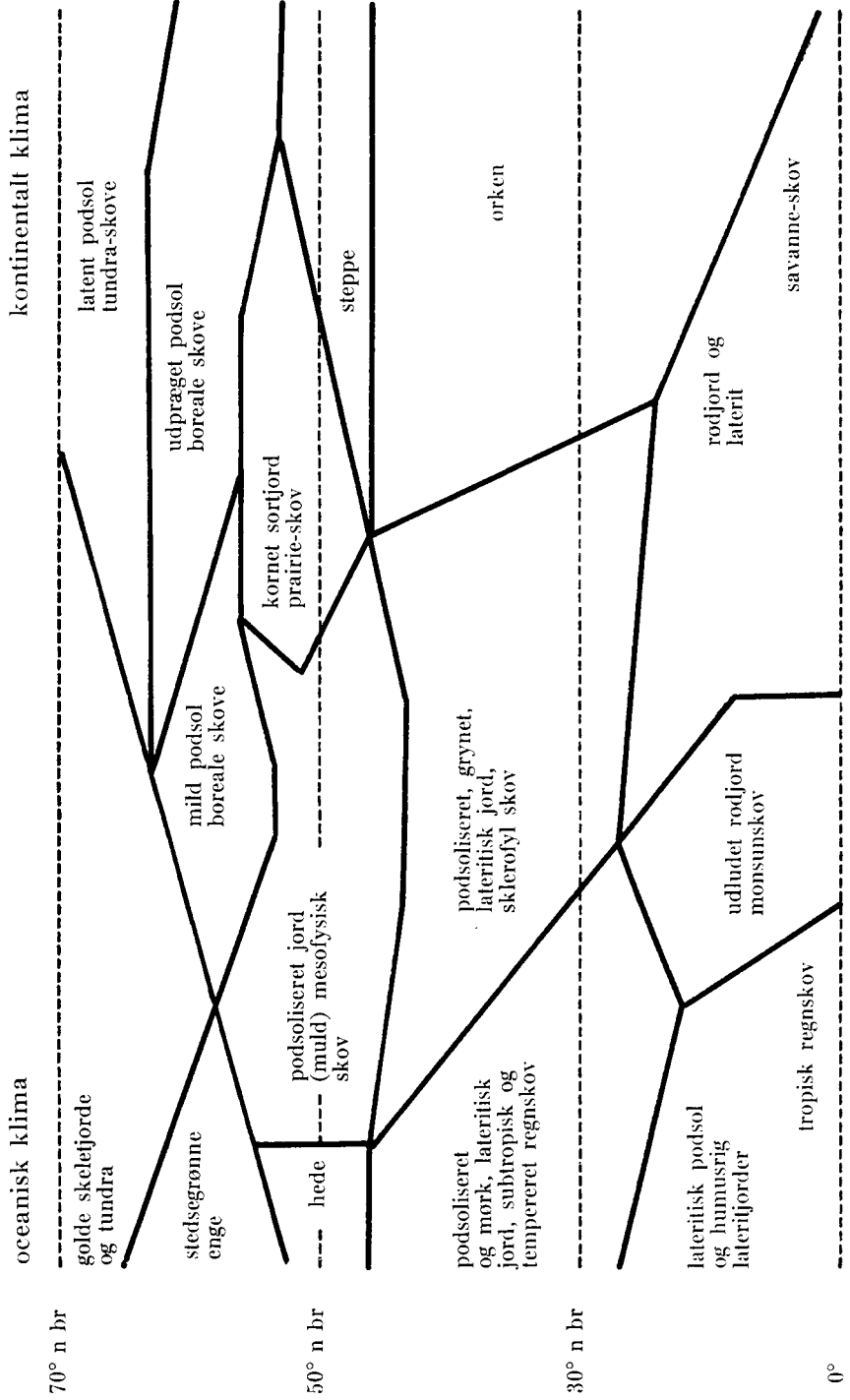
Jordbundstyperne muld og mor, der spiller en så overvældende rolle under vore temperatur- og nedbørsforhold, er af underordnet betydning i subtroperne og troperne, hvor den hurtigere og oftest fuldstændige omsætning af det organiske materiale ikke giver anledning til andet end tilløb til podsoleringsfænomener, som jo er afgørende for spillet mellem muldbund og morbund. De i subtroper og troper forekommende jordbundstyper, falder navnlig ind under, hvad man med et fælles ord kalder laterit, et navn, der oprindeligt blev givet til golde, bjergagtige, Fe_2O_3 og Al_2O_3 (sesquioxid-)rige lerjorder, som i Indien anvendtes til bygningssten (later = mursten).

Det for planterne tilgængelige, næringsgivende øvre jordlag («madjorden») er i polaregnene, højfjeldet og i tørke-ørkener af, hvad man kalder skeletagtig karakter, d. v. s. bestående af selve det geologiske grundlag og dets forvitningsprodukter, hvori hverken udvaskning eller omsættelse af organiske stoffer indgår. I troperne og en væsentlig del af troperne er madjorden, foruden de organiske omdannelsesprodukter, rig på sesquioxider, mens subarktiske, submontane, visse subtropiske og navnlig næsten alle de tempererede klimaters jorders madlag er mere eller mindre udvasket for sesquioxidene, især Fe_2O_3 , der så ved typisk podsolering er udfældet rødsands- eller al-lag. De tempererede klimaområders og de tilgrænsende zoners madjorder er ret rige på kisel- og aluminiumforbindelser og benævnes som siallitiske, mens tropernes og subtropernes lateritjorder kaldes ferrallitiske.

Ved siden af den rolle, som selve det geologiske råmateriale spiller for jordbundens (madjordens sammensætning og værdi), er klimaet af udpræget udslaggivende virkning på de faktorer (udvaskning og mikrobiologisk omsætning) som er af betydning for jordsmonnets sammensætning og struktur.

Vedføjede skema giver hovedtrækkene i jordbundstypernes topografiske fordeling i et teoretisk fastland med oceanet til venstre (mod vest) og de fremherskende vinde derfra. Det må endelig ikke tages for mere end en orienterende oversigt. Rødjord er en lateritisk type, der er udpræget i subtropiske egne med udpræget tørtid. Sklerofylskov vokser især i subtroperne og er alt efter kårene etableret som skov af mest stedsegrønne træer med læderagtige blade eller som maki (chaperelle eller charral). Til de nævnte jordbundstyper

Skematisk oversigt over den klimatiske fordeling af nogle af de vigtigere jordbunds- og skovtyper.



kommer, især i de nedbørsrigeste egne og af størst udstrækning i de køligere klimater, grundvandsjorder, gley-jorder (glei-jorder), hvor grundvandet og dets skiften påvirker udludning, udfældning og omsætning; disse typer går fra dybtliggende gleisering over gleisering nær overfladen gradvis over i engjorder, moser og sumpe. De skal ikke omtales nærmere her.

En skematiseret oversigt over hovedjordbundstyperne kan også opstilles som følger:

Tropisk regnskov.....	humusrig laterit – podsoleret laterit – lateritisk podsol med aldannelse.
Tropisk monsunskov.....	udludet laterit.
Tropisk savanneskov.....	udludet laterit – hærdnende laterit.
Tropisk savanne.....	hærdet rødjord, egentlig laterit.
Tropisk ørken.....	laterit – tørkeskeletjord.
Subtropisk ørken.....	tørkeskeletjord til rødjord.
Subtropisk steppe.....	rødjord.
Subtropisk sklerofylskov og maki	kornet, mørk rødjord.
Subtropisk regnskov.....	mørk – podsoleret rødjord.
Tempereret regnskov.....	podsoleret rødjord – podsoleret brunjord.
Tempereret steppeskov.....	kornet sortjord.
Tempereret steppe (prairie)....	sortjord (tjernosem).
Tempereret løvskov.....	podsoleret brunjord (muld) – mild podsol (mor).
Tempereret nåleskov.....	mild podsol – seig podsol.

Som tidligere nævnt er tropeurskoven specielt regnskoven karakteriseret ved at have et meget stort minimeareal p.g.a. de mange arter og disses spredte forekomst, WARMING anfører således fra Lagoa Santa i Brasilien ca. 400 forskellige træarter indenfor et ret ensartet urskovsområde på omtrent 400 km². I Brasilien, hvor små urskovsarealer på en ha eller deromkring skoves i tørtiden og afbrændes umiddelbart inden regntiden for at anvendes til agerbrug, får man et stærkt opslag af urskovens træer. WARMING undersøgte 6 sådanne »derrubadas«, der gennemsnitlig rummede 108 opspirende træindivider fordelt på gennemsnitlig 50 arter. Dette stemmer godt overens med, at BÜSGEN fra Kamerun angiver 60 til 80 træarter på en halv ha; det er jo kun de hurtigste blandt pionererne, der kan nå at komme op på sådan et mishandlet og dyrket areal. Det må fremgå

af det sagte, at det er en temmelig håbløs opgave at begynde at skildre troperegnskoven og monsunkoven (regntidsskoven) i detaljer, men nogle enkelte træer skal dog fremhæves.

Den typiske troperegnskov er stedsegrøn, dog har mange af arterne et markeret løvfald og et ligeså markeret og ofte farvestrålende løvspring; ofte er de højeste træer helt nøgne i den tørreste tid, mens næste lag med de sammensluttede kroner oftest udgøres af stedsegrønne arter. Derunder kommer så palmer, og for det meste kun buske og urter i de tilfældige lysninger i det usandsynlig tætte kron-tag, der over store strækninger næsten helt lukker dagens lys ude. Sådanne steder kan ingen fotoautotrofe planter vokse, men saprophyter og navnlig parasitter, som optræder som rodsnylttere, kan der være mange af, ofte af yderst fantastisk udseende, men selv disse kræver så meget luft, at de bestøvende faktorer, især insekter og flyvende hunde kan finde vej til dem. Foruden de skildrede lag i skoven findes et utal af lianer, som slynger sig på kryds og tværs ofte yderligere komplicerende ved deres mange støtte- og reserverødder, og hvor lysforholdene tillader det, er træerne tæt besat med epifyter, blandt hvilke *Bromeliaceae* og *Orchideae* udgør en væsentlig bestanddel, i Sydamerika tillige *Cactaceae* (*Rhipsalis* især), samt overalt i verdens tropiske regnskove, ja i alle regnskove overhovedet, en tyk filt af mosser, som til dels også i overdådighed hænger ned fra grene og stammer. Stammerne er gennemgående høje og slanke, ofte først med grene i 50 m højde, mange af træerne, f.eks. de talrige figen- (*Ficus*-) arter har utallige støtterødder, som danner falske stammer. Andre træer f.eks. også *Ficus*-arter har et mægtigt system af høje, brædtformede rødder ved stammens grund. Adskillige af arterne blandt regnskovens træer har ikke typisk årringsdannelse, og aldersbestemmelse af sådanne stammer er meget vanskelig for ikke at sige umulig; de udpræget løvfældende viser dog som regel en tydelig eller ret tydelig zonerung eller virkelig årringsdannelse i veddet. Kun ret få af troperegnskovens utallige træer har teknisk betydning som tømmer- og træindustri-planter. Nævnes skal dog *Swietenia*- (Mahogni-) arterne, *Cedrela odorata* (Cigarkassetræet), *Guaiacum officinale* (Pokkenholt) og *Diospyros*- (Ibenholt-) arter. Men på andre måder vigtige træer såsom: *Haematoxylon* (Blåtræ) og mange forskellige gummi-, harpix-, lak- og kautsjukleverende træer er at finde her. Vigtigst blandt disse, den tropiske regnskovs kautsjuk-træer er uden tvivl Paragummitræet, *Hevea brasiliensis*, der nu dyrkes i troperne verden over, også udenfor de egentlige regnskovszoner. Hvor bunden bliver stærkt podsoliseret eller ligefrem podsol synker trærigdommen

stærkt, alle de arter – og det er de fleste – der har dybtgående rod-system (*Hevea* er en af dem), kan ikke lykkes her.

Den tropiske monsunkov også kaldet den tropiske regnskov, som navnlig får sit præg af den mere eller mindre velmarkerede tørtid, og hvis jordbund er kort omtalt tidligere, hersker overalt i den ensvarme tropezone, hvor en udpræget regntid og en ikke for skrap tørtid gør sig gældende. I de egentlige monsunege hersker den ofte helt ud til kysterne og udenfor de altfor fugtige dalstrøg og flodlejer, mens regnskoven kommer længere inde, hvor landet hæver sig og hvor nedbøren fra den opadstrygende vind, som afkøles, bliver mere stabil. Monsunkoven er fattigere på arter end regnskoven, men dog målt med vore forhold utrolig rig. Den er noget mere fremkommelig, og lianer og epifyter er nok til stede i varierende mængde, men væver den slet ikke sammen til et uigennemtrængeligt vildnis. Her vokser adskillige værdifulde tømmertræer blandt hvilke vel Teak (*Tectona grandis* og måske andre arter) er det fornemste. Denne skov er gennemgående løvfældende, den rummer et ret stort antal buske og slet ikke så få urter, som dog ingenlunde danner et sammenhængende skovbundstæppe. Mod fugtigere klimatiske eller edafiske forhold går den jævnt over i regnskoven, og mod mere alvorlig tørtid går den over i savanneskoven og denne igen, når tørken bliver lang og hård over i parkagtig savanne til næsten ren græssavanne. Foruden det rent klimatiske, der jo også har indflydelse på jordbunden og dennes omsætnings- og udludningsforhold, spiller utvivlsomt til en vis grad – som allerede tidligere berørt – mennesket, græssende hjorder og brande en ikke ringe rolle. Kulturforanstaltninger vil sikkert i mange tilfælde her kunne skabe skove – og dermed jordbundsforbedring – over store dele af disse strækninger, men det vil kræve arbejde og en stor økonomisk indsats, undtagen i de udprægede grænseområder, hvor sandsynligvis blot beskyttende foranstaltninger vil kunne få landet til »at springe i skov«. Bambus-arter spiller også i disse områder ofte en stor rolle og er jo, i mange henseender værdifulde planter.







Af den subtropiske zones skovområder skal først og fremmest nævnes den subtropiske regnskov, der hersker, hvor sommerens nedbør holder, i hvert fald nogenlunde trit med denne årstids temperaturstigning. Den er ret artsrig, har en del, til mange epifyter, nogle lianer, og er sammensat af dels løvfældende, dels stedsegrønne arter; disse sidste udgøres især af forskellige nåletræer, der vel tal-mæssigt ofte udgør en underordnet bestanddel, men i den bladløse tid i høj grad præger aspektet. Mange værdifulde træer forekommer

her, og de viser næsten alle tydelig årringsdannelse i veddet. Hensynsløs hugst kan her gøre næsten ubodelig skade og kan give anledning til soil-erosion i den helt store stil; her og i de ugunstigere klimaters skovområder kan kyndig, forstlig behandling om ikke råde bod på skete skader, så dog forebygge sådanne i fremtiden.

Omtales skal også den subtropiske zones sklerofylskove (læderløvsskove), der gennemgående er stedsegrønne, ret artsfattige (sammenlignet med de foregående) og knyttet især til subtropernes vinterregnsområder med tør og varm sommer og i det væsentlige frostfri vinter. Middelhavslandenenes Ege- og Kastanieskove kan tages som type her, gående over i maki på de magrere, ofte lige siden oldtiden kulturhærgede egne. Soil-erosion er her en frygtigt urende fare og fornuftige, forstlige indgreb påkrævede. Meget vil kunne rettes op endnu i disse områder, hvor eftervinteren er den vigtigste gro- og grødetid.

Det har i følge sagens natur kun kunnet være yderst fragmentarisk, hvad jeg har været i stand til at meddele om de ovenfor nævnte – i virkeligheden umådelige og umådeligt rige skovområder, men jeg kan ikke slutte uden at pege på en biologisk, omend skematisk måde til at karakterisere plantesamfund, også dem, som jeg er gået hen over med så let en harefod. Metoden er udarbejdet af den canadiske plantegeograf og plantesociolog PIERRE DANSEREAU, der som grundlag har bygget på RAUNKJÆR'S og KÜCHLER'S arbejder, men virkelig har haft evne til at konstruere et anvendeligt og til vegetationsbeskrivelse samt ved succession-undersøgelser meget nyttigt og illustrerende system. Det går ud på ved symboler og bogstaver at karakterisere planter i et samfund og deres relative hyppighed i dette. Nedenstående oversigt, som er taget fra DANSEREAU'S arbejde: *Description and recording of vegetation upon a structural basis*, Ecology, 32, 1951, p. 172–229.





1. Livsform

T		træ
F		busk
H		urt
M		mos
E		epifyt
L		lian





2. Størrelse

t	høj	T: mindst 25 m F: 2–8 m H: mindst 2 m
m	middel	T: 10–25 m F, H: 0,5–2 m M: mindst 10 cm
l	lav	T: 8–10 cm F, H: højst 50 cm M: højst 10 cm







3. Funktion

d		løvfældende
s		halvstedsegren
e		stedsegren
j		stedsegren-sukkulent eller stedsegren-bladløs

5. Bladstruktur

f		hindeagtig
z		tyndt
x		læderagtig
k		sukkulent eller svampet

4. Bladform og størrelse

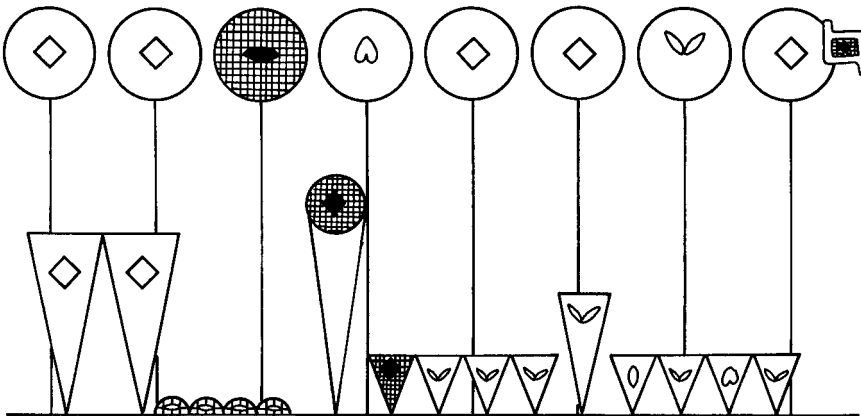
n		nål eller torn
g		græsagtig
a		middel eller l l e
h		bred
v		sammensat
q		thallus

6. Optræden i samfundet

b	sjælden eller meget sparsom
i	afbrudt
p	i tuer eller grupper
c	sammenhængende

Eksempel: En dansk Bøgeskov med indblandet Rødgran, Ær, og Ask. Vedbend som lian og på skovbunden Kristtorn, Bingelurt, Hvid Anemone, Guldstjerne, Vorterod og Skov-Jomfruhår.

Fagetum silvaticae.



Ttdazc	Bøg		Hmdvzc	Hvid Anemone	
Ttenxb	Gran		Hmdazi	Bingelurt	
Ttdhzb	Ær	Ttdazc (enhvxb)	Hleaxi	Vedbend	Hmdvzc (lexi) (ghb)
Ttdvzb	Ask		Hldgzv	Guldstjerne	
Lmeaxb	Vedbend		Hldhzb	Vorterod	
Fteaxb	Kristtorn		Mlenxp	Skov-Jomfruhår	

Side 216 i DANSEREAU's afhandling er afbildet: Tropisk regnskov (Brasilien), subtropisk regnskov (New South Wales) og Monsunskov (Burma).

Systematisk botanik og dendrologi

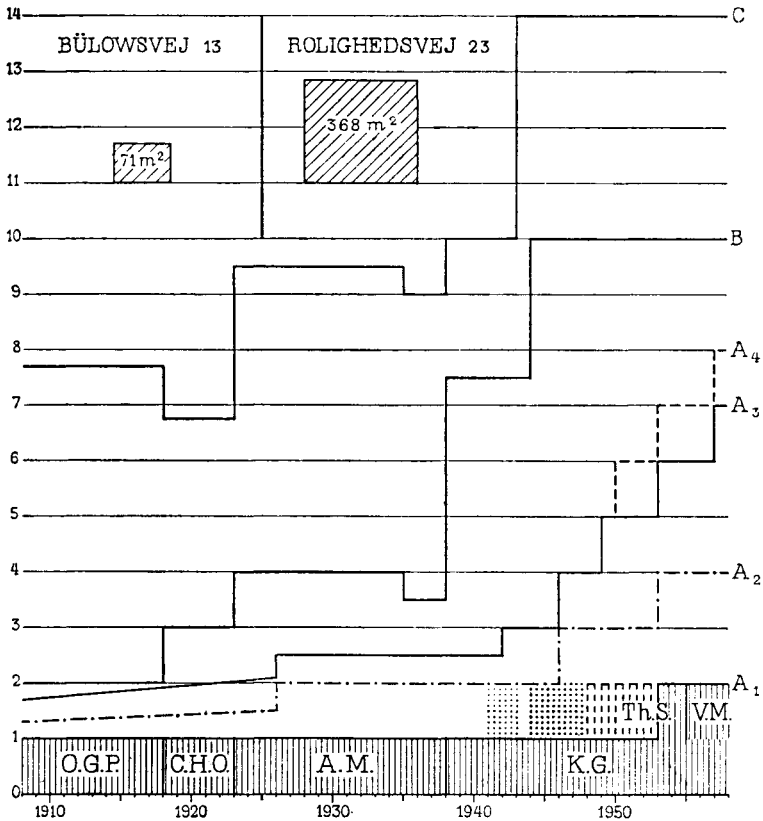
Indlæg til Den kongelige Veterinær- og Landbohøjskoles Jubilæumsskrift 1958,
side 127

De to afdelinger for systematisk botanik og dendrologi har til huse i østfløjen på 2. sal i bygningen på Rolighedsvej. De har her – bortset fra pladsmangel og adskillige andre mangler – rig lejlighed til et værdifuldt samarbejde med de andre beslægtede botanisk-biologiske grundvidenskabs-afdelinger og jordbrugs-afdelinger, som findes i samme bygning.

Det undervisningsområde, der hører under Afdeling for systematisk Botanik, er: 1. planternes formlære og slægtskabslære for alle Højskolens studieretninger (elementær botanik), 2. landbrugsbotanik, 3. veterinærbotanik, 4. botanik for landinspektører, 5. havebrugsbotanik og 6. forstbotanik. Når engang den længe drøftede nye studieordning kan blive gennemført, vil botanik helt bortfalde for de mejeribrugsstuderendes vedkommende, og blandt Veterinær-afdelingens lærere har der engang imellem været flertal for at afskaffe botanik ved dyrlægestudiet.

Dendrologisk Afdeling er et ret nyt skud på Afdelingen for systematisk Botanik, udsprunget af dennes arbejde. Den kan imidlertid sammenlignes med et ufødt – omend fuldbåret – foster, for så vidt som den endnu befinder sig i moders liv, d. v. s. har et lille, snævert rum indenfor moderafdelingens stærkt spændte rammer. Dendrologisk Afdelings arbejdsområde er dels forskning af vedplanter, dels bestemmelse og revision af plantebestanden i Højskolens to haver og to arboreter.

Af begivenheder i de år, der er gået siden Højskolens 50-års jubilæum i 1908, er blandt de største for Afdeling for systematisk Botanik dens flytning fra 2 rum (gulvflade 71 m²) i den gamle hovedbygning på Bülowvej til dens nuværende lokaler, 10 rum + en lang, bred gang og en drivhusaltan (368 m²); smlgn. også figuren. Men den trinvisse forøgelse af afdelingens personale, som har fundet



AFDELINGEN FOR SYSTEMATISK BOTANIK
 Grafisk fremstilling af udviklingen 1908—58 (se teksten)

sted siden midten af 40'erne, er også af meget stor betydning, ikke mindst derved, at den ved flytningen i 1925 opnåede rigelighed af plads, nu er svundet ind til en udtalt pladsmangel og utilfredsstillende arbejdsforhold såvel for personalet selv som for de studerende, der skal benytte afdelingens samlinger.

Den vedføjede grafiske fremstilling viser nogle træk i afdelingens udvikling fra 1908 til 1958. Øverst t. v. sammenligning af afdelingens gulvareal før og efter flytningen (1925), som er markeret ved en lodret streg. A₁ professorer: O. G. PETERSEN, C. H. OSTENFELD, A. MENTZ, K. GRAM, Th. SØRENSEN og V. MIKKELSEN. A₂ amanuenser (eller videnskabelige assistenter, såvel fastansatte som honorarlønnede); herunder betyder fintprykket areal, at amanuensen uden vederlag har holdt ca. halvdelen af forelæsningerne, men ikke eksamineret. Groftprykket areal betyder, at amanuensen mod et

beskedent vederlag har afholdt ca. halvdelen af forelæsningserne og eksamineret i nogle af de pågældende discipliner. Felt med afbrudte streger betyder, at amanuensen var selvstændig lektor i fagene landbrugsbotanik, veterinærbotanik og botanik for landinspektører. A₃ afdelingens samlede personale, altså inklusive betjent og kontor-damer. A₄ den stiplede kurve, dendrologen, hvis afdeling har et af afdelingens rum og benytter dens tekniske personale. B er antallet af ekskursionsdage pr. semester. C er det gennemsnitlige, ugentlige timetal i undervisningstiden.

Ændringer i personale, ekskursionsdage og timetal er givet for begyndelsen af det år, hvori ændringen er sket. Enkelte små variationer i timetal og ekskursionsdage er der ikke gjort rede for. Men den grafiske fremstilling giver ikke et udtømmende billede af personernes virke og afdelingens liv i det hele taget. I det følgende er det forsøgt at sætte lidt kød på figurens skelet.

OTTO GEORG PETERSEN, der blev professor 1903 efter i 10 år at have været lektor i afdelingens fag, var her ganske utvivlsomt den rette mand på den rette post. Han ydede indenfor alle fagene og specielt på forstbotanikkens og dendrologiens område en betydelig indsats. Han har i sin udmærkede bog »Træer og Buske«, som kom i 1916, med det lune, som var en væsentlig del af hans natur, i forordet givet en karakteristik af sig selv: »Forfatteren til denne Bog er ikke Dendrolog. Denne Udtalelse forrest i Fortalen til en Dendrologi kunde synes noget betænkelig; men Sagen har sin Rigtighed. For at kunne kaldes Dendrolog kræves der et ganske andet, mere indgaaende Kendskab til Frilands-Trævæksten end Forf. er i Besiddelse af . . . Der kræves m. a. O. mange Aars Fortrolighed med Trævæksten og, jeg kunde gerne sige, en vis Forkærlighed for denne, saa at han i Vedplanterne ser nogle helt andre og bedre Væsener end i Urterne. Det er ikke Forf.s Standpunkt.«

Ikke desto mindre var hans arbejde her på Højskolen præget af hans store kærlighed til dendrologien og forstbotanikken, og bortset fra nogle afhandlinger, der var næsten afsluttet, før han kom herud, en lærebog i systematisk botanik, nogle nekrologer, biografier og anmeldelser og en enkelt lille afhandling om græsser, er de 40 publikationer, han udsendte i de 25 år, han virkede ved Højskolen, af rent dendrologisk eller forstbotanisk indhold. Hans »Forstbotanik«, som kom i 1908 (2. udg. 1920), er en meget værdifuld, både særpræget og indholdsrig bog.

I O. G. PETERSEN'S tid var mag. scient. EINAR LARSEN assistent ved de botaniske fag, d. v. s. fælles for 3 afdelinger (syst. bot., plante-

fysiologi og plantepatologi), men gled efterhånden mere og mere over til kun at varetage opgaverne indenfor Afdelingen for systematisk Botanik. Magister LARSEN fortsatte som afdelingens assistent (fra 1931 amanuensis) til 1943, d. v. s. til 38 år efter hans ansættelse. Han holdt alle forelæsningsrækkerne under professor MENTZ's sygdomsperioder og overtog ca. halvdelen af undervisningen uden vederlag, da jeg fik Højskolen overtalt til at tro på, at jeg ikke kunne overkomme alle de mange forelæsninger.

EINAR LARSEN var en meget flittig, omhyggelig og elskelig mand. Hans elskelighed og en ikke ringe lighed med THORVALDSEN's Kristus gav anledning til, at de studerende mand og mand imellem kaldte ham Reserve-Jesus. Han havde glædet sig til at holde 40-års jubilæum ved Højskolen, men hans hustrus død, besættelsens uhygge og ikke mindst undertegnede som ny kost på afdelingen bevirkede, at han søgte sin afsked, da han fyldte 65 år. Måske var der også ved det arbejde, han påtog sig med at holde temmelig mange forelæsninger, lagt for stor en byrde på hans skuldre.

Da O. G. PETERSEN, 71 år gammel, i 1918 søgte og fik sin afsked, blev inspektør ved Universitetets botaniske Museum, dr. phil. CARL EMIL HANSEN-OSTENFELD hans efterfølger ved afdelingen. C. H. OSTENFELD var en alsidig botaniker med speciel interesse indenfor floristik, vegetationsbeskrivelser og diatomeer. Hans arbejde ved Højskolen fik ham til at beskæftige sig med de danske træers og buskes systematik og udbredelse. Det resulterede i 2 afhandlinger, »Vore Ælme-Arter« (1918) og »Vore Linde-Arter« (1920). I 1922 udkom hans lærebog i botanik, »Grundrids til den systematiske Botanik med særligt Hensyn til Landbrugets Planter«, der blev lærebog i elementær botanik for alle studieretninger ved Højskolen. Som udsprunget af hans kun 5-årige lærertid her betragter jeg også de 2 betydelige afhandlinger om slægten Lærk, som han skrev sammen med nuværende arboretforstander, dr. agro. C. SYRACH LARSEN. De blev publiceret i 1930, året før hans død.

OSTENFELD var meget interesseret i den forestående flytning af afdelingen og udarbejdede sammen med Højskolens daværende overgartner, V. J. ANDERSEN, en detailleret og meget omhyggelig gennemtænkt plan for et studiekvarter i haven på Rolighedsvej. Planen omfattede et stort, systematisk ordnet afsnit, en fyldig samling af træer og buske, der træffes i danske skove og krat, en stor gruppe specielle planter for veterinærstuderende og forskellige biologiske kvarterer. Det var OSTENFELD's mening, at de nævnte partier skulle bestyres af Afdelingen for systematisk Botanik. Imidlertid søgte og

fik OSTENFELD professoratet i botanik ved Universitetet, inden flytningen fandt sted, og inden sagen var endelig ordnet. Højskolens haver fik en ny bestyrer, der påtog sig den fulde ledelse. En væsentlig del af OSTENFELD's plan blev fulgt, men vedplante-samlingen blev strøget, og vor afdeling fik så godt som ingen indflydelse på den fremtidige drift. Først i 1957 er det kommet så vidt, at afdelingen har mulighed for helt at gennemføre OSTENFELD's og ANDERSEN's plan efter dens princip, men naturligvis noget modificeret med hensyn til selve plantebestanden, der skal være i overenstemmelse med de krav, der til enhver tid stilles til de studerende i de første 3 (ved en ny studieplan måske 4) semestre.

Det morede ikke OSTENFELD at holde forelæsninger (det var ofte mærkbart for de studerende), og fra min assistenttid ved Universitetet i hans sidste år véd jeg, at – som han sagde – »den uhyrlige forelæsningsbyrde ved Landbohøjskolen« var en medvirkende årsag til, at han søgte stillingen ved Universitetet.

Efter OSTENFELD rykkede dr. phil. AUGUST MENTZ fra Hede-selskabets moseafdeling ind som professor her. Ham morede det at holde forelæsninger, og de studerende nød dem, lærte af dem og morede sig også ofte over hans mange vittige og rammende sidebemærkninger. MENTZ lagde et stort arbejde i sine forelæsninger og udarbejdede omhyggelige manuskripter til dem. Han udsendte en ny udgave af OSTENFELD's »Grundrids«, og referater af hans forelæsninger over havebrugsbotanik blev udgivet af De studerendes Råd. Botanik for de veterinærstuderende havde ført en noget omflakkende tilværelse og var en tid blevet forelæst af professoren i plantefysiologi, FR. WEIS; men nu overtog MENTZ veterinærerne igen og lod dem først følge den almindelige gennemgang af den morfologiske og systematiske botanik. Det var en uheldig ordning, og der blev oprettet en særskilt forelæsningsrække over veterinærbotanik, som snart resulterede i udgivelsen af en lærebog i dette fag (»Veterinærplanter« 1935). Ved siden af en mængde andre arbejder udgav MENTZ i sin funktionstid ved Højskolen et nyt og meget omarbejdet oplag af sin fortræffelige bog »Danske Græsser og andre græsagtige Planter« (1. udg. 1902, 2. udg. 1935). Den og de 2 værker om nytteplanter, hvori han vel nok var primus motor (»Planteverdenen i Menneskets Tjeneste« sammen med C. H. OSTENFELD og »Nytteplanter« sammen med HJALMAR JENSEN og K. GRAM), har været af stor betydning for mange studerende.

Allerede O. G. PETERSEN foretog mange bestemmelser og revisioner af havens og forsthavens vedplanter. I OSTENFELD's og

MENTZ's tid fortsattes dette arbejde og kom efterhånden også i stigende grad til at omfatte urterne i haven og væksthusenes planter. Da Højskolens Arboret i Hørsholm blev oprettet i 1937, var det klart, at det ville øge bestemmelsesarbejdet væsentligt for afdelingen, efterhånden som træerne og buskene fremskaffedes og voksede til. Professor MENTZ havde i sine sidste år ved Højskolen været med til at få gennemført, at også landinspektørerne skulle have særlige forelæsninger i botanik, da det i længden var ganske uholdbart, at de skulle følge den elementære gennemgang af botanikken plus forelæsningerne over landbrugsbotanik.

Der var således lagt op til endnu mere arbejde for efterfølgeren, og da MENTZ søgte sin afsked i den løvbefalede alder, meldte der sig som ansøger kun én botaniker, undertegnede. Da det ikke kunne siges, at jeg var absolut ukvalificeret, fik jeg stillingen og tiltrådte i begyndelsen af 1938.

Min periode ved afdelingen er karakteriseret ved store forskydninger, som kan ses af det ledsagende diagram. Allerede MENTZ havde forøget timetallet stærkt, dels ved forelæsningerne over veterinærbotanik, dels ved en udbygning af det store fag havebrugsbotanik; den lille forøgelse, som jeg i første omgang bragte, skyldes dels botanik for landinspektører, dels øvelser (udenfor den egentlige undervisningsplan) for de landbrugsstuderende. Både OSTENFELD og MENTZ havde øget ekskursionernes antal, men jeg følte, at den katederbotanik, jeg evnede at give, i meget høj grad trængte til supplerung i naturens egen skole. Ekskursionernes antal steg derfor stærkt, og mine kolleger ved afdelingen har senere ydet deres i samme retning. På lærebøgernes område har jeg kun præsteret nogle nye udgaver af MENTZ's forelæsninger over havebrugsbotanik, og jeg skylder endnu Højskolen at skrive både en havebrugsbotanik og en forstbotanik, så meget mere som lærernes antal og det videnskabelige personales antal er blevet fordoblet, eller steget fra 2 til 5, hvis dendrologen medregnes, hvilket vil være korrekt, da hans afdeling og forøgelsen af lærerstaben har aflastet mig for meget arbejde.

I 1941 overtog magister LARSEN, med Højskolens billigelse og uden honorar, en væsentlig del af mine timer, men det blev snart for meget for ham (se også ovenfor), og 1943 overtog jeg igen hele undervisningen.

Da dr. phil. THORVALD SØRENSEN i 1944 blev videnskabelig assistent, gennemførtes en for mig gunstigere ordning, idet han fik et honorar for arbejdet og efterhånden (fuldtud, da han blev lektor i 1948) også overtog eksaminationerne i de fag, han læste over. Den

meget store forøgelse af timetallet fra 1944 skyldes navnlig en fuldstændig udnyttelse af undervisningstiden, der nu var blevet mulig; men også en udvidelse af praktiske øvelser i botanik, som de studerende var meget glade for. Lektor SØRENSEN underviste i elementær botanik for alle holdene og i specialfagene: landbrugsbotanik, landinspektørbotanik og veterinærbotanik, i alt i gennemsnit for et helt år 7 timer ugentlig, men i en væsentlig del af efterårssemesteret 10 timer. Afdelingens resterende fag, som læstes og stadig læses af undertegnede: forstbotanik og havebrugsbotanik, har i årsgennemnit også 7 timer, men i dele af semestrene 9 og 10 timer om ugen.

I THORVALD SØRENSEN'S første år var han således både lærer og eneassistent; lidt løs, videnskabelig assistance bevilgedes dog fra 1944, og fra 1946 fik afdelingen en fast, honorarlønnet, videnskabelig assistent.

1953 blev THORVALD SØRENSEN'S lektorat omdannet til et professorat med samme fagområde. Hans meget inspirerende og videnskabelige undervisning gav – i hvert fald de bedste af de studerende – stort udbytte. I sin læretid udarbejdede han – ved siden af det videnskabelige arbejde han udførte – et tillæg til MENTZ'S »Veterinærplanter« og kompendier i fagene landbrugs- og landinspektørbotanik.

I 1955 søgte THORVALD SØRENSEN til Universitetet, og som hans efterfølger valgtes blandt ansøgerne dr. phil. VALDEMAR MATHIAS MIKKELSEN, hvis videnskabelige speciale, indenfor hvilket han har publiceret betydelige arbejder, er planternes historie i Danmark på grundlag af mose- og gytjeundersøgelser samt strandengenes vegetation og dens biologi. MIKKELSEN gik kort efter sin tiltrædelse i gang med at skrive en lærebog i botanik til brug for undervisningen i elementær botanik og landbrugsbotanik. 1. del (morfologien) kom 1956 og 2. del (systematikken) 1957.

Da amanuensens lektorat i 1953 omdannedes til et professorat, fik afdelingen endelig 2 lærere og 2 videnskabelige assistenter, der begge nu er fastansatte amanuenser.

En kontor- og teknisk medhjælper fik afdelingen i 1949 og yderligere én i 1957.

Oprindelig delte afdelingen betjent med to andre afdelinger, men dette ændredes kort efter flytningen til, at betjenten var til rådighed for to afdelinger. Først i 1942 fik afdelingen enerådighed over en betjent.

Dendrologisk Afdeling er skabt ved, at der i 1950 på normeringsloven oprettedes en stilling som dendrolog ved Højskolen. Stillingen

blev straks besat med mag. scient. JOHAN LANGE. Afdelingen fik til huse i et rum, der med en væg blev skilt af fra systematisk afdelings herbarierum. Dendrologstillingen er en ren forskerstilling med arbejdsfelt først og fremmest i Højskolens haver og arboreter, men dernæst i høj grad i landets andre arboreter, parker og haver. Afdelingen kan karakteriseres som et oneman-show, der har resulteret i en række vigtige, dendrologiske afhandlinger, men den fortjener – for at kunne gøre tilstrækkelig fyldest – snart en udvidelse, både hvad plads og personale angår. Den har naturligvis stærk tilknytning til Afdelingen for systematisk Botanik, men lægger, som det er nu, beslag på en del af dennes ingenlunde rigelige plads og tekniske medhjælp.

K. GRAM

Den botaniske nomenklatur

Foredrag i Foreningen af Danske Havebrugskandidater ca. 1942

Navngivningen af fænomenerne og objekterne er en betingelse for at kunne tale om dem og skrive om dem uden hver gang at måtte beskrive dem. Målet er: Hvert objekt, hvert fænomen sit bestemte, entydige, videnskabelige navn, der kan lede en tilbage til det sted, hvor beskrivelsen kan findes, og dette mål stræber man efter overalt i videnskab og praksis, men vi er langt fra at nå det, og når det selvfølgelig ikke, før fremskridt ikke eksisterer mere, for nye erkendelser må nødvendigvis ændre vor opfattelse af tingene og dermed vore navne til dem. Imidlertid er ikke alene fremskridt skyld i den navneforvirring og de navneskifter, som vi alle har ærgret os over, adskillige andre forhold har her spillet ind, og navnlig tre af dem skal fremhæves. 1. Det at samme ting beskrives samtidigt eller omtrent samtidigt forskellige steder eller i hvert fald fuldstændigt uafhængigt af hinanden, men med forskellige navne; det giver os synonymier. 2. Samme navn gives forskellige steder til forskellige ting; det giver os homonymer. 3. Ukendskab til eller uvillighed til at følge nomenklaturreglerne, som er svære at holde rede på og ofte er stødt an mod personlige eller nationale følelser eller kan synes uhyrlige; dette sidste giver os både synonymier og homonymer og er vel nu om stunder hovedårsagen til, at mange af os går rundt og må huske to, tre eller flere navne for den samme ting. Foruden disse tre punkter spiller også trykfejl, misforståelser, systematiske fejl, svære navne (f.eks. uudtalelige og, om jeg så må sige, ustavelige navne), samt navne, der klinger omtrent ens eller har samme eller omtrent samme betydning, og adskillige andre forhold ind.

Indenfor de biologiske videnskaber med deres praktiske søstervidenskaber har navnemisæren vist været værre end noget andet sted indenfor videnskab og praksis, og det er derfor ganske naturligt, at der er gjort alvorlig indsats til at modvirke denne. Botanikken har i

dette arbejde tidligt søgt at skabe regler, og vi står nu så langt fremme, at vi tør håbe, hvis kendskabet til og respekten for disse regler bliver almindeligt udbredt, at vore efterkommere vil have nogenlunde, læg mærke til, at man kun kan sige nogenlunde, faste navne på planterne. Jeg skal i det følgende give en kort oversigt over nomenklatur-reglerne, idet jeg begynder med en kort historisk oversigt.

LINNÉ bragte med sit system orden specielt indenfor botanikken i det kaos, der forud herskede i biologien, og hans værk om planterarterne: *Species plantarum*, 1. udg. 1753, danner grundlaget for al senere systematisk-botanisk navngivning. Princippet for plantevarenavnene er det, vi stadig følger, at hver art benævnes ved to navne: Slægtsnavnet og artsnavnet; dertil kan så føjes et tredje navn, der angiver en underafdeling under arten. LINNÉ's autoritet i samtiden og eftertiden var stor, men dels yndede adskillige at hævde deres selvstændighed, dels forelå der ikke regler for gyldigheden af navne i det tilfælde, at samme plante fik flere navne. Først godt 100 år senere 1867, da navneforvirringen var stadigt voksende, tog en international botanisk kongres i Paris problemet op til diskussion og vedtog en af A. DE CANDOLLE forfattet lov om botanisk nomenklatur (*Lois de la nomenclature botanique*). Hovedprincipperne her er fortræffelige og har den dag i dag gyldighed, men ved prioritetspørgsmålet, det at en plante skal bære det navn, hvorunder den er gyldigt beskrevet første gang, manglede en begrænsning af, hvor langt tilbage man skal gå for at finde det gyldige navn. Et sådant skæringsstidspunkt (starting point) er absolut nødvendigt, og 1883 fremsatte DE CANDOLLE i *Nouvelle remarques sur la nomenclature botanique* forslag om forskellige forbedringer i loven og dens affattelse, deriblandt forslag om at betragte LINNÉ's *Species plantarum*, 1753 som skæringspunkt. Dermed lå reglerne egentlig ganske fast, og havde man fulgt dem, havde botanikken været væsentlig lettere at lære. Men dels blev reglerne misforstået, dels udstyret med forskellige tilføjelser, og dels gjort til genstand for udpræget Bessermachen. Endelig var, man fristes til at sige naturligvis, ikke alle tvivlstilfælde forudset. Til belysning af, hvad jeg mener med Bessermachen, skal et par eksempler anføres. *Ulmus glabra*, der er den på bladene mest ru art, burde ikke bære et sådant meningsløst navn (der dog hentyder til stammens lang tid bevarede glathed), men hedde enten *U. scabra*, der betyder ru, eller *U. montana*, der hentyder til, at den i Mellem-europa fortrinsvis er knyttet til bjergene. *Larix decidua* burde ikke hedde således, da alle Lærke-arter er løvfældende, men *L. europaea*, der sagde noget væsentlig om dens udbredelse. I det hele taget var

der stor stemning for geografiske navne, fordi de gav værdifulde oplysninger om plantens hjemstavn. Nutiden ser noget anderledes på dette forhold; ikke sjældent opdages det jo, at det første sted, hvorfra en plante er beskrevet, langt fra er dens mest typiske eller vigtigste voksested; man tænker blot på om man havde kaldt *Pinus Cembra*, der først er beskrevet fra Alperne og Karpatherne, for *P. alpina* eller *P. carpathica*, når dens hovedudbredelse ligger i Sibirien. Men nok om det, forvirringen steg og nåede sin kulmination især ved O. KUNTZE: *Revisio generum plantarum*, 1891, efter hvilken ca. 30000 planter måtte skifte navn. 1892 var der international botanisk kongres i Genova, hvor der fremsattes forskellige forslag til nomenklaturregler, men der opnåedes intet resultat. På den internationale botaniske kongres i Paris 1900 vedtog man, at man i 1905 specielt skulle behandle nomenklaturen. Det skete så ved en kongres i Wien, hvis resultat var, efter et forarbejde af JOHN BRIQUET, *Régles internationales de la nomenclature botanique*, 1905. Heri var en del af forslagene fra 1892 optaget, og særlig interesse knyttede der sig til regler for og en liste over nomina conservanda, d. v. s. slægtsnavne, som trods deres manglende prioritet eller andre fejl ved deres publikation, skulle bevares, fordi de var almindeligt anerkendte og anvendte. I 1910 holdtes en international botanisk kongres i Brüssel, der resulterede i en ny udgave af *Régles etc.* i 1911. Endelig vedtog man på den internationale botaniske kongres i Cambridge 1930, at udsende et nyt forslag med forbedringer af reglerne og navnlig udbygning af dem, for at kunne drøfte spørgsmålene på den næste internationale botaniske kongres i Amsterdam 1935. Resultatet af denne kongres er det grundlag, vi nu har at arbejde på, og foreligger som 3. udgave af *Régles etc.* under følgende titel: *International rules of botanical nomenclature, adopted by the international botanical congresses of Vienna, 1905, and Brussels, 1910, revised by the international congress of Cambridge, 1930, compiled by the editorial committee for nomenclature from the report of the subsection of nomenclature prepared by JOHN BRIQUET (†), udgivet med et forord af H. HARMS, 1935.*

Disse regler, som jeg kort skal gennemgå, består af 74 artikler (love) og 50 anbefalinger; de sidste minder ikke så lidt om BALSLEV's forklaringer til katekismen. 1–9. Almindelige betragtninger og ledende principper (6. Zoologi og botanik er uafhængige af hinanden). 10–14. De taxonomiske eller systematiske grupper. Jeg skal her blot dvæle ved et lille spørgsmål. Der opstilles her fra slægt og nedefter følgende grupper: Slægt (genus), underslægt (subgenus), sektion

(sectio), undersektion (subsectio), art (species), underart (subspecies, varietet (varietas), undervarietet (subvarietas), form (forma), biologisk form eller race (forma biologica), smitteracer (forma specialis) og individ. Det forekommer mig beklageligt, at man ikke har forbeholdt betegnelsen form for modifikationer, altså typer, der ikke har deres rod i genetiske forskelligheder, men i kår-forskelligheder (f. eks. land- og vandformen af *Polygonum amphibium* og den blå og den røde Hortensia) eller i skuddimorfi (f. eks. hos Vedbend og hos *Ficus pumila*). Man må selvfølgelig rette sig efter reglerne, men så bør man indføre en ny gruppe: Modifikation (modificatio, forkortet til mod.) som betegnelse for slige fænomener. 15-17. Gruppernes navne. Hver gruppe (varietet, art, slægt o. s. v.) kan kun have et navn: det ældste, der er i overensstemmelse med reglerne. Ingen må ændre et navn eller en navnekombination uden tvingende grunde baseret på indgående kendskab eller påvisning af at navnet strider mod reglerne. Hertil er knyttet anbefaling III: Ændringer i nomenklaturen må kun foretages efter fuldgyldige, systematiske studier. 18. Typemetoden. Hver gruppe har sin type: Typen for Rosaceae er Rosa, typen for Rosa er *R. centifolia* L. Nye arter beskrives på et original-eksemplar (specimen originale eller type specimen) og det anføres, hvor dette befinder sig. 19. Et navn skal være gyldigt publiceret (i art. 36-45 er dette nærmere præciseret: Det skal være publiceret på tryk eller ved udsendelsen til botaniske anstalter, foredrag gælder ikke. En beskrivelse, efter 1935 på latin, skal gives; undtagelsesvis kan en afbildning med analyser gælde. Dato for den latinske diagnose-publikation gælder i prioritets-spørgsmål). 20. Skæringsår for prioritet: For frøplanterne og karsporeplanterne Linné Species plantarum 1753. 21-22. Nomina conservanda. Slægtsnavne i strid med reglerne, men almindelig anerkendte 50 år efter deres publikation eller anvendte i monografier og vigtige floristiske værker skal bevares. De foreslås overfor den internationale komité, vedtages på en kongres og publiceres i en liste. De foreliggende regler rummer en liste over vedtagne og en liste over foreslåede, der skulle have været behandlet i Stockholm 1940. Disse nomina conservanda har befriet os for talrige navneændringer, der også ville have berørt mange haveplanter. Jeg skal forskåne Dem for at høre dem alle og kun nævne nogle enkelte. *Zantedeschia* Spreng. 1826 mod *Aroides* Heist. 1763 og *Richardia* Kunth 1818. *Aechmea* Ruiz et Pav. 1794 mod *Hoiriri* Adans. 1763. *Zelkova* Spach 1841 mod *Abelicea* Reichb. 1828. *Eranthis* Salisb. 1807 mod *Cammarun* Hill 1756 og *Helleboroides* Adans. 1763. *Tetragonolobus* Scop. 1772

mod *Scandalida* Adans. 1763. *Ailanthus* Desf. 1789 mod *Pongelion* Adans. 1763. *Plectranthus* L'Herit. 1785 eller 1788 mod *Germanea* Lam. 1786 eller 1787. *Callistephus* Cass. 1825 mod *Callistemma* Cass. 1817. Fra forslagslisten nævnes også et par. *Pteridium* Scop. 1760, men ikke i overensstemmelse med reglerne mod *Cincinnati* Gled. *Holcus* L. 1753 omfattende meget mere end vor nuværende *Holcus*, men står alligevel mod andre navne. *Armeria* Willd. 1809 mod *Statice* L. 1753 delvis. *Limonium* Mill. 1754 mod *Statice* L. 1753 delvis. Slås *Armeria* og *Limonium* sammen skal fællesslægten hedde *Statice* L. 23–26. Regler for navngivning til familier, slægter, underslægter og deslige. Slægtsnavnene er substantiver og skal staves med stort begyndelsesbogstav. 27. Artsnavne. Disse er enten adjektiver og følger da slægtsnavnets køn eller substantiver i nominativ eller genitiv. I anbefaling XLIII står der, at artsnavnene bør staves med lille begyndelsesbogstav undtagen de, hvad enten de står adjektivisk eller substantivisk, er afledte af et personnavn eller et slægtsnavn. Anbefalingerne er ikke love, og man er derfor ikke tvunget til at følge dem, man kan uden at synde svarligen stave alle artsnavne med lille begyndelsesbogstav. Dobbelte artsnavne skal forbindes med en bindestreg. Eksempler på artsnavne: *Campanula rotundifolia*, *Sorbus rotundifolia*, *Astragalus rotundifolius*, *Sedum rotundifolium*, *Campanula Medium*, *Lythrum Hyssopifolia*, *Lythrum angustifolium*, *Campanula Wilsonii*, *Vicia Ervum*, *Vicia Faba*, *Vicia angustifolia*, *Vicia dumetorum*, *Vicia saharae*, *Calligonum saharae*, *Impatiens nolitangere*, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Vaccinium Myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Robinia Pseudoacacia*, *Adiantum Capillus-Veneris*, *Lathyrus sylvester*, *Lathyrus odoratus*, *Malva sylvestris*, *Pinus sylvestris*, *Origanum silvestre*, *Fagus sylvatica*, *Vicia sylvatica*, *Senecio sylvaticus*, *Geranium sylvaticum*, *Geranium Robertianum*, *Malva Tournafortiana*, *Circaea lutetiana*, *Phyteuma Halleri*. 28–30. Vedrørende underarter, varieteter og former. *Fagus sylvatica* var. *pendula*, *Fagus grandifolia* var. *pendula*, *Sambucus nigra*, *Sambucus coerulea* var. *nigra* er alle tilladelige navne, fordi det samme navn er brugt indenfor forskellige grupper. 31–34. Angående hybrider og chimærer. Disse betegnes ved henholdsvis et \times og et $+$ foran navnet og deres slægtsnavne dannes, hvis de er slægtsbastarder eller -chimærer, ved en sammenslutning af de to slægtsnavne. F.eks. *Salix* \times *rubra* (*Salix purpurea* \times *viminalis*), hvilket betyder, at man ikke ved, hvilken af dem, der er moderplanten; vides det skriver man f.eks. *Salix viminalis* $\text{\textcircled{f}}$ \times *purpurea* $\text{\textcircled{m}}$. \times *Crataegomespilus grandiflora* (*Crataegus oxyacantha* \times *Mespilus germanica*). $+$ *Crataegomespilus Dardari* (*Crataegus mono-*

gyna + *Mespilus germanica*). + *Laburnocytisus Adami* (*Cytisus purpureus* + *Laburnum anagyroides*). + *Solanum tubingense* (*Solanum Lycopersicum* + *S. nigrum*) eller, hvis man betragter *Solanum* og *Lycopersicum* som to forskellige slægter: *Lycolanum* eller *Solaparsicum tubingense*. 35. Gartnerplanters navne. Der nævnes et eksempel *Pelargonium zonale* Mrs. Pollock, der er i strid med de senere i bogen offentliggjorte regler for navngivning til gartnerplanter (regler fra havebrugskongressen i London 1930), efter hvilke ord som mr., mrs., herr o.s.v. bør undgås. 46–58. Regler vedrørende authornavnene efter artsnavne og for den sags skyld også efter de andre gruppers navne og for artsnavnes varietetsnavne. Reglerne fremgår af de omdelte eksempler. Navnet skal bibeholdes selv ved ændringer i begrebets omfang. *Centaurea Jacea* L. er blevet udvidet af forskellige forfattere til at omfatte arter, som LINNÉ betragtede som selvstændige, men den skal stadig hedde *C. Jacea* L., men *sensu amplo* tilføjes eller *emendavit* Godron; Godrons nye navn til den *C. vulgaris* Godr. er i strid med reglerne. Deles en slægt eller art skal en af de nye bære det gamle navn, *Lychnis dioica* L. kan efter at de nye arter er opstillet kaldes *L. dioica* L. s. l. (*sensu lato*), og de to nye arter kommer til at hedde *L. dioica* L. s. str. (*sensu stricto*) eller *L. dioica* L. em. Mill. og *L. alba* Mill. (*L. dioica* L. (p.)). Navnet bibeholdes, hvis en gruppe flyttes til en anden gruppe. *Lotus siliquosus* L. er lig *Tetragonolobus siliquosus* (L.) Roth undtagen hvis der opstår et tautonym (*Larix Larix*) eller et homonym (*Santolina suaveolens* Pursh er lig *Matricaria matricarioides* (Lessing) Porter, den må ikke hedde *Matricaria suaveolens* (Pursh) Buchenau, da *M. suaveolens* L. forelå i forvejen. Hvis slægterne *Dentaria* L. og *Cardamine* L. forenes, skal samleslægten hedde *Cardamine* L. em. Crantz, fordi CRANTZ var den første, der forenede de to slægter og anvendte navnet *Cardamine*; den kan også kaldes *Cardamine* L. s. *ampl. Lythrum intermedium* Ledeb. 1822 skal, hvis den opfattes som varietet af *L. Salicaria* L., hedde *Lythrum Salicaria* L. var. *glabrum* Ledeb. 1844 og ikke *L. Salicaria* L. var. *intermedium* (Ledeb.) Koehne 1881, fordi LEDEBOUR, da han nåede til at opfatte den som en varietet kaldte den *glabrum* og ikke *intermedium*. Han kunne ligeså godt have anvendt det sidste navn, og så havde det været det gyldige. 59. Et navn må ikke forkastes, fordi det er slet valgt eller misvisende. *Ardisia quinqueгона* Blume 1825 står for *A. pentagona* DC. 1834, skønt *quinqueгона* er en sproglig uhyrlighed; noget ganske andet er, at hvis man idag beskriver en ny art med et eller andet femkantet, bør man kalde den *pentagonus* (*a* eller *um*) eller *quinqvangulus* (*a* eller *um*). *Larix decidua*

står for *L. europaea*, men hvis man idag opstiller en ny art af en ny slægt og udskiller slægten fra en tidligere på at den er løvfældende, bør man ikke kalde den nye art *decidua*. 60. Et navn skal kasseres, hvis det strider mod reglerne; det kan være overflødig, fordi det tilsidesætter et ældre regelret navn eller er et homonym eller et tautonym. *Linum Radiola* L. 1753 kan også hedde *Radiola linoides* Roth, da den ikke kan hedde *Radiola Radiola* (L.) og heller ikke *Radiola multiflorum* (Lam.), da navnet *Linum multiflorum* Lam. 1778 var overflødig da det fremkom. Navne, der er talord, ord som anonymos, novus, botaniske fagudtryk (*Radicula*), skal kasseres. 62. Navne, der skaber forvirring, fordi man ikke kan blive klar over, hvad de dækker, kan ikke blive stående. F. eks. *Rosa villosa* L. og *Populus balsamifera* L. 70. Den oprindelige retskrivning ved den regelrette publikation skal bibeholdes, dog bør grammatikalske fejl og oplyste trykfejl rettes. *Ailanthus* skal have sit h, skønt det kommer af et kinesisk eller japansk ord ailanto, men DESFONTAINES skrev det med h. Ligeledes skal det hedde *sylvatica* L. og *silvestris* L. samt *chinensis* L., men nye arter skal kaldes *silvatica*, *silvestris* og *sinensis*. Genitiv af personnavne dannes ved navne, der ender på a, ved at tilføje e, ved navne, der ender på andre vokaler og r, ved at tilføje i, og ved navne, der ender på andre konsonanter, ved at tilføje ii. Slægtsnavnets køn er det, som author har givet det. Forfattere, der opstiller nye slægter, hvis køn ikke fremgår af de tilhørende artsnavne, bør anføre, hvilket køn de tildeler slægtsnavnet. 73 og 74 er om jeg så må sige regler for reglerne og deres fortolkning. Endelig gives i et appendix 1 ½ side regler for haveplanters nomenklatur, men jeg skal nok vogte mig for at give bagerbørn hvedebrød.

Skal vi til slut se på nogle eksempler, der måske bedre end de mange ord, De har måttet døje om reglerne, kan oplyse om hvorfor en plante skal have det eller det navn, og hvordan det er gået til, at den har skiftet navn så mange gange. Rødgran skal hedde *Picea Abies* (L.) Karst., fordi LINNÉ har kaldt den *Pinus Abies* og KARSTEN er den første, der har anvendt LINNÉ's artsnavn i forbindelse med slægtsnavnet *Picea*. Var arten opretholdt som en art af slægten *Abies*, skulle den have heddet *Abies Picea* Mill. Alle de følgende navne er overflødige og derfor ugyldige. I mange år har vi kaldt den *Picea excelsa* (Lam.) Lk., og dette navn blev en tid lang foretrukket, fordi man ikke syntes, at den kunne bære artsnavn, der stammede fra en så nærtstående slægt, som den ovenikøbet havde været forenet med. Den amerikanske art, der nu skal hedde *Picea rubens* Sarg., har vi i mange år kaldt *Picea rubra* (Lamb.) Lk., men det kan den ikke hedde,

dels fordi *Pinus rubra* Lamb. var ulovligt, da *Pinus rubra* var brugt tidligere af MILLER, ganske vist med urette om LINNÉ's *Pinus sylvestris*, dels fordi kombinationen *Picea rubra* var brugt allerede 17 år tidligere, også fejlagtigt af DIETRICH om *Picea Abies* (L.) Karst. Ser man på dens synonymymer, vil man af dem let slutte, at den bør hedde *Picea americana* (Gaertn.), men navnet *Pinus americana* havde GAERTNER anvendt med urette, da det 23 år i forvejen var anvendt af MILLER om *Tsuga canadensis*. Alm. Ædelgran skal hedde *Abies alba* Mill. non Michx. Man kunne vente, at den skulle hedde *Abies Picea* (L.), men den navnekombination havde MILLER benyttet allerede 1768, således at hvis de to slægter slås sammen, skal den fælles slægt hedde *Abies*, for det er det ældste navn og Rødgran skal så kaldes *Abies Picea* Mill. Ædelgranen har vi i mange år benævnt *Abies pectinata* (Lam.) Lam. et DC., men dels er navnet *Pinus pectinata* Lam. 25 år for sent, dels er kombinationen *Abies alba* ældre end *A. pectinata*. Når man en tid var tilbøjelig til at kassere *Abies alba*, skyldtes det forveksling med *Abies alba* Michx., der er et synonym for *Picea glauca* og først fra 1803. Hvidgran er et vanskeligt tilfælde, den kaldes også forskelligt i forskellige floraværker, men bør hedde *Picea glauca* (Moench) Voss. Af dens synonymymer kan det se ud, som om den skal kaldes *Picea canadensis* B.S.P., fordi MILLER så tidligt som 1768 tilsyneladende med rette døbte den *Abies canadensis*, men den eneste plante, der med rette kan bære det navn, er *Tsuga canadensis*, som hvis den bliver regnet til *Abies*-slægten, hvilket MILLER burde have gjort, idet han har udskilt *Abies* af LINNÉ's store *Pinus*-slægt på en sådan måde, at vor *Tsuga*-slægt kommer med der ind under, skal kaldes *Abies canadensis* (L.) Michx., en navnekombination, der er meget yngre end MILLER's. Det ældste artsnavn, som kan få lov til at stå, bliver altså MOENCH's. Alm. Lærk *Larix decidua* Mill. kan som følge af tautonym-forbudet i reglerne ikke hedde *Larix Larix* (L.) Karst. Det kan i denne forbindelse nævnes, at zoologerne anerkender tautonymer, således, at en bestemt varietet af en måge-art udmærket godt kan hedde *Larus Larus Larus*. De amerikanske botanikere har på forskellige kongresser ofte givet udtryk for, at de gerne ville anerkende tautonymerne, men det stred altså mod alle de foreliggende regler, og amerikanerne bojede sig. Rødege skal hedde *Quercus borealis* Michx. og hverken *Q. rubra* Du Roi, der er et utilladeligt synonym til en varietet af *Q. borealis*, eller *Q. rubra* L., der er en helt anden art, som ikke kan vokse her i landet, og til hvilken de til Europa indførte Rødege af forskellige forfattere fejlagtigt har været henført. Vor almindelige Landevejspoppel også kal-

det Kanadisk Poppel har figureret under mange navne, f. eks. *Populus deltoides* Marsh., *P. deltoides* C. F. Hoffm., *P. deltoidea* Bartr., *P. virginiana* Foug., *P. monilifera* Ait. og *P. balsamifera* L. non Du Roi. Egentlig troede man, at de skulle hedde *P. balsamifera* L., men dette navn hører til dem, der må kasseres, fordi det har givet anledning til misforståelser; ganske vist er det næsten sikkert, at LINNÉ's art dækker over en varietet af *Populus deltoides* Marsh., som Du Roi fejlagtigt har kaldt Balsampoppel, *P. Tacamahaca* Mill. for *P. balsamifera* og talrige floraværker har brugt *P. balsamifera* L. for Balsampoppel. Landevejspoppelen skal hedde *P. × canadensis* Moench non Michx. var *serotina* ♂, den er en bastard mellem Virginsk Poppel, *P. deltoides* Marsh. og Sortpoppel, *P. nigra* L. Endelig er til slut nævnet et par navne, der til evig tid vil skifte efter de skiftende opfattelser af slægtsafgrænsningen. Var tautonymer tilladte skulle *Cerasus acida* hedde *Cerasus Cerasus* (L.). Hermed håber jeg at have gjort Dem klart, at vi engang ad åre, når et enormt arbejde er gjort til bunds, kan nå til faste eller næsten faste navne på planterne. Lad vore efterkommere glæde sig dertil.

Some problems concerning the conception of species especially within dendrology

Foredrag i Dansk Dendrologisk Forening 17. december 1954

»Nogle dendrologiske artsproblemer« senere oversat til engelsk

Not only dendrology but the biological science as a whole is concerned with – or to a certain degree stimulated by – what may be called the species-problems. These are mainly the following. I. Taxonomical misunderstandings, e. g. *Populus deltoides* Marsh., which was supposed to be common as a tree in Denmark, until it grew clear, that we do not have it at all. It had been confused with *Populus* × *canadensis* Moench, the hybrid-complex of *P. deltoides* × *nigra*. II. Misunderstandings due to wrong names in the nurseries and of the imported seeds; f. i. *Hydrangea petiolaris* Sieb. & Zucc. which is nearly always sold if *Schizophragma hydrangeoides* Sieb. & Zucc. is required just as *Tsuga diversifolia* (Maxim.) Mast. in stead of *T. Sieboldii* Carr.

III. Misinterpreting from hybrids. In the Botanical Gardens and Arboretums very often a single specimen of a certain species is surrounded by some more or less closely allied species and thus, correctly named itself, may produce any amount of hybrid seed perhaps mixed with its genuine offspring, but all of it delivered as seeds from the species in question. Especially when the species is selfsterile or has a pronounced dichogamy hybrids may be the result. Likewise in plantations f. i. of *Abies Nordmanniana* (Steven) Spach in the vicinity of *A. alba* Mill. or *Picea sitchensis* (Bong.) Carr. growing close to *P. glauca* (Moench) Voss the dichogamy may cause lots of hybrids in the offspring. Mostly these hybrids will show a pronounced heterosis and as the most fast growing plants are liable to be selected by man, these will cause a wrong idea of the species among foresters, horticulturists and botanists too. Here may be mentioned *Alnus subcordata* C. A. Mey. growing extremely well in the Botanical Gardens of The University of Copenhagen, The Royal Veterinary and Agricultural College of Copenhagen, Berlin, Kew and so on. All these trees were considered to be typical and originated from genuine, now dead

trees in the gardens from the first import. Of this – as far as I know – only one specimen had survived in Charlottenlund Forestbotanical Garden and here gave SYRACH LARSEN and collaborators the possibility finding out that this species only gave few and weak seedlings by it self but lots of fastgrowing hybrids (triploids) after pollination that nearly always took place from *A. incana* (L.) Moench and *A. glutinosa* (L.) Gaertn.

Although the above mentioned three points have caused severe species-problems they shall not be mentioned further here. Future investigations may unveil lots of errors in our conceptions, but the now used means of propagations viz. cuttings, scions and controlled pollination will eliminate this source of mistakes.

IV. As another species-problem that has caused some confusion we have the extremely bad custom to use a species name for hybrids and a variety (or even species) name to a mere clone. By this we get quite a false impression of the taxon a species. *Salix* × *rubra* Huds. (*S. purpurea* × *viminalis*) and *S. Smithiana* Willd. (*S. caprea* × *viminalis*) may be mentioned as such hybrid clones. *Populus* × *italica* Muenchh. (*P. nigra italica*) may exemplify a not hybrid clone. If the hybrid is polymorphic, with several distinguishable types there can be some reason to use a specific name for this unity (e.g. *Populus* × *canadensis* Moench and *Ulmus* × *hollandica* Mill.) Also these cases are of minor importance and the new international rules of nomenclature have prescribed how to use names for hybrids and clones.

The following points on the other hand are very difficult to deal with and the remarks below must be considered to be an attempt to discuss them in order to find a solution although it seems to be impossible with our knowledge of to day.

V. The conflict in view on the delimitation of the species. As we cannot produce a clear definition of the taxon species because the old Linnean based upon creation by God of all living have lost any sense in the light of evolution.

Very often a hybrid between two species will be sterile or at least of a very poor fertility and thus demonstrating that the two parent species really are well defined. This intersterility is often considered to be the true mean of delimitating two species but it must not be forgotten that a species having a large area and perhaps several varieties, let us call them a, b, c, d, e and f from boundary to boundary, may show full interfertility within the following groups, a, b, c, and b, c, d, e, and e, f, while a and d only are partly interfertile

and a and f quite intersterile. The question is, do a and f belong to the same species? I should like to answer yes, because they are connected by a series of intergrades but in some thousands of years they may be established as veritable and well defined species.

Not seldom do we find morphologically as well as ecologically clearly distinct species that will produce hybrids of high fertility. So do f.i. several species of *Salix*, *Larix* and – to mention some herbacious plants too – *Geum rivale* L. and *G. urbanum* L. We sometimes find the *Geum*-hybrid in nature but mostly it will disappear in the course of a few years and distinguishable intermediate backcrosses are very, very seldom met with; the two species seem to be the only important in nature presumably because of either selection due to competition, or a cytological tendency to reestablish the genoms of the parental species, or the want of suitable growing places for the hybrid. Among trees and shrubs f.i. *Salix caprea* L. and *S. cinerea* L. hybrids and backcrosses seem to be more common; this is probably partly due to their longevity and partly to their dioecious nature. Everybody having studied this complex in nature will know that by far the greater part easily may be referred either to *S. caprea* or to *S. cinerea*.

Thus we may conclude, that in cases of intersterility we mostly have well defined species, and that interfertile species are to be considered as true species if they are clearly preferred as competitors on certain growing places in nature. Often, but not at all always this is a very useful way to distinguish true species but a thorough knowledge to the growing places of the forms in question is inevitable because in the herbariums the number of hybrids and intermediate forms will give quite a false concept of their importance in nature because of a tendency to collect specimens deviating from the main part of the bunch. If intergrades are frequent and of real importance in nature it must be an omen to consider whether it would not be better to amalgamate the two (or more) species into one.

VI. Ignorance concerning the natural variation of a species due to the – from a biological point of view – misleading use of a type-specimen that may be a rare variety of a species or a cultigen type (f.i. in *Aucuba japonica* Thunb. and *Cupressus sempervirens* L. the types are a variegated and a fastigate form respectively). This point is especially of importance to dendrology because – even when the type-specimen is a representative for the main part of the species – only one or at most a few are cultivated in a garden or an arboretum and either propagated by seeds, producing lots of hybrids, or vegetatively illustrating the invariability not of the species but of the type-

specimen, the description of which will get a supply of characters added to the original one from observations on the various growing places of this single individuum. We must never forget that there is an enormous abyss between our concept of a new species (a Rock number f.i.) and of an in our mind good old one as f.i. *Picea Abies* (L.) Karst. Let us suppose that travellers from another part of the world had brought home some seeds of *Picea* from various parts of the unknown Europe, and that of each collector-number one single specimens grew until fructification in the arboretum, we might have had several well described (but not well defined) species of *Picea* growing in Central Europe. It is just this that has happened, in many of the Rock collections. From each number one tree is described, and this tree is not identical to those representing the same Rock number in other arboretums or botanical gardens. Moreover some of these may be identical to or at least closely allied to the casual type specimens of an other Rock number. It must be admitted that in such cases the type-specimen method makes species problems of nearly an insolvable kind.

In the following we will look upon some trees from western North-America, first two species with rather well defined varieties, then three groups of clearly different species as far as the types are concerned, but in nature connected by intermediate forms which since long have been well known and have raised some confusion, finally an example of four species which are not so distinct as it has been until recently supposed.

1. *Pseudotsuga taxifolia* (Lamb.) Britt. (which now is said to have to alter its name to *P. Menziesii* (Mirbel) Franco) is commonly known to have three varieties, viz. *P. t. viridis*, *P. t. caesia* and *P. t. glauca*.

Var. *viridis* has rather long, green on the upper side somewhat shining needles on the very shallow pulvini. On the branchlets especially on the somewhat shaded, the needles are directed out to the two sides, making the shoots nearly flat. The winterbuds are rather slender, shining and without resin. The resin of the needles and of the bark-blisters has a sweet, perfume-like odour. The cones are rather large and only produced in abundance with intervals of 4–5 years. Here in Denmark often badly damaged by *Phaeocryptopus Gäumanni* and *Adelges (Chermes) Cooleyi* but resistant to *Rhabdocline pseudotsugae*. It seems to be confined to cool, moist climates and the best sites.

Var. *caesia* has mostly somewhat shorter needles on larger pulvini. The needles are more stiff than those of *viridis* and more or less pruinose bluish colour. The parting of the needles is very imperfect especially on the upper side of the branchlets. The winterbuds are not

so slender as in the former variety and their surface is dull and often covered with scales of dried up resin. The resin has besides more or less of the perfume-odour a pronounced sharp touch of terpeno-odour. The cones vary in size and show a more regular production with intervals of a few years. *Phaeocryptopus* and the *Chermes* may be common but do not seem to be so grave for it perhaps due to more pronounced frostresistance in *caesia*. Nor is *Rhabdocline* of any importance. It is found from the coast to the most dry interior growing-places for *Pseudotsuga*; in southern Oregon the *viridis* has quite disappeared even near the shores of the Pacific thus giving place to pure stands of *caesia* types. Just the same could be seen in the dry interior zone of British Columbia, where *caesia* was dominant all over, and often nearly blue with characters very close to those of the following variety. Every time mountains brought about moister conditions and spots of better sites *viridis* types occurred in considerable number. This may also be the case in the fog-zone in southern Oregon and North California but I do not know anything about it, I have not been there myself and the Americans do not distinguish between *caesia* and *glauca*.

Var. *glauca* has rather short and stiff needles on very distinct pulvini. The needles are very bluish and often with a shallow emargination at the apex. They are completely without any parting on the twigs. Winterbuds not so dark and not so resinous as in *caesia*. The resin has a pure and rather sharp smell of turpentine. The cones are small with extraordinary long bracts and produced abundantly nearly every year. I have no information about *Phaeocryptopus* and *Adelges* of this but the little I have seen (most *glauca*s die young here in Denmark on account of severe attacks of *Rhabdocline*) have left an impression that they are of no importance to it. *Glauca* is confined to Colorado where it represents the southeastern outposts of the Douglas-Fir.

We cannot divide *Pseudotsuga Menziesii* into three species, they are all too closely allied. As far as I know they are quite interfertile and not too sharply parted into ecological units, but the occurrence and characters of the blue Douglas may allow us to call it an ecospecies.

2. *Pinus contorta* Loud. and *Pinus contorta latifolia* S. Wats. (*P. Murrayana* Balf.) have always been problematic for the Danish foresters and so they are to the Americans too, foresters as well as botanists. After having looked at them myself I find it very illustrating to compare them to Common Mountain Pine (*P. Mugo rotundata*) and Pyrenean Mountain Pine (*P. Mugo rostrata*).

Pinus contorta, Shore Pine or Shrub Pine is a little tree with broad limbs and dark needles; the bark soon gets thick and scaly, the cones are a little oblique with rather thin conescales and shields. Only very few specimens are closepines. It is found in the coastal zone from Alaska to California growing on poor and dry soil often shrubby but sometimes a rather nice shape. Here in Denmark it is much affected by damage from *Tortrix buoliana*.

Pinus c. latifolia, Lodgepole Pine, Murrayana Pine, is a slender tree with small and fine limbs. The bark remains for a long time rather smooth, with a very characteristic surface due to the resin-blisters giving in the aspect of that of a Cherry-tree with lenticels. When the bark finally gets crustaceous it is much thinner than the bark of the first variety which although it has got the species-name without any suffixes is the less important type compared with *latifolia* which covers large areas. The cones are very oblique and the conescales on the outer side of the cone are thick, with a very thick shield often characterized by a protruded and reflexed umbo. A rather large number of the trees in a stand are closepines, the cones remaining closed for years and the seeds not spread until the cones open after a forest-fire. It grows inland from the Cascades to the Rockies forming large, very dense pure stands presumably owing their existence to forest-fires. These stands are found on rather good soil but on extreme localities: near timberline, on bogs or on sandy fields in the dry interior types reminding in shape and sometimes in a few characters too of the Shore Pine. It must be added that on the westfall of the Cascades quite intermediate forms were met with. Here in Denmark it often thrives rather well and is never affected by the *Tortrix*. The Americans do not venture to distinguish these two forms as species and call them as a whole Lodgepole Pine or even Jack Pine, which is the name for *P. Banksiana*. But I must admit, that I find them better distinguished than the types of the Douglas fir at least the *viridis* and the *caesia* types.

3. *Pinus ponderosa* Laws. and *P. Jeffreyi* A. Murr. represents two well defined species, which differ in several characters and partly in distribution but where they meet they are said to be so mixed in characters, that it is impossible to check them out in the stands. I regret, that I have not seen this transition-zone and have only got a personal impression of *ponderosa* in the northern part of its area. *Pinus ponderosa*, has bark reminding of that of a *P. nigra* but the furrows are of a bright orange red to orange yellow colour. The needles vary in length, but are mostly more than 20 cm long, in colour they

vary from greyish green to dark green. The one year shoots are not pruinose and the winterbuds are mostly resinous. Finally the cones are about 10 cm long, remaining for some years on the tree and leaving the lower cone scales on the branch when they fall off. It grows from British Columbia (The dry interior zone) to Colorado and California where it meets the following.

Pinus Jeffreyi differs chiefly in the often longer needles, the not orange-coloured bark, the pruinose surface of the one year shoots, the want of resin on the buds and the at least 20 cm long cone which generally will fall off in the autumn after their opening. American botanists and foresters state that there exist lots of intergrades. Although I have not seen intermediate types of cones, they may exist, but I think that they are rare. I have a suspicion that we here have two well defined and well separated species, and all that has been said about their being two types of one species originate from descriptions of single trees. I have seen in British Columbia and Washington lots of fine specimens of *P. ponderosa* without resin on the bud scales contrary to the original description. And here in Denmark I have met some other typical trees of *P. Jeffreyi* without pruinose twigs and others with resin on the buds, this is not at all in accordance with the original description. Further investigations may solve this problem.

4. It was mentioned long ago that *Abies grandis* Lindl. and *A. concolor* (Gord.) Engelm. were closely allied and connected by *A. Lowiana* A. Murr. American foresters have been well aware of this and say that they are not able exactly to check the limits between *grandis* and what they call *concolor*, which partly must correspond to our true *concolor*. I have not seen but *grandis* in America; once in the lower Cascades in southern Oregon they showed me some trees, that they had been told were *concolor* but admitted, were very difficult to distinguish from *grandis*. I was quite unable to call them anything but *grandis* although some features in the bark reminded of *Lowiana*. I regret very much, that I had not time enough to study this problem over there, but I feel sure that this uncertainty as to determine these types exactly must originate from the total want of any sharp limit between the types. Maps of the area of *Abies grandis* give this species a rather large area in the lower Rockies in southern British Columbia and northern Washington. I will be really astonished if genuine *grandis* grows there. The statement must either be wrong or be due to the occurrence of *Lowiana*-types. In this connection it must be mentioned that SYRACH LARSEN has pollinated

Lowiana with *grandis*-pollen and got an offspring of several trees, having hardly any characters from the mother-tree.

A. grandis is a coast-bound, lowland-tree with strictly dorsiventral, emarginate needles having shining and throughout furrowy upper surface. The twigs have a very flat parting on both sides, and the bark remains thin with large blisters.

A. concolor is a mountaineous inland-type with isolateral, blunt, not emarginate needles with a dull, not at all furrowy upper surface. On the upper side of the twigs there is not any parting whatsoever. The bark is somewhat like that of *grandis*.

A. Lowiana in the characters of the twigs and needles is quite intermediate between the two former, but the bark is more rough and with less pronounced resin-blisters when young. What has been said represents the common European type of *Lowiana*, but studies in the variation within *concolor*-types make it clear that intermediate forms can be found among them, and I hope and believe that future will disclose a series of intermediates between *grandis* and *Lowiana* growing in the natural forests of America.

In spite of this supposed gradation between the three species I would prefer to consider them as true species because they, as far as I can see, have – each of them – well defined areas of distribution.

5. *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg. and *T. Mertensiana* (Bong.) Carr. are – apart from mistakes arising from their intricate nomenclatural history – even more distinct than the *Abies*-species, just mentioned. The latter represents such a queer type within *Tsuga*, that a French scientist seriously has suspected it to be of intergenetic hybrid origin (*Tsuga heterophylla* × *Picea sitchensis*); but what is of interest to us is that *Tsuga Jeffreyi* (Henry) Henry is considered to be a hybrid between the Western and the Mountain Hemlock. It has been known from a few localities and was said to grow among the parents. *T. heterophylla* is easily recognised by its small, always dorsiventral, lance-ovate needles, with a very indistinct and irregular serration (at least on grownup specimens; young trees have a much more distinct and somewhat spiny serration. The cones are small and egg-shaped. The leading top-shoot is overhanging in the main part of its first year, and young trees prefer shade, avoiding too dry air and seems to be climax-trees on most forest-soils within the area of the Douglasfir, at least where the green and the not too grey types of Fir thrives well. It is found from the shore to high up in the mountains on their westward slopes reaching some hundred m below timberline.

T. Mertensiana is a tall mountain tree, growing near to timberline

mostly spread among other trees seldom forming pure stands. Its needles are linear, often a little curved, dark green to bluish green, isolateral with lots of stomata on both sides and quite devoid of serration. The cones are large for a Hemlock, in size and shape reminding of those of *Picea glauca*. I have got the impression that it is a light-loving pioneer tree, but rather slow growing. The top-shoot is not or only slightly overhanging.

T. Jeffreyi is, as far as I have seen, met with wherever the two former *Tsuga*-species grow near each other. The type has quite intermediate needles, these being slightly serrate, broad linear, with a considerable number of stomata on the upper side, but to a certain degree dorsiventral. The cones are nearly half the size of those of *Mertensiana*, but have the same *Picea*-like shape. In the Canadian forest literature it is mentioned that intergrades between Mountain and Western Hemlock some times may be found in high altitudes, and I found whenever I climbed to the transition zone between the two main species that a long series of intermediates as to structure of leaves and shape of the trees easily could be demonstrated there. Concerning the cones they seemed to be either *heterophylla* cones or cones of *Mertensiana*-shape varying in size from that of *Jeffreyi* cone to that of a true *Mertensiana* cone.

I am of the opinion that *T. Jeffreyi* is a hybrid F1's and backcrosses both of the parents. As a longliving tree and as a pioneer it is more often met with than usually is the case in hybrids, and I should like to call it a woody parallel to the above mentioned *Geum*-hybrid and like it being of full or nearly full fertility.

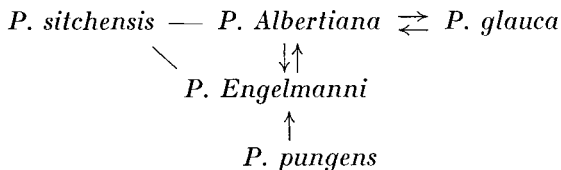
6. *Picea glauca* (Moench) Voss, *Picea Engelmanni* (Parry) Engelm. and *Picea sitchensis* (Bong.) Carr. are three important and apparently easily distinguishable American trees. Here in Denmark we are accustomed to find the hybrid between White Spruce and the Sitka spruce whenever seeds are gathered on Sitkas not too far from White Spruces. In their homeland they only reach each other in some places in Alaska, and I was told that hybrids occurred, but I did not go there. As to *P. glauca* and *P. Engelmanni* I was greatly astonished when Canadian foresters told me that it was quite impossible to distinguish between these two species, I really did not believe it. Fortunately I got a chance to study the two trees on several growing places in the Canadian Cascades and in The Gold Range and in the Selkirk Mountains. The *P. glauca* growing there is the very characteristic variety *Albertiana* having bark, needles and cones like those of the common eastern White Spruce but distinguished by hairy

branchlets and being a slender and tall tree, reaching 50 m and a little more, thus at a distance having just the same appearance as *P. Engelmanni*. Like this it grows on the high mountains but only on dry, often somewhat poor soil, while *Engelmanni* in typical specimens stood on rich wet soil along the streams and the drainage from the snowpatches and between these two types of growing places there was no end at all in the variation of the intermediate forms only arranged in such a way, that the nearer we got to the wet growing places the more dominating grew the *Engelmanni*-characters and vice versa. Thus we may conclude that *Picea glauca* and *P. Engelmanni* are two ends of the same complex connected by *P. Albertiana*, and I find it reasonable to give them all the range of true species. I feel convinced that all sorts of intergrades between *P. Albertiana* and *P. glauca* may be found in Alberta and eastwards.

Picea sitchensis and *P. Engelmanni* never share growing place, the former being a lowland tree only climbing (along the streams) to a few hundred m, while the second never descends below 1000 m above sea level. Between these two altitudes single spruce trees may be found showing clearly intermediate characters in cones, needles and bark. I have seen such in the Mount Rainier National Park and near The Wind River Experiment Station where mr. LEO ISAAC told me, that there were some curious types of *P. Engelmanni* far below its normal occurrence. I have not been able to solve whether these few trees have to be considered as hybrids or true intermediates growing in intermediate altitude; I did not see seeds in the old empty cones nor any seedlings below the old trees. Further investigations are needed.

Finally I want to postulate that intermediate forms also must exist between *P. Engelmanni* and *P. pungens*. We have had such an intermediate tree in Charlottenlund Forest Botanical Garden, but it may of course be the result of seed collection in an arboretum.

Thus I think that we have to deal with 5 distinct but closely allied species belonging to two different of the taxonomists sections: *Eupicea* and *Cassicta*. The five species may be arranged as follows.



Many other similar cases may be found among other taxonomical units all over the world.

Sprede oplysninger om løvspringets tidspunkt og forløb hos nogle af vore skovtræer

Artikel i Forstlig Budstikke 5. juni 1955

Professor, dr. phil. K. GRAM, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, afdelingen for systematisk botanik, giver i det følgende, efter opfordring fra redaktionen, nogle oplysninger om løvspringet, idet løvspringet her i landet i år er foregået ret uregelmæssigt. – Hvorfor er Bøg i år – mod sædvane – helt grøn førend Lærk og Birk?

Det har forbavset mange i år at se Bøgen helt grøn, mens Lærken og Birken kun lige viste den spæde begyndelse til sommerens dragt. Men ser vi lidt på forhåndenværende data om løvspring, bliver det muligt at placere fænomenet under en større sammenhæng. Jeg benytter her det materiale, som fra 1867 til 1915 er indsamlet i Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles have og offentliggjort på følgende måde: Botanisk Tidsskrift 2. række 3. bd. (bd. 7), 1873, p. 167; 3. række 3. bd. (bd. 11), 1879, p. 57; bd. 14, 1884, p. 1; og bd. 17, 1889, p. 153; samt i Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Årsskrift 1919, p. 308. De 4 første afhandlinger, der omfatter iagttagelser fra årene 1867–1883 har været genstand for en statistisk og meget kritisk behandling af OPPERMANN (Skovplanternes periodiske Livsytringer, Tidsskrift f. Skovvæsen bd. II, 1890, p. 1). OPPERMANN hæfter sig især ved datoerne for »træet fuldt udsprunget« (sml. nedenfor), da denne angiver tidspunktet for begyndelsen af sommerens produktion; en passant nævner han også, udfra statistiske beregninger, at man kan være sikker på, at skoven er helt grøn til grundlovsdag (se også skemaet nedenfor). Middeldatoen for Bøgen fuldt udsprunget er 15. maj, og denne dato ser man ofte nævnt i pressen, når der skrives om Bøgens løvspring, skønt den ikke har interesse for almindelige mennesker, der snarere opfatter tidspunktet for »halvt udsprunget« (9. maj) eller måske endda »første løvblad synligt« (1. maj) som udspringsdato for Bøgen. Man må her også huske, at Bøgens løvspring er meget mere voldsomt og iøjnefaldende end de fleste andre træers og af en helt anden karakter end den langsomme udfoldelse af bladene hos f. eks. Lærk og Birk.

De nedenfor i skemaet meddelte datoer er uddrag af min egen – til forelæsningsbrug beregnede – behandling af hele materialet fra de 49 år, som iagttagelserne omfatter.

Tabel over løvspringsdatoer for Europæisk Lærk, Vorte-Birk, Bøg, Stilk-Eg og Ask

Datoerne gælder for det nordlige Sjælland	Tidligt løvspring efter-vinter og forår gunstige					Sent løvspring, efter-vinter og forår gunstige			±	
	+3×s	÷2×s	÷s	m	+s	+2×s	+3×s	s		
1. løvblad	<i>Larix decidua</i>	28/2	13/3	26/3	8/4	21/4	4/5	17/5	±13	
synligt	<i>Betula verrucosa</i>	20/3	31/3	11/4	22/4	3/5	14/5	25/5	±11	
	<i>Fagus sylvatica</i>	4/4	13/4	22/4	1/5	10/5	19/5	28/5	±9	
Løvet halvt	<i>Larix decidua</i>	22/3	3/4	15/4	27/4	9/5	21/5	2/6	±12	
udsprunget	<i>Betula verrucosa</i>	5/4	15/4	25/4	5/5	15/5	25/5	4/6	±10	
	<i>Fagus sylvatica</i>	15/4	23/4	1/5	9/5	17/5	25/5	2/6	±8	
Træet fuldt	<i>Larix decidua</i>	4/4	15/4	26/4	7/5	18/5	29/5	9/6	±11	
udsprunget	<i>Betula verrucosa</i>	17/4	26/4	5/5	14/5	23/5	1/6	10/6	±9	
	<i>Fagus sylvatica</i>	24/4	1/5	8/5	15/5	22/5	29/5	5/6	±7	
Kommer Ask før Eg giver sommeren bleg, kommer Eg før Ask går sommeren i vask.										
1. løvblad	<i>Quercus robur</i>	14/4	24/4	4/5	14/5	24/5	3/6	13/6	±10	
synligt	<i>Fraxinus excelsior</i>	11/4	22/4	3/5	14/5	25/5	5/6	16/6	±11	
Løvet halvt	<i>Quercus robur</i>	27/4	6/5	15/5	24/5	2/6	11/6	20/6	±9	
udsprunget	<i>Fraxinus excelsior</i>	24/4	4/5	14/5	24/5	3/6	13/6	23/6	±10	
Træet fuldt	<i>Quercus robur</i>	5/5	13/5	21/5	29/5	6/6	14/6	22/6	±8	
udsprunget	<i>Fraxinus excelsior</i>	5/5	14/5	23/5	1/6	10/6	19/6	28/6	±9	
Sandsynlighedsprocent for dagene omkring de anførte datoer		2,3	14,5	19,5	27,3	19,5	14,5	2,3		

Sandsynlighedsprocenterne er rent teoretisk beregnet, og henviser til, at f.eks. *Quercus robur*, Stilk-Eg, fuldt udsprunget ($m \div s$) 21/5, sandsynlighed 19,5 % betyder: I ca. $\frac{1}{5}$ af tilfældene vil Egen være fuldt udsprunget i dagene fra 17. til 25. maj, d. v. s. 21/5 $\pm \frac{1}{5}$ s.

I så godt som alle årene er der for et enkelt træ af hver art noteret datoerne for »første løvblad synligt«, »løvet halvt udsprunget« og »træet fuldt udsprunget«. På grundlag heraf kan middeldatoen (m) for de forskellige stadier af løvspringet beregnes, og de årlige afvigelser herfra (d) anvendes til udregning af standardafvigelsen (S) efter formelen $S = \pm \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}$ hvor n er antallet af iagttagelser, der varierer mellem 40 og 49, da nogle noteringer er undladt af forskellige grunde, og nogle enkelte har måttet udskydes p.g.a. usikkerheden. Standardafvigelser giver, hvis materialet er tilstrækkeligt stort og variationen nogenlunde regelmæssig omkring gennemsnittet, et udmærket udtryk for variationsvidden, således at ca. $\frac{2}{3}$ af tilfældene vil falde indenfor $m \pm S$ næsten 95 % af tilfældene mellem $m + 2 \times S$ og $m \div 2 \times S$ og kun ganske få, ca. $\frac{1}{20}$ af tilfældene altså udenfor

dette område; så godt som ingen tilfælde vil falde udenfor $m \pm 2 \times S$.

For de meget tidligt udspringende vedplanter er de forhåndenværende udspringsdatoers variation ikke sådan, at en statistisk behandling er tilladelig, men for Lærk og Birk kan en sådan forsvares, og for Bøg, Eg og Ask er variationskurven næsten regelmæssig.

Den vedføjede tabel over udspringsdatoernes variation taler egentlig for sig selv. Fremhæves skal blot et par punkter. Bøgens ringe standardafvigelse hænger utvivlsomt sammen med dels dens sene og bratte opvågningen af vinterhvilen (først i april), dels dens mindre afhængighed af varmekårene; dette sidste bevirker, at den i tilfælde af ekstremt ugunstige kår kan være halvt udsprunget og navnlig helt udsprunget førend Europæisk Lærk og Vorte-Birk, mens den i de 4 første kolonner og til dels i den 5. (gunstige og »normale« forår) ligger klart foran disse to arter.

Det er meget muligt, at lysforholdene (lysstyrke eller daglængde) er afgørende for Bøgens løvspring. Det vides, at dens hvile kan hæves ved lys-chock (ekstremt stærk belysning), og meget taler for, at lysforholdene må spille en underordnet rolle for Lærk og Birk. Bøgens hviletid er – i hvert fald for lysknoppernes vedkommende – meget længere end hviletiden for Lærk og Birk, for hvilke hvilens ophør falder meget tidligt på året, men disse forhold har næppe betydning for de forskydninger i løvspringsforløbet, som vi har set i år.

Det er sandsynligt, at senfrosten i år har virket hemmende på de tidligt brydende træer. Selv har jeg set frostskaade på Østsibirisk Lærk, *Larix Gmelini*, både på blomster og blade, men den kommer jo oftest en uge til 14 dage førend Europæisk Lærk.

Jeg har ikke kunnet stå for i tabellen at medtage Ask og Eg ihukommende den gamle profeti. Det fremgår af skemaet, at oftest kommer Eg før Ask (der regnes her navnlig med »første løvblad synligt« og »løvet halvt udsprunget«, ikke med blomstringen, der hos Ask kan være temmelig tidlig), og en regnfuld sommer er vel også meget almindelig i Danmark. Især et gunstigt forår giver Egen et klart forspring. Det blev sagt i 1954 – såvidt jeg erindrer fra meteorologisk side – at et så tørt og varmt forår skulle give stor chance for en våd sommer. Den profeti passede, men jeg erindrer intet sikkert om forholdet mellem Egens og Askens udspring. Meget køligt forår får Asken til at folde sig ud førend Egen, og måske indebærer et sådant forår – hvad mener meteorologerne – store chancer for en varm og tør sommer. Hvad angår indeværende år, må det ikke glemmes, at de fleste Aske står på fugtig bund, og den har været endogså meget fugtig i år; det er ikke udelukket, at de kolde forhold om rødderne vil kunne sinke dens løvspring.

Løvspringet

Foredrag i Dansk Dendrologisk Forening 11. maj 1949

»Lidt om løvspringet hos træer og buske«

Det hvisker om forår ude i lund,
men den gamle Bøg får endnu et blund,
huset er vasket og tørret igen,
det mærker den ikke, den sover end.
På gulvet er blomstertæppet alt bredt,
men selv har den intet hørt eller set,
end ikke at husets yngste små
er alt i stadsen og helt klædt på,
at hvidklædt er Slåen og silkegrøn
står Hæg og Hvidtjørn og Hyld og Røn.
Da går gennem skoven et pust med et,
og Bøgen plirrer med øjet lidt,
den skotter ned til den mindste Tjørn:
Hvad pokker, er I alt vågne børn.
Men hvem har dog hjulpet jer kjolerne på?
Det har solen gjort! Ler alle de små.

ERNST V. DER RECKE

Bedre end ERNST V. D. RECKE her har gjort det kan situationen ved Bøgens udspringstider næppe skildres i bunden form, og når jeg nu skal fremstille løvspringets forløb for Dem, står der jo heldigvis en friere form til min rådighed, men emnet er stort og kan ses ud fra mange synsvinkler, og tiden er begrænset, og De må tilgive mig, hvis jeg ikke får givet en udtømmende redegørelse for de enkelte fænomener. Men jeg tilstræber at forelægge et afrundet billede af det samlede fænomenkompleks.

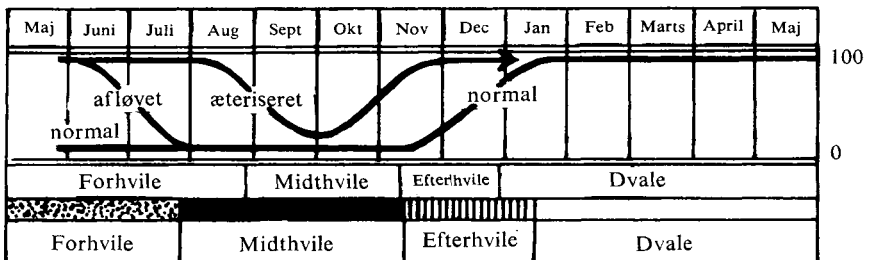
Vi kan først gøre os klart, at de flerårige planter stadig må have nye blade til at udføre det livsvigtige assimilationsarbejde, og at vi således i virkeligheden har et løvspring hos alle flerårige planter. Men for det første vil vi her inskrænke os til omtalen af forholdene hos de træagtige planter, og for det andet foretage den begrænsning, at vi holder os til de nordiske løvfældende træer og buske, idet iklædningen af nyt løv hos dem, takket være vort klimas årsrytme, foregår så hurtigt, at den får karakter af et spring ind i de nye pinseklæder, ganske vist et spring, der i mange tilfælde minder om de

film, som viser en bevægelse i et meget langsomt tempo. Selvfølgelig har vore stedsegrønne vedplanter også et løvspring, men det kommer vi kun til at berøre i det følgende, for det er jo ikke deres præstationer, der i den almindelige bevidsthed står som løvspring, idet dette begreb vist nok af alle almindelige (d. v. s. ikke naturhistorisk interesserede) mennesker opfattes som de vinternøgne træers, specielt Bøgens, bratte iklædning af grønt.

De første forberedelser til det store forårsunder, som vi lige er begyndt at opleve i år, fandt sted engang i fjor sommer, på lidt forskelligt tidspunkt for de forskellige træarters vedkommende. Således var de knopper af Birk, som vi nu, 1949, ser udfolde sig, anlagt med knopskæl og de første blade allerede i maj 1948, og Askens knopper var lige så langt først i juni. Druehyld, Alm. Hyld, Bøg, Hassel, Tandbladet Løn o. a. havde knopperne mere eller mindre færdiganlagte i begyndelsen af juli 1948. Hos en plante som Rød Kornel, der ikke har egentlige knopskæl, var de første af de blade, som nu udfolder sig, anlagt allerede i slutningen af sommeren 1947, svarende til at de første knopskæl af de bøgeknopper, vi nu ser springe ud, blev anlagt ca. august 1947. Men helt afsluttet er vinterknoppernes udformning i det store og hele for alle træer først henimod løvfaldstiden efteråret før deres løvspring eller nærmere bestemt engang i september 1948 for de knopper, vi ser her.

Hvad forhindrer nu knopperne i straks at udfolde sig: Her spiller flere forhold ind, og selv om vi efterhånden ved en hel del, er der naturligvis meget, som står ganske uklaret eller kun »tydet« ved rene gisninger. Vi må her først gøre os de to begreber hvile og dvale klart. Ved hvile forstår vi noget autonomt, bestemt af plantens indre forhold, og ved dvale forstår vi noget induceret, altså bestemt af ydre kår. Selv om de ydre kår tillader det, finder der ikke nogen knopudfoldelse sted i løbet af eftersommeren. – Jeg ser her ganske bort fra de enkelte tilfælde, hvor vi har ægte St. Hans-skud, som hos Bøg og Stilkeg, hos hvilke et fåtal af knopper ikke går i hvile, men springer ud straks eller rettere førend de er færdige. – De anlagte knopper befinder sig imidlertid typisk i en hvile, som kun ophæves ved indgreb, der ændrer den indre balance i planten: Beskadigelse af bladene, stærk beskæring, varmeknok, kuldeknok, intensiv bestråling, overernæring, forgiftning o. s. v. De to førstnævnte indgreb kender De allesammen eksempler på, og det meste af det, som vi kalder St. Hans-skud, hører ind her under. Temperaturenok har man også med held anvendt til at få knopper til at bryde allerede samme sommer, som de er anlagt. Og man har grund til at mene, at

exceptionelt lave vintertemperaturer, der ikke efterfølges af ekstra koldt forår, giver tidligt løvspring. Overfor en plante som Bøg, der ved midsommertid let vækkes af sin hvile ved f. eks. beskæring, men ikke ellers er til at rokke, når vi er kommet et stykke hen på eftersommeren, har intensiv belysning vist sig at være det eneste hidtil kendte middel til at ophæve hvilen. For særdeles mange planter er overernæring, vel oftest specielt med kvælstof, en årsag til ophævelse af hvilen i eftersommertiden. Forgiftninger minder i mangt og meget om en rus, og vi ved jo alle, enten praktisk eller teoretisk, at den ophæver mange hemninger. Den hvile, som knopperne befinder sig i indtil omkring løvfaldstider, og som gradvis bliver dybere og dybere, kaldes med JOHANNSEN forhvilen. Den afløses så af midthvilen, men afgrænsningen er ikke skarp, og man kan strides om, hvor grænsen skal sættes. JOHANNSEN, som i forbindelse med sine hvilestudier opfandt æteriseringsmetoden til drivning f. eks. af Syrener, afgrænser midthvilen, som det tidsrum, i hvilket æterisering ikke formår at bringe næsten alle knopper til udvikling, og for helt klart at præcisere, hvad han mener, må jeg hellere vise hans eget diagram over hvilen hos en Syrensort:



De tykke linjer angiver i procent, hvor mange knopper der kan bringes til at bryde i 10–20° varme i årets forskellige måneder. Ubehandlede (normale) grene lader som bekendt ikke de nydannede knopper bryde, selv om sommeren er nok så varm. Afløvning i slutningen af maj og begyndelsen af juni vil derimod, som diagrammet viser, bevirke at så godt som alle knopper bryder. De derved dannede skuds nye knopper vil i efterårs-, vinter- og forårmånederne følge »normal-linjen«. Denne viser, at flere og flere knopper under efterhvileforløbet kan bringes til at bryde ved varmedrivning. Æteriseringens indvirkning ses også i diagrammet, der viser at selv i midthvilen kan en æterisering og påfølgende drivning bevirke udspring af nogle få procent knopper og 100 % fra maj til begyndelsen af august og atter 100 % fra allersidst i november.

For at bestemme disse forhold for en bestemt planteart, må man altså prøve at drive den med og uden æterisering på forskellige tider, og man må gøre sig klart, at reaktionen overfor æter er forskellig hos

de forskellige planter, således er det ganske umuligt at vække Bøg i midthvilen ved hjælp af æter, varmtvandsbehandling og andre af de ovennævnte (under forhvilen) nævnte »mishandlinger«^{*)}, for som sådanne må de opfattes, idet påvirkningen skal være så stærk, at den nærmer sig til den dødelige dosis. Dog er det lykkedes KLEBS og efter ham andre, ved stærk lysbestråling af Bøgegrene, som var sat til drivning, at få knopperne til at udvikle sig således, at resultatet kan afbildes i et lignende diagram som det for æterisering af Syrener, blot med en noget længere midthvile, næsten til december. »Målt« med æterisering, varmechok o. lign. har Bøg altså en midthvile fra omtrent begyndelsen af august og til engang i april? »Målt« med lysbehandling bliver midthviletiden for Bøg kun fra begyndelsen af september til slutningen af november. Og denne lysbehandling er slet ikke så alvorligt et indgreb som æterisering, og det kan diskuteres, om Bøg har egentlig midthvile. I virkeligheden er altså Bøgens tidligere, som en meget lang hvile angivne og tilsyneladende passive periode, en af lysmangel induceret dvale. Vi ser således, at begreberne hverken kan defineres eller afgrænses bestemt, hvilket jo for resten ikke bør forbavse, når man har med livsprocesser at gøre.

Midthvilen afløses gradvis af efterhvilen, hvor planten i stedse stigende grad er modtagelig for drivning, indtil næsten fuldstændig udviklingsmulighed er nået, og dvalen derefter varer, til kårene udløser løvspringet.

Det vil derfor sikkert være rigtigere, altså i henhold til de under gennemgangen af midthvilen fremsatte betragtninger, i naturen at regne med en noget anden afgrænsning af hvileperioderne, nemlig således, som jeg har lagt grænserne ind forneden på min gengivelse af JOHANNSEN'S diagram. Det er rent ud sagt en mere praktisk inddeling, der lader forhvilen vare til det tidspunkt, hvor afløvning i forbindelse med almindelig drivning slet ikke mere formår at fremkalde knopbrud. Derefter kommer midthvilen, som varer til det tidspunkt, da almindelig drivning så småt begynder at inducere løvspring, hvormed efterhvilen indtræder og varer til det tidspunkt, da almindelig drivning giver fuldtud normalt løvspring. Ved almindelig drivning vil jeg her forstå det at stille planterne (grenene) i et ikke nordvendt vindue i et værelse med almindelig stuetemperatur. Denne betragtningssmåde af hvileperioderne og dvalen er ikke strengt videnskabelig, men giver en udmærket oversigt over noget væsent-

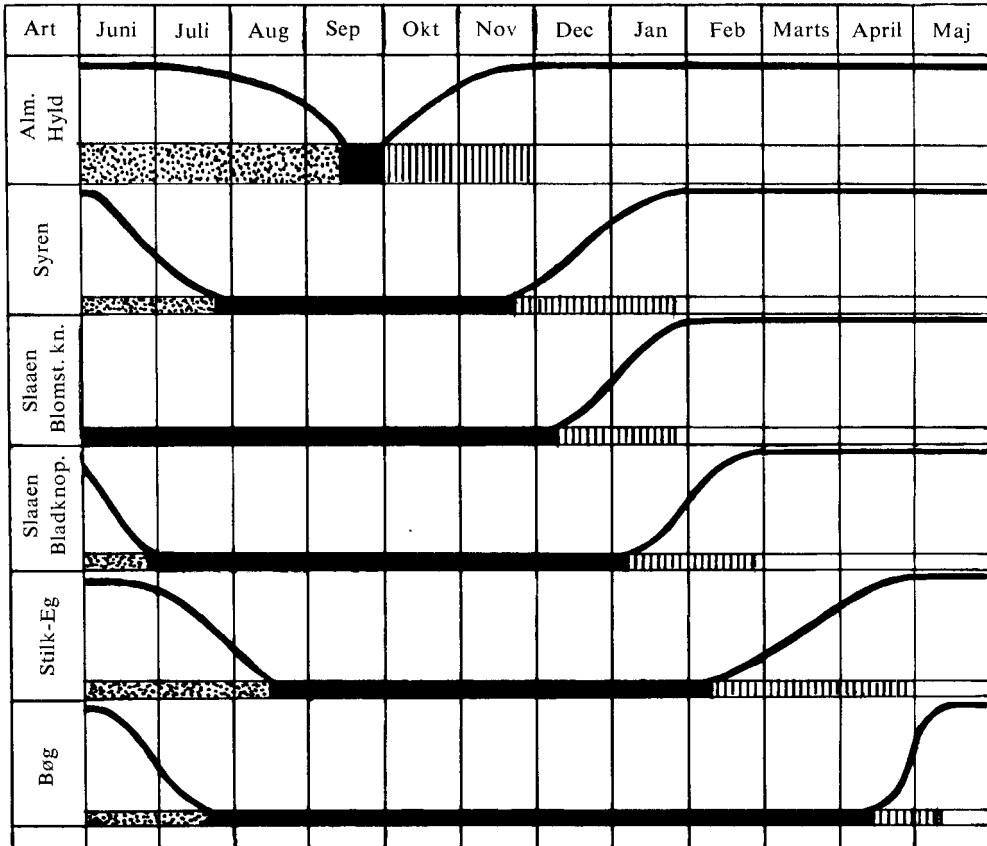
*) Nyere forsøg med knophvilens ophævelse er med held foretaget med Gibberelin og ethylenholdige præparater. Se »Planternes Vækststoffer«, POUL LARSEN, side 116. Berlingske Leksikon Bibliotek. (red.).

ligt ved udspringsfænomenerne og kan give enhver lejlighed til selv at gøre studier, uden større apparat.

Lad os se på nogle typiske eksempler. Alm. Hyld har næsten ingen midthvile, og selv ved ret lave temperaturer er den noget tilbøjelig til at skyde. Efterhvilen er ebbet ud inden december, og selv ved lav temperatur kan den så sætte blade for et godt ord. Omtrent på samme måde forholder Vild Kaprifolie sig. JOHANNSEN'S Syren har midthvile fra slutningen af juli til slutningen af november, og efterhvile fra dette tidspunkt til lidt over midten af januar. Blomsterknopper og bladknopper hos Slåen forholder sig forskelligt, som de to kategorier af knopper hos de fleste andre træer. De første har så godt som ingen forhvile, og deres efterhvile ligger en månedstid tidligere end bladknoppernes. Det er her værd at slå fast, at blomsterknopperne hos andre f.eks. Forsythia og visse Kirsebærsorter har en klar forhvileperiode, i hvilken de nu og da kommer til at udfolde sig om efteråret. Nævnes bør det også, at en plante som Den gule Jasmin (*Jasminum nudiflorum*) egentlig ingen midthvile har for blomsterknopperne. De to sidste i diagrammet, vor almindelige Eg og Bøg viser forhold, som man ikke på forhånd kunne vente, nemlig at Egen har en væsentlig kortere midthvile end Bøg og træder ud af efterhvilen lidt førend denne plante. Vi ved dog alle, at Bøgen springer ud betydelig før Eg, NB. her til lands. Eg kan, når vi lader bestråling ude af betragtning, drives frem længe før Bøg. Meget kan tyde på, at også daglængden ved siden af lysets styrke spiller ind ved løvspringsfænomenerne og er medvirkende til at ændre det, som vi kalder midthvilen. Således er Egen hvad udspring angår måske kortdagsplante, Bøgen langdags.

Hvad her er sagt må ikke tages altfor bogstaveligt, for de indre forhold, der bestemmer hvileperiodernes længde, beror efter al sandsynlighed på arvelige anlæg, der varierer fra individ til individ indenfor samme art, og sandsynligvis er eventuel forskellig reaktionsmodus på ydre påvirkning under hvilens forskellige faser genetisk bestemt, ligesom kravet til en bestemt temperatur el. lign. for at bringe knopudfoldelse til et bestemt punkt under dvalen. Også forskel i den hastighed, hvormed løvspringet sker ved en bestemt påvirkning, må antages at være genetisk bestemt. RAUNKIÆR har således vist, at udspringstiden for Bøge må skyldes bl. a. arvelige anlæg, idet afkom af tidligt og sent udspringende Bøge også i hovedsagen var henholdsvis tidlige og sene til at springe ud.

Skematisk fremstilling af hvileperiodens forløb hos Alm. Hyld, Syren, Slåenbladknop, Slåenblomsterknop, Stilk-Eg, Bøg.



Ved fjernstudiekursus i botanik ved Statens Lærerhøjskole har jeg flere gange stillet eleverne den opgave at anstille en række simple forsøg over træernes hvile, f. eks. ladet eleven følge et antal træer og buske hele deres bladløse tid igennem. Hver 14. dag blev to, så vidt muligt ens grene taget ind af alle planter, som skulle prøves. Den ene gren fra hvert træ fik straks varmt bad på 40°C i 2 timer og blev derefter sat i vand i almindelig stuetemperatur sammen med den ubehandlede gren. Et sådant bad påvirker ikke midthvilen, men fremmer udviklingen under efterhvilen meget stærkt. Et par data af interesse i forbindelse med det foregående skal anføres fra nogle af

disse forsøg. Det lykkedes ikke, da forsøgene først begyndte lidt ind i oktober, at træffe Hyld, der ikke kunne skyde, men allerede fra slutningen af november kom den ubehandlede bedre end den behandlede, et udtryk for efterhvilens fuldstændige ophør (Hyld er måske dagneutral hvad knopudfoldelse angår). Slåengrenes blomster kom fra december ret rask efter varmtvandsbehandling, men bladknopperne sov; først fra januar lod de sig vække. Eg og Lind kunne vækkes fra et stykke ind i februar i det ene tilfælde, medens de i et andet tilfælde viste en måneds forskel, idet Egen her først lod sig rokke lidt ind i marts. Om dette så skyldes arveligt forskellige forhold eller usikkerhed i forsøgsbetingelserne eller forskellig lysstyrke i foråret må stå hen. Bøg indgik også i forsøgene og viste først henimod midten af april tendens til at lade sig vække. Hvornår begynder løvspringet? Det viser sig tidligt i blot nogenlunde normale vintre, ved at almindelige mennesker d. v. s. journalister, digtere, børn o. lign. meddeler glædestrålende: Tænk, nu er der allerede knopper på træerne. Det betyder nemlig, at nu er knopperne, i hvert fald knopskællene begyndt at strække sig således, at den lyse, bl. a. ikke tilsmudsede del, som har været dækket hele vinteren, er blevet blottet. Denne strækning af knopskællene er af stor betydning, thi derved kan de et godt stykke tid beskytte den fremvoksende knop med dens ganske sarte, små blade. Det er nu ikke alle knopskæl, som strækker sig, hos de fleste planter er de ydre knopskæl ude af stand til det, medens det er de indre, som i deres af de ydre beskyttede basal del har et dannelsesvæv af delingsdygtige celler, som i udspringstiden udfører et stort arbejde til det fælles bedste. Den grad, i hvilken de forskellige planters knopskæl vokser med knoppen, er meget forskellig, og hos adskillige, f. eks. Syren, Birk, Æl og Ask, vokser de slet eller næsten ikke med knoppen efter den første strækning, der lige gør knopperne lidt større og lysere, for Syrenens vedkommende i det tidlige forår og for Askens i løbet af forsommeren. Derefter overlader knopskællene det til bladene selv at sørge for beskyttelsen, og hos Syren synes de små uudformede blade at være sluppet splitternøge ud i den kolde verden, men vi må gå ud fra, at de, da de vitterlig ikke lider nogen skade, må have en indre beskyttelse. Nu er kulden sikkert ikke nær så slem for de små blade som solen (og måske også vinden; den manglende vindfasthed hos flere forskellige af vore træer hører sikkert ofte sammen med ødelæggelse af det sig udfoldende skud og dettes blade). Og den lodrette stilling af Syrenens og de andre nævntes små blade gør, at det »onde sollys« ikke kommer til at brænde lige på bladpladen. I det

hele taget viser en lang række forhold hos de forskellige træer, hvordan skud og blade i løvspring beskytter sig mod den store ødelægger, som senere i deres liv jo bliver den store livskilde. Bøgens, Ælmens, Avnbøgens og Lønnens langskud har altid knopskæl og akselblade på ryggen i deres første tid, mange træers blade er foldet således, at de det længst mulige vender ribberne imod lyset og beskytter bladkødet. Også hårene, om sådanne findes, på de unge blade yder en fortræffelig beskyttelse mod solstrålerne, og mange er de planter, som kasserer hårene, når bladene er blevet personligt myndige, hvad ernæring angår, og fremtræder i alle beskrivelser som fuldstændig glatte: Bøg, Bævreasp og Hestekastanie er typiske eksempler herpå. Hos planter med vandret stillede knopper vokser de unge skud, efter at de har forladt det beskyttende knopdække, en tid nedad og holder bladene mere eller mindre sammenkrummet eller sammenfoldet om sig, således at der opnås den gunstigst mulige stilling til beskyttelse mod lyset: Hassel, Lind, Ælm og småbladene hos Hestekastanie er ofte smukke eksempler på dette forhold. Også Rødgran med de fleste af dens nærmeste slægtninge (*Picea*) og Ædelgran viser som regel længe efter at de ved selve løvspringet har smidt knopdækket smukt de nedad bøjede skud, der rammes af det hårde middagslys under den gunstigst mulige vinkel. Andre nåltræer som Fyr forholder sig nærmest som Ask og Syren med deres fuldstændig lodrette nyskud, men har beskyttelse af dels langskuddets skælførmede blade, der ligger tæt ind til hovedskuddet og til dels dækker dværgskuddene, dels er disses nåle ret længe indesluttet i deres nålehus, og når de endelig bryder frem heraf, er det kun med spidsen, som også en tid står lodret; men tillige er den del af nålen, der først bliver helt færdig. Da de fleste af vore Fyrrearter bevarer deres nålehus gennem hele dværggrenens liv, forstår man, at Fyrre kan tillade sig den luksus at lade nålene vokse i længde flere, i det mindste to år i træk.

Den videre udformning af skud og blade efter selve løvspringets start er vidt forskellig hos de forskellige træer: Nogle starter med ganske små blade, der ret langsomt vokser sig store, Birk, Æl og Ælm, Hassel o. m. a. er udmærkede eksempler herpå. Ælmen, der jo har den første løvbladsudfoldelse omtrent samtidig med blomstringens afslutning, grønnes efter denne hurtigt, men det er rigtig nok næsten udelukkende frugterne, som giver træet dets grønne farve; først når frugterne begynder at modne og blive brune, kan man se, hvor kort bladudviklingen er nået; dog må det tilføjes, at ikke-blomstrende træer gennemfører deres bladudfoldelse væsent-

lig hurtigere. Andre, som f. eks. Bøg, har, i hvert fald på sine dværgskudsknopper, bladene af fuld størrelse næsten samme dag, som de er udfoldede. Imellem disse to yderpunkter findes næsten alle gradationer repræsenteret blandt vore træer og buske.

Spørgsmålet om løvspringets afslutning er meget vanskeligt at besvare for mange træers vedkommende; skal man regne med, når træet virker helt grønt med blade af normal størrelse, eller skal man sætte grænsen, når skuddets længdevækst er sluttet og bladdannelsen ophørt? Den sidste udvej er måske tilsyneladende den bedste, men man må gøre sig klart, at der her vil være en endog meget stor forskel på unge, kraftigt voksende træer, stubskud o. lign. på den ene side og gamle, om jeg så må sige, satte træer på den anden. Gamle træer af f. eks. Bøg, Eg, Ask og flere andre med monopodial skuddannelse afslutter som regel løvspringet hurtigt d. v. s. 2–3 uger efter begyndelsen, men unge træer kan boltre sig med fortsat spidsvækst til slutningen af juli, ja endda til langt hen i august. Selv om gamle træer af vore Ælle-arter kan, når de blot står lidt gunstigt, fortsætte med skud- og bladudvikling til lige ved løvfaldstiden, skønt de ligesom forannævnte har monopodium. Hvis de derimod står dårligt eller anlægger blomster på det pågældende skud, er der ligesom for andre, der sætter børn i verden, sat bom for de glade udskejelser. De fleste vedplanter med sympodial skudbygning kan fortsætte løvspringet meget længe, i almindelighed til et godt stykke ind i juli, Hassel og Ælm er gode eksempler, en del af vore Pile-arter kan være lige så ihærdige som Ællene; men Lind, der også har sympodial forgrening, forholder sig ganske som Bøg og Ask. Løvspringets afslutning er således et meget vagt begreb.

Vi må nu gå over til at se på selve løvspringstiden for de forskellige træagtige planter herhjemme, og møder straks også her store vanskeligheder. Jeg behøver blot at bede Dem se på den årligt tilbagevendende begivenhed om skovens (d. v. s. Bøgens) udspringning, når en eller anden avis engang først i maj omtaler den nu grønne skov eller i april den første udsprungne Bøgegren og slår efter i den forhåndenværende litteratur og finder, at botanikerne fastsætter Bøgens udspring gennemsnitlig til 13. eller 15. maj. Det er meget få presse-mænd, som ikke benytter lejligheden til at gøre sig lystig over videnskaben; og jeg tror, at alle normale mennesker, og til dem kan man altså ikke regne botanikerne, vil give pressen ret. Men sagen forholder sig således, at tallet 15. maj er middeltallet for 49 års iagttagelser af, når et bestemt Bøgetræ i Landbohøjskolens have var fuldt udsprunget, og det vil for almindelige mennesker sige, at det har

været grønt i 12–14 dage. Når vi nu fastholder, at de enkelte individer er forskellige med hensyn til deres indre stemning over for de forhold, der betinger løvspringet, og at de ydre kår, som inducerer det eller i hvert fald influerer på det, varierer fra sted til sted, så kan overensstemmelse mellem publikums og botanikernes iagttagelser nok bringes i stand. I tilknytning til det netop sagte vedrørende de ydre kår må et par kendsgerninger vedrørende disse forhold drages frem. Ifølge undersøgelser fra Schweiz, som stemmer godt med iagttagelser herhjemme, vil træerne i løvskov grønnes i følgende orden: 1. Opvæksten i skygge og halvskygge. 2. Nedre sidegrene på stammerne (vanris) af ældre træer. 3. De lave krongrene. 4. Grenene i kronens top. 5. Fritstående opvækst. Dette kan sammenfattes på følgende måde: Skygge-knopper springer før ud end lys-knopper. I overensstemmelse hermed angives fra Schweiz, at planter på nordhælder har ca. 8 dage tidligere løvspring end planter på sydhælder, et forhold, som man ofte ser ganske kritikløst citeret i dansk litteratur, for hos os er vore lave nordhælder slet ikke skyggelokaliteter som Alpernes, og på vore sydhælder findes der ofte lune pletter, som kan betinge et ganske særlig tidligt løvspring der. Jordbunden spiller, så vidt man kan se, også en rolle: Tør og let jord synes at inducere et tidligt løvspring, våd og tung jord at forsinke det. Endelig må man ikke glemme de klimatiske forskelligheder, der dog trods vor lidenhed findes her i landet. Bornholm ligger m. h. t. planternes udvikling ca. samtidig med Vendsyssel og 14 dage efter Midtsjælland og dette sted igen ca. 14 dage senere end visse steder i Østjylland.

En eftervirkning fra tidligere voksested og kår har man flere gange ment at kunne spore, hvor træer, der tidligere har stået under sådanne forhold, at der induceredes enten tidligt eller sildigt løvspring, efter at være kommet under nye kår først gennem nogle år gradvis når en udspringstid, der virkelig er i relation til de nye kår. Sagen er dog lidt dunkel. Sent udspringende Bøge fra en ubeskyttet opvækst vil, hvis de flyttes i skygge, i hvert fald det første og ofte også det næste år springe senere ud, end de efter endnu et par år vil komme til, men det kan jo tænkes, at dette skyldes beskadigelser af rodsystemet ved flytningen. Opvækst, der har stået under skærm og derfor haft tidligt løvspring, vil, ganske naturligt, foråret efter at skærmen er ryddet, springe tidligt ud, for det må jo være skyggeprægede knopper, som skal udfolde sig. Om virkningen så virkelig holder til det følgende år igen, må indtil videre anses for tvivlsomt, skønt det gentagne gange har været påstået. Helt benægte det tør man selvfølgelig ikke. Pålidelige undersøgelser derover vil være af en vis interesse.

Skal jeg til slut give en oversigt over middeludspringsdatoerne for en række af vore træer, så må De ved siden af at erindre Dem en hel del vigtige punkter fra det foregående, også gøre Dem klart, at det er umuligt for forskellige mennesker at blive enige om, når løvspringet begynder, det er og bliver en temperamentssag, hvor, om jeg så må sige, optimisten og pessimisten danner yderpunkterne. Egentlig begynder det jo med strækningen af knopperne, men det er kun videnskabsmændene, som regner med det. Det næste ret vel markerede trin er, når det første grønne løvblad titter frem af den første knop (optimistens udspring). Mindre vel markeret, men mere tilfredsstillende, fordi tilfældigheder ikke spiller så stærkt ind, er det trin, hvor alle eller rettere så godt som alle knopper viser i det mindste deres første blad. Ofte har man villet standse ved vurderingen: Træet halvt udsprunget, men det må jo altid være en ren skønssag. Og endelig er der standpunktet: Træet fuldt udsprunget (pessimistens udspring), men, som vi har set, er dette trin egentlig også vanskeligt bestemt at definere; dog må det siges, at selv om botanikerne har svært ved at sige, når løvspringet er forbi, vil resten af menneskene ret let kunne blive enige om, at nu er det og det træ fuldt udsprunget, og i erkendelse af flertallets uomtvistelige ret har de danske botanikere, der har beskæftiget sig med studier over løvspringets datoer, fortrinsvis hæftet sig ved datoen for fuldt løvspring, og det er den, der regnes med i de følgende beregninger.

A. OPPERMAN & K. GRAM på grundlag af Lange & Bruun 1867-1915

	Nr. efter fuldt ud- sprunget	1	S_1	2	S_2	3	S_3	Sandsynligste variationer for 3, træet fuldt udsprunget ($\div 2 \times S_2$) $\div S_3$ S_3 ($2 \times S_2$)
Fjæld-Ribs	1	22/3		8/4		19/4		
Stikkelsbær	2	21/3		12/4		22/4		
Kaprifolie	3	23/3		14/4		30/4		
Drue-Hyld	4	31/3		17/4		2/5		
Ribs	6	8/4		23/4		2/5		
Alm. Hyld	5	26/3		19/4		4/5	17	(31/3) 17/4-21/5 (7/6)
Alm. Hvidtjørn	9	11/4		29/4		7/5	12	(13/4) 25/4-19/5 (31/5)
Alm. Hæg	8	13/4		28/4		7/5	11	(15/4) 26/4-18/5 (29/5)
Eur. Lærk	7	8/4	13	27/4	12	7/5	11	(15/4) 26/4-18/5 (29/5)
Alm. Røn	11	15/4		30/4		9/5	12	(15/4) 27/4-21/5 (2/6)
Hestekastanie	14	18/4		2/5		12/5	12	(18/4) 30/4-24/5 (5/6)
Engriflet Tjørn	13	15/4		2/5		12/5	12	(18/4) 30/4-24/5 (5/6)
Alm. Syren	10	14/4		30/4		12/5		
Rød-Æl	15	18/4		3/5		13/5	13	(17/4) 30/4-26/5 (8/6)
Kvalkved	12	10/4		2/5		13/5		
Æble	20	19/4		6/5		13/5		

	Nr. efter fuldt ud- sprunget	1	S ₁	2	S ₂	3	S ₃	Sandsynligste variationer for 3, træet fuldt udsprunget	
								($\div 2 \times S_3$) $\div S_2$	S ₂ ($2 \times S_3$)
Storbladet Ælm	23	27/4		7/5		14/5	11	(22/4)	3/5-25/5 (5/6)
Vorte-Birk	18	20/4	11	5/5	10	14/5	9	(26/4)	5/5-23/5 (1/6)
Storbladet Lind	21	19/4		6/5		14/5	11	(22/4)	3/5-25/5 (5/6)
Dun-Birk	24	22/4		8/5		15/5			
Fugle-Kirsebær	16	14/4		5/5		15/5			
Grå-Æl	19	20/4		5/5		15/5	11	(23/4)	4/5-26/5 (6/6)
Hassel	17	16/4		5/5		15/5	12	(21/4)	3/5-27/5 (8/6)
Selje-Pil	22	20/4		7/5		15/5	11	(23/4)	4/5-26/5 (6/6)
Bøg	28	1/5	9	9/5	8	15/5	7	(1/5)	8/5-22/5 (29/5)
Slåen	32	25/4		10/5		16/5			
Pære	26	19/4		9/5		16/5			
Småbladet Lind	25	23/4		8/5		16/5	8	(30/4)	8/5-24/5 (1/6)
Hvid-Pil	33	27/4		11/5		18/5			
Naur	35	25/4		12/5		18/5	7	(4/5)	11/5-25/5 (1/6)
Ær	31	24/4		10/5		18/5	8	(2/5)	10/5-26/5 (3/6)
Selje-Røn	30	22/4		10/5		18/5			
Alm. Lind	27	24/4		9/5		19/5	8	(3/5)	11/5-27/5 (4/6)
Avnbøg	29	21/4		10/5		19/5	8	(3/5)	11/5-27/5 (4/6)
Bævre-Asp	34	1/5		11/5		21/5	9	(3/5)	12/5-30/5 (8/6)
Spids-Løn	36	27/4		14/5		21/5	9	(3/5)	12/5-30/5 (8/6)
Stilk-Eg	37	14/5		22/5		29/5	8	(13/5)	21/5- 6/6 (14/6)
Vinter-Eg	39	16/5	10	24/5	9	30/5	8	(14/5)	22/5- 7/6 (15/6)
Ask	38	14/5	11	24/5	10	1/6	9	(14/5)	23/5-10/6 (19/6)

1: Første løvblad synligt. 2: Træet halvt udsprunget. 3: Træet fuldt udsprunget. S₃: Standardafvigelsen i dage på datoen for fuldt løvspring. Tabellen gælder for NØ-Sjælland.

Senere endnu kommer Landevejspoppel (Kanadisk Poppel) og Gran og Fyr og Ædelgran med fuldendt løvspring, men de er alle begyndt engang omkring midten af maj. Hos Rødgran har MÜNCH påvist, at 1- og 2-årige planter springer først ud, og derefter får de gennem en snes år senere og senere udspring indtil godt 4 uger efter tiden for en-årige. Gamle træer får igen lidt tidligere udspring end de midaldrende.

Et stort Bøgetræ i Bjergskoven ved Ledreborg er fulgt fra 1850, idet udspringsdatoen er indridset i dens bark. Jeg vil imidlertid tro, uden at vide noget bestemt, at det drejer sig om et udspringstrin, der nærmest svarer til datoen under 2 i tabellen. For nogle få år kan indskriften ikke tydes, så det drejer sig i alt om 88 iagttagelser. Senest kom den i 1853 (20/5), tidligst i 1894 og 1921 (17/4). 1872 og 1873 sprang den ud henholdsvis 26/4 og 28/4 og 1881 d. 13/5, men viser i øvrigt ikke på nogen måde fuldstændig parallelitet med Landbo-

højskolens træ. Middeldato for udspring: $3/5 \pm 7\frac{1}{2}$. Iagttagelser fra Århus 1925–40 (16 år) giver gennemsnit $28/4 \pm 8\frac{1}{2}$. Yderpunkterne: 1929 (10/5) og 1938 (7/4). Ledreborg-Bøgen havde de samme år henholdsvis: 14/5 og 22/4. Men de to steder følges heller ikke parallelt fra år til år.

Vedbend (*Hedera helix*) angives til 28 måneder; men her har jeg en lille personlig iagttagelse:

En vedbendplante, som jeg nu har haft i nøjagtig 6 år (den er taget i en dansk skov), viser i min stue ganske bestemt kun løvfald i oktober–november, og de faldne blade er fra $2\frac{1}{4}$ – $3\frac{1}{4}$ år. I tiden fra december til og med februar dannes der ingen løvblade. De, der dannes i tiden marts til juni, falder oftest efter $2\frac{1}{4}$ – $2\frac{1}{2}$ år. De, der dannes i juli og til oktober–november, falder senest efter 3 – $3\frac{1}{4}$ år. Interessant er det dog at bemærke, at visse løvfældende arter som unge er med vintergrønne blade, f. eks. kimplanter af *Larix* og små planter af *Vaccinium Myrtillus*.

Imidlertid er det jo ikke løvfaldet hos de stedsegrønne, som særlig interesserer her; det, vi især skal beskæftige os med, er de såkaldte løvfældende træers løvfald, og det er såvel induceret som autonomt, ja man burde måske nævne autonomt først, for vi har vel alle prøvet at have træer i urtepotte (Hestekastanie og Bøg f. eks.) og drive dem tidligt frem og se dem kaste bladene tidligt på eftersommeren. Men det, vi i naturen lægger mærke til, er det klimatiske og edafisk bestemte løvfald, som kan variere en hel del efter året og voksestedet.

Som eksempler på variation i løvfaldstid for enkelte træer fulgt i 20 år (1896–1915) i Landbohøjskolens have anføres følgende:

<i>Quercus robur</i>	gennemsnitlig	31/10	varierende fra	21/10–9/11	(19 dage)
<i>Fagus sylvatica</i>	–	23/10	–	– 13/10–4/11	(22 dage)
<i>Tilia cordata</i>	–	14/10	–	– 29/9–26/10	(28 dage)

Det ser jo meget godt ud: den senest fældende har den mindste variation, men ser man på datoerne de enkelte år, er der adskilligt uforståeligt:

Løvet faldt i	<i>Quercus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Tilia</i>	Varierende dage fra gennemsnittet		
				<i>Quercus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Tilia</i>
1898	7/11	31/10	19/10	+ 7	+ 7	+ 5
1901	7/11	26/10	12/10	+ 7	+ 3	÷ 2
1904	24/10	21/10	1/10	÷ 7	÷ 2	÷ 13
1908	7/11	21/10	26/10	+ 7	÷ 2	+ 12

hvor ÷ betyder tidligere løvfald end gennemsnittet og + senere.

men alt dette forklares ved efterårets yderst variable forløb her i landet.

Selve løvfaldet indledes tidligt ved forberedelserne til et løsningslag, der til sidst medfører en spærring af ledningsvævet, der yderligere kan understreges ved tilstopning af karrene med tyller. Det er klart, at her sker et alvorligt indgreb i bladenes stofskifte. Bladets død forberedes, og dermed følgende farveændringer indtræder. Selve farveændringen behøver nu ikke at være et dødsfænomen, selv de stedsegrønne skifter farve og bliver mere brunlige.

Der er to fænomengrupper, som iagttages i efteråret.

1. Farveændringen på de grønne blade og skuddele.
2. Selve løvfaldet.

Hvad den første angår falder den i flere forskellige fænomener.

Selv de stedsegrønne skifter farve og bliver mere brunlige. Dels trækkes den farvestofførende del af cellens indhold sammen, bort fra cellens yderside, dels omdannes en del af klorofylet til et brungrønt stof, og dels dannes der antocyaner i nogle af visse planters celler.

Jo mere udsat for lyset de pågældende planter eller plantedele er, desto mere iøjnefaldende er fænomenet, der lettest iagttages i januar-februar måned og ændres oftest let, når grenen sættes i vand i en varm stue.

Enhver jyde er klar over, at Lyngen (*Calluna vulgaris*) er brun om vinteren («min fødestavn er lyngens brune land») og bliver det ret tidligt, Revling (*Empetrum nigrum*) bliver det som regel senere. Ved-bend viser tydelige farveforskelle, når man kan sammenligne lys- og skyggesiden af det samme individ. Gran viser ofte fænomenet tydeligt grønbrunt, men der er stor forskel på individerne efter deres proveniens. Nordlige former og højfjeldsformer viser det stærkest og skyggeindividerne viser det ikke. Noget lignende gælder Fyr, der dog bliver mere grøngulbrun. *Thuja* og *Chamaecyparis* viser det tydeligt.

Antocycyandannelsen hos de stedsegrønne er ikke fremtrædende og mangler ganske eller næsten ganske hos mange individer; bedst ses den hos stedsegrønne buske, især i strenge vintre med megen sol og hos f. eks. Benved (*Euonymus europæus*), der i strenge vintre får røde kviste og derfor ikke kendes af dem, der kun kender den på den grønne farve.

Se også skuddene af Blomme, Mirabel (*Prunus insititia* og *cerasifera*) og Lind (*Tilia spp.*).

Også de træer, der normalt har grønne knopper (knopskæl), kan

blive mere eller mindre røde, Hassel (*Corylus avellana*) og Lind således altid noget, undtagen på de mest skyggede knopper. Ahorn og Spidsløn (*Acer pseudoplatanus* og *platanooides*) kendes om vinteren oftest lettest på, at den første har grønne knopper, den sidste røde. De to sidste vintre har de været røde begge to, Spidsløn dog mørkest, men ikke mere end at lysknopperne af Ahorn var fuldt så røde som skyggeknopperne af Spidsløn.

Farveskiftet hos de løvfældende kan forløbe vidt forskelligt, dels fra individ til individ, dels fra art til art, dels fra år til år.

A. I de grønne blades klorofylkorn er der 4 farvestoffer:

1. Klorofyl a
2. Klorofyl b
3. Karotin, orange-gulerodsfarvet
4. Xanthofyl, rent gult.

B. I celledsaften kan der være eller der dannes antocyaner, der skifter farve i udtræk efter reaktionen, men ikke i celledsaften.

I cellen fremkommer der farveændringer (fra rød til blå) f. eks. når antocyaner indgår i komplekse forbindelser f. eks. med garvestoffer.

Ikke alle planter har evne til at danne antocyan, og de, der har evnen, danner mindre i skygge end i lys, mindre når de har overskud af kvælstof i forhold til sukker, og omvendt mere når de får overskud af sukker i forhold til kvælstof. Det er måske her, at lysets indvirken spiller ind.

C. Garvestoffer, der i sig selv er farveløse, men ved destruktion (iltning) bliver til de brune flobafener. Lysblade indeholder mere garvestof end skyggeblade.

D. Dertil kommer de brune farver, som dannes ved destruktion af klorofyl a og b.

Det er sammenspillet mellem disse farver, der giver os løvets høstfarver.

Løvfaldets farver kan deles i følgende grupper:

A. Bladene falder grønne:

Rødel, Hvidel (*Alnus glutinosa* og *incana*), Liguster (*Ligustrum vulgare*), Fjeldribs (*Ribes alpinum*), Syren (*Syringa vulgaris*), hvor de næsten altid gør det.

Hos en del andre, hvis de overraskes af frost på et passende tidspunkt, f. eks. Bævreasp (*Populus tremula*) og Eg (*Quercus robur*).

B. Bladene bliver gule:

Det skyldes en destruktion af klorofylet samtidig med en dannelse af gule stoffer, det er ikke alene xanthofyl og karotin fra bladets oprindelige beholdning.

Rent gul bliver Spidsløn, Naur, Ahorn (*Acer plat.*, *campestre* og *pseudoplat.*), Dunbirk, Vortebirk (*Betula pubescens* og *verrucosa*), Lærk (*Larix sp.*) næsten altid. NB. Der er forskel på Lærkearterne.

Andre mere eller mindre gulgrønne, når planterne står på næringsrig bund og falder gule under ugunstige kår; Ælm (*Ulmus sp.*), unge Popler (*Populus sp.*), Avnbøg (*Carpinus*), Hassel (*Corylus*). I tørre somre kan gulfarven melde sig meget tidligt.

C. Bladene bliver brune. Denne farve hænger ofte sammen med stort garvestoindhold ved siden af en destruktion af bladgrøntet. Er der meget garvestof, og iltes det, fås den mørkebrune farve, som kendes bedst fra lysblade af Bøg (*Fagus sylvatica*), medens den lysere brune farve, som kendes fra skyggede blade af Bøg og Avnbøg (til sidst) fremkommer ved ringe garvestofindhold, eller når dette ikke iltes, men forsvinder på anden måde.

Blade, der dræbes af frost, bliver brune. WARMING: »I Plante-riget er brunt Dødens Farve«. Derved forklares at Rødels blade, der normalt falder grønne, kan misfarves i visse år og derved blive brune. Vinden kan også svide bladene brune, især langs randene.

D. Bladene bliver sorte: Flere *Populus*-arter, især af *Aegeiros*-sectionen, ofte *Salix*. Den sorte farve skyldes måske reaktion af jern med garvestoffer (blæk), måske andre forbindelser; en del planter bliver sorte ved tørring, især ved vindskade.E. Bladene bliver broncefarvede: *Betula*, *Fagus* o.m.a. *Quercus borealis* (ældre individer). Farven fremkommer som kombination af C og F og ved karotinets bevarelse.

F. Bladene bliver mere eller mindre rødfarvede. Dette skyldes antocyandannelse, og her er arterne og vistnok også individerne meget forskellige; nogle kan slet ikke, andre kan sommetider og atter andre næsten altid.

Det hænger dernæst også sammen med kårene.

1. Overernærede individer bliver, så vidt det kan ses, ikke så røde som svagternærede, og dette gælder også dele af samme træ.
2. Stærkt lysudsatte træer eller dele af træer rødmer stærkere end mindre lysudsatte og helt skyggede rødmer oftest ikke.

3. Kolde nætter i forbindelse med sollyse dage giver stærk rødfarvning.

Selve antocyandannelsen hænger sikkert sammen med bl. a. kulhydratindholdet. Stærk assimilation p. gr. af lys og mangelfuld borttransport af stofferne: Kulde, forberedelse til løvfald (tyller i kar, kallose i sirør), disse starter tidligt (mens vejret endnu er lyst hos ugunstigt voksende individer).

Af vore træer og buske kan især følgende rødme: Benved (*Euonymus*), nogle Rosen-arter, Alm. Røn (*Sorbus aucuparia*, Pære (*Pyrus comm.*), Kirsebær (*Cerasus sp.*), Rød Kornel, (*Cornus sanguinea*), Bævreasp (*Populus tremula*) (svagt), Bøg (*Fagus*), Ulvsrøn (*Viburnum opulus*), Tjørnene (*Crataegus spp.*). Af udenlandske f. eks. Vildvin (*Parthenocissus*), Rødegene (*Quercus borealis* m. fl.) (her er det især unge individer), Løn-arterne *Acer rubrum*, *pensylvanicum*, *saccharum*, *saccharinum*, *Fraxinus americana*, men bortset fra Vildvin og Rødege giver vort klima ikke disse amerikanske arter betingelser for en så stærk rødfarvning, som de kan opna i deres hjemland. Farveprægten i det NØ-amerikanske efterår kendes vel af alle fra litteraturen.

Endvidere er der så selve løvfaldet, som forberedes i tide af planten. Der dannes ved opløsning af midterlamellerne (i cellerne) et løsningslag, hvor afkastningen skal finde sted (hos sammensatte blade ofte først ved småbladenes basis, dernæst ved bladstilkens). Samtidig eller senere, sommetider først efter løvfald, danner andre celler proximalt i forhold til det foregående et fellogen (barkvækstlag); dette danner den fornødne sårkork, som slutter sig sammen med kvistenes kork, når den dannes. Det ses også ofte, at der dannes sårkork på bladet distalt i forhold til løsningslaget, som de endnu levende celler i bladet klynger sig til; hvor der er liv, er der håb. Endvidere lukkes kar af tyller og siplader af »kallus«, eller sirørene oblitererer.

Unge træer, buskformede individer, klippede hække af en del træer danner ikke løsningslag og beholder derfor løvet længere end ældre, ofte ind i den næste sommer, f. eks. Vintereg, Stilkeg, Risbøg og Avnbøg, men Elm beholder ikke bladene, selv hos unge individer.

Overernæring vist især med kvælstof bevirker længere og fortsat vækst og derfor sent løvfald, oftest som følge af at skuddene ikke er blevet modne. Gode kår gør letsindig.

Oftest falder de nederste blade på årsskuddene før de øverste (spidsen bliver sidst moden), det gælder navnlig træer med sympodial vækst. Men også det omvendte tilfælde kendes (Bøg, til dels Eg),

men de har også monopodial vækst. For kronen som helhed hos de fleste træer, fældes de øverste og mest udsatte blade først, men f. eks. Lind og Landevejspoppel (*Populus canadensis*) kan stå helt nøgne på nær nogle enkelte blade i toppen.

Selve løvfaldstidspunktet er dels bestemt indefra: 1. Individuelle forskelligheder. 2. Alder (yngre falder senere end ældre), dels kårbestemt:

sent løvfald	tidligt løvfald
gunstig sommer	ugunstig sommer
læ	udsat for blæst
fugligt voksested	tørt voksested
næringsrig jordbund m. kvælstof(nitrat)	næringsfattig jordbund
sundhed	sygelighed
sen nattefrost	tidlig nattefrost
unge planter	ældre planter
vanris	normale skove

Forud for løvfaldet går som nævnt oftest farvningen; men side om side med denne foregår der også andre processer, som ikke altid direkte kan ses. Mange blade visner (Hestekastanie er et godt eksempel) først i randen og sidst omkring de større nerver. Det kan måske også hænge sammen med vandtilførslen, men måske også med den uomtvistelige kendsgerning, at en del stoffer trækkes bort fra bladet for at bevares for planten. Af en række undersøgte træer blev imellem 50 til 70 % af bladets kvælstof transporteret bort fra bladene i tiden fra begyndende affarvning til fuldtud visnen. Ligeså mellem 20 og 40 % fosfor og varierende, men oftest ret store mængder kalium. Magnium og jern synes at blive i bladene, og kalcium og kisel føres derud, således at man får det indtryk, at det skiller planten sig af med ved den lejlighed.

Jeg kan i denne forbindelse nævne, at hos en stedsegrøn plante, *Prunus laurocerasus*, fyldes efterhånden bladenes assimilerende celler med kalcium overalt, idet efterhånden flere og flere celler går ud af assimilationsarbejdet.

Prunusbladets alder i

måneder:	1/2	2	6	14	18
Palissadeceller med calciumoxalatkrystaller:	0 %	3 %	7 %	12 %	67 %

El transporterer næsten ingen stoffer bort fra bladene før løvfald; den vokser jo også på stærkt næringsrige lokaliteter.

Løvfaldets betydning for planten er nok først og fremmest en forhindring af sneens, kuldens og især tørkens skadelige virkninger. Desuden har det betydning ved stoffernes genindtræden i kredsløbet og måske også til en vis grad ved at skaffe lys til knopperne. Cellulose er jo som energikilde så godt som tabt for planten; først ved at falde på jorden kan det omdannes af regnorme og mikroorganismer og vende tilbage til gavn for planten.

Professor, dr. phil. C. Raunkiær som lærer set med en elevs øjne

Foredrag holdt i forbindelse med 100 året for C. Raunkiærs fødsel

Jeg har kaldt mit bidrag til 100-årsdagen for CHRISTEN RAUNKIÆRS fødsel således, fordi også en vurdering fra den side må kunne være af interesse for dem, der kun har kendt ham som afgået professor, eller blot kender ham gennem hans videnskabelige indsats, som de foregående bidragydere så fortræffeligt og rammende har gjort rede for.

Et bidrag som mit nødvendiggør en undskyldning til Dem mine tilhørere, og for den sags skyld også til Raunkiærs minde, fordi det bygger på personlige erindringer, og derfor som det hyppigste ord må bruge det personligste af alle personlige pronominer. Jeg beder også om undskyldning for, at mit bidrag kun er baseret på hukommelsen, da jeg aldrig har bogført de guldkorn, hverken de videnskabelige eller dialektiske, jeg har haft den lykke at opleve »straight from the horse's mouth«. Erindringsforskydninger må kunne have spillet ind.

Mi første møde med Raunkiær vil jeg gerne have lov til at begynde med, uden at jeg dog ellers vil gå kronologisk til værks. Mens jeg gik i gymnasiet, var jeg ikke medlem af Botanisk Forening, men det var min far, og da WARMING en aften skulle holde et foredrag, jeg husker ikke om hvad, vovede jeg mig derhen. Klokkeren halv otte sneg jeg mig (og jeg så i parentes bemærket absolut ikke voksen ud) ind ad lågen ved boulevarden til museet, der henlå afdødt og stille. Jeg listede genert rundt udenfor, indtil jeg havde set et menneske gå derind og set, at der blev tændt lys derinde og vovede så skridtet. Ankomsten til forhallen blev jeg attackeret af en mand, der ganske venligt spurgte om jeg var medlem af foreningen. Det var jeg jo ikke, men min far altså, og jeg havde også mødekortet. Mens jeg forhandlede med kerberos, kom der bagfra i forhallen en i mine øjne meget mærkelig mand med skæg, et iøjnefaldende, hvidt, fladt slips og

nogle yderst karakteristiske, ja jeg tror ikke, jeg fandt på det den gang, men senere så jeg dem som stærke, kolde øjne. Raunkiær, som den omtalte mand var, kom hen til BJØRKMANN og mig og fik at vide, at jeg var interesseret i botanik, og hvem min far var. »Nå, det ligger til familien, ham ligger der mange planter fra i museets herbarium, mor dig – så tog han sig i det – Dem nu godt.« Ih, hvor det lettede, og jeg rubricerede ham derfor straks som rar, og har aldrig siden glemt eller haft grund til at glemme det indtryk, og det er i og for sig interessant, for ikke alle har vist haft den opfattelse; i hvert fald skriver OVE PAULSEN i nekrologen over Raunkiær, holdt som tale i Videnskaberne Selskab: »Han kunne være, og var oftest venlig og munter, men den særlige danske egenskab »rar«, den havde han ikke – –«. Og HENNING E. PETERSEN nævner i Universitetets Festskrift: »og han kunne da (altså i diskussionens hede) være unødigt skarp«.

Ja, skarp eller måske endnu bedre med et dengang ikke så almindeligt ord, skrap i diskussionen, det kunne han være, skrap i ord, skrap i dialektik og skrap i logik, men jeg tror aldrig, der var personlig vrede eller ønske om at fornærme diskussionsmodstanderen, blot denne fuldkomne gåen op i sit tagne standpunkt; oftest var dette resultatet af grundig gennemtænkning fra hans side, men det skete også, at han krydsede klinger på et arbitrært valgt standpunkt og fuldstændig kørte os, hans elever i sæk, skønt vort standpunkt i virkeligheden var hans eget, som vi havde lært af ham selv.

I ledelsen af Botanisk Forening tog han del som arkivar fra 1893 til 1898, og lige fra sin studietid var han ikke alene en flittig mødedeltager, når sygdom ikke trådte hindrende i vejen, men også en meget flittig foredragsholder og en ivrig debattør. I de 5 år 1916–20, hvor foreningen afholdt 58 møder med 63 foredrag, var det Raunkiær, som holdt de 10 (ca. 16 %) og i samme periode står han noteret som diskussionsdeltager – og det er kun de mere indgående diskussionsindlæg, som er bogført – til andres foredrag 20 gange (ca. 32 %). Ja, jeg lader hans egne statistiske metoder give udtryk for hans virke, selvom jeg har undladt at fremskaffe et sammenligningsgrundlag. Men jeg tror, at hans deltagelse ligger langt over et, om jeg så må sige, normalspektrum. Han kunne lyde heftig i debatten og spiddede med glæde sin modstander på sin logiks syle-spidsse nåle, men ikke alene det: hans saglighed var oftest yderst vel-funderet, fordi hans enorme viden og erfaring indenfor de fleste af botanikkens grene og hans fænomenale hukommelse, og hans stringens var hans aktiver på dialektikkens arena.

Men tilbage til mit første møde i Botanisk Forening. Jeg husker

som sagt ikke noget om foredraget, men bagefter blev der mellem disse meget højtideligt udseende og endnu mere højtideligt påklædte store mænd inclusive Raunkiær, ført en heftig diskussion, som – det husker jeg tydeligt – mindede mig om diskussionsklubben i vor gymnasiastforening, skønt jeg vistnok ikke havde forstået et ord af det hele. Efter mødet, hvor jeg havde siddet så skjult som muligt i den bageste krog, traf jeg igen Raunkiær udenfor, og han spurgte mig, om jeg havde haft udbytte af det, og ønskede mig: »Vel mødt igen«. Jo, vist var han rar. Ganske anderledes end den anden – som jeg senere oplevede ham både joviale og rare – botaniker, der samme aften også fik at vide, hvad jeg hed, og sagde: »Det er et navn, der forpligter«. Det var en flov en at få.

Det var kun en kort tid, 1908 til 1923, Raunkiær var lærer i botanik ved Universitetet, og kun i 11 år, at han var professor der, og vi, der har nydt godt af hans undervisning, kan aldrig glemme, hvor meget han har betydet for os ved den særprægede, uortodokse og absolut ikke propaedeutiske måde, han førte os ind i den biologiske og systematiske botaniks problemer. Jeg tør ikke sige, at han var en god lærer eller rettere ikke nogen patentpædagog, dertil krævede han for meget af de studerende både hvad forkundskaber og selvstudium angår. Hans forelæsninger var ikke, men nok hans fremlæggelse af egne studier f.eks. her i foreningen, blændende, som JOHANSEN'S kunne være det og JUNGENSEN'S altid var det. Han brugte heller ikke billige midler som dårlige vittigheder, og sluteffekter som klimaks. Det krævede et arbejde at følge ham, og mest glæde fik man næsten af at komme med mere eller mindre velovervejede indvendinger bagefter inde på laboratoriet, hvor man så kom ind i en forrygende diskussion og altid blev den lille. Men nej, hvor man lærte meget, og lærte at prøve på at tænke. Og så var han altid venlig, ja rar bagefter.

Når vi sad på laboratoriet og puslede med vore småting, kom han tit ind, gerne med sin elskede chibukpibe i hånden og snakkede, d. v. s. i virkeligheden underviste han. »Hvorfor tror De nu, at det er en bastard? Kan man ikke lige så godt sige, at *Luzula maxima* er en bastard mellem *pilosa* og *campestris*? Har De drømt om at undersøge dens pollen? Ja, det ville jeg nu have drømt om. Har De prøvet at dyrke de tre, og krydse dem? Men jeg tror nu, De har ret; se nu blot lige på det pollen, det er let gjort.« Men diskussionerne på laboratoriet kunne også svinge sig langt udenfor botanikken, næsten enhver tilfældig fremsat påstand blev, hvis han var oplagt, en handske, der blev taget op, og så gik spillet. Sommetider kom han ind og slyngede selv et problem ud, den ene dag måske: »Er den linnéiske

art i virkeligheden ikke en realitet i naturen?« Nogle dage senere: »Består naturen af andet end individer, som vi efter forgodtbefindende eller tro grupperer i arter, slægter o. s. v.?« Eller: »Hvorfor skal man ikke slå vinterannuelle og toårige sammen i én livsform, som så mange foreholder mig?« Gud nåde én i den følgende diskussion, hvis man gik ind for den tanke, men for den sags skyld også, hvis man påstod, at det var klart, at de var bundforskellige.

En del af de studerende kunne ikke lide, eller måske ikke fatte, og derfor ingen udbytte få af hans undervisningsform. På en eks-kursion til Dyrehaven i mit rusår, hvor jeg klogeligt holdt mig i baggrunden for ikke at røbe mit yderst mangelfulde artskendskab, kom vi til en større bevoksning af forskellige græsser, og Raunkiær spurgte en af de ældre studerende: »Hvad er nu det for en græs?« »Hmmmm, det ved jeg ikke.« Vedkommende havde tidligere svigtet m. h. t. nogle græsser. »Jamen, kender De da slet ingen græsser?« »Jo, jeg kender en bunke.« »Jamen det var jo rigtigt.« Vedkommende blev meget fornærmet, især fordi alle vi andre kom til at le, og har senere udtalt om Raunkiær, at han var en ualmindelig dårlig lærer.

Jeg tør ikke påstå, at han søgte sin afsked i 1923, fordi en deputation af studerende mødte op og anmodede ham om at få en mere elementær og lettere forståelig undervisning i botanik, men det har nok været med til at skubbe til en hældende vogn, for hans helbred var undergravet og administrationen af Botanisk Have og Museum var ham en pestilens. Selv har han sagt til mig, der var bortrejst i det år, han tog sin afsked: »Og så ville de have, at jeg skulle forklare dem, hvad omkriagsædighed, modsatte blade og sådan noget er.« Personligt har jeg det indtryk, at det morede ham at undervise, men ikke i den elementære botanik, kun i problemerne, hvadenten de så var biologiske, systematiske eller nomenklatoriske, blot der var problemer. Hans kolokvier var diskussionstimer, hvor det gjaldt om at holde ørerne stive, og hans glæde ved en god, til bunds endevendende debat var meget stor og yderst frugtbringende for mange af os. Hans hjælpsomhed og venlighed mod os, hans elever, var meget stor. Jo, han var sandelig rar, også i dette ords skandinaviske betydning.

Jeg kan slutte med at takke skæbnen for, at jeg har haft CHRISTEN RAUNKIÆRS som lærer.

NEKROLOG

Kai Gram

27. april 1897 – 25. juni 1961

Optryk fra Årsskrift 1962 fra Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
(s. 226–229)

KAI GRAM'S livsvirke som botaniker blev bestemt allerede fra barndommen, idet såvel hans far lægen, professor CHR. GRAM som hans onkel juristen, professor JULIUS LASSEN var meget botanisk interesserede og tidligt vakte hans interesse for naturen og specielt botanikken. Disse påvirkninger i forbindelse med et umætteligt videbegær og en enestående iagttagelsesevne, der yderligere var kombineret med en særdeles god hukommelse, bevirkede, at Gram efterhånden kom i besiddelse af en alsidig og meget stor botanisk viden – også indenfor mange andre fag var Gram meget vidende. Man kunne få svar på næsten alt hos ham, og vidste han ikke svaret, helmede han ikke, før han havde fået belyst problemet enten via litteraturen eller ved selvstændige undersøgelser. Dette forhold bevirkede i øvrigt, at frokostbordet på botanisk afdeling mere prægedes af håndbøger, særtryk, plantedele og herbarieark end af den mad, der fortæredes.

En enestående hjælpsomhed var et vigtigt karaktertræk ved Gram. Dette virkede selvfølgelig hæmmende på hans skriftlige produktion, der i øvrigt også hæmmedes af en meget udpræget, og efter hans nærmeste medarbejders mening meget stærkt overdreven, selvkritik, men des mere virkede hans hjælpsomhed fremmende på hans lærervirksomhed. Som lærer var Gram enestående, så snart han mærkede interesse for sit fag. Man var næsten aldrig sammen med ham uden at lære noget.

Et andet væsentligt karaktertræk var hans ubetingede retlinethed og retsind. Han var reel i alle henseender og stillede meget store krav specielt til sig selv, og tolererede for eget vedkommende ikke den mindste afvigelse, medens hans menneskelighed gjorde ham mere overbærende over for andre – dog kun til en vis grænse. Følte han

sig stillet over for uredelighed eller dumhed, var han ikke den, der tav stille, men udtalte sin mening klart og fyndigt.

Gram blev magister i botanik i 1921 og disputerede i 1935 på en afhandling om karplantevegetation i Mouydir, hvortil han havde indsamlet materiale som deltager i OLUFSEN's ekspedition til Sahara i 1922–23. Dette arbejde som meget af hans øvrige virke viste ham som elev og varm beundrer af C. RAUNKJÆR.

Efter at have været assistent ved Botanisk Museum, Farmaceutisk Læreanstalt og Planteanatomi Laboratorium blev Kai Gram i 1938 udnævnt til professor i botanik ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. I hans forgængers sidste tid var botanikundervisningen blevet væsentlig forøget, og det var et ganske overvældende undervisningsarbejde, Gram gik ind til, især når man tager i betragtning, at Gram ikke kunne tage undervisning let. Som udpræget naturbotaniker var det ikke nok for ham med katederundervisning. I langt højere grad end tidligere blev der nu lagt vægt på ekskursioner og øvelser.

Det er Grams store fortjeneste, som vi på Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole må være ham meget taknemmelige for, at han udviklede Højskolens Afdeling for Systematisk Botanik henimod en videnskabeligt arbejdende afdeling med en effektiv undervisning på videnskabeligt grundlag. I begyndelsen kneb det meget stærkt med medhjælp, og selv senere, da der kom flere medarbejdere, havde Gram stadig et tungt læs at trække, og han var ikke den, der skubbede arbejdet over på andre. At han stadig selv påtog sig meget arbejde, som kunne være overladt til en assistent, var kun en fordel for de studerende – for meget få kunne komme på siden af Gram som lærer, men det sled på ham selv.

Vi vidste alle, at Grams syn var dårligt, men at han havde så mange svagheder, som blev afsløret ved hans sygdom og død, var der ingen af hans nærmeste medarbejdere, der anede. Han sparede aldrig sig selv og havde en viljekraft, der holdt alle svagheder i baggrunden. De af os, der 3 uger før hans død, i 3–4 dage henholdsvis travede (løb) og kravlede på maven sammen med ham på hederne ved Ulborg i øsende regn fra tidlig morgen til sen aften, kun afbrudt af en hastig frokost under en dryppende gran, havde intet som helst indtryk af, at han var et menneske, der efter mange års slid var svækket i en sådan grad, at en ellers vellykket, mindre operation førte til døden.

Kai Grams interesse for Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole koncentrerede sig ikke blot om den botaniske afdeling. Som for-

mand og næstformand for fagrådet for grundvidenskaberne udførte han et meget stort arbejde til gavn for alle. Da der var tale om flytning af Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole til provinsen, greb Gram, der, som de fleste af hans kolleger så, hvilken katastrofe der truede Højskolen, til pennen og bragte et af de indlæg, der var med til at skabe den nu lovfæstede, mere naturlige løsning.

Grams største betydning for botanikken var uden tvivl hans virksomhed som lærer, men også som forsker har han givet vægtige bidrag. Disputatsen, hans undersøgelser af Maglemose i Grib skov og undersøgelserne af de jyske egekrat indeholder resultater, der bevarer deres værdi. Grams optagethed af lærervirksomhed bevirkede, at mange af hans undersøgelser og iagttagelser aldrig blev rigtig publiceret. Et afløb fik han dog ved udgivelsen af »Vilde Planter i Norden« sammen med KNUD JESSEN. Dette værk, der giver sig ud for og er et populært værk, indeholder skjult mellem alt andet resultater af et utal af selvstændige iagttagelser, der ikke er publiceret andetsteds. I de allersidste år, hvor Gram var blevet noget aflastet i sit undervisningsarbejde, genoptog han nogle af disse undersøgelser. En enkelt af disse resulterede i et sidemæssigt set lille arbejde om græsblomsterstande. Hvor mærkeligt det end lyder, er der ikke tidligere nogen, der virkelig har klaret den nærmere opbygning af græsblomsterstandene, således at viften, der er en væsentlig bestanddel, hidtil er betragtet som en sjældent forekommende blomsterstand. Arbejdet er stærkt koncentreret, men giver i en skematisk form et væld af oplysninger, der er af uvurderlig betydning for dem, der ønsker at vide besked om græsser. Den stærkt koncentrerede form, der kan virke lidt kedelig, er ikke helt utypisk for Grams skriftlige arbejder, hvad der virker underligt på dem af os, der kendte hans mundtlige form, der altid var krydret af morsomheder, der undertiden kunne virke lidt kraftige, men som bevirkede, at de studerende aldrig glemte den pågældende plante.

Ikke blot som lærer i botanik, men også som menneske var Gram enestående. Sine medarbejdere og undergivne omfattede han med varme følelser, og han følte det som en pligt at sørge for dem, før han selv fik noget. Med sin egen person var han meget tilbageholdende, nærmest selvudslettende og fuldstændig afvisende over for alle former for æresbevisninger. Den eneste gang, jeg mærkede, at Gram var virkelig vred på mig, endda så gal, at han udtrykte det klart og utvetydigt, var en dag, jeg som repræsentant for bestyrelsen i Dansk Botanisk Forening forespurgte ham om, hvordan han stillede sig til at blive udnævnt til æresmedlem i den forening, han havde betydet

så meget for. Vi blev ikke gode venner igen, før jeg havde lovet at gøre, hvad jeg kunne for at forhindre »en sådan nedværdigelse af æresmedlemsbegrebet«.

For os, der har haft Gram som ekskursionsleder enten på Universitetet eller på Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, behøvede han heller ingen ydre påskønnelser; vi vil altid mindes ham som den fortræffelige lærer, og vi der har været hans nærmeste kollegaer og medarbejdere, vil altid mindes ham som en hjælpsom og trofast kammerat.

Ved sit arbejde med udviklingen af Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole's afdeling for systematisk botanik har han selv rejst sig et varigt minde.

VALD. M. MIRKELSEN

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	15,00
– II 1953	15,00
– III 1955	15,00
– IV 1957	25,00
– V 1961	25,00

BIND 2

Hæfte I 1963	25,00
--------------------	-------