

DANSK DENDROLOGISK ÅRSSKRIFT



BIND VII

UDGIVET af DANSK DENDROLOGISK FORENING
1989

DANSK DENDROLOGISK ÅRSSKRIFT

Udgivet af
DANSK DENDROLOGISK FORENING

BIND VII

1989

KØBENHAVN. EGET FORLAG

© DANSK DENDROLOGISK FORENING

Forsidevignet:
Quercus suber L.
fra
Botanisk Have, København
Tegnet af Lars Feilberg

ISSN 0416-6906

Trykt hos Nørhaven A/S, Viborg

INDHOLD

Knud Ib Christensen: Bjergfyr (<i>Pinus mugo</i>) i Central- og Sydeuropa – systematik, variation og evolution	5
Hans Jørgen Degn: Aldersfordeling af Ege (<i>Quercus robur</i> og <i>Q. petraea</i>) fra 4 vestjyske egekrat	22
Peter Krogstrup og Jette Dahl Møller: Vævskultur af Nåletræer . . .	30
Johan Lange: En Hestekastanie med slæb	37
Lise Rastad: Tenerifes vegetation	40
Poul Søndergaard: Korkeg, <i>Quercus suber</i> L.	58
Beretning for 1988	64
Ekskursion:	
Jette Dahl Møller: Frankrig den 25. juni – 4. juli 1988	65

Meddelelse fra redaktøren:

Fra og med bind VII af DANSK DENDROLOGISK ÅRSSKRIFT opdeles tidsskriftets bind ikke længere i hefter. Herefter udkommer hvert år et fortløbende nummereret bind.

BJERGFYR (PINUS MUGO) I CENTRAL- OG SYDEUROPA – SYSTEMATIK, VARIATION OG EVOLUTION

af

KNUD IB CHRISTENSEN, lic. scient., seniorstipendiat
Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Arboretet,
2970 Hørsholm

MOUNTAIN-PINE (PINUS MUGO) IN CENTRAL AND SOUTHERN EUROPE – TAXONOMY, VARIATION AND EVOLUTION

Key words: *Pinus mugo*, systematics, variation, ecology, distribution, evolution.

Introduktion

Under forarbejdet til „Danske nåletræer – en bestemmelsesnøgle til kogler og skud“ (Christensen 1978) blev jeg opmærksom på den meget store variation i det materiale af Bjergfyr (*Pinus mugo*), som anvendes i dansk skov- og havebrug, og dette inspirerede mig til at foretage et studium af den naturlige, lokale og geografiske variation i Bjergfyr-komplekset (Christensen 1987a,b,c). Dette studium er baseret dels på egne indsamlinger fra Pyrenæerne og Alperne, dels på et stort herbariemateriale indlånt fra en række, især europæiske, botaniske museer.

Bjergfyr-kompleksets naturlige udbredelsesområde omfatter det centrale og sydlige Europa (Fig. 1,2). Indenfor dette område møder komplekset Skovfyr (*Pinus sylvestris*) i bjergområdernes subalpine-montane vegetationszone og i colline-montane tørvemoser. Den østlige, buskformede underart af Bjergfyr (Alm. Bjergfyr; *P. mugo* subsp. *mugo*) møder den vestlige, enstammede underart (Fransk eller Enstammet Bjergfyr; *P. mugo* subsp. *uncinata*) i den centrale og nordlige del af kompleksets udbredelsesområde, dvs. Alperne, det centraleuropæiske lavland og de nordvestlige dele af Karpaterne. Sådanne områder, hvor 2 eller flere arter/underarter mødes, giver gode muligheder for at vurdere ligheder og forskelle mellem arterne/underarterne, da effekten af modifikationer forårsaget af det omgivende miljø er lille og effekten af hybridisering og introgression (dvs. tilbagekrydsning til de „rene“ arter/underarter, se Anderson 1949; Heiser 1949, 1973) kan studeres i en langt større skala end under eksperimentelle forhold – i det mindste hos vedplanter. En væsentlig del af mine feltstudier og

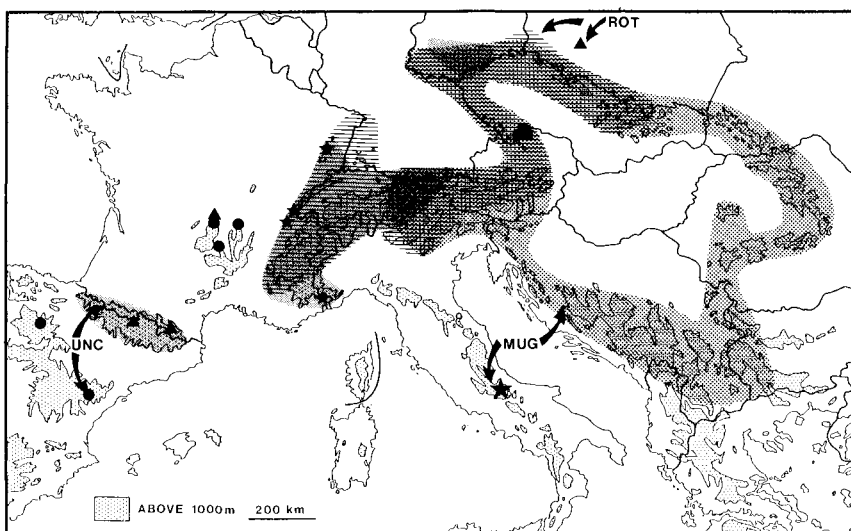


Fig. 1. Den naturlige udbredelse af Bjergfyr-komplekset i Central- og Sydeuropa. Modifieret efter Christensen (1987b: Figs. 3-7). – Distribution of the mountain-pine complex.

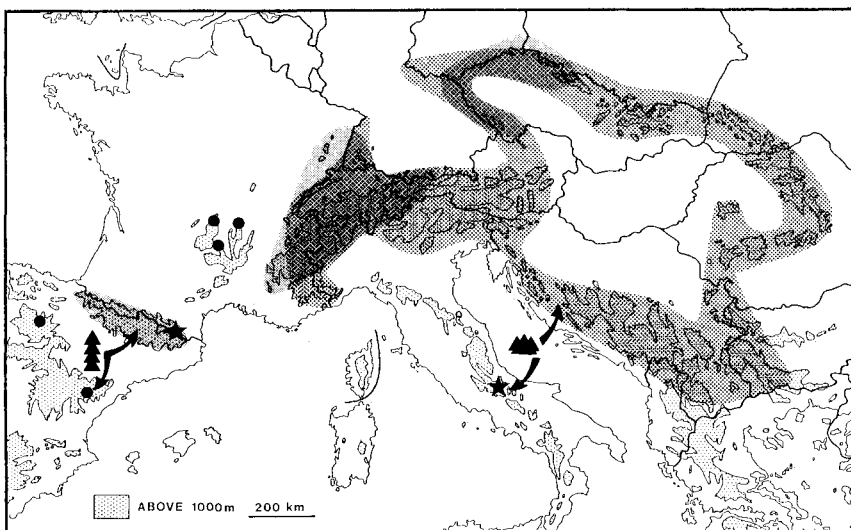


Fig. 2. Den naturlige udbredelse af enstammede og flerstammede Bjergfyr. Modifieret efter Christensen (1987b: Figs. 8,9). – Distribution of monocormic and polycormic mountain-pine.

indsamlinger af herbariemateriale blev derfor foretaget i sådanne blandede populationer.

Bjergfyr-kompleksets taxonomiske historie

Bjergfyr-komplekset er meget variabelt, hvilket har resulteret i beskrivelsen af 16 arter, 91 varieteter og 19 former. Der er dog ikke beskrevet nye underarter indenfor komplekset. En liste over samtlige anvendte latinske navne indenfor Bjergfyr-komplekset findes i Christensen (1987b).

De systematiske behandlinger af Bjergfyr-komplekset gennem tiderne kan sammenfattes således:

Nogle forskere behandler Bjergfyr-komplekset som 1 eller flere varieteter indenfor Skovfyr (Aiton 1789; Schrank 1789; Link 1841).

Andre forskere behandler Bjergfyr-komplekset som en meget variabel art uden varieteter/underarter (Schlechtendal 1857; Christ 1863; Göppert 1864; Shaw 1914), men langt de fleste forskere inddeler komplekset i 2 eller flere varieteter/underarter eller arter baseret på koglemorfologi, vækstform eller økologi.

Forskere, der anvender koglemorfologi anerkender: – **A.** 3 eller flere arter (Link 1830; Willkomm 1861; Janchen & Neumayer 1942; Gausen 1960; Holubičková 1965). – **B.** 2 arter, nemlig Fransk Bjergfyr i den brede betydning (*P. uncinata* s. lat., incl. *P. rotundata* m.fl.) og Alm. Bjergfyr (*P. mugo*) (Antoine 1840; Grisebach 1861; Gausen & al. 1964). – **C.** 2 arter, nemlig Fransk Bjergfyr i den snævre betydning (*P. uncinata* s. str.) og Alm. Bjergfyr (*P. mugo*, incl. *P. rotundata* m.fl.) (Koch 1873; Rothmaler 1963a,b), eller – **D.** 1 art inddelt i former/varieteter/underarter (Koch 1840; Heer 1862; Christ 1865; Willkomm 1872, 1887; Zenari 1921; Schwarz 1949; Schmidt 1982, 1984; Christensen 1987b).

Forskere, som benytter vækstform som grundlag for klassifikationen af Bjergfyr-komplekset, accepterer 2, 3 eller 4 varieteter (Heer 1862; Tubeuf 1912; Hegi 1935; Merxmüller 1954).

Bjergfyr fra Bayern i det sydlige Tyskland inddeles af Sendtner (1854) i 2 arter på basis af forskelle i økologi, nemlig *P. mughus* (incl. den enstammede var. *obliqua* = *P. rotundata* p.p.), der forekommer på kalk, og *P. pumilio* (incl. den enstammede var. *uliginosa* = *P. rotundata* p.p.), der findes på sure bjergarter og tørvejorde. Rothmaler (1963a,b) accepterer denne hypotese, men behandler Sendtners arter som henholdsvis *P. mugo* subsp. *mugo* og *P. mugo* subsp. *pumilo*.

Den lokale variation i Bjergfyr-komplekset er blevet studeret af talrige botanikere og forstfolk gennem de sidste 200 år, mens den geografiske variation kun er blevet studeret af ganske få. Grundige

monografier over Bjergfyr-komplekset er publiceret af Willkomm (1861, revideret 1872, 1887) og Müller (1887). Uheldigvis er Müllers monografi publiceret på dansk og er derfor kun blevet læst af ganske få forskere.

Indenfor de senere år har Holubičková (1965), Szweykowski (1969), Staskiewicz & Tyskiewicz (1972, 1976), Szweykowski & al. (1976a,b) og Musil (1977) publiceret detaljerede studier af den lokale variation i Bjergfyr fra Tjekkioslovakiet og Polen.

Bjergfyr-kompleksets systematiske inddeling

De foretagne felt- og herbariestudier af Bjergfyr-komplekset har afsløret, at Alm. Bjergfyr (*P. mugo*) og Fransk Bjergfyr (*P. uncinata*) morfologisk/anatomisk flyder sammen, hvor deres udbredelsesområder overlapper, og at Alm. og Fransk Bjergfyr kun kan kendes fra hinanden på vækstform og nogle få koglekarakterer (Tab. 1) (Christensen 1987b,c). Komplekset foreslås derfor behandlet som én art inddelt i 3 underarter: – A. den østlige subsp. *mugo*, – B. den vestlige subsp. *uncinata*, og – C. den intermedieære, formodede hybrid nothosubsp. *rotundata*, der kan bestemmes v.h.j.a. nedenstående nøgle og Fig. 3.

Nøgle til Bjergfyr-kompleksets underarter

1. Kogle symmetrisk; navlen i centrum eller øvre halvdel af skjoldet (f. *mugo*) eller i skjoldets nedre halvdel (f. *applanata*)
 A. Alm. Bjergfyr (*P. mugo* subsp. *mugo*)
- Kogle skæv (ensymmetrisk), i alt fald ved basis 2.
2. I det mindste den basale del af koglens udadvendte side med høje, skævt pyramideformede eller krogagtige forlængede, nedadbøjede, eller sjældnere ± opadbøjede, skjold; navlen i skjoldets nedre halvdel
 B. Fransk Bjergfyr (*P. mugo* subsp. *uncinata*)
- Skjold ± lave, afrundede og ± hætteagtige; navlen i skjoldets centrum (f. *mughoides*) eller i skjoldets nedre halvdel (f. *rotundata*)
 C. Alpe-Bjergfyr (*P. mugo* nothosubsp. *rotundata*)

Bjergfyr-kompleksets underarter og former

Bjergfyr – *Pinus mugo* Turra

Syn.: *P. montana* Miller var. *arborea* Tubeuf; *P. montana* var. *frutescens-erecta* Tubeuf; *P. montana* var. *prostrata* Tubeuf.

A. Alm. Bjergfyr – *P. mugo* subsp. *mugo*

Syn.: *P. mugho* Laicharding, non Poiret.

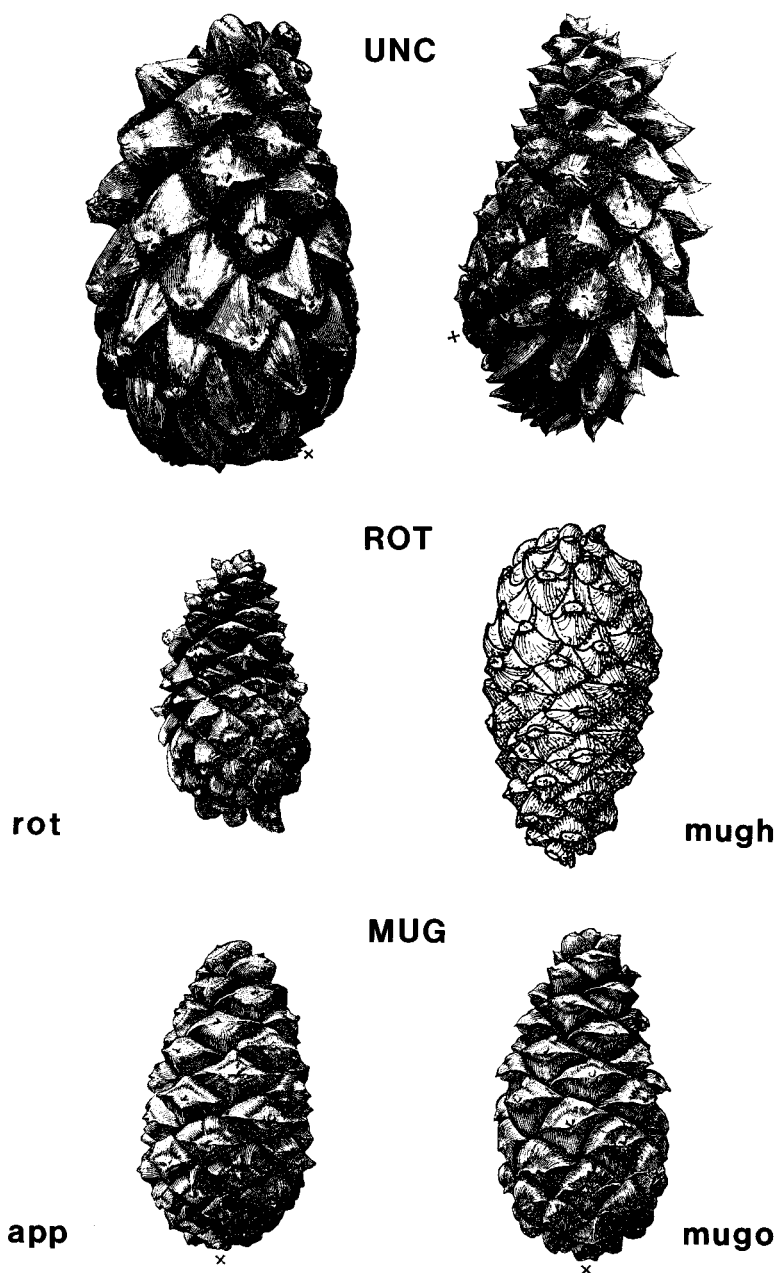


Fig. 3. Kogler af underarter og former indenfor Bjergfyr-komplekset. Efter Müller (1887: Fig. 10,12,13) og Christensen (1987b: Fig. 2). – Cones of infraspecific taxa in the mountain-pine complex.

Busk, sjældent et træ. Kogle symmetrisk, (17-)18-49(-50) × (13-)14-32 (-33) mm; skjold flade med skarp, tværgående køl eller afrundede med konveks øvre del og konkav nedre del, sjældent pyramideformede.

Voksested: Alm. Bjergfyr forekommer i sin typiske lave buskform på steder med lang tids snedække, i og på kanten af lavine- og stenskredsbaner, på stejle klippevægge og i tørvemoser. Træagtige og oprette buskformer af Alm. Bjergfyr forekommer stort set kun i områder, hvor Alm. Bjergfyr vokser sammen med Fransk Bjergfyr og Alpe-Bjergfyr.

Udbredelse: Dette er den østlige underart af Bjergfyr, der forekommer på Balkan Halvøen, Abruzzerne i det centrale Italien, Karpaterne, Polen, Tjekkoslaviet, DDR, de østlige og centrale Alper, og nogle få steder i de vestlige Alper, Jura og Vosges (Fig. 1). De to nedennævnte former forekommer begge indenfor det meste af underartens udbredelsesområde.

A1. *P. mugo* subsp. *mugo* f. *mugo*

Syn.: *P. montana* Miller; *P. mughus* Scopoli; *P. pumilio* Haenke, *P. magellensis* Schouw.

Navle i skjoldets centrum, sjældent i skjoldets øvre halvdel.

A2. *P. mugo* subsp. *mugo* f. *applanata* (Willkomm) K. I. Christensen

Syn.: *P. pumilio* auct. plur., non Haenke.

Navle i skjoldets nedre halvdel.

B. Fransk Bjergfyr (Enstammet Bjergfyr) – *P. mugo* subsp. *uncinata* (Ramond) Domin

Syn.: *P. uncinata* Ramond; *P. mugho* Poiret, non Laicharding; *P. sanguinea* Lapeyrouse; *P. uncinata* var. *rostrata* Antoine.

Træ, sjældent en busk. Kogle (24-)30-61(-67) × 19-39(-42) mm, skæv (ensymmetrisk), undertiden kun i den basale del, men som regel til midten eller næsten til spidsen; skjold på koglens udadvendte side høje, skævt pyramideformede eller krogagtigt forlængede og nedadbøjede, sjældnere ± opadbøjede; skjold på koglens indadvendte side undertiden næsten identiske med skjoldene på den udadvendte side; navlen i skjoldets nedre halvdel.

Voksested: Fransk Bjergfyr forekommer i sin typiske enstammede form på bjergskråninger beskyttede mod laviner og stensked og i tørvemoser. Buskformede Franske Bjergfyr forekommer både i områ-

der, hvor Fransk Bjergfyr møder Alm. Bjergfyr, og i områder, hvor Alm. Bjergfyr ikke findes og i disse sidste områder synes den buskformede vækstform at være en modifikation forårsaget af omgivelserne.

Udbredelse: Fransk Bjergfyr er den vestlige underart af Bjergfyr, som forekommer i Sierra Cebollera og Sierra de Gúdar i det nordøstlige Spanien, Pyrenæerne, Massif Central, Jura, Vosges, de vestlige og centrale Alper, Bøhmen, det nordvestlige Tjekkoslaviet og det sydlige DDR (Fig. 1).

- C. Alpe-Bjergfyr – *P. mugo* nothosubsp. *rotundata* (Link) Janchen & Neumayer (*P. mugo* subsp. *mugo* × subsp. *uncinata*)
Syn.: *P. rotundata* Link; *P. humilis* Link.

Busk eller træ. Kogle (21-)26-53(-57) × (15-)17-32(-36) mm, ±skæv, i det mindste ved basis; skjold ±lave, afrundede og ±hætteformede.

Voksested: Alpe-Bjergfyr forekommer sammen med Alm. Bjergfyr og/eller Fransk Bjergfyr på bjergskråninger og i tørvemoser.

Udbredelse: De vestlige Karpater, Polen, Tjekkoslaviet, DDR, Bøhmen, Alperne og spredte lokaliteter i Massif Central og Pyrenæerne (Fig. 1). De to former beskrevet nedenfor forekommer mere eller mindre udbredte indenfor det meste af underartens udbredelsesområde.

Dansk navn: Link (1827) beskrev oprindeligt *P. rotundata* fra Tirol i de centrale Alper og derfor foreslås her det danske navn Alpe-Bjergfyr.

- C1. *P. mugo* nothosubsp. *rotundata* f. *rotundata*
Syn.: *P. uncinata* var. *pseudopumilio* Willkomm; *P. pseudopumilio* (Willkomm) Beck.

Navle i skjoldets nedre halvdel.

- C2. *P. mugo* nothosubsp. *rotundata* f. *mughoides* (Willkomm) K. I. Christensen
Syn.: *P. uncinata* var. *rotundata* f. *mughoides* Willkomm; *P. obliqua* Sauter; *P. uliginosa* Neumann ex Wimmer.

Navle i skjoldets centrum.

Variation og evolution i bjergfyr-komplekset

Baseret på en biometrisk-taxonisk analyse af den iagttagne lokale og geografiske variation i Bjergfyr-komplekset postulerer nærværende

forfatter (Christensen 1987b,c), at Alm. og Fransk Bjergfyr danner udbredte hybridkomplekser som følge af introgressiv hybridisering, hvor de mødes, og at den introgressive hybridisering har resulteret i en topoclinal (geografisk) øst-vest variation indenfor arten med et østligt ekstrem (Alm. Bjergfyr), et vestligt ekstrem (Fransk Bjergfyr) og et centralt intermediært hybridprodukt (Alpe-Bjergfyr) (Fig. 4). I overensstemmelse med denne hypotese forekommer hybrid Alpe-Bjergfyr næsten kun i blandede bestande sammen med Alm. Bjergfyr og/eller Fransk Bjergfyr, mens både Alm. og Fransk Bjergfyr danner „rene“ populationer over store dele af deres udbredelsesområde (Fig. 1). Hypotesen støttes også af det faktum, at individer af Alm. Bjergfyr med den enstammede vækstform typisk for Fransk Bjergfyr og individer af Fransk Bjergfyr med den flerstammede buskform typisk for Alm. Bjergfyr især forekommer, hvor de to underarters udbredelsesområde overlapper (Fig. 1,2). Bemærk dog, at buskagtige Franske Bjergfyr undertiden forekommer langt udenfor Alm. Bjergfyrs udbredelsesområde (se ovenfor)! På den anden side er udbredelsen af Fransk Bjergfyr og Bjergfyr med den enstammede vækstform næsten identisk (Fig. 1,2). Hypotesen om hybridoprindelse for Alpe-Bjergfyr støttes yderligere af en statistisk test, som viser, at der er en stærk association imellem koglemorfologi og vækstform hos både Alm. Bjergfyr og

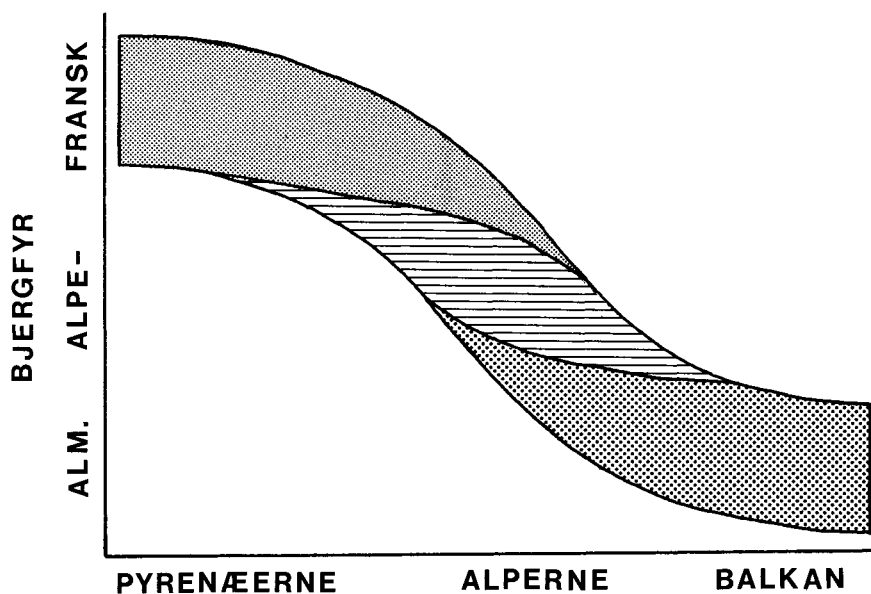


Fig. 4. En skematisk fremstilling af den geografiske (topoclinal) variation i Bjergfyr-komplekset. – Topoclinal variation in the mountain-pine complex.

Fransk Bjergfyr, men ikke hos hybriden Alpe-Bjergfyr (Christensen 1987b: Tab. 1).

Lüdi (1930), Gaussen & al. (1964) og Holubičková (1965) har publiceret lignende fortolkninger af variationen og evolutionen i Bjergfyr-komplekset, mens Szweykowski (1969) og Staszkie-wicz (1972) anser Alpe-Bjergfyr (kaldet henholdsvis *P. uliginosa* og *P. rotundata*) for at være hybrider mellem Bjergfyr og Skovfyr. Uheldigvis har det været umuligt at spore typemateriale af både *P. uliginosa* Wimmer (1837) og *P. rotundata* Link (1827). Imidlertid anser Wimmer (1841) *P. uliginosa* for et senere synonym for *P. obliqua* Sauter in Reichenbach (1831, 1849) og materiale af *P. obliqua* bestemt af Reichenbach tilhører Alpe-Bjergfyr. Tilhørsforholdene af *P. rotundata* er mere usikre, men her følges den traditionelle fortolkning af arten (Willkomm 1867; Janchen & Neumayer 1942; Gaussen & al. 1964, m.fl.)

Ifølge Gams (Lüdi 1930) og Schmid (1951) opstod Fransk Bjergfyr som et resultat af introgressiv hybridisering mellem Alm. Bjergfyr og Skovfyr. Denne hypotese baseres på pollenstørrelse (Gams citeret af Lüdi 1930), samt tidligere og nutidige kontaktzoner og udbredelse af Fransk Bjergfyr og Skovfyr, foruden Fransk Bjergfyrs økologiske krav (Schmid 1951). Studier af pollen og forskellige morfologisk/anatomiske karakterer hos Skov- og Bjergfyr foretaget af Lüdi (1930), Marcet (1967) og Christensen (1987b,c,) giver imidlertid ingen evidens for, at Fransk Bjergfyr skulle være opstået som et tilbagekrydsningsprodukt til Alm. Bjergfyr af hybridene imellem Alm. Bjergfyr og Skovfyr (se også Tab. 1).

Ligesom Alpe-Bjergfyr (*P. mugo* nothosubsp. *rotundata*) repræsenterer den oprette, flerstammede buskform kaldet *P. montana* var. *frutescens-erecta* Tubeuf (1912) tilsyneladende en intermediær vækstform eller hybrid mellem den lave, flerstammede buskform og den enstammede træform af Bjergfyr (Fig. 5,6). Individer med denne vækstform synes dog at være begrænset til tørvemoserne i det centrale Europa (Tubeuf 1912, Christensen 1987b). Den intermediære eller „hybridiserede“ habitat (Anderson 1949, Heiser 1949), der er nødvendig for etableringen af Bjergfyr med den oprette, flerstammede buskform er åbenbart så sjælden på bjergskråninger, at individer med denne vækstform ikke eller kun sjældent forekommer her. I modsætning hertil er Alpe-Bjergfyr lige så almindelig på bjergskråninger som i tørvemoser og derfor giver koglemorfologien en væsentlig bedre illustration af variation og evolution i Bjergfyr-komplekset end vækstformen.

Clausen (1965) påviste i et studium af subalpine, enstammede og alpine, buskformede arvelige racer af *Pinus albicaulis* og Klitfyr (*P. contorta*), at en kraftig naturlig selektion hurtigt bortselektorer interme-

	Alm. Bjergfyr	Fransk Bjergfyr	Skovfyr
Vækstform	typisk en busk	typisk et træ	træ
Bark på stammens øvre del og større grene	mørkt grå, opsplittende i kantede, skælklædte plader	mørkt grå, opsplittende i kantede, skælklædte plader	rødlig, orange eller rødligt grå, afskallende i tynde, papiragtige flager
2-3 år gamle skud	grå-sort, mørkt rød-brune eller brune	grå-sort, mørkt rød-brune eller brune	strå- eller okkerfarvede
Friske nåle	mørkegrønne eller grønne	mørkegrønne eller grønne	grågrønne
Nålenes epidermisceller i tværsnit	rektangulære, højere end end brede med længdegående, $\pm$ stregformet cellehulrum	rektangulære, højere end end brede med længdegående, $\pm$ stregformet cellehulrum	$\pm$ kvadratiske, omtrent så høje som brede med $\pm$ cirkulært cellehulrum
1 år gammel kogle	opret	opret	tilbagebøjet
Moden kogle	symmetrisk, med $\pm$ blanke, sort-, rød- eller gul-brune skjold, navler som regel omgivet af en mørk ring	ensymmetrisk, med $\pm$ blanke sort-, rød- eller gul-brune skjold, navler som regel omgivet af en mørk ring	symmetrisk eller ensymmetrisk, med $\pm$ matte, strå- eller okkerfarvede skjold, navler uden mørk ring
Koglestilk	normalt mindre end 5 mm	normalt mindre end 5 mm	normalt mere end 5 mm

Tab. 1. En oversigt over nogle væsentlige karakterer, som adskiller Alm. Bjergfyr, Fransk Bjergfyr og Skovfyr. – Some important characters of *Pinus mugo* subsp. *mugo* (Alm. Bjergfyr), *P. mugo* subsp. *uncinata* (Fransk Bjergfyr) and *P. sylvestris* (Skovfyr).



Fig. 5. Flerstammede, nedliggende buske af Bjergfyr og træer af Rødgran (*Picea abies*) fra Boden, Lechtaler Alpen, Tirol, Østrig. Foto: K. I. Christensen. – Polycormic, prostrate mountain-pines and *Picea abies* from Boden, Lechtaler Alpen, Tirol, Austria.

diære vækstformer udenfor den overgangszone, hvor vækstformerne mødes. Dette kan sandsynligvis også forklare, hvorfor oprette, flerstammede buskformer af Bjergfyr er sjældne eller mangler på bjergskrånninger.

Den mere eller mindre cykliske vekslen af istider og mellemistider i Kvartær har uden tvivl spillet en væsentlig rolle for dannelsen af det nuværende variations- og udbredelsesmønster i Bjergfyr-komplekset som påpeget af Lüdi (1930). I perioder med maksimal nedisning, i hvert fald under den sidste istid, kan det antages, at Alm. Bjergfyr (og tilbagekrydsninger til denne underart) forekom i refugier i det nordlige Italien, det nordvestlige Jugoslavien og den østlige del af Balkan Halvøen, mens Fransk Bjergfyr (og tilbagekrydsninger til denne underart) forekom i refugier i det sydvestlige Frankrig og på Den Iberiske Halvø (Ellenberg 1963; Horvat & al. 1974). I perioder, hvor isen atter trak sig tilbage, invaderede både Alm. Bjergfyr og Fransk Bjergfyr det centraleuropæiske lavland og udbredt hybridisering og introgression foregik mellem de to underarter. Efterhånden blev klimaet varmere og Bjergfyr-komplekset invaderede bjergene og blev samtidig udkonkurreret i det centraleuropæiske lavland af mere konkurrencedygtige

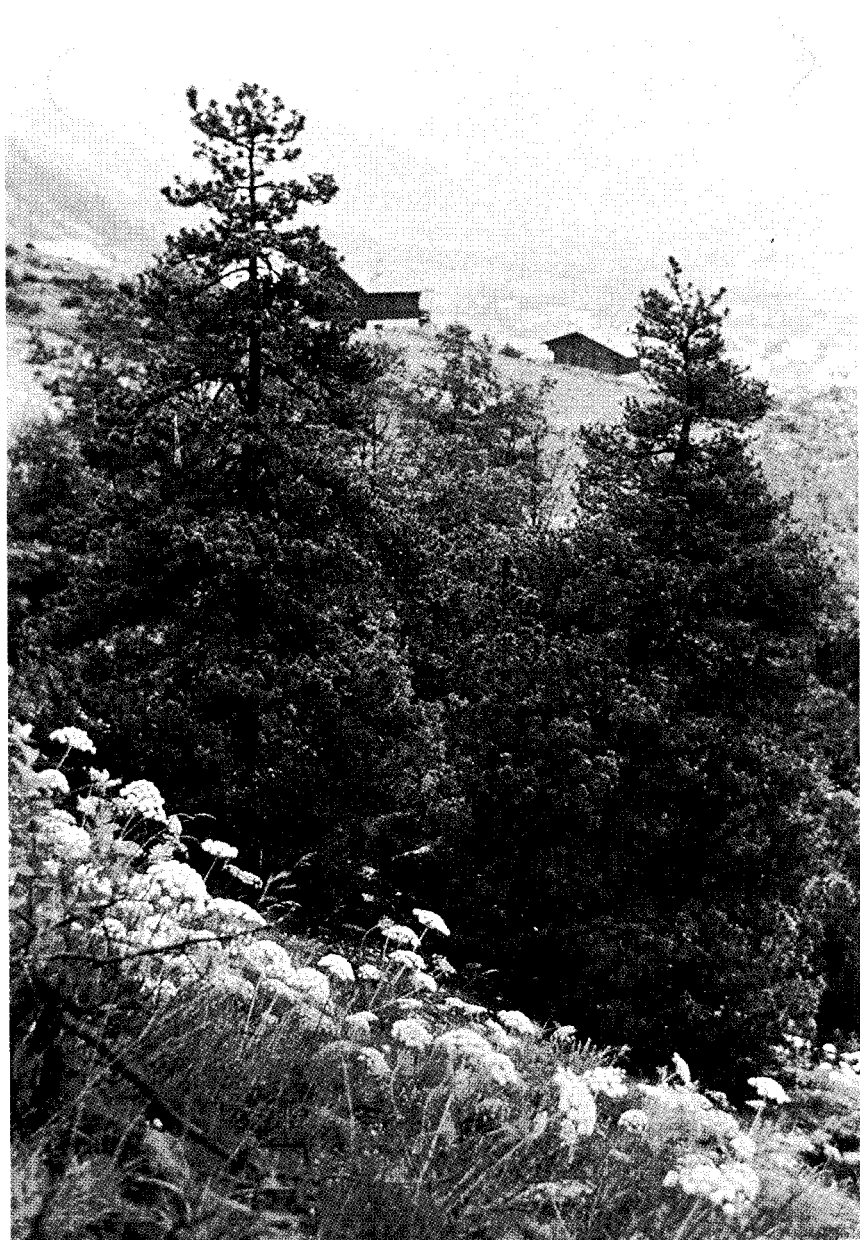


Fig. 6. Enstammede træer af Bjergfyr fra Monetiers-les-Bains, Hautes Alpes, Frankrig. Foto: K. I. Christensen. — Monocormic mountain-pines from Monetiers-les-Bains, Hautes Alpes, France.

skovdannende træarter. Kun i de centraleuropæiske tørvemoser forhindrede de dårlige jordbundsforhold dannelsen af skov og bestande af Bjergfyr-komplekset blev tilbage som relikter efter tidligere mere udbredte bestande af komplekset. Klimaet begyndte atter at blive koldere ved begyndelsen af en ny istid og den modsatte succession indledtes, – osv.

Det er fristende at antage, at evolutionen af „Snefyr“, den lave, buskformede Alm. Bjergfyr, foregik i begyndelsen af Pliocæn i den østlige del af Alperne (Sandoz 1983b) eller på Balkan Halvøen, og at evolutionen af den store, ensymmetriske, skæve kogle hos Fransk Bjergfyr foregik på den Iberiske Halvø eller i det sydvestlige Frankrig. Imidlertid kendes fossilt materiale meget lig både Alm. og Fransk Bjergfyr helt tilbage til henholdsvis Oligocæn og Miocæn i Tertiær. Fossilt „Alm. Bjergfyr“-materiale fra Oligocæn og Miocæn kendes fra det sydøstlige Frankrig og fossilt „Fransk Bjergfyr“ – materiale fra Miocæn og Pleistocæn kendes fra den Baltiske Region, Bøhmen, Italien, De Franske Alper og Irland (Gaussen 1960; Sandoz 1983a). Gaussen (1960) antager derfor, at Fransk Bjergfyr sandsynligvis udvikledes i det nordlige Europa, og at recente bestande af Fransk Bjergfyr fra tørvemoserne i Vosges er reliktbestande. På den anden side har dannelsen af Pyrenæerne i Eocæn (Nedre Tertiær) og Alperne i Miocæn (Øvre Tertiær) uden tvivl spillet en stor rolle for opsplitningen af Bjergfyr-komplekset i geografiske racer.

Den ensymmetriske (og serotine, dvs. en kogle, hvis frø ikke straks smides ved modenhed) kogle, der kun kendes hos arter tilhørende *Pinus* subgen. *Pinus* (*Diploxylon*), antages ofte at være udviklet som en tilpasning til tørke, hyppige skovbrande eller prædation fra frøædende småpattedyr (Shaw 1914, 1924; Smith 1970; Axelrod 1980). Forskellige faktorer har utvivlsomt spillet en rolle for udviklingen af den skæve kogle, men den meget høje alder af denne kogletype gør det næsten umuligt at klarlægge, hvilke faktorer, der har været involveret (Gaussen 1960; Axelrod 1980). Samtidig varierer kogleformen ofte indenfor recente arter. Individuer med skæve og symmetriske kogler kan forekomme indenfor den samme population som hos Skovfyr, eller den skæve kogle kan være karakteristisk for en varietet eller underart indenfor en variabel art som hos Bjergfyr og Klitfyr (*Pinus contorta*) (Critchfield 1957).

LITTERATUR

- Aiton, W. 1789. Hortus Kewensis 3. – London.
- Anderson, E. 1949. Introgressive hybridization. – New York.
- Antoine, F. 1840. Die Coniferen nach Lambert, Loudon und Anderen frei bearbeitet. – Wien.
- Axelrod, D. I. 1980. History of maritime closed-cone pines, Alta and Baja California – Geol. Sciences 120: 1-143.
- Christ, H. 1863. Übersicht der europäischen Abietineen (*Pinus* L.) – Verh. Naturf. Ges. Basel 3: 1-19.
- Christ, H. 1865. Die Formenkreise der europäischen *Pinus*-Arten. – Bot. Zeitung Berlin 23: 229-234.
- Christensen, K. I. 1978. Danske nåletræer – en bestemmelsesnøgle til kogler og skud. – Natur & Ungdoms Feltskrifter 1: 1-40 (med ændringer 1980 og 1984).
- Christensen, K. I. 1987a. Atypical cone and leaf character states in *Pinus mugo* Turra, *P. sylvestris* L. and *P. x rhaetica* Brügger (Pinaceae). – Gleditschia 15: 1-5.
- Christensen, K. I. 1987b. Taxonomic revision of the *Pinus mugo* complex and *P. x rhaetica* (*P. mugo* x *P. sylvestris*) (Pinaceae). – Nord. J. Bot. 7: 383-408.
- Christensen, K. I. 1987c. A morphometric study of the *Pinus mugo* Turra complex and its natural hybridization with *P. sylvestris* L. (Pinaceae). – Feddes Repert. 98: 623-635.
- Clausen, J. 1965. Population studies of alpine and subalpine races of conifers and willows in the California high Sierra Nevada. – Evolution 19: 56-68.
- Critchfield, W. B. 1957. Geographic variation in *Pinus contorta*. – Publ. Maria Moors Cabot Found. Bot. 3: 1-118.
- Ellenberg, H. 1963. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – In Walter, H. (ed.). Einführung in die Phytologie IV.2. Stuttgart.
- Gaussen, H. 1960. Les gymnospermes actuelles et fossiles 6(11). Généralités, Genre *Pinus*. – Toulouse.
- Gaussen, H., Heywood, V. H., & Chater, A. O. 1964. 7. *Pinus* L. – In: Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M., & Webb, D. A. (eds.), Flora Europaea 1: 32-35. Cambridge.
- Grisebach, A. 1861. Bemerkungen zu Willkomm's Monographie der europäischen Krummholzkiefern. – Flora 19: 593-598.
- Göppert, H. R. 1864. Bemerkungen über Formen der *Pinus montana* Mill. – Bot. Zeitung Berlin 22: 41-43.
- Heer, O. 1862. Vortrag über die Föhren-Arten der Schweiz. – In: Section der Botanik und Zoologi. Sitzung den 24. September 1862, Morgens 8 Uhr, im neuen Schulhause. – Verh. Schweiz. Naturf. Ges. Luzern 1860-63: 177-194.
- Hegi, G. 1935. Illustrierte Flora von Mittel-Europa 1. Ed. 2. – München.
- Heiser, C. B. 1949. Natural hybridization with particular reference to introgression. – Bot. Rev. (Lancaster) 15: 645-687.

- Heiser, C. B. 1973. Introgression re-examined. – Bot. Rev. (Lancaster) 39: 347-366.
- Holubičková, B. 1965. A study of the *Pinus mugo* complex. – Preslia 37: 276-288.
- Horvat, I., Glavac, V., & Ellenberg, H. 1974. Vegetation Südosteuropas. – Stuttgart.
- Janchen, E., & Neumayer, H. 1942. Beiträge zur Benennung, Bewertung und Verbreitung der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Österr. Bot. Z. 91: 209-298.
- Koch, C. 1840. Zweite Sitzung, den 21. September – 4: In Fűrnröhr, A. E., Sitzungs-Protokolle der botanischen Section bei der achtzenten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Erlangen in September 1840. – Flora 23: 668-670.
- Koch, C. 1873. Dendrologie. – Erlangen.
- Link, J. H. F. 1827. Correspondenz. – Flora 10: 217-220.
- Link, J. H. F. 1830. Über die Familie *Pinus* und die europäischen Arten derselben. – Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1827: 157-191.
- Link, J. H. F. 1841. Abietinae horti Regii botanici Berolinensis cultas recensitas. – Linnaea 15: 481-545.
- Lüdi, W. 1930. Ist unsere Bergföhre ein Bastard? – Mitth. Naturf. Ges. Bern 1929: 29-32.
- Marcet, E. 1967. Über den Nachweis spontaner Hybriden von *Pinus mugo* Turra und *Pinus sylvestris* L. aufgrund von Nadelmerkmalen. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 77: 314-361.
- Merxmüller, H. 1954. Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen 3. – Jahrb. Vereins Schutze Alpenpfl. Alpentiere 19: 97-139.
- Müller, P. E. 1887. Om Bjergfyrren (*Pinus montana* Mill.). Et Forsøg i anvendt Plantegeografi. – Copenhagen.
- Musil, I. 1977. Variability of needle characters in the *Pinus mugo* complex and in *Pinus sylvestris*. – Preslia 49: 23-32.
- Reichenbach, L. 1831. Flora germanica excursoria. – Leipzig.
- Reichenbach, L. 1849. Icones florae germanicae et helveticae 11. – Leipzig.
- Rothmaler, W. 1963a. In floram Germaniae animadversiones 1. – Feddes
- Rothmaler, W. 1963b. Exkursionsflora von Deutschland. 4. Kritischer Ergänzungsband. Gefäßpflanzen. – Berlin.
- Sandoz, H. 1983a. Sur la plausibilité de l'installation de refuges pléistocenes de Pin mugho ou Pin pumilio (*Pinus mughus* Scopoli = *P. pumilio* Haenke) dans la basse vallée de la Durance (Provence occidentale – France). – Rev. Gén. Bot. 90: 23-41.
- Sandoz, H. 1983b. Considérations sur la genese du Pin mugho (*Pinus mughus* Scopoli), son berceau probable, sa répartition ancienne et actuelle. – Rev. Gén. Bot. 90: 131-151.
- Schlechtendal, D. F. L. 1857. De pinastris germaniae et helvetiae. – Linnaea 29: 357-384.

- Schmid, E. 1951. Die aufrechten Bergföhren in der Schweiz. – Schweiz. Beitr. Dendrol. 3: 9-13.
- Schmidt, P. 1982. *Pinus mugo* Turra s.l. – Berg-Kiefer, Latschen-Kiefer. – Sammelblätter-Gebirgspflanzen (Karls-Marx-Stadt) 1982: 1-4.
- Schmidt, P. 1984. *Pinus mugo* Turra s.l. – Berg-Kiefer, Latschen-Kiefer. – Gärtn.-Bot. Briefe 77: 34-39.
- Schrank, F. v. Paula 1789. Baierische Flora 10. – München.
- Schwarz, O. 1949. Beiträge zur Nomenklatur und Systematik der mitteleuropäischen Flora. – Mitt. Thüring. Bot. Ges. 1: 82-119.
- Sendtner, O. 1854. Die Vegetations-verhältnisse Südbayerns. – München.
- Shaw, G. R. 1914. The genus *Pinus*. – Publ. Arnold Arbor. 5: 1-96.
- Shaw, G. R. 1924. Notes on the genus *Pinus*. The oblique cone. – J. Arnold Arbor. 5: 225-227.
- Smith, C. C. 1970. The coevolution of pine squirrels (*Tamiasciurus*) and conifers. – Ecol. Monogr. 40: 349-371.
- Szaszkiewicz, J., & Tyszkiewicz, M. 1972. Variability of the natural hybrids of *Pinus sylvestris* L. x *Pinus mugo* Turra (= *P. x rotundata* Link) in southwestern Poland and in some selected localities of Bohemia and Moravia. – Fragm. Florist. Geobot. 18: 173-191.
- Szaszkiewicz, J., & Tyszkiewicz, M. 1976. Population and individual variability of cones of Dwarf Mountain Pine (*Pinus mugo* Turra) with special regard to material from Carpathians. – Fragm. Florist. Geobot. 22: 19-29.
- Szweykowski, J. 1969. The variability of *Pinus mugo* Turra in Poland. – Bull. Soc. Amis Sci. Lett. Poznań, Sér. D, 10: 39-54.
- Szweykowski, J., Bobowicz, M. A., & Koźlicka, M. 1976a. The variability of *Pinus mugo* Turra in Poland: 3. A natural population from Borowina in Góry Izerskie Mts. (SW Poland). – Bull. Soc. Amis Sci. Lett. Poznań, Sér. D, 16: 17-28.
- Szweykowski, J., Mendelak, M., & Bobowicz, M. A. 1976b. The variability of *Pinus mugo* Turra in Poland: 2. An artificial seashore population. – Bull. Soc. Amis Sci. Lett. Poznań, Sér. D, 16: 3-16.
- Tubeuf, F. von 1912. Die Wuchsformen der Bergkiefer, *Pinus montana*. – Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. 1912: 141-148.
- Willkomm, M. 1861. Beiträge zur Forstbotanik. 1. Versuch einer Monographie der europäischen Krummholzkiefer. – Jahrb. Königl. Sächs. Akad. Forst-Landwirte Tharandt 40 (neue Folge 17): 166-258.
- Willkomm, M. 1872. Forstliche Flora von Deutschland und Österreich. – Leipzig & Heidelberg.
- Willkomm, M. 1887. Forstliche Flora von Deutschland und Österreich. Ed. 2. – Leipzig.
- Wimmer, F. 1837. Verhandlungen der botanischen Section. – Übers. Arbeit. Veränd. Schles. Naturhist. Ges. 1837-1840: 93-98.
- Wimmer, F. 1841. Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Antheils. – Breslau.
- Zenari, S. 1921. Intorno ad alcune conifere della Alpi Venete e specialmente del Friuli occidentale. – Boll. Soc. Bot. Ital. 1921: 61-69.

Summary

A brief introduction to the taxonomic history of the mountain-pine complex (vernacular German names: Krummholz-, Moor-, Sumpf-Kiefer; Berg-, Moos-, Leg-, Zwerg-, Alpen-Föhre; Knieholz; Latsche; Spirke) is given. 16 species, 91 varieties and 19 forms have been described within the complex. No taxa have been described originally at the rank of subspecies. The mountain-pine complex is here treated as one species with 3 subspecies, viz.: the eastern *P. mugo* subsp. *mugo* (incl. f. *mugo* and f. *applanata*), the western *P. mugo* subsp. *uncinata*, and the intermediate, putative hybrid *P. mugo* nothosubsp. *rotundata* (incl. f. *rotundata* and f. *mughoides*). A key to taxa accepted is given. According to the author extensive reciprocal introgressive hybridization has resulted in a topoclinal east-west variation in the mountain-pine complex and the $\pm$ cyclic pattern of glacial and interglacial periods during the Quaternary played a major role in creating the present patterns of variation and distribution in the complex.

ALDERSFORDELING AF EGE (QUERCUS ROBUR OG Q.PETRAEA) FRA 4 VESTJYSKE EGEKRAT

af

Hans Jørgen Degn
Fredningsafdelingen, Ringkjøbing amtskommune
Damstrædet 2, 6950 Ringkøbing

AGE DISTRIBUTION OF OAKS (QUERCUS ROBUR AND Q.PETRAEA) IN 4 OAK-SCRUBS

Keywords: Oak-scrubs, age distribution.

Indledning

På baggrund af besigtigelse af alle ca. 100 egekrat i Ringkøbing amt konkluderede Degn & Emsholm (1983), at krattene vil udvikle sig i en mere skovagtig retning: Træerne vil blive højere, deres form vil blive mere regelmæssig, og vegetationen på skovbunden vil blive fattigere. Årsagen er, at flertallet af egekrat idag får lov til at ligge hen uden som tidligere at blive udnyttet til f.eks. hugst.

Da der skulle ske en udtynding af trævæksten i fire krat benyttedes lejligheden til at indsamle et materiale til aldersbestemmelse. Håbet var på den måde at tilvejebringe et kvantitativt materiale om krattenes udvikling.

Metode og materiale

Materialet består af stammeskiver af nogle få centimeters tykkelse, som er skåret af rodenderne af de fældede stammer. Det er forsøgt at udvælge de fældede træer sådan, at de udgjorde et repræsentativt udsnit af bevoksningerne.

Der er kun benyttet stammer af Eg (Vintereg *Quercus petraea* fra Skarrild, Stilkeg *Quercus robur* fra de tre andre krat). De få Bævreasp (*Populus tremula*) og store Almindelige Røn (*Sorbus aucuparia*) er udeladt.

Et eller flere steder på skivernes endeflader blev der med et stemmejern skåret et rent snit fra barken og ind til marven. Årringene blev derefter optalt ved hjælp af en stærk lup.

Alderen kunne ikke bestemmes i alle tilfælde. Dels var enkelte stammer rådne i centrum, dels havde en ret stor del af træerne i en årrække groet så lidt i tykkelsen, at det ikke var muligt at skelne årringene (Fig. 1).

For den kategori, som i den sidste del af deres liv havde groet så

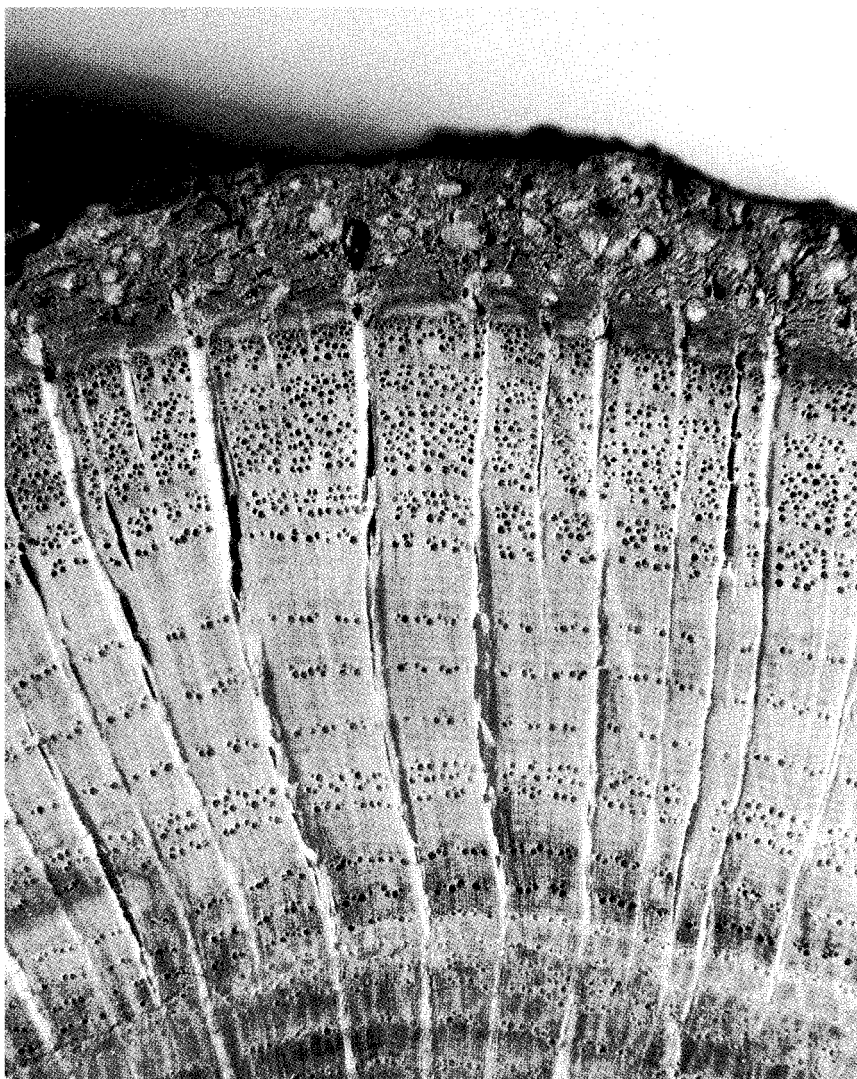


Fig. 1. Del af stammetværsnit af Eg. Yderst mod barken (opad) ligger de store kar fra vårveddet så tæt, at årringene ikke kan skelnes. Det viser, at væksten har været meget lille i en årrække op mod fældningstidspunktet. Årsagen er stigende konkurrence om lyset, da antallet af træer har været konstant på trods af deres vækst.

langsomt, at alderen ikke kunne bestemmes, er antallet opgivet, da det giver en relevant information.

Beskrivelse af de fire krat

I det følgende gives en kort beskrivelse af de fire krat. Yderligere oplysninger om tilstanden kan fås fra Degn og Emsholm (1983), og om forholdene i ældre tid fra Gram, Jørgensen & Köie (1944).

Skarrild Krat. Af dette tidligere så vidtstrakte krat er kun mindre dele tilbage. Den største rest udgøres af et privatejet krat på ca. 5 ha ved østsiden af Skarrild Plantage. Dette krat var blevet meget tæt, og mange træer var gået ud. Bundvegetationen var domineret af græsarten Bølget Bunke (*Deschampsia flexuosa*).

Brejning Krat hører med sine ca. 45 ha til de største egekrat i Vestjylland, og størstedelen blev fredet allerede i 1920. Bevoksningen består for det meste af op mod 10 m høje Ege af ret ens størrelse. En del steder er kronetaget så tæt, at en væsentlig del af skovbunden om sommeren ikke er dækket af grønne planter, men af visne egeblade.

For at undersøge, om en reduktion af antallet af træer har en positiv virkning på bundfloraen, er der i en nogenlunde ensartet del af krattet udlagt 4 parceller på tilsammen ca. 2,2 ha. I denne del af krattet er der ikke foretaget nogen hugst siden 2. verdenskrig. I vinteren 1987/88 blev i disse 4 parceller foretaget en udtynding af varierende styrke (2-20%). Materialet til årringsanalysen stammer herfra.

Gosmer Krat hører under Ulfborg statsskovdistrikt og ligger ned mod Lilleåen. Det er på mange måder et mere typisk vestjysk egekrat end de to foregående: Det ligger på ådalens stejle skrænt som udgør grænsen mellem eng og hede, det er langt og smalt (ca. 180 m × 25 m), dets areal er derfor kun ca. 0,4 ha, og det bærer præg af tidligere kreaturgræsning.

Gammelvind Krat. Dette krat ligger et par kilometer øst for urfuglereservatet ved Vind på svagt skrånende bakkeø terræn. Det er ca. 2,5 ha stort, er privatejet og er fredet i 1986. Størstedelen af krattet består af ret lave, krogede træer på 6-8 meters højde. Mod nord og vest består de tilgrænsende arealer af ældre hedevegetation.

Resultater

Skarrild Krat. Herfra stammer undersøgelsens ældste Eg, som er fra 1844. Den udmærker sig på ingen måde med hensyn til størrelse, idet diameteren af veddet kun er 18 cm. I løbet af 1800-tallet sker der en jævn vækst i antallet af nye Ege, men over halvdelen af krattets Ege stammer fra perioden 1900-1914 (Fig. 2 A). Fra perioden 1920-1950 stammer kun 4 træer, og ingen er yngre end 1950.

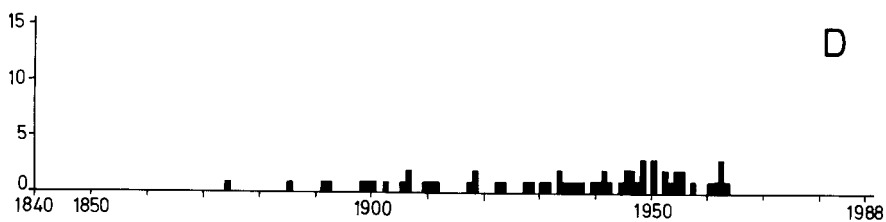
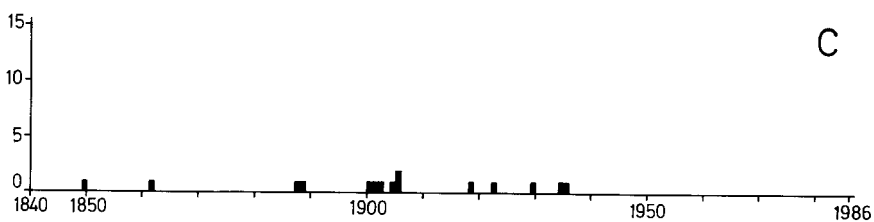
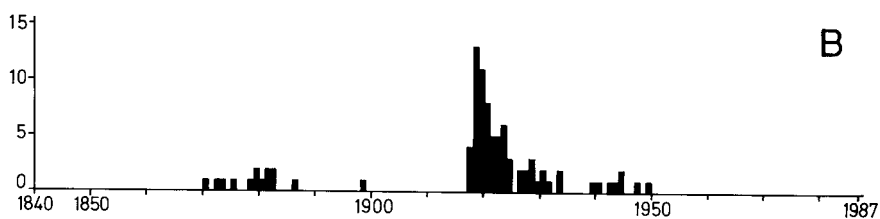
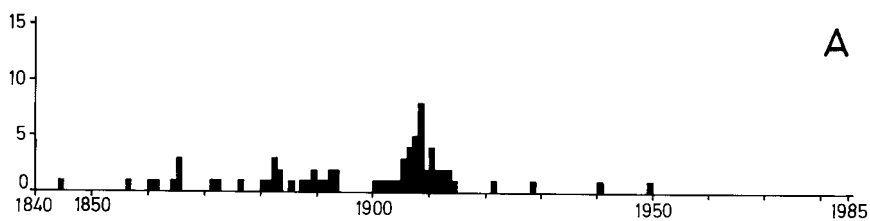


Fig. 2 A-D. Aldersfordelingen af Ege fra Skarrild, Brejning, Gosmer og Gammelvind Krat.

En del af træerne havde i de senere år groet så lidt, at det ikke var muligt at skelne årringe yderst mod barken. Det gjaldt for 15% af det totale materiale, men dette tal er klart et minimumstal. Mange træer var allerede på fældningstidspunktet bukket under i konkurrencen. De indgik ikke i materialet.

Det var iøjnefaldende, at der meget ofte var en periode på 5-15 år mellem 1915 og 1935 med et bælte af meget smalle årringe. Yderkanten af dette bælte lå i perioden 1921-1934, det vil sige at da er træerne begyndt at gro mere normalt igen. For den del af materialet, hvor årringene trods alt kunne tælles i det nævnte bælte, begyndte de smalle årringe i 1914-1916.

Det er bemærkelsesværdigt, at de smalle årringe starter samtidigt med, at tilgangen af nye træer stopper. Dette kunne lede tanken hen på, om der var iværksat eller intensiveret kreaturgræsning i krattet på det tidspunkt. De to observationer skulle så forklares ved, at dyrene delvis afløvede træerne om sommeren (= smalle årringe) og åd nye træer (= ingen nytilgang).

En nøjere analyse af årringene viser, at i 1915 var de træer, som ikke derefter fik smalle årringe, i gennemsnit tykkere og ældre (diameter 3,8 cm, alder 25 år) end de, som fik smalle årringe (diameter 3,2 cm, alder 15 år).

Det støtter også teorien om kreaturgræsning. En meget væsentlig del af egepur med en diameter på 3-4 cm vil være så lave, at kreaturer kan nå deres blade. Jo mindre de er, jo større er chancen for at de bliver kraftigt bidt ned. Teorien om kreaturgræsning kan dog ikke bekræftes af den nuværende ejer, i hvis families eje krattet har været i over 100 år.

Brejning Krat. Aldersfordelingen af de 90 træer ses på fig. 2 B. Bevoksningen fordeler sig på to aldersgrupper: Et mindre antal var ældre træer fra omkring 1880. De skilte sig ikke ud ved at være påfaldende større end gennemsnittet. Størstedelen af træerne var fra perioden 1917-1930, og enkelte var yngre. Der fandtes ingen træer yngre end 37 år. For træerne fra dette århundrede var aldersfordelingen udpræget skæv, idet de fleste var spiret først i perioden, d.v.s. omkring 1918-1920.

I fredningskendelsen fra 1920 anvendes benævnelsen „det indhegnede krat“. Kilderne oplyser dog ikke, om hegningen holdt kreaturer ude eller inde. Hvis det er sådan, at området har været kreaturafgræsset indtil fredningen, men at det er ophørt derefter, kunne det forklare dels fraværet af opvækst før den tid, dels de mange nye træer i årene omkring 1920.

Hugst under 2. verdenskrig har ikke givet etablering af nye træer i bestanden.

En tredjedel af de fældede træer havde i de senere år groet så lidt, at det ikke var muligt at skelne årringene i den yngste del af veddet ud mod barken. Sammenlignet med Skarrild Krat havde konkurrencen dog endnu ikke været så hård. Kun ganske få træer var skygget helt ihjel.

Gosmer Krat. Fordelingen af de aldersbestemte træer ses på Fig. 2 C. På grund af det beskedne antal (ialt 15 stk.) må alle konklusioner tages med forbehold.

Der er en stor spredning på alderen af træerne, fra 1849 til 1935. Det yngste træ var altså 51 år gammelt. Hertil skal dog bemærkes, at materialet kun stammer fra den ældre, oprindelige del af krattet. Egene er begyndt at sprede sig ud over den tilgrænsende hede, og træerne her er tydeligt yngre.

Gammelvind Krat. Aldersfordelingen af Ege fra dette krat ses på fig. 2 D. Den er langt mere jævn end for de andre tre materialer. Det ældste træ er fra 1874, og der er så en jævn tilvækst af nye træer indtil omkring 1950. Herefter aftager tilgangen af nye træer, og der er ingen yngre end 25 år.

Den forholdsvis jævne tilvækst i antallet af træer tyder på, at der næppe har været væsentlige menneskelige indgreb, ihvertfald ikke kortvarige og kraftige. På målebordsbladet fra 1917 er områdets bevoksning angivet med lyng- og løvskovssignatur imellem hinanden. Der må altså have været spredt egepur i lynghede. I forhold til målebordsbladet fra 1872 er krattets areal vokset. Gram, Jørgensen & Köie (1944) nævner også, at krattet breder sig ud i lyngen.

Disse forhold tyder stærkt på, at den udtyndede (nordlige) del af krattet har været under ekspansion. Dette foregår stadig i den tilgrænsende hede. Den jævne aldersfordeling svarer til den, der blev fundet på Hjelm Hede, hvor egekrattet også er under ekspansion ud over heden (Nielsen 1982).

Nyetableringen inde i krattet stopper i begyndelsen af 1960-erne. Det er oplagt at fortolke det på den måde, at da er krattet blevet så tæt, at det ikke længere er muligt for nye træer at etablere sig.

Generel konklusion

1. Der er ikke nogen tilgang af nye egetræer i bestandene. Alle de undersøgte træer er mere end 25 år gamle.
2. En del af egetræerne i de fire krat var temmelig gamle, i alle fire krat var der Ege på mere end 100 år. Den ældste Eg var fra 1844. De rigtigt gamle Ege udmærkede sig ikke ved at være specielt store.
3. Aldersfordelingen er ujævn og er ikke den samme for alle krattene. Det har derfor ikke megen mening at udregne en gennemsnitsalder.

For de tre førstnævnte krat stammer størstedelen af træerne fra dette århundredes første fjerdedel. Den udtyndede del af det sidste krat, Gammelvind, er betydeligt yngre, den har langt op mod midten af dette århundrede været spredt egepur i lynghede.

Når en så stor del af træerne i de førstnævnte krat, Skarrild og Brejning, stammer fra en kort årrække, må det antages, at det skyldes ændringer i udnyttelsen af krattet. Desværre har det ikke været muligt helt konkret at påvise sådanne ændringer.

4. Antallet af levende træer i krattene vil falde i de kommende år på grund af stigende konkurrence om lyset. Især i Skarrild Krat var mange træer allerede gået ud, men i alle fire krat fandtes mange træer, hvis vækst i de senere år næsten var gået i stå.
5. Den kraftige konkurrence vil givetvis medføre, at der kommer mindre lysmængder ned til skovbunden. Vegetationen på skovbunden vil derfor blive fattigere, og den typiske egekratflora vil med tiden forsvinde.

De mindre lysmængder vil også betyde, at nye Ege ikke vil etablere sig i bestandene (se pkt. 1).

Konsekvenser for bevarelse af egekrat

Det er karakteristisk for vestjyske egekrat, at de er lysåbne og derfor har en veludviklet skovbundsflora. Nogle af de almindeligt forekommende arter er Majblomst (*Majanthemum bifolium*), Alm. Kohvede (*Melampyrum pratense*), Skovstjerne (*Trientalis europaea*), Håret Frytle (*Luzula pilosa*), Hvid Anemone (*Anemone nemorosa*), Liljekonval (*Convallaria majalis*), o.s.v.

Det er tidligere konkluderet, at egekrattenes udseende i fremtiden vil gå mod et mere skovagtigt præg: Højere og mere regelmæssige stammer, fattigere skovbundsflora (Degn & Emsholm 1983). Resultaterne fra denne undersøgelse af aldersfordeling m.m. understøtter og udbygger den tidligere konklusion.

Skal egekrattene på lang sigt bevares som lave, lysåbne krat er det derfor nødvendigt, at de ikke bare får lov til at passe sig selv. De skal udnyttes bl.a. ved hugst, som det skete i tidligere tid.

Det praktiske råd må derfor være: Der skal foretages en passende udtynding af trævæksten. Derved vil bundfloraen formentlig få bedre vilkår, og nye egetræer vil kunne komme op enten fra frø eller rodskud. For at modvirke tendensen mod et mere skovagtigt præg bør hugsten såvidt muligt fjerne de største træer.

Som nævnt under beskrivelsen af Brejning Krat er der iværksat et forsøg for at pejle sig ind på, hvor kraftig hugsten skal være for at opnå den ønskede effekt og samtidigt undgå uønskede bivirkninger.

Sammendrag

Alderen af Ege (*Quercus robur* og *Q. petraea*) fra 4 egekrat er bestemt ved tælling af årringe. Fordelingen var forskellig i de 4 krat (Fig.2), hvilket kan skyldes tidligere menneskelig udnyttelse. I alle krattene fandtes træer mere end 100 år gamle, men ingen yngre end 25 år. Hos mange træer var væksten næsten standset på grund af tiltagende konkurrence om lyset (Fig. 1), og mange var allerede døde heraf. Lukningen af kronetaget havde også en negativ indflydelse på den karakteristiske skovbundsvegetation.

Skal egekrat bevares som lysåbne krat/skove med en frodig bundvegetation, er det nødvendigt at foretage en udtynding af trævæksten, således som det er sket tidligere.

Summary

About one hundred years ago, when the landscape in Western Jutland was completely dominated by heathland, small oak-scrubs were the only woodlands in the area. They are considered to be the only remnants of the original forest.

By counting annual rings the age was determined for samples of the oak-trees (*Quercus robur* and *Q. petraea*) from 4 scrubs.

The age distribution (Fig. 2) showed different patterns for the individual scrubs, suggesting earlier human impact. No trees were found younger than 25 years. Many trees had nearly stopped to grow due to increasing competition for the light (Fig. 1), and many had already died. The characteristic ground flora also suffered from the closing canopy.

If oak-scrubs are to be conserved as open woodlands with a luxuriant herbaceous vegetation, the trees must be thinned, imitating the exploitation in former times.

Litteratur

- Degn, H. J. & L. Emsholm, 1983: Egekrat i Ringkjøbing amt. – Rapport, Ringkjøbing amtsråd, 82 s.
- Gram, K., C. A. Jørgensen & M. Köie, 1944: De jyske Egekrat og deres Flora. – Det kgl. da. vid. Selsk., Biol.Skr. III, 3, 1-210.
- Nielsen, O. F., 1982: Indvandring af Eg (*Quercus robur*) på Hjelms Hede. – Da. Dendrol.Årsskr. V, 149-161.

VÆVSKULTUR AF NÅLETRÆER

af

P. Krogstrup, adjunkt, lic.agro &

J. Dahl Møller, lektor, cand.scient.

Botanisk Have. Københavns Universitet.

Øster Farimagsgade 2B. DK 1353 København K.

TISSUE CULTURE OF CONIFERS

Key words: Tissue culture, somatic embryogenesis, Sitka spruce.

Introduktion

Plantevævskultur er den del af bioteknologien som omhandler steril dyrkning af celler, væv eller organer på et kunstigt sammensat nærings-substrat. Det grundlæggende princip for vævskultur er plantecellers udviklingsmæssige plasticitet, som indebærer, at man kan manipulere gen-udtrykkelsen og derved ændre plantecellers form og funktion. I princippet kan man regenerere en komplet frugtbar plante ud fra en vilkårlig levende celle i plantelegemet, det såkaldte totipotensbegreb.

Planters primære plantelegeme dannes ved celledelinger i de apikale vækstpunkter (meristemer) i kimknop og kimrod. Under plantens vækst og udvikling danner kimens skudvækstpunkt den overjordiske del af planten. Specielt i skovtræer kan man iagttage, at der i løbet af udviklingen sker ændringer i det oprindelige kimknopmeristem, som derved danner celler, væv og organer med ændrede form- og funktionsmæssige karakterer. Man taler om, at det oprindelige skudvækstpunkt gradvist overgår fra en juvenil (ungdomsmæssig) til en adult (voksen) funktion, og at der sker en ontogenesisk ældelse af skudvækstpunkterne. Af speciel interesse i denne forbindelse er evnen til blomstring samt cellers regenerationsevne, d.v.s. graden af totipotens. Blomstringsevnen er således en adult karakter, som i nåletræer først forekommer efter 30-100 år. Regenerationsevnen, f.eks. evnen til roddannelse i stiklinger, er derimod en juvenil karakter, som i nåletræer aftager kraftigt allerede få uger efter et frøs spiring. Disse forhold frembyder store problemer i forbindelse med forædlingsarbejde og udvikling af vævskulturmetoder indenfor nåletræer. Anvendelse af krydsningsforædling vanskeliggøres således på grund af den lange livscyclus. Selektionsforædling og vegetativ kloning udgør ligeledes et problem, eftersom plusindivider først kan selekteres, når de er adulte, hvilket gør kloningsprocesser vanskelige eller umulige.

I den intakte plante sidder hver enkelt celle fastlåst i et udviklings-

mæssigt form- og funktionsmæssigt hierarki, som opretholdes ved gensidige kemiske og fysiske signaler. Dannelsen af dette overordnede hierarkiske udviklingsmønster sker gradvist under udviklingen som et resultat af et samspil mellem generne og det stadigt skiftende indre og ydre miljø. Dette hierarki er specielt markant hos nåletræer.

Ved anvendelse af vævskultur kan man øge muligheden for en effektiv manipulation af plantecellers gen-udtrykkelse som følge af flere forhold:

1) Ved isolering af celler/væv/organer fra moderplanten og dyrkning i vævskultur frigøres cellerne fra hierarkiet og dets hæmmende signaler. Jo færre celler man isolerer, jo større frihedsgrad opnår de enkelte celler i den isolerede plantedel.

2) Jo færre celler man isolerer, jo mindre er deres evne til produktion af de komponenter, som de normalt får tilført fra specialiserede væv/organer i den intakte plante. Ved at tilføre alle de nødvendige komponenter gennem det kunstige næringssubstrat kan de isolerede celler overleve og dele sig, hvilket muliggør udtrykkelsen af deres nyhvervede frihedsgrader.

3) Under vævskultur kan man tilføre kemiske forbindelser, d.v.s. vækstregulatorer/plante„hormoner“ gennem længere tid, uden at stofferne nedbrydes af mikroorganismer. Endvidere er det muligt at kontrollere fysiske faktorer såsom lysfarve, lysintensitet, længde af lysperiode, temperatur, luftfugtighed, som påvirker gen-udtrykkelsen.

Regenerationssystemer i nåletræsvævskulturer

Nåletræer er nogle af de første vedplanter, man begyndte at arbejde med i vævskultur. Som følge af nåletræers økonomiske betydning i skovbruget er der siden sat store ressourcer ind på at udvikle vævskulturmetoder indenfor denne plantegruppe til anvendelse i forædlingsarbejdet. Men det er først indenfor de sidste 4 år, at der med udviklingen af regenerationssystemer ud fra enkeltceller er sket et afgørende gennembrud. For de fleste vævskulturteknikker er det således afgørende, at man er istand til at regenerere planter ud fra veldefinerede udgangsceller.

Regeneration af planter i vævskultur kan ske ved to forskellige udviklingsprocesser: a) *organogenese* b) *somatisk embryogenese* hvor organogenese betragtes som den simpleste metode.

Organogenese

Ved *organogenese* dannes skud eller rodvækstpunkter, som kan udvikle unipolære organer, d.v.s. skud eller rødder. Skud dannet ved organogenese kan afskæres fra udgangsvævet og bringes til at danne rødder,

hvorved man har regenereret en komplet plante. Hvis skud dannes udfra celler, der normalt ikke danner skud, taler man om *adventiv organogenese* i modsætning til *axillær organogenese*, hvor skuddene dannes udfra steder, hvor der allerede er anlagt skudvækstpunkter, f.eks. bladhjørner. Sker organogenesen udfra celler med en allerede defineret funktion i plantelegemet, f.eks. epidermisceller, taler man om *direkte organogenese*. Celler, f.eks. epidermisceller, kan imidlertid også manipuleres til at danne uorganiserede cellemasser, kallus, som siden kan danne organer ved såkaldt *indirekte organogenese*.

Regeneration ved organogenese anvendes med stor succes for mange urteagtige planter samt enkelte løvtræer. For nåletræer har metoderne med få undtagelser vist sig at være mindre anvendelige. Det største problem er her den ældelsesbetingede nedgang i cellernes totipotens, hvor det endvidere er karakteristisk, at organogenesen generelt kun kan foregå direkte, d.v.s. uden en kallusfase. Endvidere er strækningsvæksten i skudknopper fra adult materiale reduceret. For regenererede planter kan der endvidere være problemer med kvaliteten af rodsystemet. Problemet kan være utilstrækkelig vasculær forbindelse mellem rod og skud eller dårligt udviklede rødder, som danner et overfladisk og ringe udviklet rodsystem. Til praktiske regenerations systemer er organogenesemetoderne på nuværende stadium kun anvendelige til kloning af juvenilt materiale. For adult materiale er metoderne endnu ikke tilstrækkeligt udviklede, men systemerne bliver med stor fordel anvendt som eksperimentelle modelsystemer til at kortlægge mekanismerne i organdannelses-, stræknings- og ældelsesprocesser i nåletræer.

Somatisk Embryogenese

Ved *somatisk embryogenese* forstås en ukønnet udviklingsmæssig proces, hvor der dannes bipolære embryoer udfra somatiske (legems) celler. Disse somatiske embryoer gennemløber udviklingsstadier som anatomisk og fysiologisk svarer til udviklingsforløbet hos embryoer dannet ved kønnede processer og vil ved spiring danne planter, som genetisk set svarer til udgangsmaterialet.

Som nævnt er der indenfor de seneste 4 år sket et gennembrud indenfor regeneration ved somatisk embryogenese hos nåletræer. Det har vist sig, at somatisk embryogenese kun kan ske ved selektion af visse celletyper. Dette forhold samt vanskelighederne ved organogenese i adult materiale stiller spørgsmål ved den absolutte gyldighed af totipotensbegrebet hos nåletræer.

Planteregeneration ved anvendelse af somatisk embryogenese i nåletræer har adskillige fordele. Metoden kan anvendes som modelsystem og rummer mulighed for kvantitative fysiologiske studier af embryoud-

vikling i nåletræer, idet man er i stand til at opnå tilstrækkelige mængder af forskellige udviklingsstadier til kvantitative analyser. De tidlige embryostadier kan ligeledes dyrkes i flydende vævskultur, og det er derved muligt at anvende fermenteringsteknik, d.v.s. bioreaktorer til kultur og styring af udviklingsprocesserne. På længere sigt vil man kunne indstøbe de somatiske embryoer i vandgeler, som skal fungere som kunstig frøkappe til beskyttelse af embryoerne mod udtørring. De indstøbte kim „kunstige frø“, vil siden kunne udplantes og håndteres maskinelt.

Til fordelene hører også at man ved somatisk embryogenese opnår planter med en pælerod som hos almindelige frøplanter.

Somatisk embryogenese i Sitkagran (*Picea sitchensis*)

I den naturlige kønnede, d.v.s. zygotiske embryogenese dannes først en tokernet og siden en firekernet proembryo umiddelbart efter befrugtningen. Ved celledelinger dannes en flercellet embryonal masse samt et vedhæng af primære og sekundære suspensorer. Den fortsatte udvikling resulterer i dannelse af globulære og siden torpedoformede stadier. Derefter udvikles de apikale vækstpunkter. Helt frem til modenhed er suspensorceller tilstede ved basis af den udviklende embryo.

I somatisk embryogenese kan man iagttage de samme stadier som ved den zygotiske embryogenese. Den kritiske faktor for opnåelse af somatisk embryogenese er som nævnt selektion af de rette udgangsceller. Før udviklingen af de første embryogene vævskultursystemer, anvendte man grønne meristematiske celletyper som udgangsmateriale. Dette valg var naturligt, fordi man arbejdede ud fra metoder udviklet for dækfrøede planter og eftersom man regnede med total totipotens i alle planteceller. Det viste sig imidlertid, at disse celler ikke var i stand til at danne somatiske embryoer. Istedet anvendes en hvid, slimet cellemasse bestående af lange suspensorlignende celler.

I det følgende vil somatisk embryogenese i Sitkagran blive beskrevet:

1. Frembringelse og selektion af somatisk embryogene cellemasser. Ved at kultivere umodne eller modne zygotiske kim på et substrat indeholdende bl.a. auxin og cytokinin kan man fremprovokere dannelse af forskellige fænotypisk stabile cellerlinier, som kan adskilles i to hovedtyper. (Fig. 1). En hvid slimet embryogen type primært bestående af lange suspensorlignende celler og tidlige embryostadier samt en ikke embryogen og ikke organogen grøn cellemasse bestående af grønne isodiametriske meristematiske celler. (Fig. 2).

2. Opformering af embryogene cellemasser.

Den hvide type kan overføres til flydende kultur eller den kan dyrkes

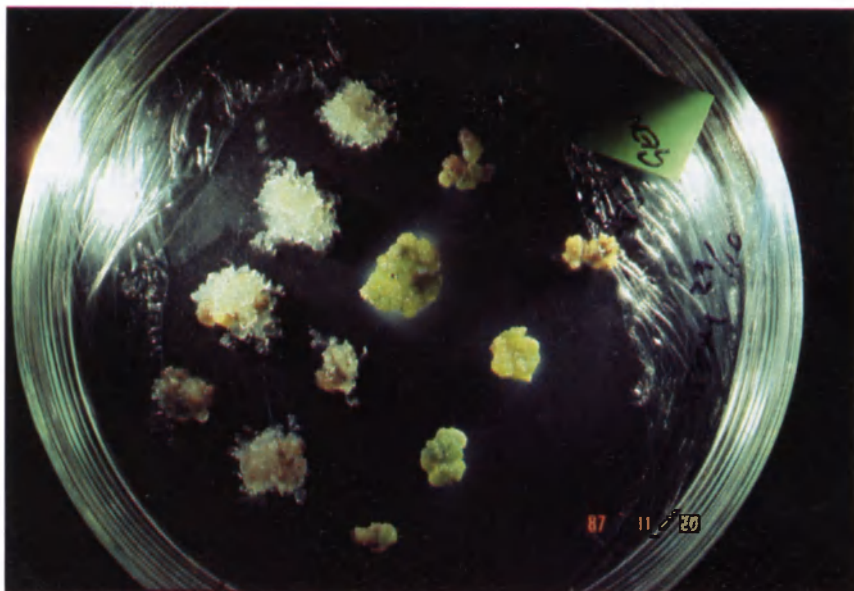


Fig. 1. To hovedtyper af cellelinier dyrket på agar: En hvid, slimet embryogen type, og en grøn ikke embryogen type.

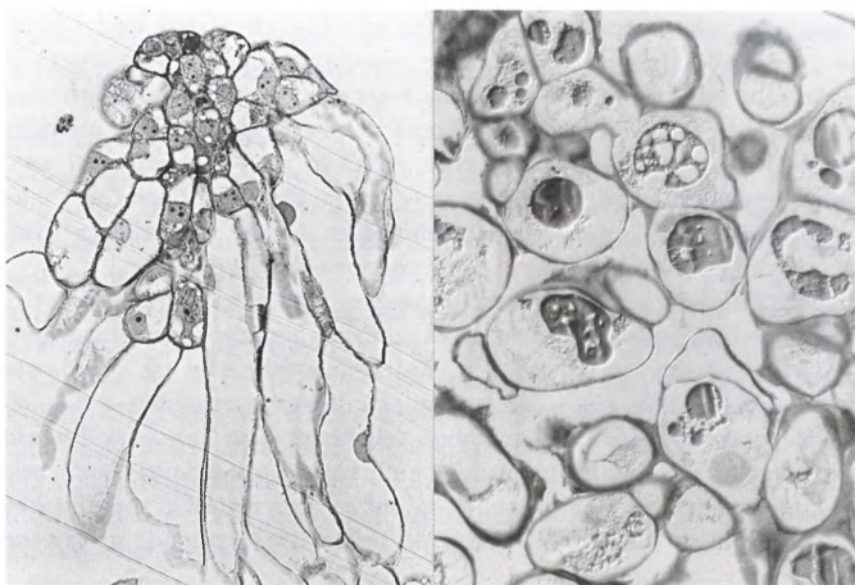


Fig.-2. Snit af de to hovedtyper: T.v. Tidligt embryostadie, t.h. Ikke embryogen grøn cellemasse.

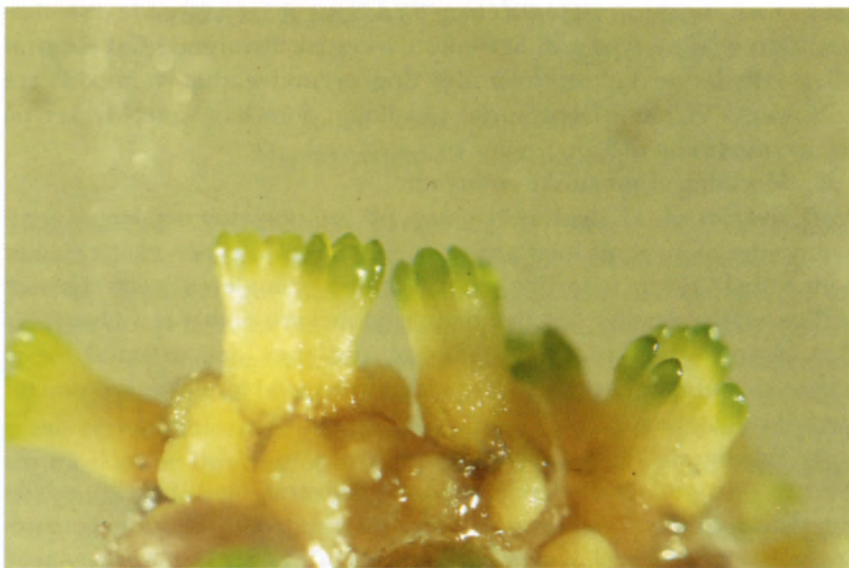


Fig. 3. Kim med kimblade.



Fig. 4. Småplanter udviklet fra somatiske kim.

på fast substrat, hvor den deler sig og danner nye tilsvarende cellemasser. Den grønne type kan ligeledes dyrkes på tilsvarende fast substrat eller i flydende kultur, hvor det dog er nødvendigt at modificere substratet. Vi har i laboratoriet celler, som har været dyrket på denne måde i op til 2 år.

3. Modning af somatiske embryoer.

Ved overførsel af hvid cellemasse på en polyestervævsbærer gennemvædet af substrat med abscisinsyre, en anden type vækstregulator som indgår i den naturlige embryogenese, stimuleres modningen af tidlige embryostadier, og der dannes globulære embryoer. Overføres den grønne type på tilsvarende substrat sker der derimod ingen somatisk embryogenese eller organogenese men blot en fortsat omend nedsat celledeling.

4. Færdigudvikling af somatiske embryoer.

Ved at afsuge det flydende modningssubstrat og tilføje et udviklingssubstrat uden vækstregulatorer, videreudvikles de globulære somatiske embryoer til kim med kimblade. (Fig. 3). Den grønne type fortsætter blot celledelingen som hidtil.

5. „Spiring“ af somatiske embryoer.

Ved regelmæssigt afsugning og tilhældning af nyt væksts substrat sker begyndende strækning af de somatiske embryoer. Kort efter den begyndende skudstrækningsvækst påbegyndes rodudviklingen.

6. Overførsel af somatiske kim til jord.

Disse kim kan nu overføres fra det sterile vævskultursystem til usterilt dyrkningssubstrat, hvor væksten fortsætter efter en kort vækststandning. De etablerede planter udvikles normalt. (Fig. 4).

EN HESTEKASTANIE MED SLÆB

af

Johan Lange, professor
Moseskrænten 39, 2860 Søborg

Hestekastanier i bymiljøer, parker og dyrehaver er oftest tydeligt stammede; byvejtræer ville fylde alt for meget med en krone helt ned til jorden. I parker gør nabotræer ofte hinanden stammede, eller de danner skæve kroner evt. med ensidigt nedhængende grene, og i en dyrehave vil hjortene eller kreaturer holde hvert eneste træ stammet, og undersiderne af kronerne afbidt i rækkehøjde. Også gårdsplads-træer og indgangstræer vil af hensyn til trafikken være stammet op, hvis de da ikke er forsvundet af hensyn til de store pladskrævende landbrugsmaskiner.

På gårdspladsen mellem de tre fritliggende længer til et lille tidligere husmandssted på Gudmindrup Lyng i Odsherred står et nu knapt 80 år gammelt lavstammet Hestekastanietræ, hvis top vist for godt 75 år siden blev bidt af af en hest, så træet måtte grene sig i fem næsten lige kraftige grene i ca. 1 meters højde. Det var dog muligt endnu for 20 år siden i bil at køre rundt om træet på den ret snævre plads mellem bygningerne.

Men siden er grenene blevet tynget mod jorden og har bredt sig ud til alle sider, så de med deres årstilvækst på 20-30 cm har nået murene eller tagene af de to udlænger, mens der endnu fra de nedliggende grenspidser er tre meter til østmuren af stuehuset. Her og ud mod den åbne fjerde side danner træet et 20 m bredt, knap halvcirkelformet, i forsommeren smukt blomstrende „slæb“, idet de ydre dele af sidegrenene med kviste og mange blade mere eller mindre hviler på jorden. Det samme ses på en fire meter strækning i kronens NØ-hjørne mellem udlængerne. I nordvestlig retning mod indkørslen, hvor vinden har frit spil mellem to husgavle, presses grenene derimod op, samtidig med at de to nærstående udlænger skygger og forhindrer enhver tæppedannelse på jorden. På hønsehusets flade tag har der derimod dannet sig et højt voksende slæb eller en høj „tornyre“ tre meter ind over taget.

Bortset fra slæb og tornyre danner kronen oven for de nedre fire meter en regelmæssig halvkugle, der hvælver sig yderligere 10 m op over de mere uregelmæssige nedre krondele, ganske let kuert af vestenvinden fra den kun godt 900 m fjerne Sejerøbugt.

Varmen fra det flade hønsehustag synes at have fremkaldt den kubiske kroneudbulning, tornyre, som er 3 m i bredde, længde og højde. Udvikling af tæpperne, slæbene, kan skyldes den sandede, perlegrusbelagte, varmeafgivende grund.



Knapt 80 år gammel Hestekastanie fra husmandssted på Gudmindrup Lyng i Odsherred.

Som påvist tidligere i Dansk Dendrologisk Årsskrift, 1979, bd. 5, side 106-38, kan kontrasten mellem et varmt luftlag, f.eks. over et solophe-
det tag og en koldere zone højere oppe, fremkalde et tykkere eller
tyndere tæppe af varmesøgende kviste. Solopvarmningen af taget på
hønsehuset er formodentlig blevet begunstiget til en vis grad af
drivhuseffekt, idet huset har to store sydvendte glasdøre på hver
174×164 cm og en 340×180 cm stor mathvid plasticrude i taget. Netop
over denne tagrude er tornyren dannet.

På grund af rigelig trævegetation på området med deraf følgende læ,
er kold træk hen over den opvarmede luftzone for ringe til at gøre
tæppet fladt og kompakt, sådan som det kan ses på kystnære åbne
områder med varm bund. Derimod er der til en vis grad træk nede ved
jorden, dels fra den nordvestvendte indkørsel mellem ret høje hus-
gavle, der fanger vinden, dels fra de andre gavle. Men tæpperne på
Hestekastanien kan ikke måle sig med de tæpper af Nåletræer, Æble,
Lind, Tørstetræ og Slåen, som kan ses, bedst på klippeterræn i den
norsk-svenske skærgård ved Kattegat, på Öland og Gotland, men også
nogle få steder her i landet på sandbund eller stenet grund af marin
oprindelse. Takket være den intense beplantning af alle sommerhus-
grunde på lyngerne i Odsherred, dér hvor kortklippet plænegræs
endnu ikke breder sig, er så godt som alle tæppetræer nu forsvundet.
Men kun 25 m sydvest for Hestekastanien stod, eller rettere lå for 20 år
siden en gammel Bjergfyr med sin 4 m lange og 30 cm tykke nedre del
af stammen, indtil den blev vredet i stykker i stormvejr.

Men tilløb til mikroklimatiske tæpper på Skovfyr og Klitfyr kan dog
stadig ses hist og her i omegnen, hyppigere dog på Rørvig-egnens
nordkyst. Slæb på Hestekastanie har jeg dog ikke set andre steder, og
særlig smukt ser det ud sidst i maj, hvor der i 1988, mindre end en
meter over jordoverfladen, taltes 100 blomsterstande, nogle af dem
næsten „stående“ på jorden.

Hestekastaniens mål:

højde: 14m

krondiameter: S-N 14,8 m, V-Ø 17,1 m, SV-NØ 15,7 m,

NV-SØ 14,3 m

kronomkreds ved jorden: 47,0 m

krondiameter 4 m's højde: 10,0 m

stammeomkreds: 2,4 m

stammediameter: 0,8 m

grenspids/jord-kontakt mod V og S: 20,0 m

grenspids/jord-kontakt mod NØ: 4,0 m

grenspids/tag-kontakt mod Ø: 3,0 m

TENERIFES VEGETATION

af

Lise Rastad

Botanisk Institut, Landbohøjskolen
Rolighedsvej 23, 1958 Frederiksberg C

VEGETATION OF TENERIFE

Key words: Tenerife, Canary Islands, Natural vegetation, *Viola cheiranthifolia*.

Tenerife har som den højeste og største af De canariske Øer den mest varierede vegetation. Med bjerget Teide, der når op i 3717 moh, og således er Spaniens højeste, kan man bevæge sig fra den subtropiske halvørken nær havoverfladen, op til den alpine zone. På vejen passerer man sukkulentzonen, laurbærskov, fyrreskov og bjerghalvørken. Forudsætningerne i den naturlige vegetation er foruden højden over havet den forskellige mængde nedbør på øens luv- og læside.

Subtropisk halvørken

Halvørken er en nyere betegnelse for hvad man tidligere kaldte busksteppe. Det, der generelt er karakteristisk for halvørken, er, at vegetationen står spredt, jævnt fordelt, med store bare partier mellem de enkelte flerårige urter eller buske den største del af året. Når/hvis regnen kommer, spirer en masse planter frem, planter der overlever den ugunstige årstid som frø, andre overlever som geofyter (jordplanter).

Den subtropiske halvørken er karakteriseret ved høje temperaturer, og en lav nedbør. F.eks. er der ved Faro de Rasca, på sydkysten af Tenerife, målt en gennemsnitlig årlig nedbør på 130 mm.

Den naturlige vegetation i disse meget nedbørsfattige områder består af tørketålende arter som *Launaea arborescens*, en op til 70 cm høj tornet Asteracé, der også kendes fra tørre steder i det sydlige Spanien og fra Nordafrika. Pigtrådsplante kunne være et passende dansk navn, da den størstedelen af året står med sine strittende grentorne. Om foråret, efter den sparsomme vinterregn, er den let at identificere med sine små gule kurve og fligede blade. Imellem buskene af Pigtrådsplanten finder man visnede rester af de mange enårige.

Yderst mod havet, i selve BØLGESPRØJTSZONEN, findes de to Apiaceer *Chrithmum maritimum* og *Astydamia latifolia*, de er begge tykbla-

dede og kan tåle saltsprøjt. Flere Chenopodiaceer, som f.eks. *Salsola longifolia*, en indtil meterhøj busk, *Suada*, *Beta*, *Chenoloa* og *Traganum*, ligeledes en lille busk, findes tilpasset til disse salte omgivelser. *Limonium*-arterne er også for de flestes vedkommende knyttet til kystnære områder. Overalt finder man den lille *Limonium pectinatum*, mens de fleste andre *Limonium*-arter er meget sjældne, ja flere af dem er udryddelsestruede, bl.a. den fra nordkysten af Tenerife kendte *Limonium fruticans*.

Hvor kysten er sandet, som f.eks. ved El Medano på sydkysten, dannes ofte klitter. Her dominerer *Launaea arborescens*, *Polygonum maritimum*, *Heliotropium erosum*, *Euphorbia paralias*, *Polycarpaea nivea*, *Lotus sesselifolius*.

Langs kysten findes *Tamarix canariensis* vildtvoksende, og ofte er den plantet langs vejene i de kystnære områder. *Tamarix* er kendt for at have saltudskillende kirtler på bladene, hvilket bevirker, at den kan tåle at stå nær havet, og desuden er den meget tørketålende. Den kan også på De canariske Øer nå træstørrelse, selvom man oftest ser den beskåret, så den ligner en busk. Slægten *Tamarix* findes vidt udbredt fra Middelhavsområdet til Østasien og Sydafrika. På de canariske Øer taler man om to arter: *Tamarix* og *Tamarix canariensis*, ifølge Bramwell, D&Z. 1974, kendes de bl.a. fra hinanden på at *T. africana* har sort eller purpurfarvet bark, mens *T. canariensis* har rødbrun bark.

Zygophyllum fontanesii findes også langs kysten. Det er en mærkeligt udseende lille plante, hvor såvel stængler, som de tokoblede blade er kødede og gullige. Familien Zygophyllaceae har flere repræsentanter, der er almindelige i aride områder. F.eks. kan nævnes *Larrea divaricata*, Creosotbusk, også med tokoblede blade, der er en dominerende busk i de vestamerikanske subtropiske halvørkener, i såvel Nord- som Sydamerika.

Af andre kystnære arter kan nævnes: *Argyranthemum frutescens*, *Frankenia laevis*, *F. ericifolia*, *Schizogyne sericea*.

Bølgesprøjtszonen strækker sig ofte flere hundrede meter ind i land, og ofte findes arter fra den subtropiske halvørken og sukkulentzonen, blandet med de egentlige halofile. Det gælder arter som *Euphorbia aphylla* og *Euphorbia balsamifera*. *Euphorbia aphylla* er en lille, op til 50 cm høj, kompakt busk med trinde, bladløse stængler.

Andre karakteristiske planter i den subtropiske halvørken er arter som *Forsskaolea angustifolia*, der findes, ukrudtslignende, i disse tørre områder. Det er en Urticacé, der også findes vidt udbredt i Sahara, helt over til den Arabiske Halvø.

Fagonia har, som mange Zygophyllaceae, tokoblede blade, dens udbredelse strækker sig ligeledes langt ind i Sahara.

Lycium intricatum (Solanaceae) er en lav busk med overhængende grene, i blomsten meget lig vores hjemlige Bukketorn.

Nogle steder dominerer den fra Sydamerika indslæbte *Nicotiana glauca*, med sine blågrønne blade, forveddede, meterhøje stængel og gule blomster. Den koloniserer allevegne, hvor der er åbne arealer, og ses også meget almindeligt langs nyanlagte veje i lavlandet.

Middagsblomst-arterne er særlig karakteristiske med deres kapsel, der åbner sig, så den ligner en lille stjerne. To af arterne er hjemmehørende på De canariske Øer (*Mesembryanthemum nodiflorum* og *Aizoon canariensis*), mens *M. crystallinum* er indført, idet man i tidligere tid dyrkede den til fremstilling af soda. Familien Aizoaceae, Middagsblomstfamilien, har de fleste af sine medlemmer i det sydlige Afrika, plantegeografisk i det capske område.

Sukkulentzone

Hvor der er knapt så tørt som i den subtropiske halvørken finder man sukkulentzonen. Ikke alle skelner mellem de to vegetationstyper, og mest korrekt er det vel også, set i globalt perspektiv, at sikkulentzonen er en del af halvørkenen. Ikke desto mindre vælger jeg her at behandle den særskilt, da den er et så karakterisk element i De canariske Øers vegetation.

Et typisk klimadiagram fra sukkulentzonen er Santa Cruz. (Fig. 1). Den gennemsnitlige nedbør er over dobbelt så høj, 290 mm, som i den tørre halvørken. Man ser tydeligt, at regnen falder som vinterregn, og at der, som i andre vinterregnsområder, er en langvarig sommertørkeperiode. Årets gennemsnitstemperatur ligger på godt 20°, der er en mild vinter, kombineret med en varm sommer. Bemærkes kan det også, at der ikke forekommer frost. Mange steder i subtropen kan der forekomme frost, men netop De canariske Øers oceaniske beliggenhed gør at klimaet er så meget mildere, at man kan plante mange tropiske planter i de kystnære del, ja helt op til ca. 400 moh på nordsiden af Tenerife, noget højere på sydsiden, ca. lige så langt som sukkulentzonens naturlige udbredelse.

Det mest karakteristiske for sukkulentzonen er, som navnet antyder, de mange sukkulente arter, planter, der kan tåle en vis udtørring i den tørre tid. Typiske sukkulente er nogle af *Euphorbia*-arterne, *Kleinia*, *Aeonium*-arter, de indførte og allestedsnærværende kaktus *Opuntia ficus-indica* og *Opuntia dillenii*, *Ceropegia*-arter m.m.

Sukkulentzonen findes i et bælte omkring hele Tenerife, på nordsiden op til ca. 400 moh, og på sydsiden op til ca. 800 moh. Vegetationen er tættere end i de nedre regioner, artsantallet er større, og antallet af sukkulente arter er rigeligere.

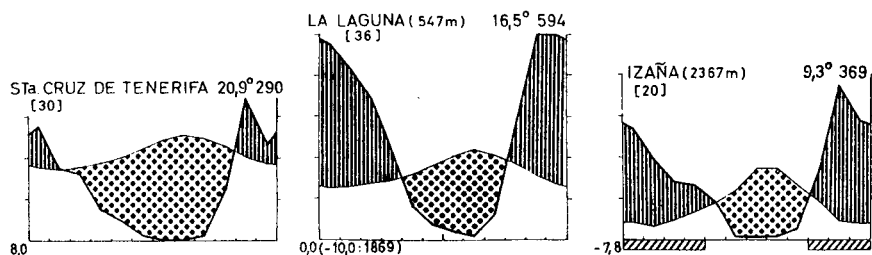


Fig. 1. Klimadiagram. Santa Cruz ved havoverfladen. La Laguna ved den nedre skygrænse. Izaña ved den øvre skygrænse. (Walter 1985).

Ofte underinddeler man sukkulentzonen (Sunding 1972) i tabaibal og cardonal, opkaldt efter de i samfundet dominerende arter, henholdsvis *Euphorbia balsamifera* (Tabaiba) og *Euphorbia canariensis* (Cardon).

TABAIBAL er den tørreste af de to. Den afløser den egl. subtropiske halvørken ca. 100-200 moh, og findes i princippet fra 0-200 moh på nordsiden af øen, og fra 0-400 moh på sydsiden. Ofte er den yderligere opdelt i en nedre tør, og en øvre fugtigere del.

Af væsentlige arter i tabaibal kan nævnes: *Euphorbia balsamifera*, *Euphorbia regis-jubae*, *Plocama pendula*, *Ceropegia fusca* og *C. dichotoma*, foruden mange geofyter og therofyter, bl.a. græsser som *Lamarckia aurea*, *Cenchrus ciliaris*, *Cynodon dactylon*.

Euphorbia balsamifera (Tabaiba dulce) er en busk, der bliver op til 2 m høj, men ofte er langt lavere (Fig. 2). Dens stamme er grå-gullig, ofte kroget, og planten er nem at skelne fra de øvrige Vortemælk-arter, idet der kun er én blomsterkop for enden af hvert skud, og altså også kun én frugt.

Euphorbia regis-jubae (Tabaiba amarga) bliver også op til 2 m høj. Den er mere opret i væksten og med en mere regelmæssig forgrening. Det er den af Vortemælk-arterne, der er mest udbredt på Tenerife, lige fra havets overflade og op til ca. 1500 moh, med andre ord er det den, der trænger højest op ved grænsen til fyrreskoven. Den går også længere op end *Euphorbia canariensis*.

Plocama pendula, Rubiaceae, er en busk, der beskyttede steder kan blive flere meter høj. Den har hængende, grønne skud og nåleformede, bløde, slappe blade, hvilket sammen med dens kålagtige lugt gør den nemt genkendelig. Den er knap så tørketålende som *Euphorbia balsamifera*, og findes derfor ofte i de fugtigere dele af tabaibal'en, i bunden af barrancos, i udtørrede flodsenge o.lign.

Ceropegia-arterne kan overfladisk minde noget om *Euphorbia aphylla*,

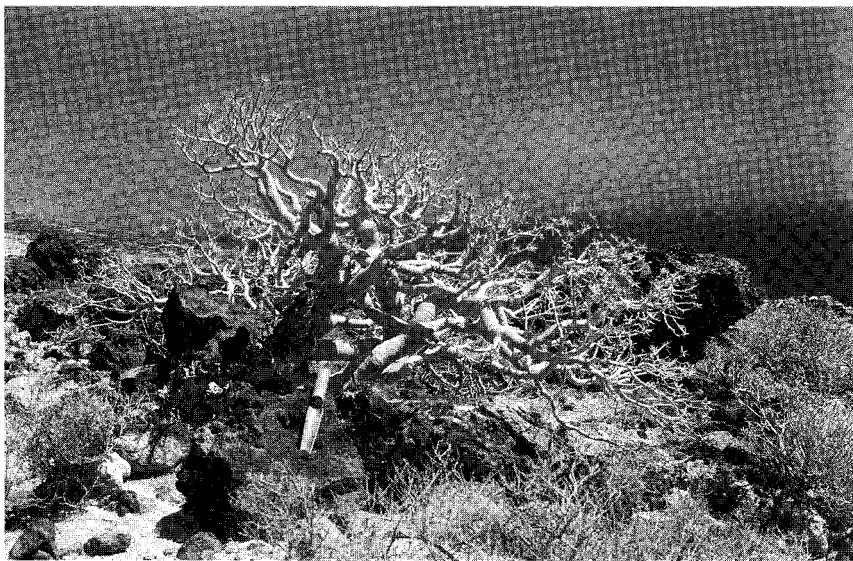


Fig. 2. *Euphorbia balsamifera*. 100 moh nær Fasnía.

stængelsukkulenter, der kun bærer blade i en meget kort periode om foråret. Den øvrige del af året står de som grå pinde stukket ned i jorden. Hvilket også har givet grund til navnet „Pindeplante“. De tilhører Asclepiadaceae, og er nemme at kende når de blomstrer.

CARDONAL findes i princippet i ca. 200-400 m højde på nordsiden af øen, og i ca. 400-800 moh på sydsiden. Samfundet er opkaldt efter *Euphorbia canariensis* (Cardon) (Fig. 3), en plante der er endemisk for De canariske Øer. Det er en stængelsukkulente, der kan blive op til 2 m høj, med mange søjleformede stængler, der udgår fra de basale dele, hvilket også har givet den det danske navn Søjlevortemælk. De enkelte planter kan nå diameter på op til 10 m. Dens tætte forgrening bevirker, at der kan skabes et specielt beskyttet miljø, og mange arter kan etablere sig her. Ofte ser man den tæt omslynget af *Rubia fruticosa* og *Periploca laevigata*. Også *Convolvulus floridus* og *Asparagus*-arter har ofte begyndt deres liv beskyttet af en Vortemælk.

I dele af cardonal dominerer *Rumex lunaria*, ligeledes en endemisk art. Det er en forveddet Syreart, der kan blive flere meter høj. Hvor den findes, er det ofte som en af de første dele af en succession. Derfor ser man den hyppigere i de senere år, som følge af oprodning i jorden i forbindelse med vejanlæg og byggeri. *Rumex lunaria*-samfundet findes, (ifølge Sunding 1972), også ved en bestemt kornstørrelse i jorden, nemlig der hvor den grove pimpsten overlejrer noget finere materiale.

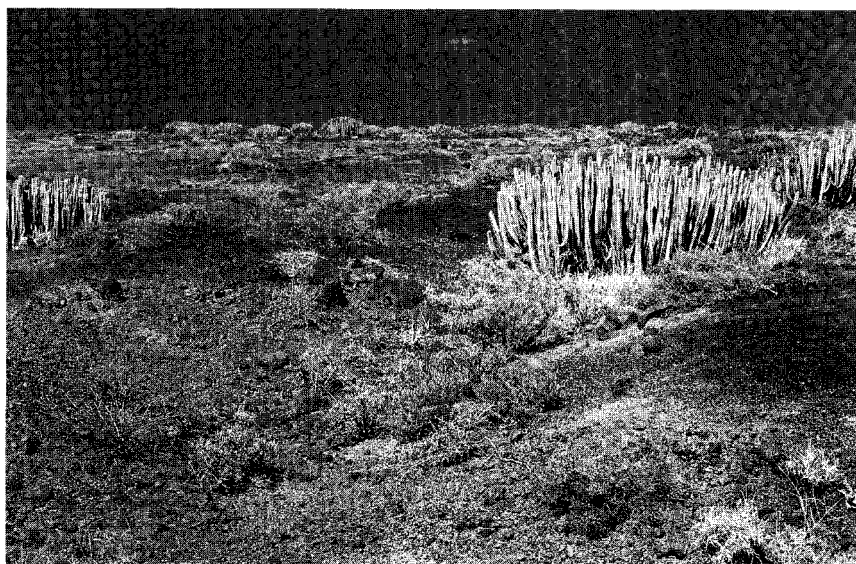


Fig. 3. *Euphorbia canariensis*. Teno, tæt ved havet.

Andre steder, som f.eks. ved Masca og ved Santiago del Teide, findes et samfund, hvor det er *Euphorbia atropurpurea*, der dominerer. Det er ligeledes en endemisk art, med, som navnet antyder, mørkerøde blomsterstande. Disse steder findes også et tæt dække af græsser og arealerne anvendes til græsning for geder.

Kleinia nerifolia (Asteraceae) er en art, der overfladisk ligner visse af *Euphorbia*-arterne meget. Den har den samme karakteristiske forgrening som *E. regis-jubae*, begge ligner dværgtræer. *Kleinia* bliver op til 1 m høj, og findes i den øvre del af cardonal.

Hvor der er nyere lavastrømme, i den såkaldte malpais, finder man *Aeonium*-arter, som f.eks. *Aeonium urbicum*, i titusindvis. Det er en af de særprægede *Aeonium*-arter, hvis blomsterstand kan blive over 1 m høj.

Finder man tabaibal og cardonal side om side skyldes, det forskellige fugtighedsforhold betinget af jordbunden. Således at tabaibal findes på den mest finkornede jord, der tørrer mere ud, og cardonal på den grovkornede jordbund, som f.eks. yngre vulkanske aflejringer med en bedre porositet og bedre vandholdende evne.

Drageblodstræet (*Dracaena draco*) og den Kanariske Daddelpalme (*Phoenix canariensis*) er begge oprindeligt vildtvoksende i den nedre del af sukkulentzonen og i den subtropiske halvørken på De canariske Øer. I dag er begge plantet som prydræer i så vidt omfang, at det kan være svært at skelne det fra deres naturlige, oprindelige udbredelse. Spire-

evnen er hos begge meget stor, så det kan ikke udelukkes, at mange af dem, man i dag ser på såkaldte naturlige voksesteder, er fuglespredt dertil fra plantede eksemplarer.

Laurbærskov

Laurbærskov findes udbredt på Tenerifes nordvendte bjerge i højder fra ca. 400 moh til ca. 1200 moh. Det er de mest nedbørsrige dele, (se klimadiagram fra La Laguna (fig. 1)). Her er der ca. 600 mm årlig nedbør, og et køligere klima end længere nede af bjerget. Ikke alene er gennemsnitstemperaturen lidt lavere, men det er også her, at tågen lægger sig. Det er her, at skyerne fra NØpassaten er presset så højt op og afkølet så meget, at de afgiver deres vanddamp som regn eller som tåge, der kondenseres på vegetationen og drypper ned som vanddråber. Desuden er der her en større overskyethed, dvs. mindre udstråling og mindre ekstreme forhold.

Laurbærskoven er et unikt plantesamfund, et samfund bestående af træer med stedsegrønne blade, mange med værdifuldt ved, de fleste af dem endemiske, flere af dem med deres nærmeste slægtninge i fjerne verdensdele.

Idag findes kun få rester af tidligere tiders mere udbredte laurbærskove. Det første kraftige indhug blev gjort i den første periode lige efter spaniernes erobring af øerne. De startede dyrkning af sukkerrør i stor stil, først og fremmest hvor der var nok vand og brændsel. Sukkerrør dyrkningen var bedst der, hvor den naturlige fugtighed var højest, dvs. i laurbærskovens område, placeringen havde andre fordele, da der til udvinding af sukkeret i sukkermøllerne kræves meget varme i form af brænde fra skoven. I løbet af ganske få år var skoven så truet, at myndighederne nedlagde forbud mod yderligere hugst.

Da de fleste af arterne har meget værdifuldt ved, eksempelvis Kanarisk Ibenholt, Kanarisk Mahogni, blev der dog stadig ført meget træ ud af skovene, og lige op til vore dage har skoven være truet. Så sent som i 1974 omtaler Voggenreiter, at den store laurbærskov ved Agua Garcia er blevet renafdrevet, og at der er blevet plantet *Pinus radiata* i stedet for.

De rester, der er tilbage af laurbærskoven, findes på meget utilgængeligt terræn, som f.eks. Vueltas de Taganana, men selv her rykker landbruget frem. Nogle steder, f.eks. nær Llanos de los Viejos i Mercedes-skoven, er der indplantet *Eucalyptus globulus* i skoven, hvilket bevirker, at der sker en udtørring af jorden, så laurbærskovens arter ikke kan forynge sig. De fleste arter, specielt indenfor Lauraceae, har stødskudsdannelse, som til alt held har bevirket, at skovmiljøet/skovkli-

maet ikke er helt ødelagt, selv ved en kraftig hugst af de store dimensioner.

Skoven ved Los Silos i Tenomassivet er knap så truet, men selv her har lokalbefolkningen som alle andre steder på Tenerife fra gammel tid ret til at indsamle blade fra skovbunden. Denne indsamling af blade kan have sin berettigelse i fyrreskoven for at forhindre skovbrand, men synes ikke at tjene noget formål, udover pekuniært, her i laurbærskoven.

Træerne i laurbærskoven ligner hinanden meget med de stedsegrønne blade af „laurbærtypen“. Mange af dem gror i blanding, mens der er en tendens til, at det er forskellige arter, der findes fugtigt eller tørt. Nogle er mest almindelige i de lavereliggende dele af laurbærskovens områder, mens andre findes i de øvre dele.

Når det tidligere blev nævnt, at laurbærskoven er et unikt samfund, skyldes det, at man ingen andre steder i verden i dag end her på de vestlige Canariske Øer finder denne skovtype. Lignende tempererede regnskove finder man rester af i Sydafrika og i Chile og i det sydlige Japan. I tertiærtiden dækkede laurbærskov store områder i Spanien og det sydlige Frankrig, områder der i dag er tørrere, og hvor der nu er maki. På Madeira og i de vestlige dele af den Iberiske Halvø kan man finde nogle af arterne, som *Laurus azorica* og *Prunus lusitanica*.

Nuværende udbredelse.

På Tenerife findes skoven i dag mest udbredt på Anagahalvøen og på Tenomassivet, men også i slugter på hele den nordvendte side af øen. Enkelte steder i fugtige slugter på sydsiden f.eks. ved Guimar, findes rester af laurbærskov. På de nordvendte sider findes ofte laurbærskovens arter i slugterne, mens der er fyrreskov på skrænterne og fladerne. I det hele taget trives laurbærskovens arter bedst på en dybgrundet jord, såsom de geologisk gamle Teno- og Anagamassiver. Lauraceer er jo kendt for at have dybtgående pælerod.

Laurbærskoven går nær sin øvre grænse over i fyrreskov, således at laurbærskovens arter går højest op i slugterne, at man med andre ord kan finde laurbærskov side om side med fyrreskov, hvor der er fyrreskov de mere eksponerede steder, de tørrere steder, og hvor jordbunden er grovkornet som på nyere lavamark.

I Anagamassivet går laurbærskov, der her kun bliver 10-15 m høj, i sin øvre del over i næsten rent *Erica scoparia*-krat, med et meget tæt tæppe af mos i skovbunden og på stammerne. Her er også mange bregner som *Blechnum* og *Woodwardia radicans*.

Øvrige steder er laurbærskoven op til 30 m høj, ofte dog kun 20 m.

De vigtigste bestandsdannende arter er: *Persea indica*, *Ocotea foetens*,

Laurus azorica, *Apollonias canariensis*, *Ilex canariensis*, *Myrica faya*, *Erica arborea*, *Prunus lusitanica*.

Desuden findes følgende vedplanter: *Heberdenia excelsa*, *Pleiomeris canariensis*, *Picconia excelsa*, *Ilex platyphylla*, *Rhamnus glandulosa*, *Arbutus canariensis*, *Viburnum rugosum*. Beskrivelse af disse arter, samt en nøgle til bestemmelse af dem i vegetativ tilstand findes i: Lise Rastad 1979.

Udover træerne og buskene findes også lianer i denne tempererede regnskov. Arter som *Convolvulus canariensis*, *Smilax*, *Semele*, *Rubus*, *Hedera canariensis*, *Canarine canariensis*, træffes ofte (fig. 4). Epifytter optræder overalt, dog naturligvis flest hvor der er mest tåget. En art som *Davallia canariensis* finder man både på sten og klipper og i træernes kroner, både i laurbærskoven og i den nedre del af fyrreskoven. Udover bregner findes mosser og laver hyppigt som epifytter.

Urterne i laurbærskoven er hygrofile, tilpasset til den næsten konstante høje luftfugtighed i skovbunden. Man finder endemiske arter som *Geranium canariense*, *Ranunculus cortusaefolius*, *Isoplexis canariensis*, *Drusa glandulosa*, *Senecio cruentus*, *S. appendiculatus*, og foruden førnævnte bregner også den smukke *Aplenium hemionitis*, for ikke at glemme *Adiantum reniforme*.

Speciel omtale skylder jeg at give *Canarine canariensis*, den Canariske Klokkeblomst, der er øernes nationalblomst. Det er en endemisk art, endemisk for laurbærskov på de Canariske Øer. Blomsterne er store, 2-3 cm i diameter, brunrøde-gule, selve planten hænger ofte ned som gardiner i laurbærskoven, og ligger også ofte med sine lange skud i skovbunden.

Af andre almindelige arter som bundflora i laurbærskoven kan nævnes: *Ixanthus viscosus*, *Sonchus congestus*, *Selaginella* sp.

På nabøen La Gomera findes der stadig udstrakte laurbærskove, også på relativt fladt terræn. Der er altså håb for laurbærskovens fremtid på de Canariske Øer.

Fyrreskov

Den naturligt forekommende fyrreart på De canariske Øer er *Pinus canariensis*. Desuden findes på Tenerife plantet *Pinus radiata*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*. *Pinus canariensis* er en trenålet, endemisk fyrreart, hvis nærmeste slægtning er *Pinus roxbourgii* fra Himalaya. Nålene er op til 30 cm lange, stammen med lysebrun bark. Den har evne til stødskudsdannelse og vanris. En evne der har gjort træet relativt modstandsdygtigt overfor skovbrand og angreb fra afløvende skadedyr.

Store områder er på Tenerife stadig bevokset med naturskov af Canarisk Fyr, mens dens naturlige udbredelse har været endnu større



Fig. 4. *Hedera canariensis*. Agua Mansa. 1000 moh.

end man ser den i dag. Og store arealer er også i senere tid genplantet. I 1950'erne startede man et storstilet genplantningsprogram. Med udgangspunkt fra Agua Mansa, 1200 moh i Orotavadalen, hvor man anlagde et bestandsarboret for at få erfaringer med hvilke arter, der kunne bruges, begyndte man de store tilplantninger. I Agua Mansa blev der også etableret en planteskole, Vivero Forestal, med primært *Pinus canariensis* og *Pinus radiata*. Plantningerne begyndte i Orotavadalen og fortsatte opad, selv inde i Las Cañadas blev der plantet *Pinus radiata*. Alt under foresæde af den daværende meget forudseende skovrider, Francisco Ortuño Medina.

En nyere fortsættelse var etableringen i 1970'erne på arealerne vest for Teide i op til 1900-2000 moh af *Pinus canariensis* på den rene aske, disse sidste plantninger sat i værk af skovrider José Maria Galean Lopez.

Naturskoven af *Pinus canariensis* ser meget forskellig ud, alt efter hvor på øen man befinder sig. Generelt strækker den sig på nordsiden fra laurbærskovens øvre grænse, dvs. ca. 1200 moh, og opad til ca. 2000 moh, hvor den afløses af den tempererede halvørken. Dog kan Fyrren sine steder trænge langt nedad i sukkulentzonen, i nærheden af Garachico, og mellem Icod de los Vinos og San Juan de la Rambla, ned til ca. 200 moh, på ny lava, af relativ porøs og grovkornet beskaffenhed. På sydsiden findes den fra ca. 800 moh til ca. 2000 moh. Dens nedre

grænse er på sydsiden en direkte overgang fra sukkulentzone til fyrreskov.

Naturskov af Fyr på nordsiden, eksempel fra Agua Mansa, 1200 moh. Her bliver træerne op til 40 m høje og er tæt behængt med *Usnea*, Skægslav (fig. 5). Dette antyder, at det ikke er optimale betingelser for fyrreskovens vækst, den vil gerne have det knap så fugtigt. Der er da også her laurbærskovsarter i slugterne. Underskoven består af *Erica arborea* og *Myrica faya*. Skovbunden er dækket af nedfaldne nåle, der dog jævnligt samles ind for at undgå skovbrand. Enkelte urter og småbuske finder man her: Små buske af såvel *Erica* som *Myrica*, hvis ikke det er længe siden, der er hugget i disse. *Micromeria varia* er almindelig overalt i fyrreskov. De gul-rød-hvide blomster af *Cytinus hypocistus*, der snylter på *Cistus*, kan man være heldig at finde. Og det er her at den vaniljeduftende Orchidé, *Neotinea intacta*, er almindelig. Åbne steder i disse højder kan der være et rent blomsterflor af *Orchis canariensis* og forskellige „Cinerarier“, bl.a. *Senecio cruentus*. Desuden finder man her på klipperne mange Crassulaceer, nok mest bemærkelsesværdigt de talrige *Grenovia aurea*.

Kommer man længere opad i skoven, ca. 1400-1600 moh, er der optimale vækstbetingelser for *Pinus canariensis*. Endnu højere oppe bliver træerne lavere, og ofte er hovedskuddet knækket. Visse steder, hvor Fyrren er plantet i ca. 2000 m højde, kan man se, hvordan den stærke NØpassat presses op ad bjergsiden nede fra Orotavadalen med så stor kraft, at den misdanner træerne. I disse højder kan der optræde frost og sne om vinteren, hvilket også er medvirkende til, at træerne har svært ved at klare sig.

Nogle steder finder man i stedet for fyrreskov rene *Erica arborea*-*Myrica faya* bestande. Man kunne kalde det *Erica-Myrica*-hede. Andre steder, som tidligere omtalt, findes *Erica* og *Myrica* som undervækst i fyrreskov. Efter min opfattelse kan de to samfund betragtes som to sider af samme sag: Hvis udgangspunktet er en overskov af *Pinus canariensis* plus en underskov af *Erica arborea* og *Myrica faya*, kan denne underskov, alt efter hvornår den sidst er hugget, se meget forskellig ud. Er det umiddelbart efter hugsten lægger man knap mærke til, at det er andet end en fyrreskov. Året efter skyder *Erica* og *Myrica* igen, og bliver i løbet af det første år til ca. meterhøje buske, der i løbet af et par år med en årlig tilvækst på ca. en meter, vil ligne en egentlig underskov. Hyppigst bliver underskov holdt nede ved en slags lavskovsdrift, dvs. at man fjerner effekterne, når de har opnået den størrelse, man har behov for. Typisk 2-3 m høje stager af *Erica* til brug ved afstivning af bananklaser, opbinding af vin, tomater m.v. Lidt større dimensioner af begge arter bruges til trækulsfremstilling. Skulle der være et sted, man

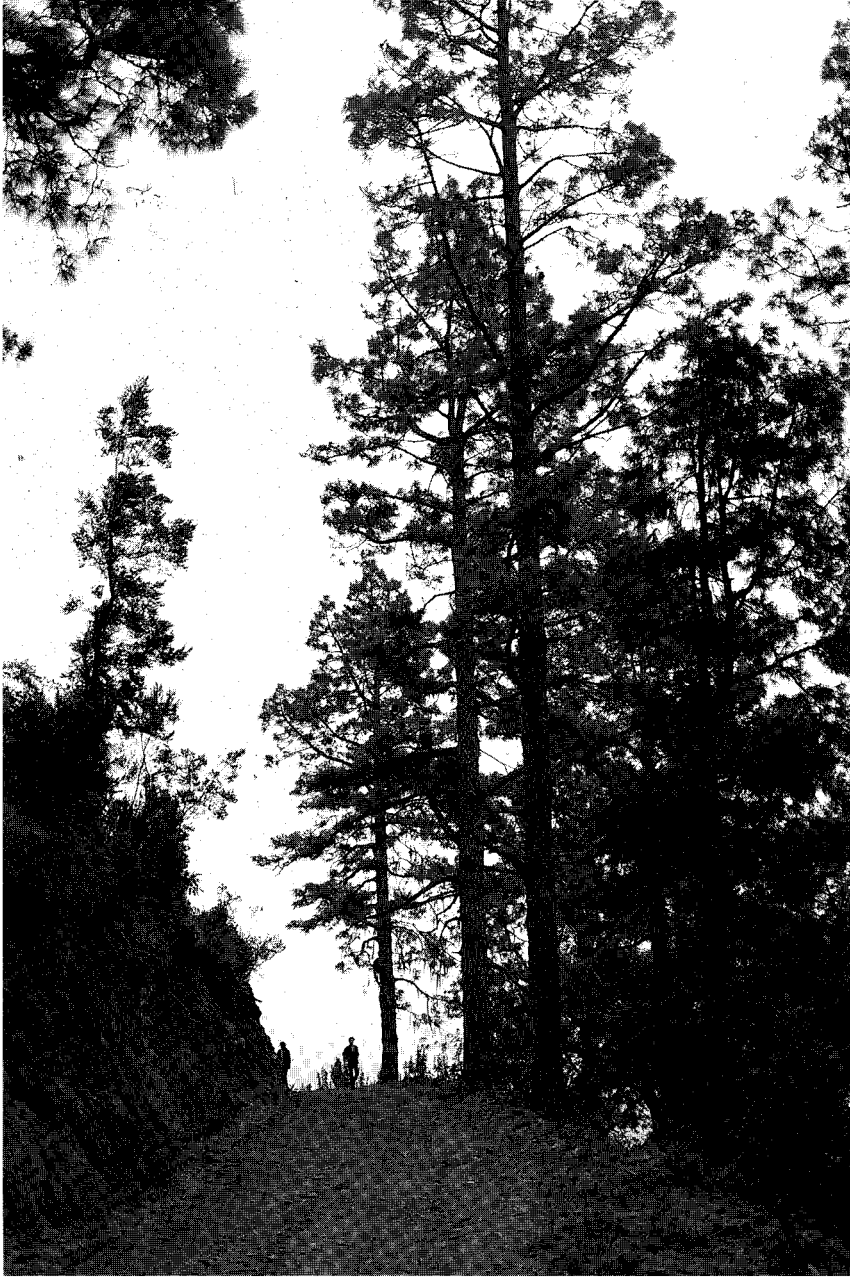


Fig. 5. *Pinus canariensis*. Naturskov af 30-40 m høje træer, nær Agua Mansa. 1200 moh.

ikke nåede at hugge i tide, vil underskoven kunne udvikle sig til egentlig højskov. Der er set *Erica arborea* på 16 m, og ligeledes kan *Myrica faya* opnå anselige dimensioner, på La Gomera bliver den 25 m høj.

Er indgrebene i skoven af anden art, f.eks. at man hugger overetagen af *Pinus canariensis*, vil man naturligvis ende med en skov eller krat af underskovens arter, hvor Fyrren kan have svært ved at forynge sig. Altså i nogle tilfælde renbestande af *Erica-Myrica*.

Man forsøger i skovbruget at undgå denne tilstand ved at lysne så meget i skoven, eventuelt kun at bevare få overstandere, og samtidig hugge *Erica-Myrica* underskoven helt ned, således at *Pinus canariensis* kan forynge sig.

Skovdriften forenkles af at hugsten udliciteres. Skovens folk viser ud, men selve hugsten foretages af private, der betaler for at få lov til at fælde. Ligeledes betaler man for de nåle, man samler i skoven. Afregningen sker fra strategisk beliggende Casa Forestal's ved den nedre grænse for skoven.

Naturskov af Fyr på sydsiden: Den øvre grænse for Fyr på sydsiden er en tørkegrænse. Det ses tydeligt når man bevæger sig fra det træløse Las Cañadas sydpå og nedad. I 2100 m højde optræder Fyrren pludselig igen, her ca. 15 m høje. De står meget spredt, mange er gamle. Af udseende fuldstændig som ved tørkegrænsen for Fyr i det vestlige Nordamerika, f.eks. *Pinus ponderosa* i Grand Canyon.

Her på Syd-Tenerife findes der også kun en meget sparsom undervækst, ikke af *Erica* og *Myrica*, men af Fabaceer som *Adenocarpus viscosus* (Codeso), og *Chamaecytisus proliferus* (Escobon).

Adenocarpus viscosus findes også højere op, dens øvre grænse (på Teide) er 2700 moh. Det er en relativ lav busk, der breder sig langt til siderne. Blomsterne er gule, samlet i klaser, og forsynet med kirtelhår.

Chamaecytisus proliferus bliver meterhøj, her i fyrreskoven har dens trekoblede blade relativt smalle småblade, mens disse er betydeligt bredere på nogle af dens andre voksesteder. Blomsterne er hvide. Den er udbredt fra laurbærskovens højder, og op til ca. 1800 moh. Mange steder bruger man den som løvfoder. I Orotavadalen er den bevaret mellem markerne netop af denne grund.

Med en så sparsom undervækst skulle der være rige muligheder for at Fyrren skulle kunne forynge sig. Man ser da også mange kimplanter, men kun yderst sjældent ses opvækst af Fyr. Grunden er simpelthen, at der ikke er vand til overs til etablering af nye planter. Af samme grund står de ældre individer så spredt. Og kun få enårige græsser kan efter regnrige vintre give lidt græsning til dyrene.

De mest værdifulde fyrretræer finder man på de syd- og vestvendte

skråninger. Det er det mørke, harpiksholdige, holdbare kerneved, det drejer sig om. Der udvikles en større procentdel af dette „madera teo“ eller „madera teosa“ på de langsomt voksende træer på de tørre, varme, sydlige skrænter. Særlig værdifuldt går veddet fra træer i Vilaflor-området for at være. Det er også her at man finder de to største fyrretræer på Tenerife. El Gordo (kæmpen) på over 42 m og med en diameter på 3,16 m. Den anden 56 m høj.

I 1985 hærgede en kraftig skovbrand området. Det er interessant at se, hvordan Fyrrens tykke bark beskytter mod skovbrand, og hvorledes de tilsyneladende fuldstændig brændte træer for de flestes vedkommende alligevel skyder friske skud, og hurtigt retablerer sig, takket være deres evne til vanrisdannelse.

Fyrrens nedre grænse på sydsiden af øen er ligeledes en tørkegrænse. Her kommer sukkulentzonens arter ind som undervækst, og sine steder er der undervækst af *Cistus symphytifolius* og *Cistus monspeliensis*. En buskvegetation, der kan sammenlignes med *Erica-Myrica*-vegetationen på nordsiden, forstået på den måde, at når Fyrrene fældes, kan man stå tilbage med en *Cistus*-hede.

De af sukkulentzonens arter der er hyppigst i de øvre dele er *Kleinia neriifolia*, *Euphorbia regis-jubae*, *Aeonium*-arter, og desuden mange *Opuntia ficus-indica*. I disse højder den normale tornede form. Planten er blevet brugt som et effektivt hegn mellem markerne.

Tidligere plantede man i de ryddede områder Figen, Vin og Mandeltræer, andet kunne næppe dyrkes på de stenede arealer. I dag opbygger man bl.a. ved Vilaflor, med stor møje, terrasser med pimpsten (fig. 6). og mere eller mindre tilskud af kunstig vanding til avl af nye kartofler til eksport.

Bjerghalvørken

Bjerghalvørkenen har sin nedre grænse der, hvor fyrreskoven holder op, dvs. ca. 2000 moh, og strækker sig op ad bjerget Teide til ca. 3200 moh, svarende til højeste forekomst af *Spartocytisus supranubius*. Klimaet (se diagram fra Izana (fig. 1)) er koldere og tørrere end længere nede. Vi befinder os „oppe over skyerne“.

Det er et plantesamfund bestående af buske og halvbuske, med store bare partier ind imellem. Her er ret artsfattigt, de fleste arter er endemiske. Fabaceen *Spartocytisus supranubius* er de fleste steder dominerende. Det bliver en meterhøj, blågrå busk, der kan brede sig og blive flere meter i diameter (fig. 7). Den blågrå farve skyldes de bladløse grene, blade har den kun i en kort periode i forsommeren. Buskene kan blive meget gamle, ofte ser de store individer ud som om de er ved at dø, med udgåede grene m.v. Dette er dog bare et normalt fænomen i



Fig. 6. Terrasser med pimpsten og kartoffelavl. I baggrunden fyrreskov ved Vilaflor. 1400 moh.

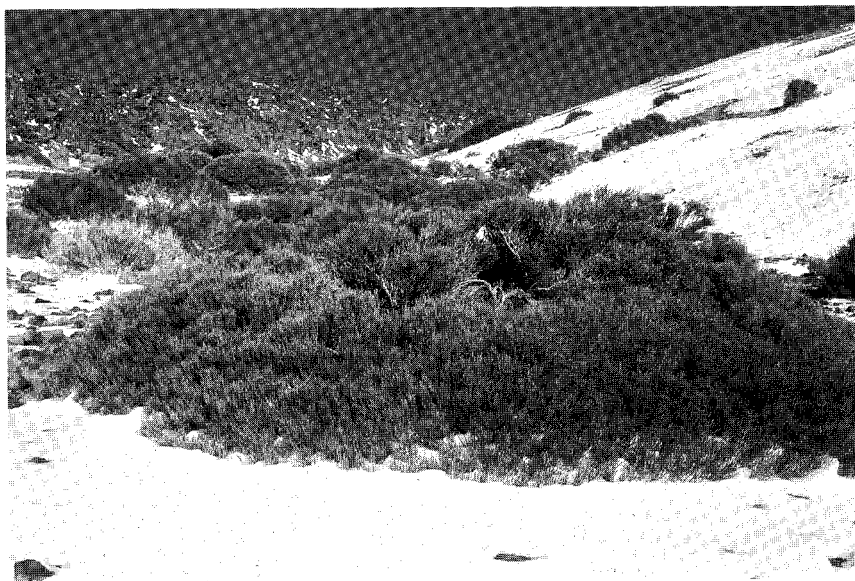


Fig. 7. *Spartocytisus supranubius* i sne, 2. april. Las Canadas. 2000 moh.

aride områder, hvor planternes tilpasning til tørkeår blandt andet består i at afkaste nogle af grenene. Det er sjældent at se unge individer, dette skyldes, at det åbenbart mange steder allerede er etablerede samfund, hvor alt „råderum for flerårige planter“ er optaget. Der hvor man kan se unge individer, er ved kolonisering af geologisk unge materialer.

Udover *Spartocytisus* findes en række andre almindelige arter: *Adenocarpus viscosus*, Fabaceae, *Descurainaea bourgeana*, Brassicaceae, *Pterocephalus lasiospermus*, Dipsacaceae, *Nepeta teydea*, Lamiaceae, *Cheiranthus scoparius*, Brassicaceae, *Argyranthemum teneriffae*, Asteraceae, *Plantago webbii*, Plantaginaceae, *Scrophularia glabrata*, Scrophulariaceae, *Tolpis webbii*, Asteraceae.

Af sjældnere arter kan nævnes: *Juniperus cedrus*, Cupressaceae, *Rhamnus integrifolia*, Rhamnaceae, *Carlina xeranthemoides*, Asteraceae, *Pimpinella cumbrae*, Apiaceae, *Echium wildpretii*, Boraginaceae, *Echium auberianum*, Boraginaceae.

Descurainaea bourgeana koloniserer visse steder på den finkornede jordbund, og har ligesom de fleste af de øvrige arter den karakteristiske halvkugleformede facon. Dog er det bemærkelsesværdigt, at ingen af bjerghalvørkenens arter er tornede, i modsætning til hvad man finder på fastlandene. Kan man deraf slutte, at der ikke har været planteædere på øen oprindeligt, eller har planterne andre forsvarsmekanismer mod bid?

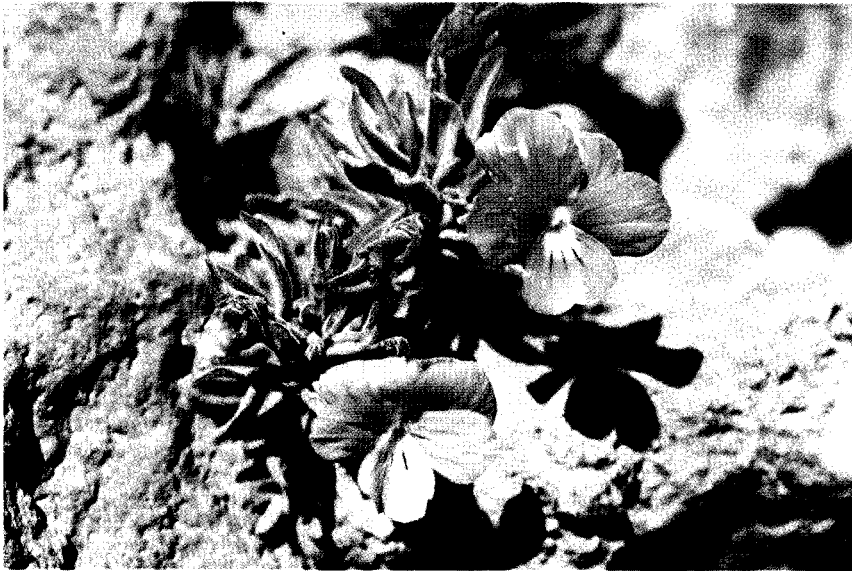


Fig. 8. *Viola cheiranthifolia*. Teide i 3600 meters højde.

Echium-slægten er repræsenteret ved to sjældne, endemiske arter heroppe i Las Cañadas. De er begge meget iøjnefaldende i blomstrende tilstand, og så sjældne og efterstræbte, at man har set sig nødsaget til at afspærre en stor del af nationalparken for trafik i blomstringsperioden.

Teide-Violen

Ovenover bjerghalvørkenen ser der vegetationsløst ud. Man skal se godt efter for at finde Teide-Violen (fig. 8). På de øverste urskråninger, fra 3500 til 3700 moh kan man være heldig at få øje på en af verdens sjældneste planter, *Viola cheiranthifolia*. Den findes kun på Tenerife, i Las Cañadas og på Teide. I Las Cañadas har jeg set den i blanding med bjerghalvørkenens arter. Her er der relativt store populationer, der ser ud til at klare sig godt blandt de øvrige arter. På Teide, i 3600 m højde, er der ingen konkurrence fra andre arter, men desto barskere forhold. Sne om vinteren, brændende sol og manglende nedbør om sommeren. Om foråret sten- og jordflydning, og hyppig nattefrost, selv i blomstringstiden. Planten er flerårig, har tæthårede blade, og smukke stedmoderblomster. Dens nærmeste slægtning finder man på La Palma, den nordvestligste af De canariske Øer, hvor den ligeledes sjældne og endemiske *Viola palmensis* findes fra ca. 2000 moh og opad.

Ændringer i den naturlige vegetation

Flere gange har det været berørt, at den naturlige vegetation på Tenerife er truet. Værst er det i de senere år gået ud over de kystnære områder. Turismen har medført ødelæggelser ikke alene i form af byggeri, men nok så meget de afledte anlægsarbejder, som haver, golfbaner m.v. der fordrer stadig vanding for at kunne opretholdes. De få tiltag, der har været, til at beskytte naturen og specielt de truede arter, er vist desværre ikke nok til at sikre deres fortsatte eksistens på de oprindelige voksesteder.

Summary

Vegetation of Tenerife.

The vegetational zones at the island of Tenerife, Canary Islands, are briefly described, including some of the more important species from each zone. There has been differentiated between the following vegetational zones: Subtropical semidesert near the coast, subtropical semidesert with many succulents, laurel forest, pine forest, mountain semidesert. At the altitude 3600 m above sea level *Viola cheiranthifolia* has been noticed.

Litteratur

- Bramwell, D.&Z. Wild Flowers of the Canary Islands. London. 1. udg. 261 sider.
- Ceballos, L.&F. Ortuño. 1951. Vegetacion y Flora Forestal de las Canarias Occidentales. Madrid. 465 sider.
- Eriksson, O., A. Hansen & P. Sunding. 1974. Flora of Macaronesia. Check-list of Vascular Plants. Umeå.
- Kunkel, G. 1974-1978. Flora de Gran Canaria, 1-111. Las Palmas.
- Kunkel, G. (red.). 1976. Biogeography and Ecology in the Canary Islands. Haag. 311 sider.
- Rastad, L. 1979. Nøgle til bestemmelse (i vegetativ tilstand) af træer med laurbærtypeblade i laurbærskoven på Tenerife. Botanisk institut, Landbohøjskolen. 11 sider.
- Sunding, P. 1972. The Vegetation of Gran Canaria. Oslo. 186 sider.
- Sunding, P. 1973. A Botanical Bibliography of the Canary Islands. 2. udg. Oslo.
- Voggenreiter, N. 1974. Geobotanisch-arealkundliche, -ökologische und -soziologische Untersuchungen an der natürlichen, insbesondere der Crassulaceen- und Felsvegetation der Kanareninsel Tenerife als Grundlage für den Naturschutz. Dissertationes Botanicae, Bd. 26.
- Walter, H. 1985. Vegetation of the Earth. 3. udg. Berlin-Heidelberg. 318 sider.

KORKEG, QUERCUS SUBER L.

af

Poul Søndergaard, lektor,
Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole,
ARBORETET, 2970 Hørsholm

CORK OAK, QUERCUS SUBER L.

Key words: Cork oak, distribution, uses.

Korkegen vokser naturligt i den vestlige del af middelhavsområdet fra Italiens vestkyst over Nordafrika og det sydligste Europa til Portugal. Dens kerneområder findes i Portugal, det sydvestlige Spanien og Nordmarokko. Ialt findes der omkring 2 mill. ha naturlig skov af Korkeg (fig. 1).

Den kan blive op til 20 m høj og i sjældne tilfælde 500 år gammel. Den har en buftet stamme og tykke vredne grene i en åben, uregelmæssig krone. Barken, som er træets bedste kendetegn, kan blive op til 8 cm tyk og er uregelmæssigt opsprukket i dybe revner, hvor man tydeligt kan skelne årringene i den periodiske vækst. (Fig. 2). Træet er stedsegrønt med læderagtige mere eller mindre tandede blade, som er hvidfildede på undersiden. Bladene er ovale, 5-8 cm lange, og har færre nerver end

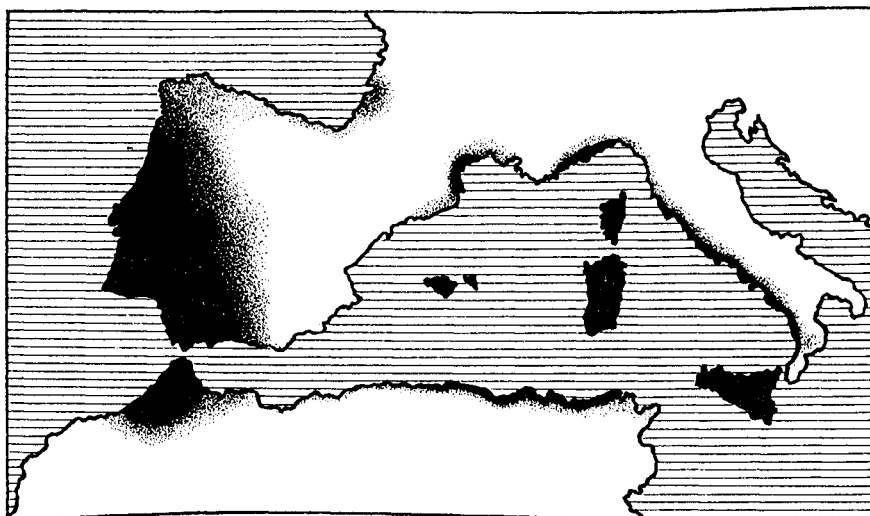


Fig. 1. Korkegens naturlige udbredelse (the natural distribution of cork oak, *Quercus suber* L.). Natividade 1956.



Fig. 2. Gammel Korkeg i en hellig bevoksning (marabout) på østskråningen af Jebel Tazekka, Mellematlas, Marokko. 1.100 moh (Sacred cork oak at 1.100 m elev. on the east slope of Jebel Tazekka, Middle Atlas, Morocco). Fot. P.S. Okt. 1977.

Stenegens blade, som de iøvrigt ligner meget. Korkegens agern er ægformede til aflangt ægformede og kan variere i længde fra 2-6 cm.

Man antager, at korkegeskovene alene i Marokko dækkede 1.2 mill. ha for 4.000 år siden. Idag er der „kun“ 425.000 ha tilbage, og elefanterne og løverne, som tidligere levede i disse skove, forsvandt omkring begyndelsen af vores tidsregning.

Så godt som al korkegeskov i Nordafrika er rester af naturlige bestande. I de øvrige middelhavslande findes der store områder med kulturskov, anlagt ved såning. Plantning af Korkeg er vanskelig og benyttes kun i ringe omfang.

Dioscorides, 1. årh. e.Kr., sagde om Korkegen, at den har en meget tyk bark, som kvinderne bruger til sandaler for at skjule deres ringe højde og for at kunne føre godtroende friere bag lyset. Grækerne kaldte sådanne svingagtige kvinder for „træbark“. Mange andre anvendelser af kork har rod langt tilbage i tiden. I mange tusinde år har kork været brugt som dækmateriale på hustage med et lag jord ovenpå. I Nordafrika er denne metode fortsat meget udbredt, og man forstår hvorfor, hvis man har opholdt sig i et sådant hus en hed sommerdag. Som isoleringsmateriale er kork stadig uovertruffet. Det blev bl.a. benyttet i rumkabinerne til amerikanernes månerejser (fig. 3).

Kork og vin er nært sammenknyttede begreber i manges bevidsthed. Ved udgravningen af Pompeji blev der fundet vinamforer, lukket med korkpropper. Flaskepropper er stadigvæk et af de vigtigste og fornemteste produkter af kork, hvorimod fiskernes korkflåd i vore dage næsten er fortrængt af syntetiske materialer.

Med lidt behændighed kan korklaget skrælles af træet i ét stykke, som lukker sig igen i sin oprindelige form. Sådanne korkrør har været brugt som bikuber i middelhavsområdet i umindelige tider og anvendes også idag (iflg. statistikken fandtes der endnu i 1935 420.000 korkbikuber i Portugal).

I produktionsskov af Korkeg finder den første skrælning sted, når træerne er omkring 25-30 år gamle. Den kork, som opnås, er fuld af kamme og revner og er hård og uelastisk. Den kaldes hunkork, og er normalt mindre værd end hunkorken eller reproduktionskorken. Hunkorken opnår den ønskede tykkelse (3-5 cm) i løbet af 8-12 år, afhængig af forholdene på voksestedet. Der kan tages mellem 8 og 12 skrælninger af hunkork før produktionen bliver for lav og kvaliteten for dårlig. Korken (barken) skrælles i perioden (maj-august), hvor den let løsnes fra vækstlaget, og hvor dette ved omhyggelig skrælning ikke beskadiges. Umiddelbart efter skrælning er træerne sårbare og tåler ikke stærk udtørring. Af den grund er der også forskel på, hvor højt træerne skrælles i forskellige dele af dyrkningsområderne. I Portugal fjernes

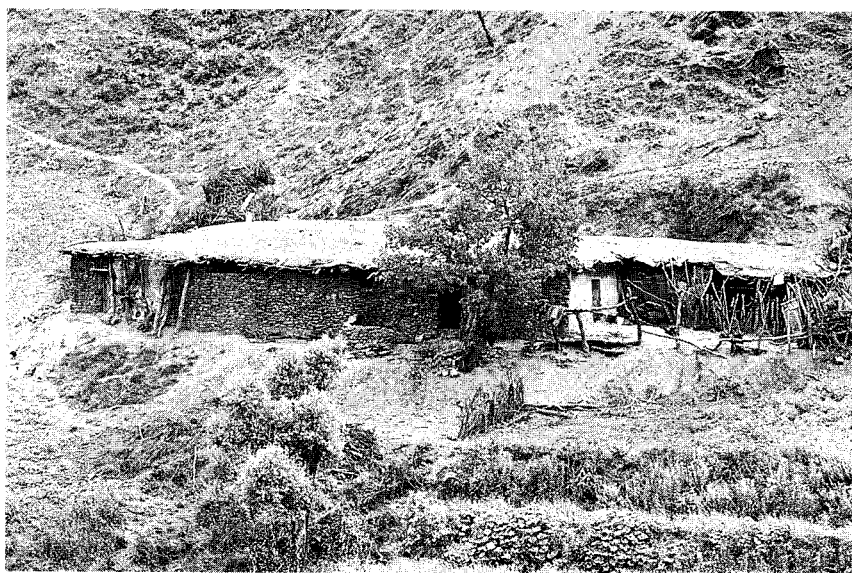


Fig. 3. Hus med kombineret kork- og jordtag i Bab Azhar skoven med en stynet Korkeg i forgrunden, Mellematlas, Marokko (roof of cork plates and earth on a farmhouse in the Bab Azhar Forest, Middle Atlas, Morocco, note the pollarded cork oak in foreground). Fot. P.S. July 1973.

korken i visse egne helt op i træernes kroner, mens man i Marokko sjældent går mere end 3-4 meter op på stammen (fig. 4).

Korkegen kan ligesom vore hjemlige egearter forynge sig ved stødskud. I perioder med god afsætning for hankork er dette blevet udnyttet ved at drive korkegeskoven i stævningsdrift. I 1975 var 70% af Marokkos korkproduktion hankork, produceret i stævningskov med 25-30 årig omdrift.

Næsten al hankork og spild ved udnyttelsen af hunkork granuleres og omdannes ved hjælp af bindstoffer til korkplader, som har en række forskellige anvendelser, gulv- og vægbeklædning, isoleringsplader, dekorationsgenstande og meget mere.

Korkegeskovene producerer andet end bark. Før i tiden blev skibene i den portugisiske flåde overvejende bygget af korkegetømmer. I vore dage anvendes veddet næsten udelukkende til brændsel, og det giver trækul, der ligesom Stenegens er af meget høj kvalitet.

Den åbne, lyse korkegeskov giver også god græsning. Dette bekræftedes bl.a. af en undersøgelse i verdens største naturlige korkegeskov, Mamoraskoven, nær Rabat i Marokko. Undersøgelsen i 1971 viste, at den årlige værdi af græsningen i den 92.000 ha store skov lå på omkring



Fig. 4. Nylig skræullet Korkeg i Bab Azhar skoven, Mellematlas, Marokko, 1.200 m.o.h. (newly stripped cork oak in the Bab Azhar Forest, Middle Atlas, Morocco, 1.200 m elev.). Fot. P.S. July 1973.

100 kroner pr. ha. Det svarede næsten til det årlige udbytte af eukalyptusplantager under samme forhold. Lagde man dertil det årlige udbytte af kork og brænde pr.ha – ca. 140 kroner i 1971 – var valget mellem Korkeg og Eukalyptus ikke vanskeligt og ikke mindst fordi græsningsværdien ved overgang fra Korkeg til Eukalyptus reduceredes med omkring 75%

Korkegens agern er normalt bitre, men i visse områder er de søde og velsmagende og stærkt eftertragtede som menneskeføde, bl.a. i Mamoraskoven, hvor værdien af denne næringskilde blev skønnet til 40 kroner pr. ha om året. Derudover spiller oldenen også en vigtig rolle som fodertilskud for græssende dyr.

Både græs og olden tilfalder i Marokko den lokale befolkning, som i stort omfang endnu bor i de statsejede skove. Men nationaløkonomisk må disse størrelser tilskrives skovens samlede regnskab, til stort held for Korkegen, som i perioder har været truet af stagnerende eller faldende priser på kork.

Litteratur, som kan anbefales

Karmouni, A., 1979: L'économie du liège et l'aménagement des subéraies au Maroc. – La Forêt Privée No.125, pp.28-34.

Métro, A., 1958: Atlas du Maroc, notices explicatives. Sct. VI. Biogéographie. Forêts et ressources végétales. Rabat.

Mission Danoise, 1972: Enquête sur les parcours en Forêt de Mamora. – Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols, Rabat (intern rapport).

Natividade, J. V., 1956: Subériculture. – Ed. Française. Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy.

Plaisance, G., 1977: Le chêne liège. – La Forêt Privée. No. 128.

BERETNING FOR 1988

Der har i 1988 været afholdt 4 foredrag og 5 ekskursioner.

Den 1. februar holdt intendant Bjørn Aldén fra Gøteborgs botaniske have foredrag om „Piceaslægten – geografi og taxonomi“ med samtidig demonstration af levende materiale.

Generalforsamlingen fandt sted den 28. marts og i tilknytning hertil fortalte civilingeniør Poul Hjortsø „Om frøformering af planter“.

Den 18. april holdt lektor, lic.agro. Poul Søndergaard lysbilledforedrag „Indtryk fra en rejse i Tyrkiet“.

Julemødet blev afholdt den 12. december, og her holdt hortonom Marianne Birke Ehler lysbilledforedrag om „En hortonomes indtryk fra Japan“.

Af ekskursioner har der været følgende:

Den 21. maj til Holbæk Strandpark og til civilingeniør Erik Frølichs artssamling af *Salix*-, *Fraxinus*-, *Tilia*-, *Malus*- og *Betula*arter i Åmosen.

Den 28. maj var der åben dag i Arboretet i Hørsholm og den 25. juni til 4. juli afholdtes sommereksekursion til Frankrig ledet og tilrettelagt af Find Günther Christensen.

Den 10. og 11. september gik turen til Langeland og Ærø ledet af Find Günther Christensen og Helge Vedel.

Årets sidste ekskursion gik søndag den 2. oktober til Universitetets botaniske have i København, hvor lektor Jette Dahl Møller viste rundt samt om eftermiddagen til Ørstedparken og Østre Anlæg under ledelse af distriktsgartner Holger Madsen.

Foreningen takker foredragsholdere, ekskursionsledere, og ekskursionsværter for deres gode og beredvillige indsats. – Foreningen takker ligeledes Undervisningsministeriet for tilskud af tipsmidler på kr. 14.000,-.

Fonden for Træer og Miljø har indvalgt foreningens redaktør Jette Dahl Møller i sit repræsentantskab.

Foreningens medlemstal pr. 31.12.1988 var 352, hvilket efter bestyrelsens opfattelse ikke er fuldt tilfredsstillende. For at sprede større kendskab til Dansk Dendrologisk Forening og for herved forhåbentlig at hæve medlemstallet, vil der i indeværende år blive udarbejdet en folder til placering på bibliotekerne.

H. Vedel

FRANKRIG

den 25. juni – 4. juli 1988

Igen i år var DANSK DENDROLOGISK FORENINGS ekskursion omhyggeligt forberedt af Find Günther Christensen. Rejsen blev foretaget i bus fra Skibby Rejser med Morten Christensen som chauffør. Turen startede for nogle deltageres vedkommende ved Københavns Hovedbanegård meget tidligt om morgenen den 25. juni. I Fredericia sluttede resten af selskabet sig til, og vi blev ialt 33 rejsedeltagere. Med et par pauser undervejs gik turen hurtigt mod Dortmund. Frokosten blev indtaget i Brekendorf, og der var netop tid til at se på krohaven med *Astragalus glycyphyllus* langs hegnet.

Om aftenen nåede vi Dortmund, og det var stadig lyst nok til at beundre den rigt varierede bybeplantning, som er i særklasse. Det skyldes især Nose og Krüssmann, som begge har sat deres præg på byen. På turen gennem byen bemærkede vi bl.a. *Acer saccharinum* og *Platanus x acerifolia*, som er tolerante overfor byluft; *Catalpa bignonioides*, og *Ulmus pumila*, der er en småbladet, elegant Elm, som er meget sjælden i Danmark. Derudover så vi *Fraxinus excelsior* 'Westhof Glory' og *Acer platanoides*, der også i stigende grad anvendes herhjemme som vejtræ; *Ailanthus altissima* og *Quercus frainetto*, med de store, smukke, dybt indskårne blade, samt *Liquidambar styraciflua* og *Pterocarya fraxinifolia*. Lige op til hotellet stod der et lille træ, *Acer tataricum*, med dejlige, dybt røde frugter. På aftenturen beundrede vi alleerne, især de 80-100 år gamle *Platanus x acerifolia* og den mere usædvanlige *Crataegus x lavallei*, der er en hybrid mellem *C. crus-galli* og en anden amerikansk art *C. pubescens*. *C. x lavallei* taber bladene sent, og beholder frugterne vinteren over. Vi så endvidere *Tilia x moltkei*, med de meget store blade og en tæt, grå, blød behåring. Den er i øvrigt sjælden i Danmark.

Næste morgen, søndag den 26. juni bød Dr. Otto Bünemann os velkommen på smukt dansk i Deutsche Rosarium i Westfalen Park. Med 3000 arter og sorter er det Vesttysklands største rosarium. Samlingens videnskabelige grundlægger er Dr. Gerd Krüssmann. Roserne er plantet efter flere principper. Der er bede med roser, som er fremavlet indenfor ét land, ialt 27 lande er repræsenteret her. Der er endvidere præsentation af blomsterfarver, bunddækroser, historiske roser, dværgroser og i eksempelhaven vises rosernes anvendelse i private haver. De 400 arter af vilde roser udgør en smuk samling. I 1986 blev rosariet udnævnt til et nationalt rosarium, og det ligger integreret i selve parken, som er på ialt 72 ha. I parken er der mange smukke, velholdte træer, bl.a. *Betula utilis*, *Tilia americana*, en blomstrende *Cornus kousa*, og senere så vi en *Cornus kousa chinensis*, som bliver

noget højere. Den har mere åben vækst og lidt større højblade. Derudover så vi *Parrotia persica*, *Corylus colurna* og et smukt eksemplar af *Quercus pontica*; *Buddleja alternifolia*, plantet mellem roserne, samt fotografernes yndlingsmotiv, en blomstrende 7-8 m høj *Catalpa bignonioides*.

Da rundturen i rosariet varede længere end planlagt, måtte besøget i Rombergparken, Den botaniske Have, begrænses. Parken er på 53 ha og ligger blot få km fra bymidten. Arealet kom i byens besiddelse i 1927, og blev botanisk have i 1930. Førhen, siden 1585 tilhørte det Rombergslægten, som også havde et slot der, hvor hotellet nu ligger. Hele arealet har skovkarakter. Der er stadig rester af den oprindelige skov: Avnbøg, Eg og Bøg. Ned gennem området løber der en bred eng, som forstærker indtrykket af en engelsk landskabspark. Efter indgangen til parken bemærkede vi en ca. 25 m høj *Robinia pseudacacia*. Derpå gik vi igennem den imponerende allé af *Tilia europaea* (syn. *T. intermedia*). Man har indtil for nylig ment, at alleen, ialt fald delvis, bestod af de oprindelige træer, som blev plantet i forbindelse med havens anlæggelse i 1822. Men i 1980 væltede en Elm og tog i faldet et af de ældste Lindetræer med. Ved årringstælling viste det sig da, at træet var plantet omkring århundredeskiftet og dermed yngre end hidtil antaget. Ved anlæggelsen af alleen blev træerne plantet perspektivisk, således at alleen bliver 2,50 m smallere på dens 260 m lange forløb. Det er i høj grad med til at forøge dybdevirkningen.

På vej mod det gamle Nose-arboret, på den vestlige side af engen, passerede vi bl.a. et usædvanligt højt (30 m) eksemplar af *Pinus strobus*. Træet har taget lidt skade i de strenge vintre, men har undgået angreb af den Blærerustsvamp, som har værtsskifte med Solbær. Svampen angriber dog også mest yngre individer. Havens mest storslåede træ er *Fagus sylvatica* 'Asplenifolia' med meget variable blade. Træet er fra havens anlæggelse, og dengang i 1822 var træet endnu mere sjældent. Vi passerede endvidere *Fagus sylvatica* 'Rohanii', en smuk, langsomt voksende rød-bladet form, der opstod i 1894 som en krydsning mellem Blodbøg og *F. s.* 'Quercifolia', derefter videre til *Aesculus pavia* 'Humilis', en dværgform, og forbi en majestætisk *Platanus acerifolia*, der stammer fra havens anlæggelse. I 1984 målte den 4,75 m i omfang i 1 meters højde.

Nose-arboretet blev anlagt efter systematisk princip i årene 1930-32 af havedirektør Richard Nose. Her er en stor samling af Ege, bl.a. *Quercus borealis* og fra det østlige Nordamerika *Quercus palustris* med mindre og dybere indskårne blade. På den hastige tur gennem arboretet så vi mange sjældne træer, bl.a. flere eksemplarer af *Sassafras albidum*, *Eucommia ulmoides*, en ca. 15 m høj *Sorbus domestica*, og et stort bredt eksemplar af *Catalpa bignonioides* 'Aurea', som lyser op med sin

gule bladfarve; *Euonymus bungeanus*, en hængende form, den meget sjældne og smukke *Tilia mongolica* med blade, der ligner birkens, *Aesculus hippocastanum laciniata*, et stort eksemplar af *Halesia monticola* og endelig *Ginkgo biloba* 'Pendula'.

Efter et besøg i tropehuset med sukkulenter, orkideer og begonier og en hurtig frokost blev der lejlighed til at føje yderligere et par træer til listen: *Robinia pseudacacia* 'Frisia', den stod lidt gemt, men lyste op med sine gyldent gule bladfarver. Langs vejen ind mod engen stod der en række *Alnus glutinosa* 'Imperialis' med dybt, fint opdelte blade, *A. g. incisa*, også en El med opdelte blade, *Leitneria floridana*, *Cornus controversa* som store træer, *Euodia hupehensis* fra Kina, *Cercidiphyllum japonicum* 'Pendula', *Quercus velutina* 'Albertii' med enorme, hvælvede blade, *Populus lasiocarpa*, ligeledes med store blade, samt arter af *Fraxinus*: den kompakte *F. oxycarpa* 'Raywood', *F. spaethiana* fra Japan, og *F. excelsior* 'Monophylla'.

Op til Tropehuset ligger Krüssmann-arboretet, der blev anlagt i begyndelsen af 1950'erne af Gerd Krüssmann, som var leder af haven fra 1949 til 1974. Efter engelsk og amerikansk forbillede blev Krüssmann-arboretet anlagt med store græsplæner mellem beplantningerne. Arboretet rummer en stor samling af prydtræer og -buske, bl.a. mange arter og sorter af *Prunus*.

Fra Dortmund gik turen videre mod Köln, Koblenz og Saarbrücken gennem et varieret landskab med blomstrende *Rosa multiflora* langs motorvejen. Det var mørkt, da vi ankom til Colmar og vi nød dagens sidste programpunkt, som var middag, og en spadseretur i den dejlige lune aften.

Mandag den 27. juni var afsat til en heldagstur til Vogeserne, hvor vi skulle se Rødgran, Ædelgran og Skovfyr i deres naturlige udbredelsesområde. Bjergene tog sig smukt ud set fra Colmar og skønhedsindtrykket forstærkedes af de charmerende små landsbyer, som vi passerede på turen op til bjerget. Blomster, bindingsværk og en tilsyneladende uundgåelig blå Atlasceder i enhver have er karakteristisk for de små vinbyer. Et par storke, som spankulerede langs vejen, virkede næsten som en overdrivelse af idyllen. Langs bjergkædens fod og på de nedre skråninger dyrkes der vin. Vi passerede byen Sans Plomb og kørte videre ad veje med hårnålesving, hvorfra der var den smukkeste udsigt, videre op mod Col de la Schlucht, der ligger i 1139 m højde. Her steg vor guide, professor F. C. Rameau fra École Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts i Nancy, på bussen. På rivende fransk blev vi introduceret til Vogesernes geologi, botanik og erhvervsøkonomi. Vogeserne løber et par hundrede km i retningen nord-syd. Østsiden falder brat ned mod Rhinen, mod vest er faldet mindre brat. Bjergene

er af granit fra Trias og dækket af temmelig sur jord, mest sur, hvor der er lys granit, mindre sur, hvor granitten er sort. Klimaet er atlantisk, og bjergene har med 2000 mm om året den største nedbørsmængde i Frankrig. Colmar, som ligger i dalen, får derimod kun 600 mm om året.

Meget af landbrugsproduktionen i området er ophørt, da der ikke må produceres så meget mælk som tidligere. Da produktionen ikke er rentabel, vil de unge ikke videreføre bedrifterne, og mange marker ligger derfor brak. De vokser til med Gyvel, eller også plantes de til med Rødgran. Men skoven passes ikke, og den bliver for tæt. Landbrugsproduktionen er blevet afløst af turismen, som flere og flere bønder efterhånden har som levevej.

På vej mod første lokalitet, La Glacière, kørte vi gennem en gletscherdal, hvor der om vinteren er ret koldt. Her dominerer Rødgran og Bøg. På en kort (ca. 200 m) vandring op ad bjergskråningen udmærkede professor Rameau sig også som en meget kompetent florist. Vi så bl.a. orkideer, *Platanthera chlorantha*, Skov-Gøgelilje, og *Chaerophyllum hirsutum*, Bjerg-Hulsvøb, foruden de almindelige skovbundsplanter, og vi fik forevist en ædelgranbevoksning. Ædelgran er hyppigst på den atlantiske, fugtige skråning i 500-1100 meters højde, men forsvinder på den stejle skråning ned mod Rhinen. Træets kvalitet er afhængig af jordbunden, som kan opdeles i tre typer: en fattig jordbund med *Vaccinium* og *Deschampsia flexuosa*, en middel jordbund med *Festuca silvatica*, hvor *Abies* når en højde på 40 m, og endelig en rig jordbund med *Mercurialis*, hvor *Abies* bliver 45 m i højden. I de gamle bevoksninger er der problemer med foryngelse af skoven. Disse 130-140 år gamle træer producerer ikke tilstrækkeligt med frø, og skader forårsaget af kronhjort og rådyr er også et problem. (Fig. 1).

Derpå fik vi forevist en smuk rødgranbevoksning, som bestod af den oprindelige race fra Vogeserne. Træerne her er 45-50 m høje og ca. 200 år gamle. Pollenundersøgelser viser, at *Picea abies* kom hertil for ca. 2000 år siden. Den oprindelige race dækker dog kun få procent, idet fremmede provenienser er indført, og det medfører desværre 'genblanding'. Karakteristisk for den oprindelige race er den fine bark, de hængende grene og den konisk-cylindriske krone, men kun få steder står den isoleret. Numre på træerne viste, at de blev fulgt med målinger af forstvæsenet. Produktionen af træ i disse områder blev angivet til 7-8 m³ pr. ha om året for Ædelgran og lidt mindre for Rødgran.

Køreturen mod næste lokalitet, Belle Hutte, var meget smuk og spændende. Den gik gennem gletscherdale med søer og cirkusdale. Men søerne bliver efterhånden overvokset, startende med en hængesæk. På skråningerne sås blandingsskov af Ædelgran og Bøg, som længere oppe går over i ren bølgebevoksning. Længst oppe findes



Fig. 1. Rødgran og Ædelgran, La Glacière, Vogeserne. Fot. Arne E. Mortensen.

Vaccinium-heden. Turismen spores både i form af slitage på området og i form af brakmarker, som efterhånden erobres af *Acer pseudoplatanus* og *Fraxinus excelsior*. Den skovrigeste kommune i området, kommunen Brese, satser også meget på turisme. Men vegetationen er sårbar, det gælder især den alpine hede, hvor der vokser mange relikter fra istiden. Moseområdet ved Belle Hutte, ligger også på Vogesernes vestlige skråning. Mosen er opstået i en dal, fordi bunden her er uigennemtrængelig og nedbørsmængden høj. Inden vi gik ind i området, bemærkede vi Aks-Rapunsel, *Phyteuma spicatum*, som er sjælden i Danmark. Der var mange hygromorfe planter, mosser og bregner: *Sphagnum*-arter, *Blechnum spicant*, Kambregne og *Dryopteris dilatata*, Bredbladet Mangeløv. På de fugtige skråninger ned mod mosen var der Blåbær-flora, og der voksede igen Vogeser-Rødgran, med de hængende grene og konisk-cylindrisk krone. Inden vi nåede den tilgroede mose, passerede vi en Blåtop-eng. Rødgran klarer sig fint i dette område, hvor den ingen konkurrenter har. Den drager nytte af sit flade rodsystem, hvorimod Ædelgran ikke er i stand til at vokse her. Men da jordbunden er meget sur, opnår Rødgran ikke højder, som vi så på den forrige lokalitet. Områder som disse, der er opstået i tunneldale, forsøger man at afvande, og det er dybt beklageligt, når man tager artslisten for området i betragtning. Fra mosen gik vi opad skråningen tilbage til bussen, som de fleste nåede, netop som regnen igen begyndte at styrte ned. Herefter gik turen i bus op ad bjerget igen. Heroppe i højderne dominerer Bøg sammen med Ahorn, mens de stedsegrønne Rødgran og Ædelgran ikke kan klare sig i konkurrencen. De mister jo ikke nålene, og da jorden her er frossen om vinteren, bliver de udsat for stor fordampning.

Den medbragte frokost blev indtaget på en lille restaurant, der lå med en smuk udsigt ud over dalen, og her mødtes vi med vor nye guide Auberti, som var forststuderende. Derpå gik turen videre nordpå (ca. 45 km i lige linie) til vor næste lokalitet, Mont Ste. Odile, med et kort ophold i Munster, en charmerende lille by. På vejen passerede vi marker med spændende afgrøder, Tobak, Solsikke og Vin. Mont Ste. Odile ligger egentlig i et ædelgranområde, men jorden, som dækker granitten, er netop her tør og sur med Blåbær og Bølget Bunke som karakterplanter, og Ædelgran klarer sig ikke. I stedet dominerer en naturlig population af *Pinus sylvestris*, som klarer sig vældig godt, når den ikke får konkurrence. Endvidere finder vi her *Quercus petraea*, og længere oppe vokser *Betula pendula*. Nedbøren er på 600 til 700 mm om året. Træbevoksningen her er relativt tynd. Fyrrens max. alder er ca. 100 år og disse træer er ca. 32 m høje. Tilvæksten er på 6-7 m³ pr. år.

Men der er vanskeligheder med foryngelsen p.g.a. vildt, her er for lidt jagt.

Vor næste lokalitet i le Hohwald var den diamentrale modsætning. Det var en yndig skov med perfekte skovtræer og med frodig undervegetation på fugtig, kalkholdig granit. Nedbøren er på ca. 1000 mm om året, og tilvæksten for Douglas, som dominerer, er 18 m³ pr. år. Træernes gennemsnitshøjde er 53 m og max. højden er 56 m. Bevoksningen, som også omfattede *Abies alba*, blev plantet i 1882. I undervegetationen sås bl.a. Skov-Byg, Springbalsamin, Sanikel, Firblad og Aks-Rapunsen. (Fig 2).

Efter en meget indholdsrig dag kørte vi tilbage til Colmar til aftensmaden, hvorefter der blev tid til at se på byen, bl.a. på et ganske lille anlæg med meget store træer lige bag hotellet. Der stod bl.a. en *Sequoiadendron giganteum* med en anslået højde på 35 m og en meget smuk, blomstrende *Koelreuteria paniculata*. Aftenen sluttede effektivt med et gevaldigt tordenvejr, der bragede mod Vogeserne.

Tirsdag d. 28. juni kørte vi mod Belfort, vejen hertil går sydpå langs Vogeserne. Vi passerede marker med Vin, Majs, Valmue, Raps og Hvede. Fra bussen så vi gode eksempler på lavskov, en stødskudsskov, hvor træerne skæres ned, og vokser op som stødskud. Mellemskov, hvor enkelte spredte træer får lov at stå tilbage mellem stødskuddene, så vi også eksempler på. Vejen mod Besançon er anlagt mellem Jurabjergene og Vogeserne. Efter en smuk tur, nåede vi Besançon, hvor vi gik en tur i Den botaniske Have, som er meget speciel. Den består stort set kun af en lang strimmel jord langs en motorgade, og har man gået langs stien, er man sikker på at have set alt. Variationen består i, at man ser træerne i modsat rækkefølge, når man skal ud igen. Byen Besançon er gammel og charmerende, og gruppen fordelte sig til frokost på de mange listige spisesteder, som findes her.

På vejen mod næste større by, Beaune, kunne vi igen se mellemskov, hvor nederste lag, stødskuddene, anvendes til f.eks. tøndebånd og brændsel. Flere steder var skoven nystævnet, og de tynde træstykker lå i stakke. Træer fra den dominerende etage anvendes til gavntræ. Da vi netop havde passeret Beaune, oplevede vi et gevaldigt regnskyl, som omdannede vejen til en mudret flod, og vinmarkernes jord lå stenet tilbage. Om aftenen nåede vi Moulins og gik en dendrologisk aftenur omkring katedralen, som er omgivet af smukke, gamle træer: *Cedrus atlantica*, *Cedrus libani* og *Cedrus deodara*, samt den sjældne *Robinia pseudacacia* 'Microphylla'.

Onsdag d. 29. besøgte vi Balaine, arboretet med den mest romantiske historie. Skaberen af arboretet, Aglaé Adanson, erhvervede arealet i

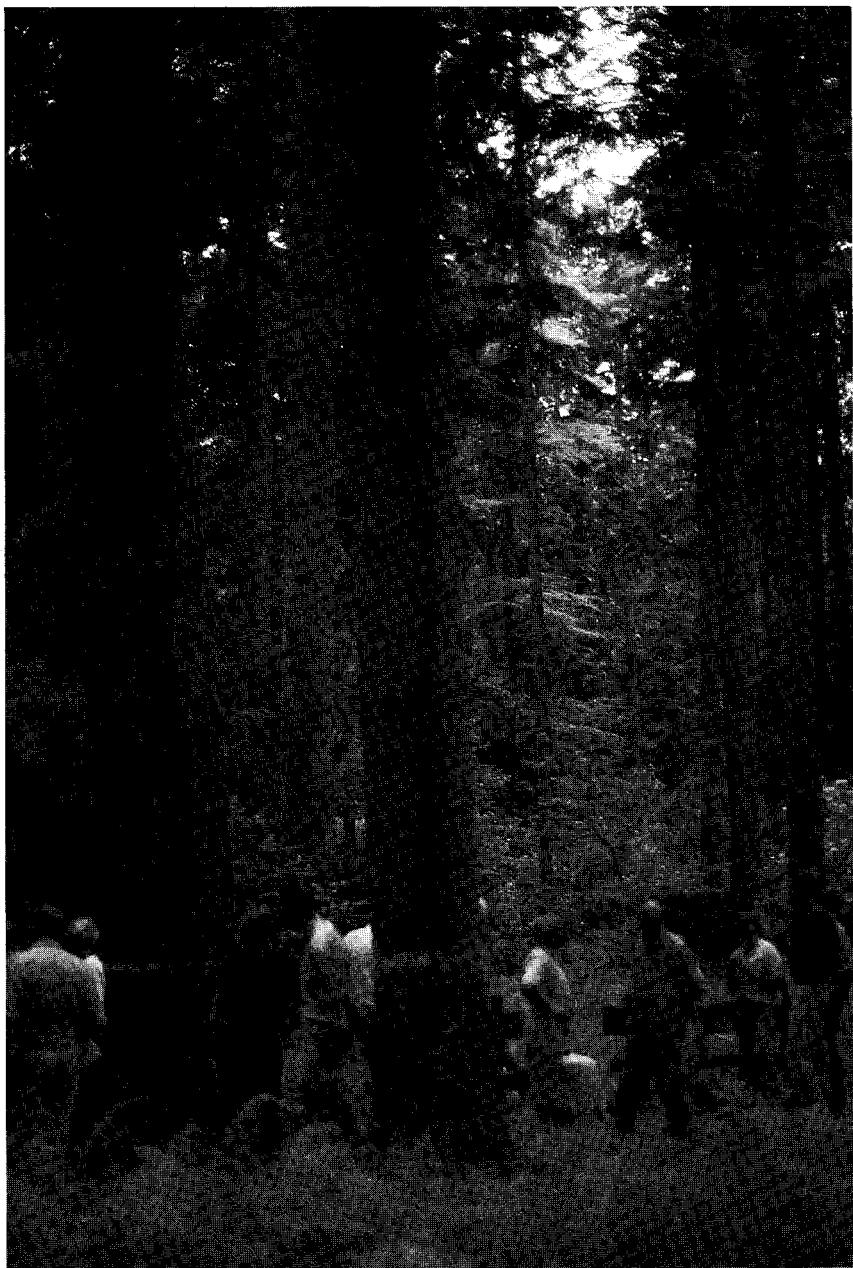


Fig. 2. Douglasgran og Ædelgran i le Hohwald, Vogeserne. Fot. Find Günther Christensen.

1799, da hun var 26 år gammel. Efter to skilsmisses og et hektisk liv i Paris, viede hun sit liv til træerne. Som datter af en af Frankrigs store botanikere, Michel Adanson, havde hun dog visse forudsætninger. Efterhånden blev der købt mere jord, således at parken fra de oprindelige 7 ha nu er på 30 ha og rummer mere end 1200 arter og varieteter. Desværre er plantningslisterne ikke bevaret, så man kender ikke træernes nøjagtige alder, men der er stadig træer fra de tidligste plantninger. Jorden er leret, og da træernes rodsystem er overfladisk, når rødderne ikke ned i lerlaget, og derfor vælter træerne let. I 1982 væltede mere end 200 træer. Lige efter indgangen står en del gamle træer: en *Sophora japonica* 'Pendula', der med sin ejendommelige udstrakte krone danner en hule, en stor *Magnolia x soulangiana*, en over 40 m høj *Abies pinsapo*, parkens største seværdighed, er desværre noget skadet. Den skulle være et af de første træer, der blev plantet her, men det ville i så fald være ca. 30 år tidligere end træet blev introduceret i Frankrig. (Fig. 3). Roser var plantet i grupper på græsplænen foran slottet, bl.a. *Rosa omeiensis pteracantha*, med de store, flade, røde torne, og til klatreroserne var der opsat dekorative stativer. Men det er de meget høje, gamle træer, som man især husker. Der kan nævnes: Blomstrende *Magnolia grandiflora*, *Picea orientalis*, *Castanea sativa*, den mere end 30 m høje *Taxodium distichum* med ånderødder, en gruppe over 30 m høje *Nyssa sylvatica*, samt tilsvarende høje *Liquidambar styraciflua*. Omgivet af træer lå et lille kapel, hvor alle arboretets tidligere ejere ligger begravet. Vi bemærkede ydeligere en *Celtis australis* med frugter, en 35 m høj *Pinus nigra* var. *maritima*, en *Sequoiadendron giganteum*, der er 50 m høj og måler 7,50 m i omkreds, samt en noget mindre *Sequoia sempervirens*. Vi passerede en lille lund af *Sassafras albidum*, med den dybt furede bark, den er iøvrigt særdeles sjælden hos os; en gruppe af *Chamaecyparis lawsoniana*, og en gruppe af den sjældne *Cunninghamia lanceolata* fra Sydkina. Desuden var der en meget høj (over 35 m) *Pinus taeda*, men skadet i toppen, sikkert p.g.a. frost, eller tørke under en frostperiode, *Tilia dasystyla* fra Kaukasus, et meget stort eksemplar af *Gleditsia sinensis* og den mere fintløvede *G. caspica*, *Morus kagayamae*, *Diospyros virginiana*, *Chaenomeles* (= *Pseudocydonia*) *sinensis*, der er en sjælden busk fra Kina, her i form af et 6 m højt træ, *Tilia petiolaris*, og den meget sjældne *Tilia heterophylla*, en over 40 m høj *Liriodendron tulipifera*, en 2,5 m høj og meget sjælden *Picea polita* fra Japan med runde skud og sylespidse nåle, samt *Hydrangea serrata* 'Bluebird', som alle beundrede.

Efter frokost tilbragte vi eftermiddagen i den berømte egeskov, Forêt de Tronçais, som ligger på en nordlig udløber af Det centrale Plateau. Vi mødte vore guider, skovrider Jean-Noël Piroche, skovfoged Jean-



Fig. 3. *Abies pinsapo* i Balaine arboretet. Fot. Arne E. Mortensen.

Gilles Chauoud og naturvejleder Fabbi-Annik, som fortalte om skovens historie og dyrkning og viste os eksempler på skovens forskellige stadier. Skovens areal er på 10.000 ha, det er en let sandet jord, som til tider bliver meget tør. Den årlige nedbør er på 750 mm, klimaet er kontinentalt, influeret af atlantisk, her er årligt 40 dage med frost og en gennemsnitstemperatur på 10°C. Området er domineret af Vintereg, *Quercus petraea* (90%). *Q. robur* findes dog også (ca. 10%). Undervegetationen består af surbundsplanter, f.eks. Hedelyng og Alm. Kohvede. Ledsagende træarter er Bøg og Avnbøg. Der er kun lidt undervækst af buske, f.eks. Kristtorn. På den ringeste jord vokser der Skovfyr. Skovens historie er meget interessant. Den tilhørte tidligere Bourbon-slægten, senere, i 1528, blev den beslaglagt og overgik til kongen. De første oplysninger om skovdriften her stammer fra 1670. På det tidspunkt var der ikke meget højskov tilbage, men på foranledning af finansminister Colbert, blev der gjort en indsats. Man indhegnede skoven med stengærder, og der blev sået egetræer med det formål at producere godt tømmer til flåden. Nogle af disse træer, som nu er 300 år gamle, stod stadig tilbage. Senere overgik skoven til lavskovsdrift, for nu igen at være højskov, opdelt i „ensaldrende“ afdelinger, og med jævn aldersfordeling.

Skoven er opdelt i 3 serier, som igen er opdelt i afdelinger. En serie på 260 ha har rekreativ funktion. En anden serie på 500 ha er tilplantet med Skovfyr, og her er jorden næringsfattig med Blåtop som bundvegetation. Den største serie er på 9.800 ha, overvejende *Quercus petraea*. Afdelingerne i denne serie er opdelt i 6 kvalitetsklasser. Bedste kvalitet, dvs. træ uden knaster og vanris, har en omdrift på 250 år, og anvendes til finér på 0.4-0.7 mm tykkelse. Træerne har da en diameter på 1 m svarende til en tilvækst på 2 mm pr. år. De dårligere kvaliteter har lavere omdriftsalder og træerne opnår kun en diameter på 85 cm. Dyrkningsprincippet, som anvendes, er baseret på selvforryngelse og såningshugst. Ved første såningshugst fjernes alt andet end Eg, dvs. Avnbøg, Kristtorn, Ørnebregne, Bøg og Rubus ryddes. Det sker ved håndkraft i hele perioden, indtil de unge Ege er i stand til at overleve. Alternative metoder forsøges nu, bl.a. bearbejdning af jorden, for at fremme spiring af agern. Der blev vist et eksempel på en afdeling, hvor konkurrerende arter v.h.a. segl eller buskrydder blev fjernet hvert 3. år, mens Ege endnu ikke udtyndes. Derpå så vi en afdeling, hvor kun Ege var tilbage, og hvor Kaprifolie, Vedbend og Rubus er eneste bundvegetation. På det tidspunkt, hvor træerne er 25-30 år gamle, skiller de dominerende træer sig ud, og dårlige individer, såkaldte 'krukker' fjernes. De dominerende træer skal have kronen i lys og stammen i skygge for at undertrykke vanris, og pludselig har man så

brug for den undervegetation af f.eks. Avnbøg m.v., som blev ryddet. Næste afdelinger viste ca. 50 år gamle Ege med mindst 1.000 træer pr. ha i den dominerende etage. Avnbøg bliver på dette stadium favoriseret for at mindske vanris, men hvis underetagen nu mangler, indplantes i stedet 400-600 små énårige Bøge pr. ha. Hovedtræerne mærkes med et rødt bånd. Det sker, når de er 40 år gamle og 18-20 m høje med en tæthed på 50 træer pr. ha. Først lægges vægt på fordelingen på arealet, og ved senere udtyndinger, som foretages hvert 9. år, vurderes træets karakter og kvalitet. Metoden er arbejdskrævende og prisen er derefter: 12.000 F pr. m³ – for træet på rod! Rundvisningen sluttede igen ved en egebevoksning med over 300 år gamle træer, hvor vi samledes omkring den 43 m høje Petain's Eg. Efter hans dødsdom for landsforrædderi i 1945, blev Egen omdøbt til Modstandsegen! (Fig. 4).

I middelalderbyen Bourges, med de krogede gader og den berømte katedral, overnattede vi. Byen udmærkede sig ved *Platanus orientalis*, der var plantet langs floden, samt som en meget høj allé. Mere usædvanlig var anvendelsen af *Robinia pseudoacacia* 'Monophylla' som vejtræ, det er en mærkelig form, hvor bladet er reduceret til ét eneste endestillet småblad.

Næste dag, torsdag d. 30. juni, besøgte vi Arboretum des Barres. At dette var turens faglige højdepunkt tvivlede ingen på, efter at vor guide arborettdirektør Raymond Durand vidende, medrivende og uden tegn på træthed i 8 timer havde vist os rundt i arboretet. Besøget indledtes med velkomst af direktør J. Eliot i slottets smukke mødesal, hvor vi fik fortalt hovedtræk af arboretets historie. Den franske botaniker Philippe-André de Vilmorin erhvervede området i 1821, og plantede bl.a. eksotiske nåle- og især løvtræer fra det østlige Nordamerika nær slottet. I 1866 blev arboretet overtaget af staten og har siden 1884 virket som skovskole med bl.a. uddannelse af skovteknikere og forstkandidater. Ejendommen er på ialt 280 ha og arboretet dækker 25 ha med botaniske samlinger, 70 ha er udlagt til proveniensforsøg.

Arboretet rummer 2.700 arter af træagtige planter, og er opdelt i geografiske samlinger, der omfatter amerikanske, europæiske og mediterrane arter. Med Parde-arboretet fra 1920, blev også de asiatiske arter repræsenterede. Derudover er der systematiske samlinger. Fruticetet, der blev skabt af sønnen Maurice Vilmorin, rummer buske og klatreplanter, specielt af ornamental værdi. I dette arboret lægger man mest vægt på at vise arter, men der er ca. 1,5 ha af små plots, hvor kultivarerne præsenteres. Vores meget udbytterige tur startede i parken ved slottet. Et af de første træer, vi standsede ved, var igen *Abies pinsapo*. En stor gruppe af *Thuja plicata* viste sig at stamme fra ét enkelt træ, hvor de nederste grene i kontakt med jorden, havde dannet nye



Fig. 4. Vore guider i Foret de Tronçais foran den ca. 300 år gamle og 45 m høje Eg, „La Resistance“, Modstandsegen. Fot. Find Günther Christensen.

træer. I virkeligheden er her for tørt for denne art, som stammer fra USA's fugtige stillehavskyst. Derovre kan træet nå en højde på 60-70 m, her var de kun ca. 25 m høje. Der blev lejlighed til at høre om problemer med Elmesygen. De første angreb på *Zelkova* konstateredes i 1968, hvor også *Celtis*-arter blev angrebet. Endvidere bærer mange af træerne her spor efter frostskafer, det gælder bl.a. en meget stor *Cedrus deodara*, på ca. 30 m. Den blev plantet her i 1880 og stammer fra Himalaya, hvor den kan blive 70-75 m høj. Blandt parkens store træer var der mange, som vi sjældent ser i Danmark: *Calocedrus decurrens* fra Californien, *Quercus frainetto* fra Syditalien og Balkan, den kendes på de dybt indskårne ca. 15 cm lange blade, den er et smukt parktræ med efterårsfarver, *Quercus imbricaria* fra det sydøstlige USA, med helrandede, rynkede blade, ligeledes med høstfarver. Den lille stedsegrønne busk, *Phillyrea decora* (syn. *P. vilmoriniana*), der stammer fra Middelhavsområdet er næppe hårdfør i Danmark. Den hører til Oleaceae og kan minde lidt om *Ligustrum*. *Juglans x intermedia* var. *vilmoreana*, blev skabt på Vilmorins ejendom i Verrières-le-Buisson, nær Versailles. Der står et meget stort eksemplar fra 1816, dette lidt mindre eksemplar på 17 m, blev plantet her i 1880. Efter denne præsentation af de største træer i parken, gik vi videre til arboretet, hvor vi så en meget smuk *Juniperus drupacea*, den kommer fra Grækenland, men kan klare temperaturer helt ned til $\div 25^{\circ}\text{C}.$, så den burde være hårdfør i Danmark, og fortjener at blive forsøgt. Dens nåle er længere end hos andre arter og har tydelige hvide bånd på indersiden. Yderst sjælden er *Cedrus brevifolia*, som er en endem fra Cypern. I Danmark kan den ikke klare sig, men her i Les Barres så den ud til at klare sig fint, den satte endog undertiden kogler. Den løvfældende *Quercus libani*, kan netop klare sig i Danmark. Den stammer fra det østlige middelhavsområde, og bemærkes mest p.g.a. de smukke blade, som er lancetformede, med brodspidsede tænder, og med glinsende grøn overside. *Platanus orientalis digitata* er et alternativ til London-platanen, der anvendes som vejtræ, men den er alt for bredkronet og derfor til gene for trafikken. *Picea smithiana* fra Vesthimalaya, er nok ikke hårdfør i Danmark. Dens kviste er hængende, og den minder således lidt om *P. brewerana*. Desværre var den angrebet af Rodfordærver. Det, som hyppigt udlægges som skader forårsaget af sur nedbør, var man her tilbøjelig til at tilskrive Rodfordærveren, og vi fik forevist endnu et eksempel på disse skader hos *Juniperus virginiana*, et højt træ med smuk, furet bark, men desværre meget tynd i kronen. Derimod trives *Cedrus atlantica* her. Den anvendes som skovtræ på kalkholdig jord helt op til Dijon. Dens ved er af fin kvalitet med egenskaber som langsomt voksende Skovfyr, men de unge planter er lyskrævende, og tåler ikke tung, leret jord. Vi beundrede to

store træer, en *Torreya californica* med frugter, og en *Araucaria araucana*, som havde overlevet $\div 25^{\circ}\text{C}$ uden tegn på frostska-der. Arboretets mest sjældne træ er en Cypres fra Sahara, *Cupressus dupreziana*, som vokser i Tassile-hjergene, hvor der kun er ca. 100 individer tilbage, og der er uheldigvis ingen regeneration. Den har overlevet $\div 20^{\circ}\text{C}$, og opformeres nu ved stiklinger. En 41 m høj *Sequoiadendron* bør også nævnes, den var ca. 100 år. I Californien kan de nå en alder på 4000 år og en højde på over 100 m. I Danmark er store individer sjældne. Den nærtstående *Sequoia sempervirens* så vi som et 5-stammet 39 m højt træ. Den var plantet i 1874, men da temperaturen i 1879 nåede ned på $\div 30^{\circ}\text{C}$ frøs den ned og dannede disse støds-kud. Den har siden klaret sig fint. Det gælder også for et individ plantet i 1880, altså efter den hårde vinter. Den er nu 42 m høj. Man planlægger nu forstlig plantning af *S. sempervirens* i Frankrigs vestlige provinser, f.eks. i Bretagne, hvor klimaet er mildt. Allerede nu sælges franskproduceret Redwood, som erstatter Lærk. Forventningerne til forsøget er store, for dels vokser *S. sempervirens* meget hurtigt, men desuden produceres in vitro kultur af selekteret, frostresistent materiale, der stammer fra en plante, som i den strenge vinter i 1979 ikke fik en eneste brun nål. Denne klon er nu afprøvet i klimakammer. Også en *Calocedrus decurrens*, plantet i 1860 trivedes godt, den menes også fremover at få stor betydning i skovbruget p.g.a. den store tilvækst og de tynde grene, der giver knastfrist ved.

I nærheden af kantinen, hvor vi fik en dejlig middag, beundrede vi et velformet træ, *Albizia julibrissin*, som fryser ned hvert eneste år her-hjemme. Derpå gik vi videre til den asiatiske samling, som er arboretets rigeste samling af prydræer. Desværre kan kun en brøkdel nævnes her. Mange af træerne her i Pardé-arboretet stammer fra frø, som især franske missionærer, men også ingeniører og officerer sendte hertil i perioden 1925-45. Man kender træernes provenienser, fordi korres-pondancen er bevaret. Blandt de mange seværdigheder skal blot nævnes nogle få. *Pseudotsuga japonica*, som vi ikke tidligere havde set i denne størrelse. Den kendes på de gullige udrandede nåle. *Pinus thunbergii*, også fra Japan, med stive, tykke, parvise nåle i adskilte kranse, *Cephalotaxus harringtonia* var. *drupacea*, som i Danmark kun bliver en bred busk, sås her som et stort træ; *Parrotiopsis jacquemontiana*, som bevarer højbladene et par måneder efter blomstringen og *Acer buergerianum*, et lille træ med trekoblede blade, som bliver gule om efteråret. *A. triflorum* med trekoblede blade, som også har smukt efterårsløv, flere arter af *Pinus*, *P. densiflora*, som har længere nåle end *P. sylvestris*, med små, 3-5 cm lange, spidse kogler, som sidder i klynger på 3-5, *P. armandii* med 5 nåle i bundtet, og med op til 14 cm lange kogler, *P. bungeana* fra det nordvestlige Kina, med 3 nåle i bundtet,

men meget karakteristisk p.g.a. dens afskallende platanlignende bark, hvori der indgår flere farver i felter fra lys gullig over oliven til purpurbrun. Det er et meget smukt træ, som også værdsættes i Kina, hvor det bl.a. kendes fra tempelhaver og fra Den kejserlige Have i Peking. *Zelkova sinica*, et interessant træ med afskallende bark, som er rød, og med pink farvede skud om foråret. Den meget smukke *Tilia henryana*, med karakteristiske spidstakkede blade, hvor spidserne er trukket ud til børster. Det er endvidere et værdifuldt bitræ, som blomstrer sent, midt i november. *Platycarya strobilacea*, som hører til Juglandaceae, er et meget sjældent lille træ. *Quercus variabilis*, med korkagtig, tyk bark og blade med brodspidsede tænder. *Taiwania cryptomerioides* er endog meget sjælden i dens hjemland Formosa, hvor den vokser indenfor et begrænset område, hvor den kan blive op til 50 m høj. I kultiveret form er den et lille træ, her kun 3 m høj, med seglformede blade, og endelig skal blot nævnes de to mest sjældne arter af *Liquidambar*, som også fandtes her: *L. orientalis* med 3-5 lappede blade og *L. formosana* med 3 lappede blade, der er større og hårede, især på undersiden. Fra den amerikanske samling skal blot nævnes en stor gruppe af *Thuja plicata*, som stammer fra kun to træer. Endelig bemærkede vi en ca. 4 m høj *Camellia japonica*, som blomstrer hvert år på friland, samt fra Sicilien *Abies nebrodensis*, som næsten er udryddet på sit oprindelige voksested. Det er et mindre træ med stive og tætsiddende nåle på den øvre side af skuddene.

Den sidste del af vort besøg gjaldt Fruticetet. Her stod en 100 år gammel *Lonicera maackii*, som var blevet et stort træ med stribet bark, samt *Dipelta floribunda* fra Central Kina, som hører til samme familie. På dette sted er der også grund til at nævne *Ailanthus vilmoriniana* fra Vest Kina, karakteristisk med de hængende blade med rød hovedakse. *Tilia kiusiana* fra Vest Japan lignede med sin afskallende bark og de aflangt ægformede blade slet ikke en *Tilia*. Efter en meget udbytterig dag i Les Barres, fortsatte vi mod Fontainebleau, hvor vi overnattede.

Fredag den 1. juli startede med et kort besøg i Arboretum de Chevreuloup, hvor vi blev vist rundt af arboretdirektør G. Callen, mens regnen øsede ned. Chevreuloupsletten hørte med til Ludvig den XIV's besiddelser, og han lod området indhegne til jagt. Arboretet udgør 200 ha af Versaillesgodset, og i 1927 blev det overtaget til en hårdt tiltrængt udvidelse af Jardin des Plantes i Paris. Arboretet hører under Muséum National d'Histoire Naturelle. Træerne i arboretet var ret unge, de ældste fra 1928 og de geografiske samlinger var fra 1965, og overalt havde træerne plads til at udvikle sig. Området er opdelt i tre zoner, en geografisk, en systematisk og en havebrugsmæssig, og omfatter ialt 2000 arter. Mange af de sjældne arter, som vi tidligere havde set,

genfandt vi her f.eks. *Pinus bungeana*, *Tilia henryana*, *Cedrus brevifolia* og *Picea smithiana*, men der var også *Quercus acutissima* fra Asien med store glinsende blade, forsynet med brodspidsede tænder, *Picea asperata* fra Kina, flot blå, med udstående nåle, *Pinus montezumae*, der ikke er hårdfør i Danmark, men nok her, hvor der kan være ned til $\div 20^{\circ}\text{C}$, den nordamerikanske *P. flexilis* med tiltrykte nåle, 5 på hvert dværgskud, *P. muricata* fra Californien, en stor, bredt kegleformet *Larix laricina* med en speciel blå farve, samt *Abies squamata* fra Kina med plantanlignende bark og korte grågrønne nåle, der på skuddenes overside stritter udad og opad. Derpå nød vi tørvejret under et kort besøg i drivhusene, hvor især bregnesamlingen skal fremhæves.

Om eftermiddagen valgte nogle at se byen Paris, mens andre besøgte Jardin des Plantes, hvor Mme Delmas gjorde opholdet spændende for os. Haven blev grundlagt i 1635, og startede som alle andre haver på den tid, som en medicinsk urtehave. Den er Frankrigs næstældste Botaniske Have. (Den ældste ligger i Montpellier og er fra 1593). Lige fra starten var her et centrum for naturvidenskab, og i bygningerne i havens periferi afholdes nu også forskellige udstillinger med relation til naturvidenskab. Haven er på 28 ha, men er stærkt bebygget for at kunne rumme 25 laboratorier, og 8 ha anvendes til en zoologisk have. Ialt 1.500 personer arbejder her. Havens mest dominerende anlæg er parterrearealet, hvor der dyrkes kultivarer. På begge sider er det omgivet af to 500 m lange tilklippede Plantan-alleer, som har erstattet de oprindelige alleer af Lindetræer. 'Labyrinten' er det gamle arboret, men området er meget forsømt. Næsten alle træerne her er historiske skatte og mange har prædikatet 'den første og den ældste'. Her er f.eks. en *Pinus nigra* var. *maritima*, lidt tynd i toppen ganske vist, men den blev også plantet her i 1774 af de Jussieu. Frøene var hentet af Turgot på en af hans rejser til Korsika. Her var en allé af *Cercis siliquastrum*, som er interessant, fordi blomsterne sidder direkte på stammen og de ældste grene. Denne allé er også speciel, fordi nogle af træerne blev plantet i Buffons periode. Buffon (1707-88) var en af udviklingslærens foregangsmænd. Han introducerede også mange planter, og tilkøbte jord til haven. I den alpine have, som ligger meget beskyttet, vokser planter fra f.eks. Middelhavsområdet. Her stod bl.a. en *Metasequoia* fra 1948, den første, som blev plantet i Frankrig; endvidere *Paliurus spina-christi*, *Phillyrea angustifolia*, *Actinidia sinensis*, den første, som blev plantet i Frankrig, samt *Pistacia vera*, et eksemplar fra ca. 1700, der kommer fra frø, der blev bragt hjem af Tournefort. Planten blev basis for den første artikel om seksualitet hos planter beskrevet af Vaillant. Blandt de ældste træer kan yderligere fremhæves *Ginkgo biloba* fra 1754, *Platanus x acerifolia* fra 1785, *P. orientalis* fra samme år og *Quercus macrocarpa*, den

første i Frankrig, plantet i 1811. Det mest berømte træ på 'labyrinten' er *Cedrus libani* fra 1734, som kom til Paris fra England i de Jussieus hat, idet den krukke, som træet oprindeligt var plantet i, gik i stykker på vejen. Træet, som nu er over 20 m højt, har sikkert et langt liv foran sig, idet disse træer kan blive over 2000 år gamle. I 1747 sendte missionærer i Peking nogle frø til haven fra et dengang ukendt træ. Det viste sig at være en *Sophora japonica*, og den står stadig i haven. Havens bedst kendte træ er *Robinia pseudacacia*. Det er endvidere Paris' ældste træ, idet det blev plantet her i 1635. Træet står blot tilbage som en ruin, de friske skud er sikkert kun rodskud. Ved besøget i denne gamle have blev botanikhistorie vedkommende, og vi var vist alle positivt overraskede. På vej ud af byen så vi på Place de la République turens største, blomstrende *Koeleruteria paniculata*.

Lørdag den 2. juli passerede vi det smukke slot i Chantilly nord for Paris, og kørte mod næste mål, Arboretum Géographique de Tervuren, der ligger syd for Bruxelles. Her blev vi vist rundt af Direktør Stan van Dievoet. Arboretet, som ligger i et stærkt kuperet terræn, har eksisteret siden 1902 og blev skænket af Kong Leopold II. I Arboretet præsenteres geografiske skovregioner fra det nordlige tempererede klimabælte, endvidere er her forsøg med at akklimatisere eksotiske arter i Belgien, f.eks. *Abies pinsapo* fra Andalusien, og *Sequoia* fra Californien. Her er også et skovforsøgsområde til afprøvning af plantningsafstand m.v. Der er opnået mange resultater, og det har f.eks. vist sig, at *Picea sitchensis* ikke klarer sig særlig godt i Belgien. I Alaska vokser den i tågebæltet, hvor der er 250 dage med tåge om året. På grund af de lave vintertemperaturer, kan *Sequoia sempervirens* dårligt dyrkes her, og af 29 træer er der kun 3 tilbage. Derfor plantes der nu træer fra de koldeste områder i Californien. Men det har vist sig, at *Tsuga heterophylla* trives godt her.

Arboretet er på ialt 100 ha, og der er 305 løvtræsarter og 155 nåletræsarter. På denne rundgang nåede vi kun den Nordamerikanske region, hvor vi så zonering i Caskadebjergene med bl.a. *Abies grandis*, som vokser i de laveste højder op til 700 m, fra 700-1500 m dominerer *Pseudotsuga menziesii* og *Tsuga heterophylla*, og højere oppe *Tsuga mertensiana* og *Abies procera*. *Acer circinatum*, som også hører til i dette område, viste allerede høstfarver, jo ældre den bliver, desto tidligere ændrer den farve. En gruppe *Araucaria araucana*, der blev plantet allerede i 1907, var usædvanlig smukke. Ind imellem dem var der plantet *Nothofagus antarctica* fra Chile, og *N. betuloides*, som findes endnu sydligere end den foregående.

Fra Sierra Nevada så vi *Sequoiadendron giganteum*, som var ret høj, 33 m. Den er mere frostsistent end *Sequoia sempervirens*, men mest imponerende var en gruppe *Calocedrus decurrens*. (Fig. 5). På USA's

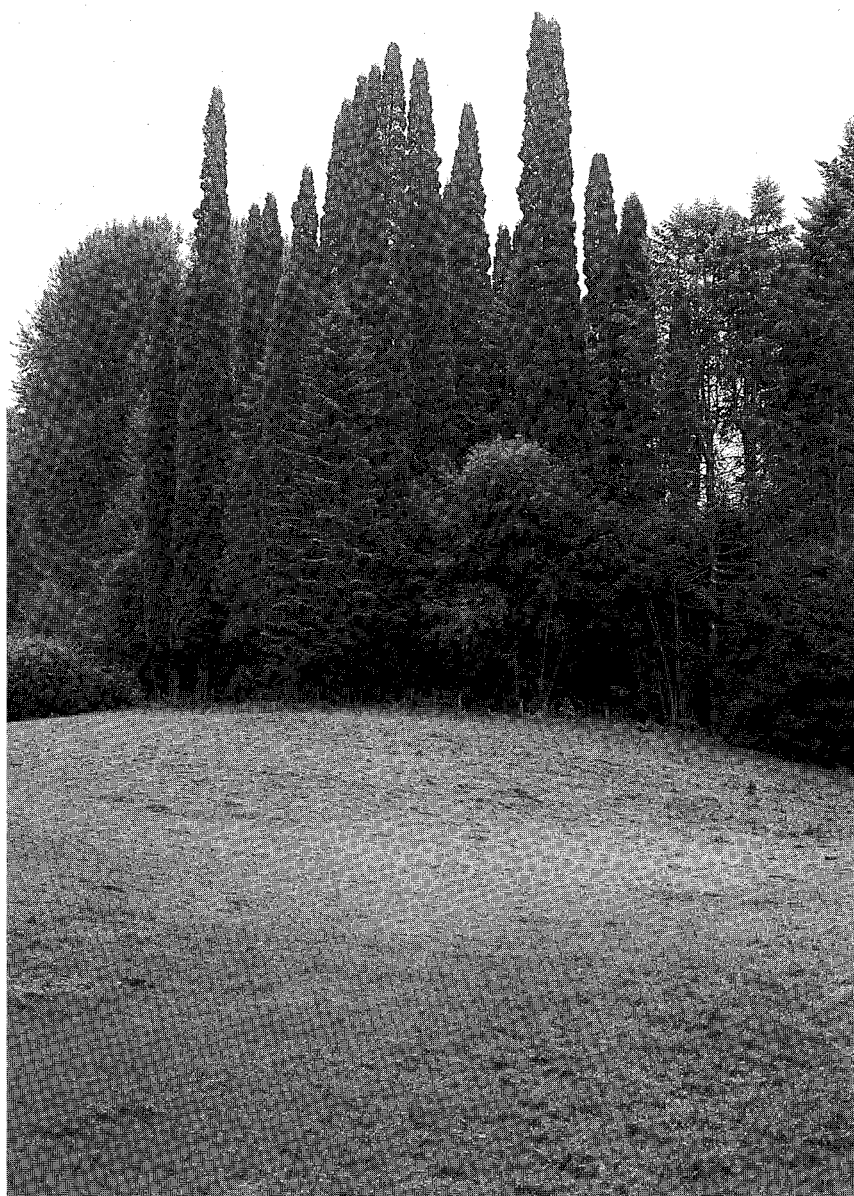


Fig. 5. En gruppe smukke, slanke *Calocedrus decurrens* i Arboretum Géographique de Tervuren, syd for Bruxelles. Fot. Find Günther Christensen.

østkyst dominerer løvtræerne, og herfra fandtes bl.a. *Liquidambar styraciflua*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Quercus palustris*, *Platanus occidentalis*, *Carya laciniata* og *C. ovata*. Fra Appalacherne blev en række *Acer*-arter præsenteret for os: *A. rubrum*, *A. saccharinum*, *A. saccharum* og *A. spicatum*, endvidere var der *Liriodendron tulipifera*, *Magnolia acuminata* og *Castanea dentata*. Vi forlod arboretet med et indtryk af en usædvanlig velpasset og sund træsamling, herpå fortsatte turen til Bruxelles, hvor vi så lidt på nogle af byens hovedattraktioner, og overnattede på et hotel ganske nær EF hovedkvarteret.

Næste formiddag, søndag den 3. juli, besøgte vi i Herkenrode en privat park, som var smukt anlagt og meget velpasset. Parken var på 100 ha, og blev passet af kun to gartnere. Ejeren Vicomte Philippe de Spoelberch kunne ikke selv vise os rundt, men var så venlig at åbne parken for os. Parkens planter var hovedsagelig prydbuske og -træer. Fra den rige samling skal blot nævnes ganske få af de mest sjældne: *Prunus lusitanica* fra Spanien, *Betula medwediewii* fra det nordlige Iran, *Franklinia alatamaha* fra Georgia i USA, som ikke er fundet i naturen siden 18. årh., *Sapium japonicum* og *Rhododendron dalhousiae* var. *rhabdolum*, med en usædvanlig blomsterfarvekombination. Den stammer fra Himalaya, hvor den vokser i 1.500-2.700 meters højde. Som afslutning på besøget gik vi en tur på en græsmark med nyplantet arboret og bestemte en buket græsser inden turen fortsatte mod Liège og videre til Soltau i Vesttyskland, som var endemålet for den dag.

Mandag d. 4. juli var vor hjemrejsedag. På denne sidste formiddag besøgte vi Walsrode fuglepark, hvor den meget velpassede have, med talrige havecultivarer af træer og buske, dannede en smuk ramme for dyrene. Vi ankom planmæssigt til Danmark, trætte, men taknemmelige for en dejlig tur.

Jette Dahl Møller