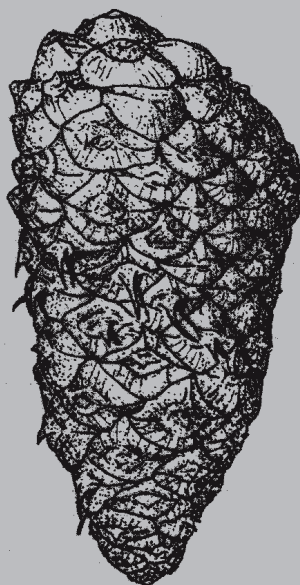


DANSK
DENDROLOGISK
ÅRSSKRIFT



BIND XXI

KØBENHAVN . EGET FORLAG

2003

DANSK
DENDROLOGISK
ÅRSSKRIFT

udgivet af
DANSK DENDROLOGISK FORENING

BIND XXI

2003

KØBENHAVN . EGET FORLAG

Pinus contorta var. *latifolia*

Canada, British Columbia, Manning Park, Alt. 1130 m

(Ref. nr. 077, se Fig. 1)

Del. K.I. Christensen

INDHOLD

Knud Ib Christensen:

Klit-fyr (*Pinus contorta*) i Danmark – variation og tilpasning

Lodgepole pine (*Pinus contorta*) in Denmark

– variation and acclimation 5

Irene Engstrøm Johansen:

Ilex aquifolium L. – den naturligt hjemmehørende kristtorn i Europa

Ilex aquifolium L. – the native Holly in Europe 50

Henry Nielsen:

Vilde arter af nåletræer i Danmark

Wild Species of Conifers in Denmark 59

Michael Sterll:

Caesalpinia echinata Lam. (Leguminosae)

– Brasiltræ – Træet, der lagde navn til en halv verdensdel

Caesalpinia echinata Lam. (Leguminosae)

– Brazilwood – The tree to give name to half a continent 67

Beretning for 2002 75

Ekskursioner:

Jette Dahl Møller:

Ekskursion til Thy 14. juni 2003 79

Jette Dahl Møller:

Dansk Dendrologisk Forenings ekskursion

til Letland 29.6. - 6.7. 2003 83

Referat af generalforsamling

i Dansk Dendrologisk Forening d 27. marts 2003 101

KLIT-FYR (*PINUS CONTORTA*) I DANMARK – VARIATION OG TILPASNING

KNUD IB CHRISTENSEN

Botanisk Have
Ø. Farimagsgade 2B
1353 København K

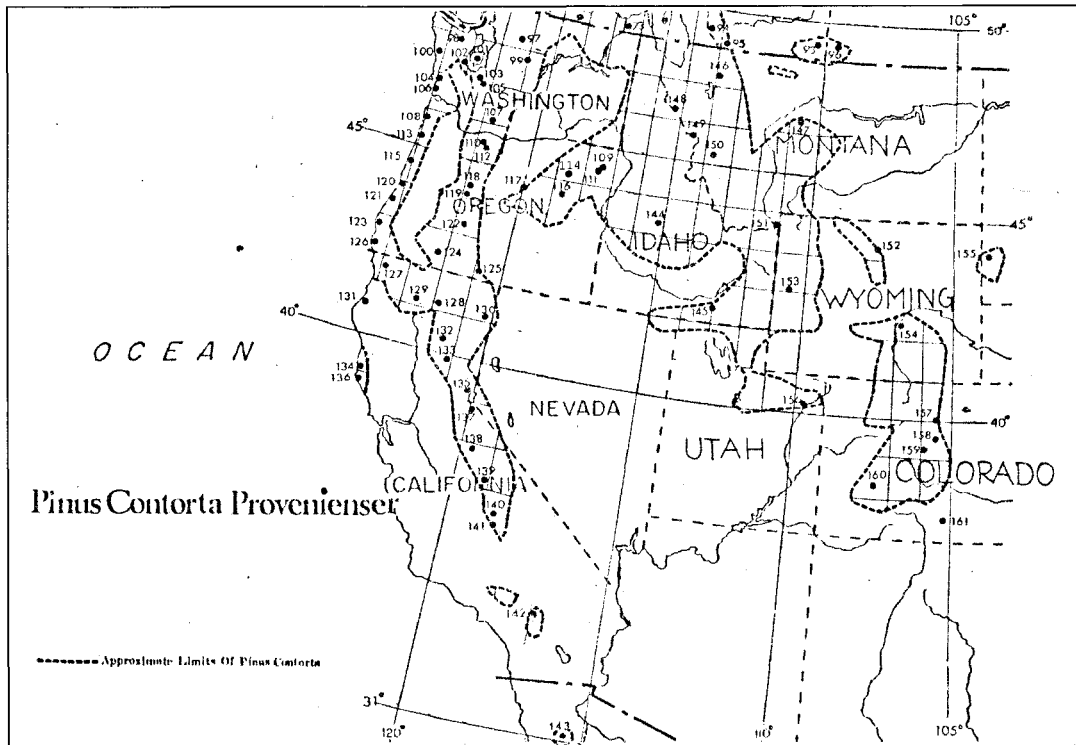
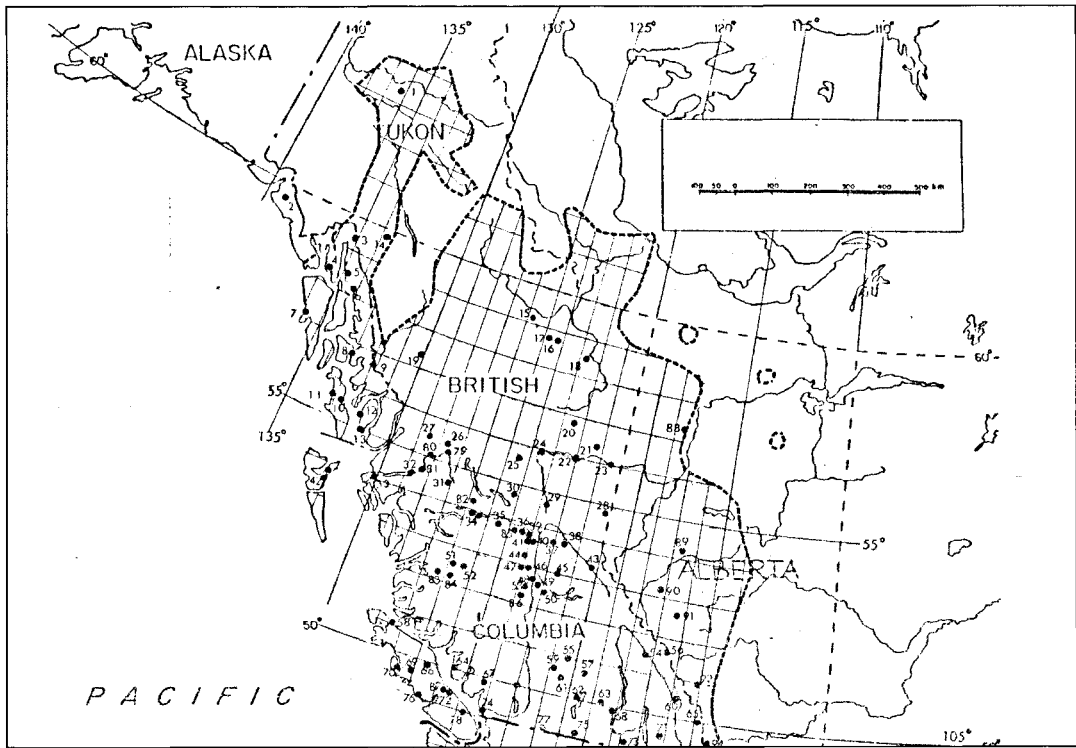
Lodgepole pine (*Pinus contorta*) in Denmark – variation and acclimation

Key words: *Pinus contorta*, Pinaceae, variation, morphology, distribution, acclimation, provenance trial, Hjørdemål Klitplantage, Jylland, Denmark.

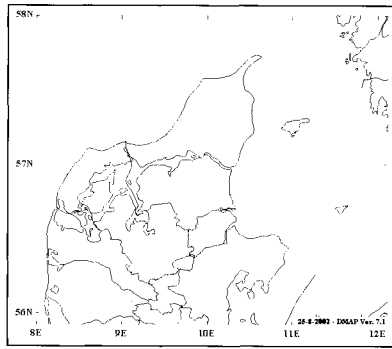
INTRODUKTION

Med henblik på anlæggelse af proveniensforsøg af nordvestamerikanske vedplanter foretog "The International Union of Forest Research Organizations" (IUFRO) frøindsamlinger fra 1966 og ca.15 år frem. Dette arbejde blev organiseret af Statsskovenes Planteavlstation, Humlebæk. I 1967 og 1968 indsamlede IUFRO med assistance fra Arboretet, Hørsholm, frømateriale fra provenienser af klit-fyr (*contorta*-fyr, *Pinus contorta*), og da frømateriale kunne få betydning for det fremtidige forædlingsarbejde, fik Arboretet frøprøver fra næsten alle provenienser og påbegyndte anlæggelsen af proveniensforsøg F275 i Hjørdemål (Korsø, Kåse) Klitplantage Afd. 257 og 259, Hanherred Skovdistrikt (se Fig. 1 - 3 og Tab. 1, 2). IUFROs frøprøver blev i 1972 og 1974 suppleret med materiale indsamlet af Henning Stubgård, Statsskovenes Planteavlstation, og af Søren Ødum og Lars Feilberg, Arboretet, samt i 1978 med bevoksningsafkom fra klit-fyrs sydligste forekomst, San Pedro de Martir, Baja California, Mexico (se Fig. 1, 5 og Tab. 1) (Feilberg 1985).

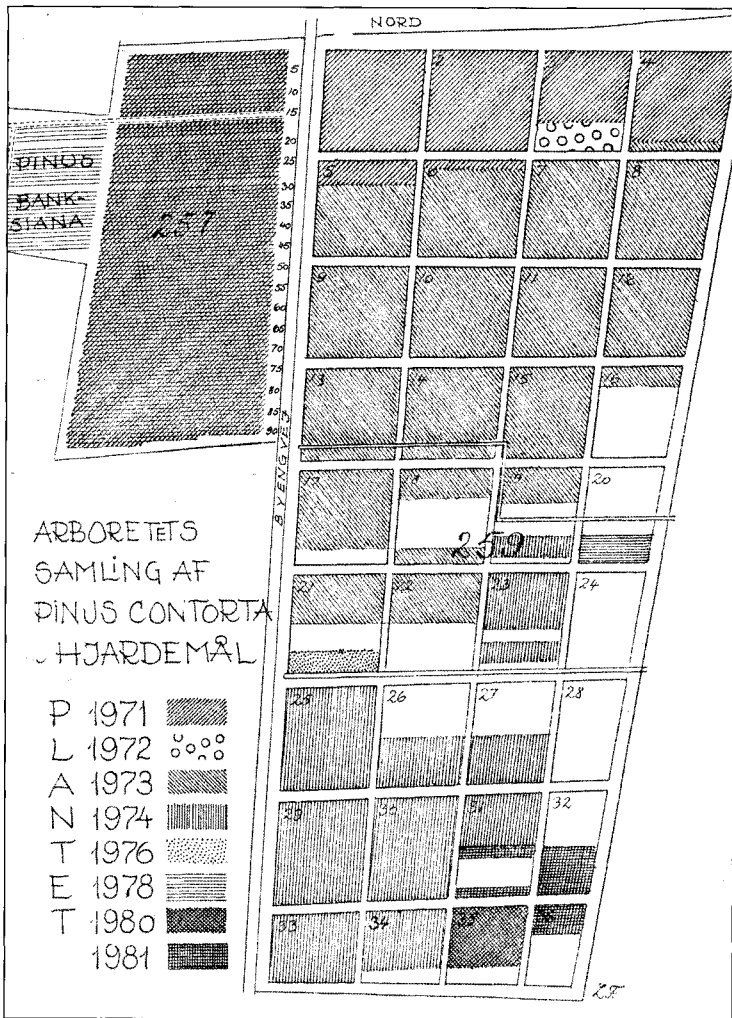
Med sine 161 provenienser (se Tab.1) fra det meste af klit-fyrs udbredelsesområde (se Fig. 1, 5) er proveniensforsøg F275 velegnet til studier af artens geografiske variation og dens tilpasning til danske forhold. Da jeg i 1989 blev tilknyttet Arboretet, indgik dette proveniensforsøg derfor som en naturlig del af min forskning. Proveniensforsøg F275 er tidligere blevet studeret af Wellendorf & Feilberg (1984).



Figur 1. Provenienser af klit-fyr udplantede i proveniensforsøg F275, Hjørdemål Klitplantage. Numrene på kortet svarer til referencenumrene (ref. nr.) i Tab. 1 og 2. Proveniensi 114 er tilføjet og placeringen af proveniensi 119 er korrigeret i forhold til det originale kort i Feilberg (1985). – Provenances of lodgepole pine in provenience trial F275, Hjørdemål Klitplantage, Jutland. The numbers on the map correspond to the reference numbers (ref. nr.) in Tab. 1 and 2. Provenience 114 is added and the position of provenience 119 is corrected as compared to the original map in Feilberg (1985).



Figur 2. Hjarde-mål Klitplantage, Hanherred Skovdistrikt. – Hjarde-mål Klitplantage, Hanherred Forest District, Jylland. (DMAP for Windows, Morton 2001).



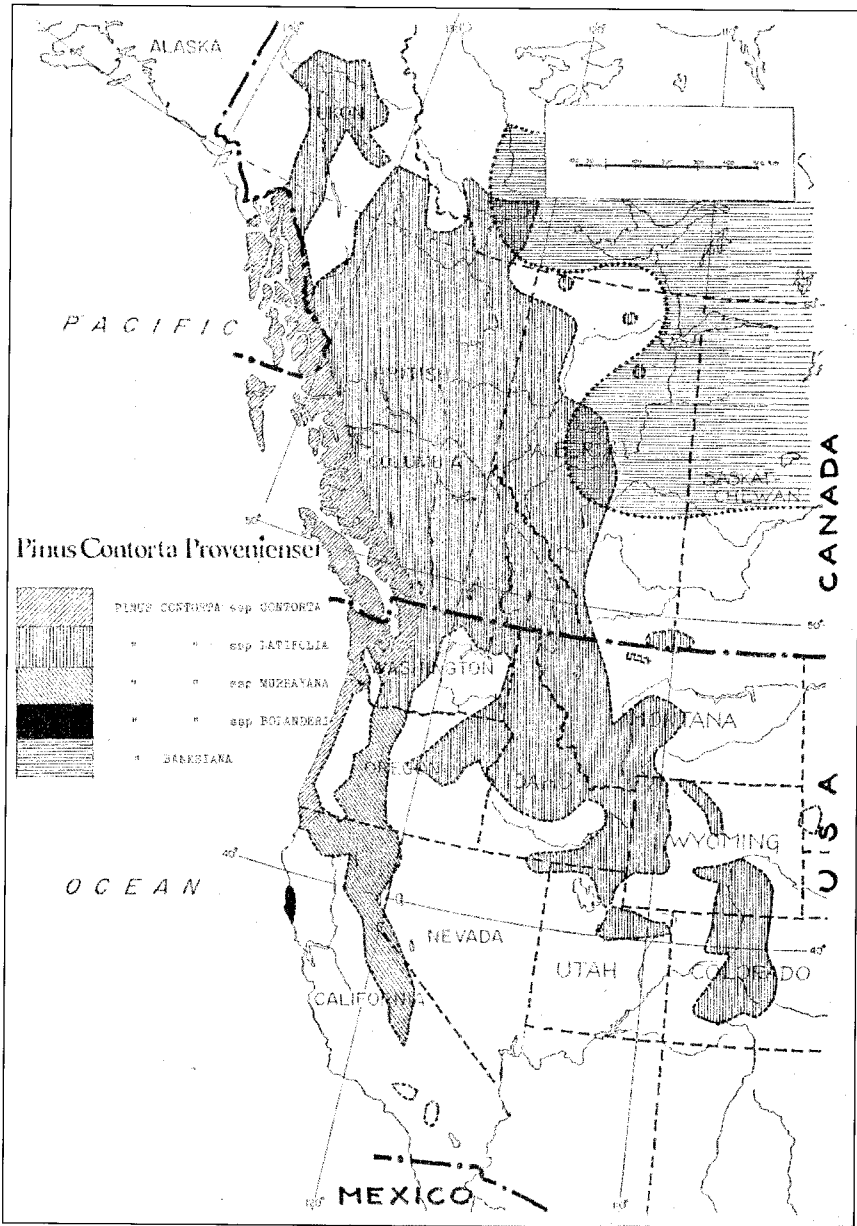
Figur 3. Plan over proveniensforsøg F275, Hjarde-mål Klitplantage (Feilberg 1985).
– Sketch of provenance trial F275, Hjarde-mål Klitplantage, Jylland (Feilberg 1985).

KLIT-FYRS GEOGRAFISKE VARIATION

Pinus contorta Douglas ex Loudon blev oprindeligt fundet af Douglas ved Columbia Rivers udløb og senere beskrevet af Loudon (1838), og med den tiltagende botaniske udforskning af det vestlige Nordamerika opdagede man i løbet af 1800-tallet nye nærtstående arter til eller varieteter af klit-fyr: *Pinus bolanderi* Parlatores (1868), *P. murrayana* Greville & Balfour (Murray 1853), *P. contorta* var. *latifolia* Engelmann ex Watson (1871). I 1957 publicerede Critchfield den første detaljerede morfometriske analyse af den geografiske variation i klit-fyr, og han konkluderede, at klit-fyr kan inddeles i fire, geografiske underarter (racer, subspecies) (se Fig. 4): - 1. subsp. *contorta*, - 2. subsp. *bolanderi*, - 3. subsp. *latifolia*, - 4. subsp. *murrayana* (Critchfield 1957). Siden da er den geografiske variation i klit-fyr blevet analyseret på basis af morfologiske karakterer (Jeffers & Black 1963, Newman & Jancey 1983), indhold af terpenener (Forrest 1980, 1981, Rudloff & Lapp 1987), forskellige genfrekvenser (Wheeler & Guries 1982, Oliphant 1996) og mitochondriell gendiversitet (Dong & Wagner 1993).

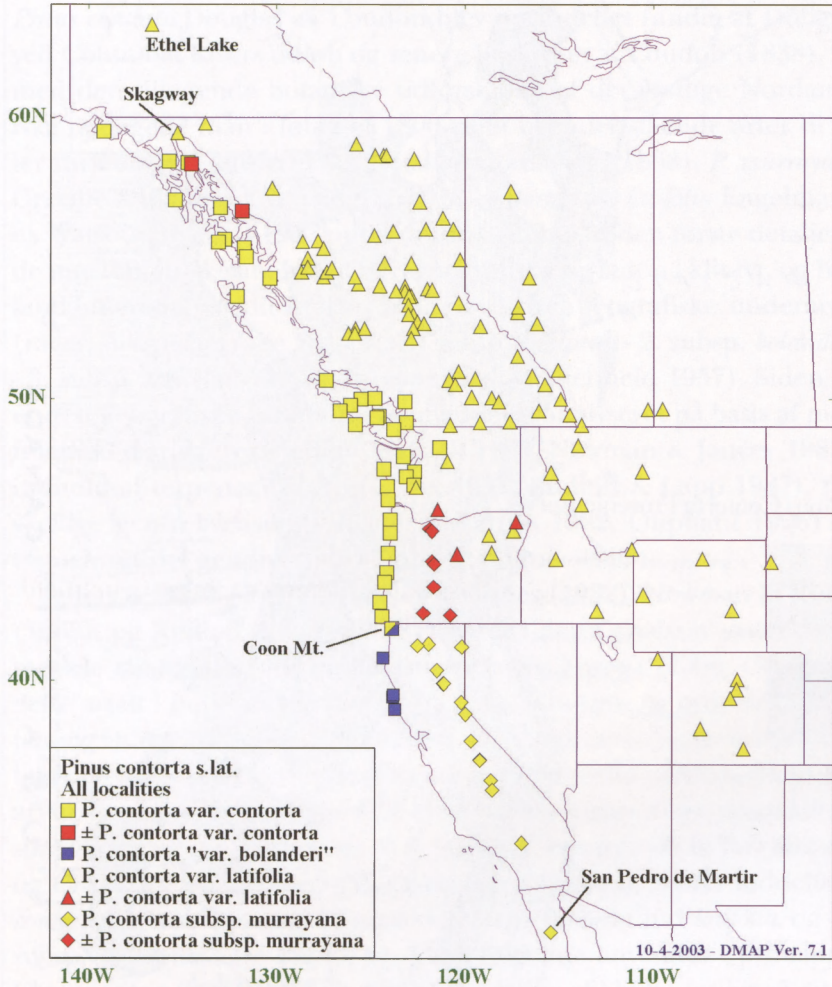
Jeffers & Black (1967), Wheeler & Guries (1982), Newman & Jancey (1983), og Rudloff & Lapp (1987) fandt i deres analyser støtte for at inddele klit-fyr i kyst- og indlandstyper, mens Forrest (1980, 1981) inddelte arten i fjorten monoterpengrupper, seks kyst- og otte indlandstyper, og Dong & Wagner (1993) fandt kun ringe overensstemmelse mellem den mitochondrielle gendiversitet og den traditionelle inddeling af arten. Fornyligt behandlede Kral (1993) de infraspecifikke taxa i klit-fyr som varieteter og reducerede *P. bolanderi* til et synonym af var. *contorta*, og Christensen (2000, se også Christensen 2003a,b, 200X) inddelte *P. contorta* i: - 1. subsp. *contorta* med varietterne *contorta* and *latifolia*, og - 2. subsp. *murrayana* (se Fig. 5, 6). I det følgende anvendes i princippet Christensens (2000, 2003a,b, 200X) inddeling af klit-fyr (se Fig. 5, 6).

Almindelig klit-fyr (*P. contorta* var. *contorta*) er kysttypen af subsp. *contorta*. Den har hårdt tilhæftede (fastsiddende), symmetriske eller ± skæve kogler, der åbner sig kort efter modenhed. Den findes på øerne langs Alaska og British Columbias kyster, samt i en snæver kystzone (normalt 0 - 500 m.o.h.) i det sydlige Alaska, British Columbia, Washington og Oregon (se Fig. 5, 6). Coon Mt. proveniensens (1090 m.o.h.) regnes ofte til var. *contorta*, men en "Principal Components Analysis" (Christensen, unpubl.) har vist, at proveniensens snarere bør henføres til var. *latifolia* – eller måske den følgende kritiske gruppe af provenienser (se Fig. 5, 6)



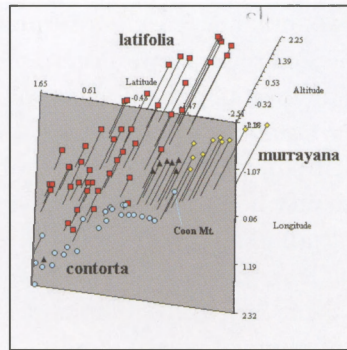
Figur 4. Udbredelsen af de geografiske underarter af klit-fyr ifølge Critchfield (1957) (Feilberg 1985). – *The distribution of the geographic subspecies of lodgepole pine according to Critchfield (1957) (Feilberg 1985).*

Pinus contorta - All localities



Figur 5. Udbredelsen af de infraspecifikke taxa af klit-fyr ifølge Christensen (2003a,b, 200X), ± angiver mere eller mindre intermediære provenienser. Angående Ethel Lake proveniensen (ref. nr. 1) se Tab. 1, 2 – *The distribution of the infraspecific taxa of lodgepole pine according to Christensen (2003a,b, 200X), ± indicates more or less intermediate provenances. Concerning the Ethel Lake provenance (ref. no. 1), see Tab. 1, 2. (DMAP for Windows, Morton 2001.)*

Slægtskabsforholdene for den californiske kystform *P. contorta* "var. *bolanderi*" med serotine kogler (se "Hvad er en serotin kogle?", p. 12) og de nærtstående Del Norte provenienser fra det nordlige Californien er fortsat uklare (se Fig. 4, 5). Kral (1993) inkluderede disse pro-



Figur 6. Standardiseret, tredimensionel fremstilling af udbredelse af klit-fyr i det vestlige Nordamerika. Det sydlige Alaska ligger i nederste venstre hjørne af modellen.
 – Standardized, three-dimensional model of the distribution of lodgepole pine in W North America. S Alaska is situated in the lower, left corner of the model. (NTSYSpc, Rohlf 2003.)

venienser i var. *contorta*, men ifølge Oliphant (1996) er de nærmere beslægtede med var. *latifolia* end med var. *contorta*, og måske bør de behandles som et selvstændigt infraspecifikt taxon (se f.eks. Critchfield 1957, Newman & Jancey 1983, Rudloff & Lapp 1987).

Brednålet klit-fyr (*P. contorta* var. *latifolia*) er indlandstypen af subsp. *contorta*. Den har hårdt tilhæftede, ± serotine, og ± skæve kogler. Den findes i ca. 100 - 3250 m.o.h. fra Yukon, British Columbia (normalt mindst 200 km fra kysten) og Alberta mod syd til Utah og Colorado (se Fig. 5, 6). Skagway-proveniensen anses ofte for at tilhøre overgangsformen mellem var. *contorta* og var. *latifolia* (se Christensen 2000), men ifølge Christensen (200X) bør den henføres til var. *latifolia* (se Fig. 5).

Murrays klit-fyr (murrayana-fyr, *P. contorta* subsp. *murrayana* s.str.) i snæver betydning er et montant, Sierra Nevada taxon, der findes i ca. 1200 - 2400 m.o.h. fra grænsen mellem Oregon og Californien til Baja California i Mexico (se Fig. 5, 6). De californiske provenienser af Murrays klit-fyr afviger meget fra indlandsprovenienserne i Oregon, som Critchfield (1957) betragtede som tilhørende subsp. *murrayana*. Sierra Nevada provenienserne har løst tilhæftede kogler, der let kan fjernes fra grenen, mens provenienserne fra Oregon har hårdt tilhæftede kogler, som ikke eller kun meget vanskeligt kan fjernes fra grenen. Tilsyneladende er de fleste indlandsprovenienser i Oregon mere eller mindre intermediære mellem var. *latifolia*, der har hårdt tilhæftede, ± skæve og ± serotine kogler, og subsp. *murrayana* s.str., der har løst tilhæftede, ± symmetriske kogler, som åbner sig kort efter modenhed (se Fig. 4 - 6). For-

rest (1980) klassificerede indlandsprovenienserne fra Oregon og Sierra Nevada provenienserne som separate monoterpengrupper: - 1. "the Cascade group" fra S Washington til N Californien og - 2. "the Sierra Nevada group" (\pm subsp. *murrayana* s.str.). Wheeler & Guries (1982) demonstrerede også, at klit-fyr fra det sydlige Oregon (subsp. *murrayana* ifølge Critchfield) er genetisk nærmere beslægtede med var. *latifolia* end med subsp. *murrayana* s.str. Rudloff & Lapp (1987) kunne på basis af terpen-sammensætningen i bladene ikke adskille de nordligere populationer af subsp. *murrayana* fra var. *latifolia*, og Oliphant (1996) konkluderede på basis af allozymvariationen, at alle indlandspopulationer fra the Cascades and Klamath Mountains bør henføres til var. *latifolia*.

Der er således fortsat ikke enighed om, hvorledes den geografiske variation i klit-fyr skal behandles, men at den er der, det betvivler ingen.

HVAD ER EN SEROTIN KOGLE?

Klit-fyr hører til en gruppe af fyrrearter, de såkaldte "closed-cone pines", der kendes på, at en større eller mindre del af koglerne på det enkelte træ forbliver tæt lukkede i et til flere år efter modenhed, sommetider helt op til 80 - 90 år (se Fig. 7, 8). Koglerne hos disse fyrrearter betegnes på engelsk som "serotinous cones" (se Shaw 1914, Perry & Lotan 1979, Hartl 1979, Axelrod 1980, Muir & Lotan 1985) og på dansk som serotine eller lukkede kogler. Critchfield (1957) beskriver den serotine kogle således: "A cone may be defined as serotinous if it remains closed for a period of ten to twelve months after it matures".

"Closed-cone"-fyrrearter kan på grund af frøreserven i de mange uåbnede kogler hurtigt genetablere sig eller invadere nye områder f.eks. efter omfattende skovbrande, der ofte er almindelige inden for deres naturlige udbredelsesområder. Frøskællene i de serotine kogler holdes tæt sammen af harpiksssekretioner. Disse sekretioner opløses ved høje temperaturer f.eks. under en skovbrand, og når frøskællene efterfølgende bøjes tilbage ved udtørring, kan frøene spredes og spire i de blotlagte områder. De fleste fyrrearter med serotine kogler har samtidigt en multinodal skudbygning (se Fig. 7, 8). På skud af denne type dannes ofte to(-flere) sæt kogler hvert år i stedet for kun et sæt som på uninodale skud. Serotine kogler er tit skæve eller ensymmetriske med fortykkede frøskæl på den side af koglen, der vender ud mod omgivelserne (se Fig. 18 og forsidevignetten på dette årsskrift). De fortykkede frøskæl beskytter frøene mod ild og udtørring og gør det vanskeligere for frøædende



Figur 7. *Pinus greggii* med flere generationer af serotine kogler og multinodale skud. Hilliers 77-8864, 51°10'N+001°28'W, England. Foto: K.I. Christensen. – *Gregg's pine* (*Pinus greggii*) with several generations of serotinous cones and multinodal shoots. Hilliers 77-8864, 51°10'N+001°28'W, England. Photo: K.I. Christensen.

fugle og pattedyr at nå ind til frøene. Normalt er serotine kogler hårdt tilhæftede (fastsiddende) på grenen, og de er derfor vanskeligere at indsamle for frøædende fugle og pattedyr end ikke-serotine kogler, der ved modenhed kun er løst tilhæftede til grenen (Christensen 2000, se også Smith 1970, Christensen 1987a, Benkmann 1999).

Alle "closed-cone"-fyrrearter hører til de såkaldte "Diploxylon"-fyrrearter (*Pinus* Subgen. *Pinus*), men hvor nært beslægtede, de faktisk er med hinanden, er omdiskuteret. Har de eller har de ikke en fælles oprindelse? Landry (1974) henregner dem til *Pinus* Sect. *Leiophyllae* (Fig. 9: art 1) og *P.* Sect. *Pinaster* (Fig. 9: art 2 - 17). Den sidste gruppe svarer stort set til *Insignes*-gruppen i Shaw (1914). I modsætning hertil fordele Little & Critchfield (1969, se også Critchfield & Little 1966) "clo-



Fig. 8. Multinodalt skud hos Banks fyr (*Pinus banksiana*), simplificeret. 1: angiver placeringen af endeknoppen for dette års skud, 2: angiver placeringen af endeknoppen for forrige års skud, etc. Dannelsen af ekstra grene og kogler langs årsskuddene eller internodierne (1 - 2, 2 - 3, 3 - 4) er karakteristisk for multinodale skudsystemer. Del. B. Johnsen (Christensen 2000: Fig. 41). – *Multinodal twig of Jack pine (*Pinus banksiana*), simplified. 1: indicates the position of the terminal bud of the current year's growth, 2: indicates the position of the terminal bud of the previous year's growth, etc. The formation of extra twigs and cones along the internodes (1 - 2, 2 - 3, 3 - 4) is typical for the multinodal state of branching pattern. Del. B. Johnsen (Christensen 2000: Fig. 41).*

sed-cone"-fyrrearterne i fem geografisk-systematiske grupper, nemlig: - 1. *Pinus* Subsect. *Leiophyllae* (Fig. 9: art 1), - 2. *P.* Subsect *Sylvestres* (Fig. 9: art 2 - 4), - 3. *P.* Subsect. *Australiae* (Fig. 9: art 5 - 7), - 4. *P.* Subsect. *Contortae* (Fig. 9: art 8 - 10) og - 5. *P.* Subsect. *Oocarpae* (Fig. 9: art 11 - 17). Den fylogenetiske analyse af Liston et al. (1999) støtter heller ikke antagelsen om en fælles oprindelse for "closed-cone"-fyrrearterne. Ifølge Liston et al. (1999: Fig. 3) tilhører *P. leiophylla* (Fig. 9: art 1) samme fylogenetiske gruppe som bl.a. klit-fyr, vorte-fyr og *P. patula* (Fig. 9: art 8, 12, 14), mens Aleppo-fyr og strand-fyr (Fig. 9: art 2, 3) tilhører en anden gruppe. Hvis det er rigtigt, må man formode, at den serotine kogle er opstået uafhængigt mindst to gange, nemlig i: - 1. det sydlige Nordamerika og - 2. Middelhavsregionen (se Fig. 9).

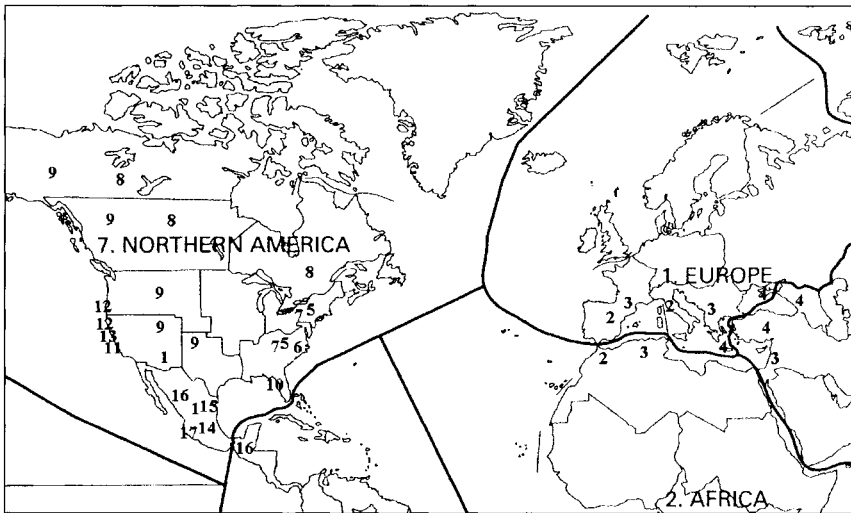


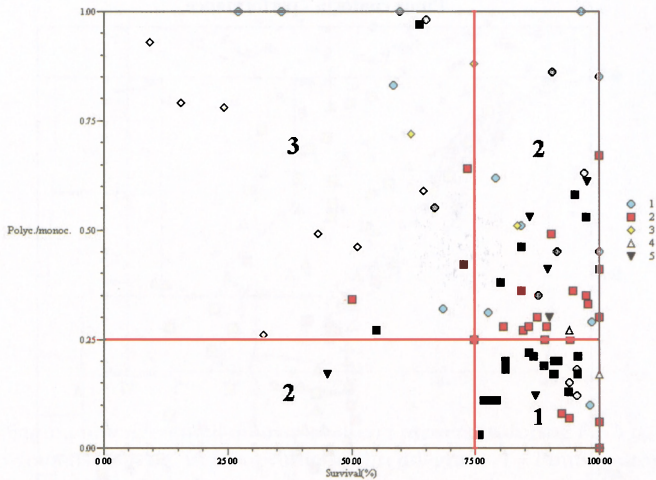
Fig. 9. Udbredelsen af fyrrearter med serotine kogler, simplificeret, dvs. hver art er angivet kun én gang i hver af de regioner, den forekommer i. 1 = *Pinus leiophylla*. 2 = strand-fyr (*P. pinaster*). 3 = Aleppo-fyr (*P. halepensis*). 4 = *P. brutia*. 5 = beg-fyr (*P. rigida*). 6 = *P. serotina*. 7 = *P. pungens*. 8 = Banks fyr (*P. banksiana*). 9 = klit-fyr (*P. contorta*). 10 = *P. clausa*. 11 = Monterey-fyr (*P. radiata*). 12 = vorte-fyr (*P. attenuata*). 13 = *P. muricata*. 14 = *P. patula*. 15 = *P. greggii*. 16 = *P. oocarpa*. 17 = *P. pringlei*. Basiskortet er et redigeret udsnit af Hollis & Brummitt (1992: Map 1). - *Distribution of closed-cone pines, simplified, i.e., each species is indicated only once in each region it occurs in.* 1 = smooth-leaved pine (*Pinus leiophylla*). 2 = maritime pine (*P. pinaster*). 3 = Aleppo pine (*P. halepensis*). 4 = Calabrian pine (*P. brutia*). 5 = pitch pine (*P. rigida*). 6 = pond pine (*P. serotina*). 7 = prickly pine (*P. pungens*). 8 = Jack pine (*P. banksiana*). 9 = lodgepole pine (*P. contorta*). 10 = sand pine (*P. clausa*). 11 = Monterey pine (*P. radiata*). 12 = knobcone pine (*P. attenuata*). 13 = bishop pine (*P. muricata*). 14 = Jelecote pine (*P. patula*). 15 = Gregg's pine (*P. greggii*). 16 = *P. oocarpa*. 17 = Pringle pine (*P. pringlei*). The base map is an edited section of Hollis & Brummitt (1992: Map 1).

Generelt vokser "closed-cone"-fyrrearter i tørre-meget tørre habitater, hvor brande eller andre naturkatastrofer pludseligt ødelægger vegetationen over store arealer, og nogle arter er udprægede pionertræer (*P. pungens*, klit-fyr, *P. oocarpa*; Fig. 9: art 7, 9, 16). Der er dog et par undtagelser. *Pinus patula* og *P. greggii* (Fig. 9: art 14, 15) vokser i områder med høje-meget høje nedbærs-mængder.

KLIT-FYRS TILPASNING TIL DANSKE FORHOLD

Hovedformålet med studiet af klit-fyr i proveniensforsøg F275 var at belyse artens geografiske variation og infraspecifikke taksonomi (Christensen 200X), men da forsøget også er velegnet til undersøgelser af klit-fyrs tilpasning til danske forhold, registrerede jeg nogle få, simple parametre for artens tilpasningsrelaterede præstation, nemlig: - 1. overlevelseshraten i hver proveniens (antal levende individer i sommeren 1992 i forhold til det oprindeligt plantede antal individer), - 2. forholdet mellem to-flerstammede og enstammede individer i hver proveniens som udtryk for skader på topskuddet og undertiden andre ledende skud (forårsaget af frost eller larveangreb af fyrrevikler, *Rhyacionia buoliana*) - 3. den omtrentlige træhøjde i hver proveniens (estimeret i sommeren 1992; de undersøgte provenienser blev plantet i 1971, 1973 eller 1974) (se Fig. 10 - 16, Tab. 3).

I et forsøg på at udtrykke den tilpasningsrelaterede præstation af klit-fyr i Danmark defineredes følgende præstationstrin (se Tab. 3, Fig. 10, 11): - 1 = overlevelse $\geq 75\%$ OG forholdet mellem fler- og enstammede $\leq 0,25$, - 2 = overlevelse $\geq 75\%$ ELLER forholdet mellem fler- og enstammede $\leq 0,25$, - 3 = overlevelse $< 75\%$ og forholdet mellem fler- og enstammede $> 0,25$, og - 4 = ikke hårdfør ("var. *bolanderi*", se Fig. 11). Fig. 10 - 12 viser tydeligt, at ud over den ikke hårdføre "var. *bolanderi*" er Murrays klit-fyr (subsp. *murrayana*) den type af klit-fyr, som klarer sig dårligst i Danmark, og at brednålet klit-fyr (var. *latifolia*) klarer sig bedre end almindelig klit-fyr (var. *contorta*). Provenienser af almindelig klit-fyr fra de indre kystregioner i Alaska og British Columbia klarer sig bedre end provenienserne fra de ydre kystregioner, ligesom de nordlige provenienser generelt klarer sig bedre end de sydlige (se Fig. 10 - 12). Hos brednålet klit-fyr klarer nordlige provenienser sig også generelt bedre end sydlige provenienser, selv om tendensen ikke er helt så tydelig som hos almindelig klit-fyr (se Fig. 10 - 12). Den tydeligste sammenhæng mellem tilpasning og geografisk oprindelse ses dog hos Murrays klit-fyr. Overle-

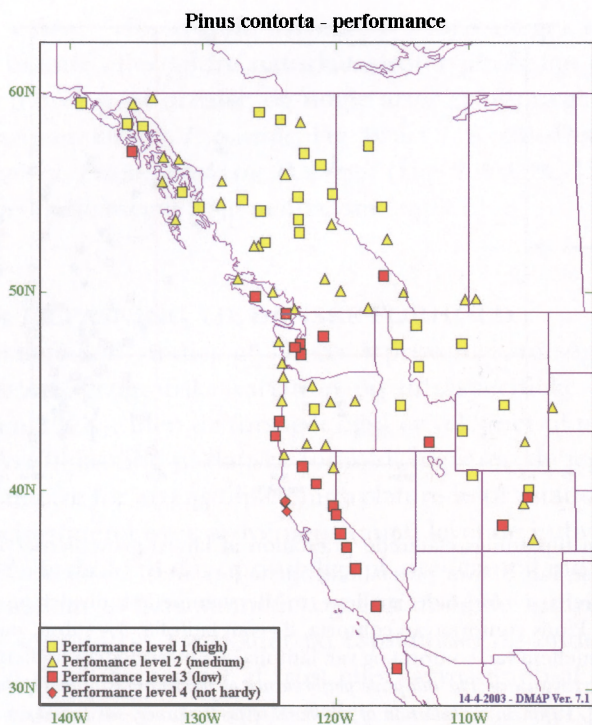


Figur 10. Den tilpasningsrelaterede præstation af klit-fyr-provenienser i proveniensforsøg F275 (se Tab. 3, hvor præstationstrinene forklares). x = overlevelsen i procent i hver proveniens, y = forholdet mellem (to-)flerstammede individer og enstammede individer. 1 = *Pinus contorta* var. *contorta*, 2 = var. *latifolia*, 3 = subsp. *murrayana*, 4 = intermediær mellem var. *contorta* og var. *latifolia*, 5 = intermediær mellem var. *latifolia* og subsp. *murrayana*. – *The adaptive performance of provenances of lodgepole pine in provenance trial F275 (for an explanation of the levels of performance, see Tab. 3). x = survival in % in each provenance, y = the ratio of polycormic individuals to monocormic individuals. 1 = *Pinus contorta* var. *contorta*, 2 = var. *latifolia*, 3 = subsp. *murrayana*, 4 = intermediate between var. *contorta* and var. *latifolia*, 5 = intermediate between var. *latifolia* and subsp. *murrayana*. (NTSYSpc, Rohlf 2003.)*

velsesprocenten stiger meget brat fra syd mod nord (den gule linie i Fig. 12). Hos både almindelig og brednålet klit-fyr stiger den gennemsnitlige overlevelsesprocent også med tiltagende breddegrad og samtidig indsnævres spredningen (se Fig. 12).

Wellendorf & Feilberg (1984) fandt et lignende mønster i vinter-svidninger hos klit-fyr i 1981/82. Provenienser af Murrays klit-fyr og sydlige provenienser af almindelig klit-fyr var generelt mere skadede end nordlige provenienser af almindelig klit-fyr og provenienser af brednålet klit-fyr (Wellendorf & Feilberg 1984: Fig. 3). Larsen & Nielsen (1982) fandt derimod, at både Murrays klit-fyr og brednålet klit-fyr har en god overlevelse i Danmark, mens overlevelsen af almindelig klit-fyr er mere variabel. Især de sydlige provenienser af almindelig klit-fyr har en høj dødelighed p.g.r.a. frostskafer (Larsen & Nielsen 1982).

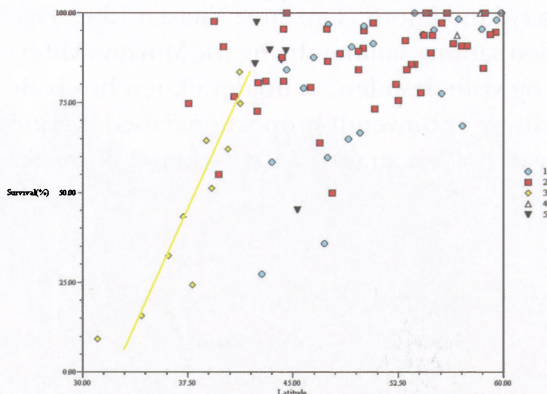
Selv om højdevæksten er meget variabel, ser der ud til at være en



Figur 11. Sammenhængen mellem den geografisk oprindelse af og præstationstrin for klit-fyr-provenienserne i proveniensforsøg F275 (se Tab. 3, hvor præstationstrinene forklares). – *The correlation between geographic origin and performance level of the provenances of lodgepole pine in provenance trial F275 (for an explanation of the levels of performance, see Tab. 3).* (DMAP for Windows, Morton 2001.)

svag tendens til, at højdevæksten hos alle tre infraspecifikke taxa af klit-fyr hænger sammen med oprindelsen af provenienserne. De nordlige provenienser synes at have en større højde end de sydlige provenienser (se Fig. 13, Tab. 3). Samtidig er der en sammenhæng mellem træhøjden og den tidligere omtalte tilslingsrelaterede præstation af de enkelte provenienser (se Fig. 10 - 16). De fleste provenienser af brednålet klit-fyr, der er den generelt bedst tilpassede type af klit-fyr, havde i 1992 en træhøjde over 4 m, mens de fleste provenienser af både almindelig og Murrays klitfyr havde en træhøjde under 4 m (se Fig. 13, Tab. 3).

Larsen & Nielsen (1982) kunne påvise en klar sammenhæng mellem højdevæksten og den geografiske oprindelse hos Murrays klit-fyr. Højdevæksten er ligefrem proportional med breddegraden, dvs. høj-



Figur 12. Sammenhængen mellem overlevelsen i proveniensforsøg F275 og de enkelte klit-fyr-proveniencers geografiske oprindelse (breddegrad). 1 = *Pinus contorta* var. *contorta*, 2 = var. *latifolia*, 3 = subsp. *murrayana*, 4 = intermediær mellem var. *contorta* og var. *latifolia*, 5 = intermediær mellem var. *latifolia* og subsp. *murrayana*. – *The correlation between the survival in provenance trial F275 and the geographic origin (latitude) of each provenance of lodgepole pine. 1 = Pinus contorta var. contorta, 2 = var. latifolia, 3 = subsp. murrayana, 4 = intermediate between var. contorta and var. latifolia, 5 = intermediate between var. latifolia and subsp. murrayana. (NTSYSpc, Rohlf 2003.)*

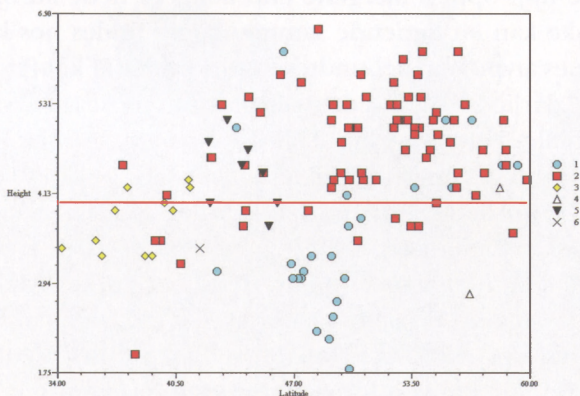


Fig. 13. Sammenhængen mellem den omtrentlige træhøjde (m) i hver proveniens i forsøg F275 og de enkelte klit-fyr-proveniencers geografiske oprindelse (breddegrad) (se Tab. 3). Den røde linie angiver en træhøjde på 4 m. 1 = *Pinus contorta* var. *contorta*, 2 = var. *latifolia*, 3 = subsp. *murrayana*, 4 = intermediær mellem var. *contorta* og var. *latifolia*, 5 = intermediær mellem var. *latifolia* og subsp. *murrayana*, 6 = *P. contorta* "var. *bolanderi*" (Coon Mt., ref. nr. 127). – *The correlation between the estimated height (m) of the provenances in trial F275 and the geographic origin (latitude) of each provenance of lodgepole pine (see Tab. 3). The red line indicates a tree height of 4 m. 1 = Pinus contorta var. contorta, 2 = var. latifolia, 3 = subsp. murrayana, 4 = intermediate between var. contorta and var. latifolia, 5 = intermediate between var. latifolia and subsp. murrayana, 6 = P. contorta "var. bolanderi" (Coon Mt., ref. no. 127). (NTSYSpc, Rohlf 2003.)*

den tiltager fra syd mod nord (Larsen & Nielsen 1982: Fig. 5). Stephan (1980) fandt den samme sammenhæng for Murrays klit-fyr i tyske proveniensforsøg og viste desuden, at højdevæksten hos både almindelig og brednålet klit-fyr er omvendt proportional med breddegraden. For disse varieteter er højden aftagende fra syd mod nord (Stephan 1980: Fig. 2).

ATYPISKE NÅLEBUNDTER OG KOGLER

Ligesom mange andre "Diploxylon"-fyrrearter (*Pinus* Subgen. *Pinus*) har klit-fyr nålebundter med to nåle, men undertiden findes individer med et større eller mindre antal nålebundter, der har et afvigende antal nåle. I proveniensforsøg F275 har jeg i nogle få provenienser fundet individer med henholdsvis en eller tre nåle per bundt (se Fig. 17).

Christensen (1987b) har hos den tonålede bjerg-fyr (*Pinus mugo*) demonstreret, at der synes at være en sammenhæng mellem tilstedeværelsen af et øget antal nåle (3 - 5) per bundt og den klimatiske belastning. Hos denne art er individer med atypiske nålebundter signifikant mere almindelige højt oppe i bjergene end længere nede ad bjergskrånningerne. Måske kan en lignende sammenhæng findes hos klit-fyr. I det mindste synes atypiske nålebundter hos individer af klit-fyr især at forekomme i de dårligere tilpassede sydlige provenienser af almindelig klit-fyr og brednålet klit-fyr (se Fig. 17). Klit-fyr med atypiske nålebundter er tidligere iagttaget og beskrevet af Pollach & Dancik (1979).

Klit-fyr har normalt nedadrettede-udstående kogler, men i proveniensforsøg F275 fandt jeg i Kalder Lake materialet (ref. nr. 30, se Tab. 1) et enkelt individ med opadrettede kogler (se Fig. 17, 18). Hos Banks fyr (*P. banksiana*) og visse typer af hybrider mellem Banks fyr og klit-fyr er koglerne også opadrettede (se Fig. 8), men Kalder Lake ligger mere end 300 km vest for de nærmeste forekomster af Banks fyr (se Fig. 4) og ca. 250 km vest for kendte forekomster af hybrider mellem Banks fyr og klit-fyr (se Moss 1949: Fig. 1). Det atypiske individ fra Kalder Lake er derfor næppe af hybridoprindelse og afviger i øvrigt ikke i andre karakterer fra typisk brednålet klit-fyr.

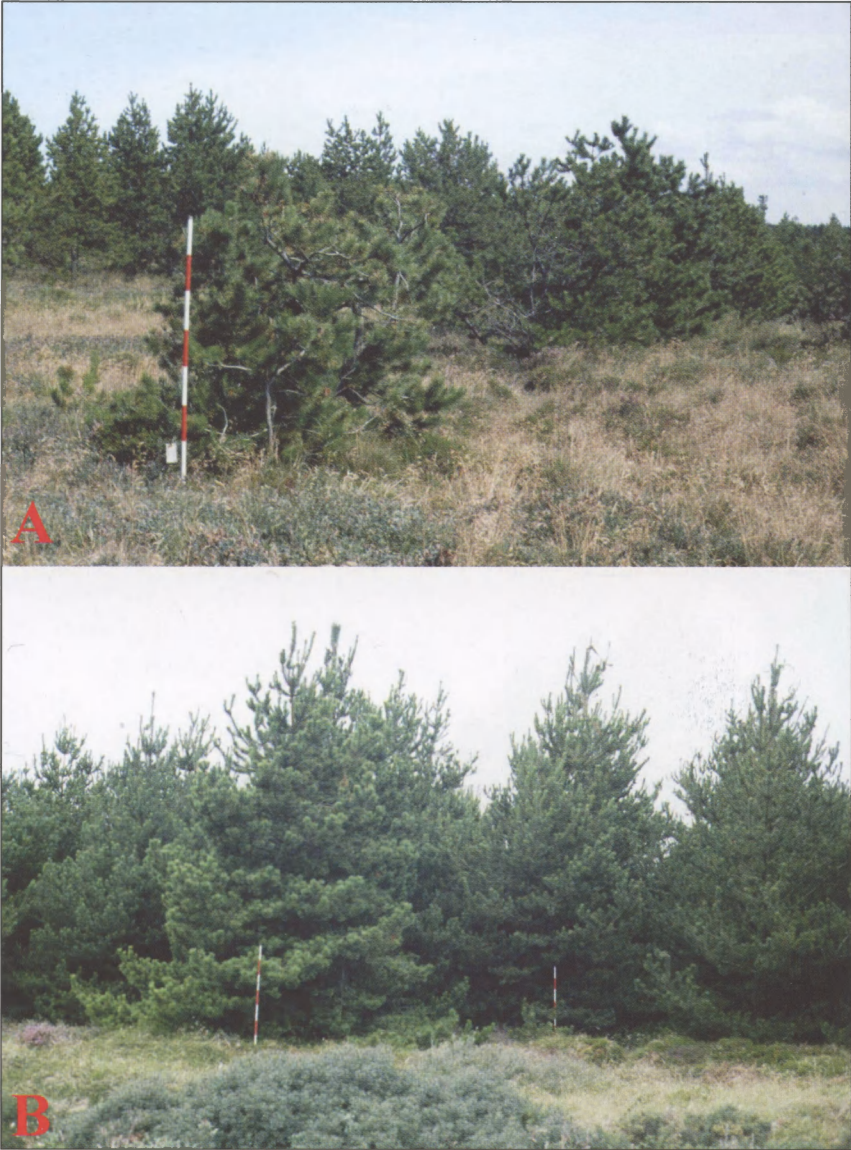


Fig. 14. Almindelig klit-fyr (*Pinus contorta* var. *contorta*), vækstformer. A. Buskformede individer. Darrington, Afd. 259, kvadrat 5, række 7 (ref. nr. 97, se Tab. 1, 2). B. Enstammede træer med veludviklede basale grene, typisk vækstform for almindelig klit-fyr. Long Beach, Afd. 257, Øst, række 77 og 78 (ref. nr. 106). Fotos: K.I. Christensen. – *Pinus contorta* var. *contorta*, habits. A. Shrubby, stunted individuals. Darrington, forest part 259, square 5, row 7 (ref. no. 97, see Tab. 1, 2). B. Monocormic trees with well developed lower branches, typical growth form of var. *contorta*. Long Beach, forest part 257, East, rows 77 and 78 (ref. no. 106). Photos: K.I. Christensen.



Fig. 15. Brednålet klit-fyr (*Pinus contorta* var. *latifolia*), vækstformer. A. Enstammede træer med en åben krone, som er karakteristisk for mange provenienser af brednålet klit-fyr. Fort St. John, Afd. 259, kvadrat 2, række 21 og 22 (ref. nr. 21, se Tab. 1, 2). B. Enstammede træer med en tættere krone, som ses sjældnere end den forrige. La Veta, Afd. 259, kvadrat 27, række 14 (ref. nr. 161). Fotos: K.I. Christensen. – *Pinus contorta* var. *latifolia*, habits. A. Monocormic trees with an open crown, which is often found in provenances of var. *latifolia*. Fort St. John, forest part 259, square 2, rows 21 and 22 (ref. no. 21, see Tab. 1, 2). B. Monocormic trees with a dense crown. La Veta, forest part 259, square 27, row 14 (ref. no. 161). Photos: K.I. Christensen.



Fig. 16. Murrays klit-fyr (*Pinus contorta* subsp. *murrayana*), vækstformer, bemærk de få overlevende individer. A. Bucks Lake, Afd. 259, kvadrat 17, rækkerne 8 - 10 (ref. nr. 133, se Tab. 1, 2). B. Big Bear Lake, Afd. 259, kvadrat 22, række 9 og 10 (ref. nr. 142). Fotos: K.I. Christensen. – *Pinus contorta* subsp. *murrayana*, habits, notice the few surviving individuals. A. Bucks Lake, Forest part 259, square 17, rows 8 - 10 (ref. no. 133, see Tab. 1, 2) B. Big Bear Lake, forest part 259, square 22, rows 9 and 10 (ref. no. 142). Photos: K.I. Christensen.

Pinus contorta - Atypical leaf fascicles and cones

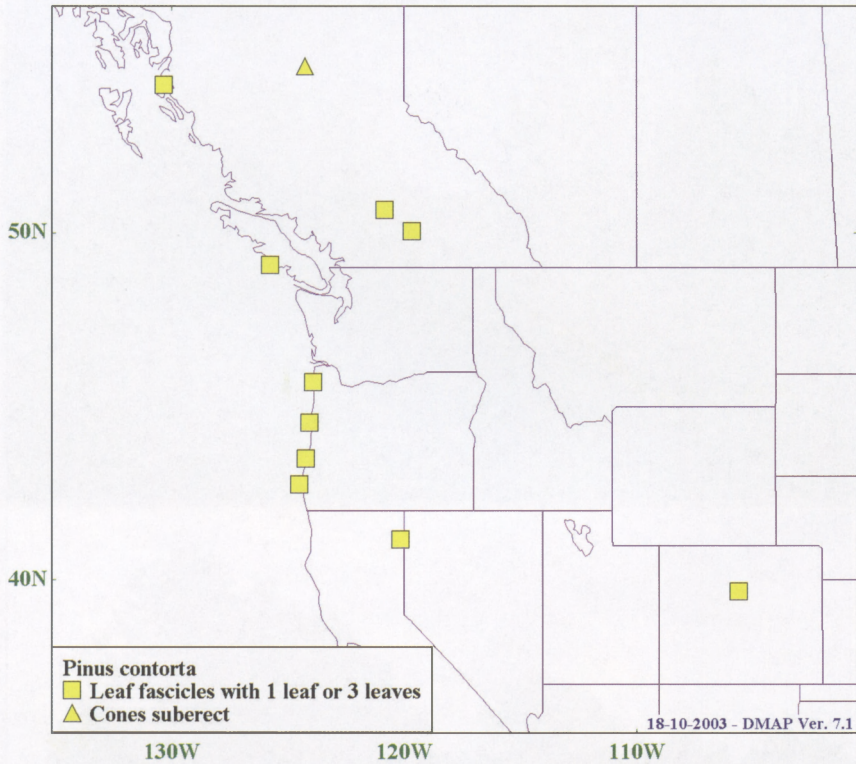


Fig. 17. Udbredelsen af klit-fyr provenienser med atypiske nålebundter eller kogler baseret på materiale i Proveniensenforsøg F275. – The distribution of provenances of lodgepole pine with atypical leaf fascicles or cones, according to specimens seen in provenance trial F275. (DMAP for Windows, Morton 2001.)



Fig. 18. Serotine kogler af brednålet klit-fyr (*Pinus contorta* var. *latifolia*). A. Atypiske, opadrettede kogler, Kalder Lake, Afd. 259, kvadrat 7, række 12, 2. individ fra øst (ref. nr. 30, se Tab. 1). B. typiske, nedadrettede kogler. Fotos: K.I. Christensen. – *Serotinous cones of Pinus contorta* var. *latifolia*. A. *Atypical, suberect cones, Kalder Lake, forest part 259, square 7, row 12, 2nd individual from the East (ref. no. 30, see Tab. 1).* B. *typical, reflexed cones. Photos: K.I. Christensen.*

TAK

De tidligere forstandere for Arboretet, Den Kgl. Veterinær og Landbohøjskole, Hørsholm, Prof. Bent Søegaard (†) og Prof. Søren Ødum (†) takkes for deres store interesse for og støtte til dette projekt. Lektor Lars Feilberg, Arboretet, Den Kgl. Veterinær & Landbohøjskole, Hørsholm, gav værdifulde informationer om proveniensforsøg F275. Den Kgl. Veterinær og Landbohøjskole, Frederiksberg, finansierede min ansættelse som seniorstipendiat (adjunkt) i perioden 1.9.1989 - 31.12.1991. Min hustru, cand. scient. Kirsten Bruhn Møller, Hørsholm, og Bo Hoff Johansen, København, assisterede i felten. Skovrider Ernst R. Pedersen, Arboretet, Den Kgl. Veterinær og Landbohøjskole, Hørsholm, var ansvarlig for den basale indtastning af data i *Pinus contorta* databasen (Christensen 2003a). Vedligeholdelsen af proveniensforsøg F275 foretages løbende af Hanherred Skovdistrikt i tæt samarbejde med skovfoged Viggo Jensen, Arboretet, Den Kgl. Veterinær og Landbohøjskole, Hørsholm.

SUMMARY

An overview of the geographic variation in and the infraspecific division of lodgepole pine (*Pinus contorta*) is given (see Figs. 4-6) together with a discussion of the ecological advantage of the evolution of the serotinous cone and related morphological characters (see Figs. 7, 8). The geographic distribution of closed-cone pines is presented (see Fig. 9), and the taxonomy and phylogeny of closed-cone pines are briefly commented upon. Apparently the serotinous cone evolved at least twice, i.e., in southern North America and in the Mediterranean Region (see Fig. 9). Based on provenance trial F275 of the Arboretum, The Royal Veterinary and Agricultural University (see Fig. 1-3, Tabs. 1, 2), the acclimation of lodgepole pine in Denmark is tested (see Figs. 10-16, Tab. 3). *P. contorta* "var. *bolanderi*" is not hardy in Denmark. Among the hardy types, subsp. *murrayana* is the least hardy and the survival of its provenances is clearly proportional to the latitude of their origin (see Fig. 12). The performance of var. *latifolia* is better than that of var. *contorta*. Generally, outer coast provenances of var. *contorta* are not thriving as well as inner coast provenances, and northern provenances of both var. *contorta* and var. *latifolia* tend to thrive better than southern provenances. Within all three infraspecific taxa of lodgepole pine the northern provenances show a tendency to become taller than the southern provenances (see Fig. 13, Tab. 3). In 1992, most provenances of var. *latifolia* attained a tree height

of 4 m or more. On the other hand, most provenance of var. *contorta* and subsp. *murrayana* attained a tree height of less than 4 m (see Fig. 13, Tab. 3). The occurrences of atypical leaf fascicles with one or three leaves and suberect cones are documented (see Fig. 17, 18).

Tabel 1.

Klit-fyr (*Pinus contorta*), proveniensforsøg F275 i Hjademål Klitplantage (se Fig. 2). Oversigt over de udplantede provenienser og deres oprindelse. Referencenumrene (ref. nr.) i tabellen er identiske med lokalitetsnumrene på Fig. 1. Materiale, der kun har et S nummer (sånummer, Arboretet, Hørsholm), blev indsamlet af L. Feilberg og S. Ødum, Arboretet, eller H. Stubgård, Statsskovenes Planteavlstation, Humlebæk. 001* angiver, at materialet fra denne lokalitet blev forvekslet med andet materiale i Arboretets planteskole, således at det udsåede materiale IKKE stammer fra denne lokalitet (Feilberg, pers. comm.). Længde- og breddegrad (lat+long) er angivet i grader;minutter. Tabellen er udformet på basis af data i *Pinus contorta* databasen (Christensen 2003a).

– *Lodgepole pine (Pinus contorta), provenance trial F275, Hjademål Klitplantage (see Fig. 2). Overview of the provenances and their origin. The reference numbers (ref. nr.) are identical with the locality numbers on Fig. 1. Material having only an S number (sowing number, the Arboretum, Hørsholm) was collected by either L. Feilberg and S. Ødum, the Arboretum, or H. Stubgård, The State Forest Tree Improvement Station, Humlebæk. 001* indicates that material from this locality was mixed with other material in the Arboretum nursery, consequently, the planted material does NOT originate from locality 001 (Feilberg, pers. comm.). The latitude and longitude (lat+long) are given in degrees;minutes. The table was created on the basis of data kept in the Pinus contorta database (Christensen 2003a).*

ref. nr.	land	stat/provins	lokalitet	lat+long	IUFRO nr	S nummer
001*	Canada	Yukon	Ethel Lake. 880 m	63;18N+136;38W	2014	6141
002	U.S.A.	Alaska	Yakutat. Alt. 40 m	59;30N+139;10W	2001	5219-5238
003	U.S.A.	Alaska	Skagway l. Dewy Lake. Alt. 30 m	59;27N+135;15W		6122

003	U.S.A.	Alaska	Skagway. Alt. 30 m	59;27N+135;15W	2002	5267-5286
003	U.S.A.	Alaska	Skagway. Alt. 30 m	59;27N+135;15W		6123
003	U.S.A.	Alaska	Skagway. Alt. 30 m	59;27N+135;15W		6411
004	U.S.A.	Alaska	Gustavus. Alt. 6 m	58;27N+135;43W	2003	5179-5198
005	U.S.A.	Alaska	Juneau. Alt. 420 m	58;24N+134;42W	2004	5239-5258
006	U.S.A.	Alaska	Douglas. Alt. 50 m	58;20N+134;31W	2005	5259-5266
006	U.S.A.	Alaska	Douglas. Alt.150 m	58;20N+134;31W		6120
007	U.S.A.	Alaska	Sitka, Baranof Island. Alt. 30 m	57;04N+135;21W	2007	5199-5215
007	U.S.A.	Alaska	Sitka. Alt. 30m	57;04N+135;21W		6121
008	U.S.A.	Alaska	Petersburg. Alt. 20 m	56;47N+132;58W	2008	5159-5178
009	U.S.A.	Alaska	Sukinc River. Alt. ?	56;40N+131;50W		5993
010	U.S.A.	Alaska	Thorne River. Alt. 70 m	55;40N+132;45W	2009	5077-5097
011	U.S.A.	Alaska	Klawack River. Alt. 30 m	55;34N+133;04W	2010	5098-5116
012	U.S.A.	Alaska	Gravina Island. Alt. 20 m	55;22N+131;42W	2011	5117-5138
013	U.S.A.	Alaska	Anette Island. Alt. 30 m	55;03N+131;35W	2012	5139-5158
014	Canada	British Columbia	Atlin Magnussen's road. Alt. 780 m	59;48N+133;47W	2020	6146
015	Canada	British Columbia	Muncho Lake mile 465. Alt. 850 m	59;03N+125;46W	2022	6147
016	Canada	British Columbia	Tetsa River. Alt. 760 m	58;40N+124;10W	2023	6412
016	Canada	British Columbia	Tetsa River. Alt. 890 m	58;39N+124;19W	2024	6148
017	Canada	British Columbia	Summit Lake. Alt. 1170 m	58;39N+124;46W	2025	6149
018	Canada	British Columbia	Fort Nelson. Alt. 450 m	58;32N+122;42W	2026	6150
019	Canada	British Columbia	Kinaskan Lake. Alt. 820 m	57;29N+130;13W	2027	6151
020	Canada	British Columbia	Pink Mountain. Alt. 1120 m	57;00N+122;24W	2028	6152
021	Canada	British Columbia	Fort St. John. Alt. 860 m	56;25N+121;10W	2029	6153
022	Canada	British Columbia	Hudson Hope. Alt. 730 m	56;02N+122;05W	2030	6154
023	Canada	British Columbia	Tower Lake. Alt. 790 m	56;01N+120;37W	2031	6155
024	Canada	British Columbia	Finlay Forks. Alt. 690 m	55;57N+123;48W	2032	6156

025	Canada	British Columbia	Nina Creek. Alt. 760 m	55;48N+124;48W	2033	6413
026	Canada	British Columbia	Kispoix. Alt. 610 m	55;36N+127;48W		5305-5324
027	Canada	British Columbia	Nass River. Alt. 300 m	55;35N+128;36W		5287-5304
028	Canada	British Columbia	Red Willow River. Alt. 950 m	54;56N+120;15W	2037	6157
029	Canada	British Columbia	McLeod Lake. Alt. 690 m	54;49N+122;51W	2038	6158
030	Canada	British Columbia	Kalder Lake. Alt. 940 m	54;49N+124;16W		5344-5362
030	Canada	British Columbia	Kalder Lake. Alt. 940 m	54;49N+124;16W	2039	6414
031	Canada	British Columbia	Telkwa old air strip. Alt. 520 m	54;39N+127;03W	2040	6159
031	Canada	British Columbia	III. Terrace. Alt. 300 m	54;20N+127;30W		6264
031	Canada	British Columbia	IV. Terrace. Alt. 800 m	54;30N+127;20W		6263
032	Canada	British Columbia	Terrace. Alt. 100 m	54;30N+128;40W		6194
033	Canada	British Columbia	Hay's Mountain. Alt. 880 m	54;17N+130;20W		5982
034	Canada	British Columbia	Pr. Rupert District. Alt. 790 m	54;05N+125;40W		6133
034	Canada	British Columbia	Tchesinkut Lake. Alt. 990 m	54;05N+125;40W		6134
035	Canada	British Columbia	Nechako River. Alt. 730 m	54;01N+124;31W	2045	5325-5343
036	Canada	British Columbia	Pr. George District. Alt. 690 m	54;00N+123;10W		6129
037	Canada	British Columbia	Bowron River. Alt. 670 m	53;54N+122;00W	2046	6415
037	Canada	British Columbia	Bowron River. Alt. 670 m	53;54N+122;00W	2046	5363-5382
038	Canada	British Columbia	Purden Lake. Alt. 830 m	53;52N+121;44W	2047	6163
039	Canada	British Columbia	Pr. George District. Alt. 790m	53;50N+123;10W		6130
040	Canada	British Columbia	Nadsilinich Lake. Alt. 750m	53;40N+122;50W		6131
041	Canada	British Columbia	Lynx Lake. Alt. 820 m	53;39N+122;58W	2049	6164
042	Canada	British Columbia	Mayer Lake. Alt. 20 m	53;39N+132;04W	2050	6165
043	Canada	British Columbia	McKale. Alt. 700 m	53;25N+120;20W	2051	6166

044	Canada	British Columbia	Pr. George, Punchaw Lake. Alt. 760 m	53;20N+123;00W		6132
045	Canada	British Columbia	Wells. Alt. 1120 m	53;08N+121;31W		6410
045	Canada	British Columbia	Wells. Alt. 1120 m	53;08N+121;31W	2052	5383-5400
046	Canada	British Columbia	Pr. George, Cariboo. Alt. 760 m	53;00N+122;45W		6124
047	Canada	British Columbia	Pr. George, Cariboo. Alt. 910 m	53;00N+123;00W		6127
048	Canada	British Columbia	Pr. George, Cariboo. Alt. 610 m	52;45N+122;30W		6128
049	Canada	British Columbia	Pr. George, Beaver Creek. Alt. 760 m	52;40N+122;10W		6126
050	Canada	British Columbia	Albreda turnoff. Alt. 970 m	52;35N+119;10W	2054	6168
051	Canada	British Columbia	Tweedsmuir Park. Alt. 1310 m	52;30N+125;48W	2055	6405
052	Canada	British Columbia	Anahim Lake. Alt. 1000 m	52;30N+125;20W		6137
053	Canada	British Columbia	Pr. George, Cariboo. Alt. 910 m	52;30N+122;45W		6125
054	Canada	British Columbia	Donald Marl. Creek. Alt. 940 m	51;31N+117;11W	2059	6172
055	Canada	British Columbia	Wentworth Creek road. Alt. 1070 m	50;58N+120;20W	2060	6173
056	Canada	British Columbia	Cartwright Lake. Alt. 1170 m	50;49N+116;26W	2061	6174
057	Canada	British Columbia	Fly Hills. Alt. 1520 m	50;43N+119;27W	2144	6390
058	Canada	British Columbia	Port Hardy. Alt. 20 m	50;40N+127;22W	2145	6389
058	Canada	British Columbia	Port Hardy. Alt. 20 m	50;40N+127;22W		5806-5814
058	Canada	British Columbia	Port Hardy. Alt. 20 m	50;40N+127;22W		6114
059	Canada	British Columbia	Tunkwa Lake. Alt. 800 m	50;40N+120;50W		6197
060	Canada	British Columbia	Settlers Road. Alt. 1040 m	50;31N+115;44W	2062	6175
061	Canada	British Columbia	Lac Le Jeune. Alt. 1500 m	50;30N+120;30W		6196
062	Canada	British Columbia	Esperon Lake. Alt. 1070 m	50;03N+119;39W	2063	6176
063	Canada	British Columbia	Kettle Vallley road. Alt. 1120 m	50;02N+118;34W	2064	6177

064	Canada	British Columbia	Lund. Alt. 140 m	50;01N+124;46W	2146	6388
065	Canada	British Columbia	Elk Valley road. Alt. 1280 m	49;59N+114;55W	2065	6178
066	Canada	British Columbia	Sayward. Alt. 280 m	49;59N+125;29W	2147	6387
067	Canada	British Columbia	Garibaldi. Alt. 430 m	49;54N+123;10W	2148	6386
068	Canada	British Columbia	Inonoaklin Valley. Alt. 580 m	49;54N+118;12W	2066	6179
069	Canada	British Columbia	Gold River. Alt. 90 m	49;46N+126;03W	2067	6406
069	Canada	British Columbia	Gold River. Alt. 90 m	49;46N+126;03W		5815-5836
070	Canada	British Columbia	Friendly Cove. Alt. 10 m	49;35N+126;37W		5980
071	Canada	British Columbia	Sawdust Creek road. Alt. 1650 m	49;34N+116;04W	2068	6180
072	Canada	British Columbia	Qualicum. Alt. 60 m	49;22N+124;32W	2150	6384
073	Canada	British Columbia	Champion Lake. Alt. 1000 m	49;11N+117;35W	2069	6181
074	Canada	British Columbia	Lulu Island. Alt. 2 m	49;09N+123;06W	2151	6383
075	Canada	British Columbia	Jolly Creek. Alt. 1540 m	49;09N+119;11W	2073	6184
076	Canada	British Columbia	Tofino, Vancouver Island. Alt. 20 m	49;05N+125;47W		6115
076	Canada	British Columbia	Tofino, Vancouver Island. Alt. 20 m	49;05N+125;47W	2152	6382
077	Canada	British Columbia	Manning Park. Alt. 1130 m	49;04N+120;46W	2153	6381
078	Canada	British Columbia	Chemainus. Alt. 60 m	48;55N+123;45W	2154	6369
079	Canada	British Columbia	VII. Terrace. Alt. 300 m	55;20N+127;30W		6260
080	Canada	British Columbia	VI. Terrace. Alt. 300 m	55;00N+128;20W		6261
081	Canada	British Columbia	V. Terrace. Alt. 300 m	54;40N+128;20W		6262
082	Canada	British Columbia	IX. Burns Lake. Alt. 800 m	54;20N+125;50W		6265
083	Canada	British Columbia	XII. Bella Coola. Alt. 300 m	52;20N+126;10W		6267
083	Canada	British Columbia	XIII. Bella Coola. Alt. 300 m	52;20N+125;50W		6268
085	Canada	British Columbia	X. Pr. George. Alt. 600 m	53;50N+123;40W		6266

086	Canada	British Columbia	XI. Williams Lake. Alt. 1500 m	52;10N+122;50W		6269
087	Canada	British Columbia	I. Coombs west. Alt. <200 m	49;20N+124;40W		6270
087	Canada	British Columbia	II. Coombs north. Alt. <200 m	49;20N+124;40W		6271
087	Canada	British Columbia	XIV. Coombs Distr. Alt. <200 m	49;20N+124;40W		6272
088	Canada	Alberta	Hawk Hills. Alt. 720 m	57;22N+117;33W	2075	6186
089	Canada	Alberta	Swan Hills. Alt. 820 m	54;18N+116;34W	2076	6187
090	Canada	Alberta	Hinton. Alt. 1200 m	53;16N+117;09W	2141	6393
090	Canada	Alberta	Mercoal. Alt. 1400 m	53;05N+117;11W	2077	6188
091	Canada	Alberta	Nordegg. Alt. 1400 m	52;40N+116;10W		6195
092	Canada	Alberta	Kananaskis. Alt. 1400 m	51;01N+115;02W	2078	6189
092	Canada	Alberta	Kananaskis. Alt. 1490 m	51;01N+115;02W	2142	6392
093	Canada	Alberta	Cypress Hills. Alt. 1450 m	49;37N+110;18W	2079	6190
094	Canada	Alberta	Lynx Creek. Alt. 1370 m	49;26N+114;25W	2143	6391
095	Canada	Alberta	Waterton Lake. Alt. 1650 m	49;04N+113;47W	2080	6191
096	Canada	Saskatchewan	Cypress Hills. Alt. 1260 m	49;39N+109;30W		6116
097	U.S.A.	Washington	Darrington. Alt. 460 m	48;16N+121;20W		5961-5965
097	U.S.A.	Washington	Darrington. Alt. 460m	48;16N+121;20W		6113
098	U.S.A.	Washington	Blue Mus., Olymp. Pen. Alt. 1680 m	47;57N+123;15W	2081	5780-5800
099	U.S.A.	Washington	Stevens Pass. Alt. 760 m	47;47N+120;56W	2082	5941-5960
100	U.S.A.	Washington	Quects. Alt. 30 m	47;31N+124;18W	2083	5753-5770
101	U.S.A.	Washington	Port Orchard. Alt. 7 0m	47;25N+122;40W	2121	6378
102	U.S.A.	Washington	Johns Prairie. Alt. 60 m	47;14N+123;05W	2084	6112
102	U.S.A.	Washington	Johns Prairie. Alt. 60 m	47;14N+123;05W		6407
102	U.S.A.	Washington	Shelton. Alt. <150 m	47;14N+123;05W		6117

102	U.S.A.	Washington	Shelton. Alt. <150 m	47;14N+123;05W		5801-5805
103	U.S.A.	Washington	Rainier. Alt. 150 m	46;57N+122;41W		6118
104	U.S.A.	Washington	Westport. Alt. 20 m	46;53N+124;07W	2085	5733-5752
105	U.S.A.	Washington	Vail. Alt. 130 m	46;52N+122;36W	2086	5771-5779
105	U.S.A.	Washington	Vail. Alt. 130 m	46;52N+122;36W		6408
106	U.S.A.	Washington	Long Beach. Alt. 20 m	46;26N+124;03W	2087	5713-5732
107	U.S.A.	Washington	Trout Lake. Alt. 1220 m	46;04N+121;27W	2088	5837-5857
108	U.S.A.	Oregon	Manzanita. Alt. 20 m	45;43N+123;56W	2089	5693-5712
109	U.S.A.	Oregon	Enterprise. Alt. 1310 m	45;38N+117;16W	2123	6376
110	U.S.A.	Oregon	Zigzag. Alt. 540 m	45;23N+121;52W	2090	6409
111	U.S.A.	Oregon	Lostine. Alt. 1520 m	45;19N+117;24W	2124	6375
112	U.S.A.	Oregon	Mount Hood. Alt. 1280 m	45;18N+121;45W	2091	5880-5898
112	U.S.A.	Oregon	Mt. Hood, timberline. Alt. 1280 m	45;18N+121;45W		5983
112	U.S.A.	Oregon	Zig Zag, Mt. Hood. Alt. 1280 m	45;18N+121;45W	2090	5858-5879
113	U.S.A.	Oregon	Pacific City (cult.). Alt. 20 m	45;14N+123;57W		5673-5692
114	U.S.A.	Oregon	Ukiah. Alt. 1280 m	45;10N+118;43W	2125	6374
115	U.S.A.	Oregon	Newport. Alt. 20 m	44;32N+124;04W	2093	5653-5672
116	U.S.A.	Oregon	Prairie City. Alt. 1490 m	44;32N+118;34W	2126	6373
117	U.S.A.	Oregon	Mitchell. Alt. 1340 m	44;29N+120;25W	2127	6372
118	U.S.A.	Oregon	North Sister. Alt. 1680 m	44;14N+121;44W		5981
119	U.S.A.	Oregon	Broken Top. Alt. 1710 m	44;08N+121;38W		5940
119	U.S.A.	Oregon	Broken Top. Alt. 1710 m	44;08N+121;38W	2095	5920
120	U.S.A.	Oregon	Carter Lake. Alt. 20 m	43;50N+124;09W	2096	5633-5652
121	U.S.A.	Oregon	Hauser Dunes. Alt. 20 m	43;30N+124;14W	2097	5613-5632
122	U.S.A.	Oregon	Chemult. Alt. 1680 m	43;19N+121;39W	2098	5899-5919
123	U.S.A.	Oregon	Port Orford. Alt. 20 m	42;46N+124;31W	2099	5593-5612

124	U.S.A.	Oregon	Klamath Falls. Alt. 1500 m	42;23N+122;12W	2128	6371
125	U.S.A.	Oregon	Quartz Pass. Alt. 1620 m	42;18N+120;47W	2129	6370
126	U.S.A.	Oregon	Pistol River. Alt. 20 m	42;15N+124;24W	2100	5532-5551
127	U.S.A.	California	Coon Mt. 1090 m	41;50N+123;53W	2101	5552-5572
128	U.S.A.	California	McCloud. Alt. 1220 m	41;17N+121;55W	2102	5512-5531
129	U.S.A.	California	Gumboot Lake. Alt. 2130 m	41;13N+122;30W	2103	5492-5510
130	U.S.A.	California	Patterson Meadow. Alt. 2180 m	41;11N+120;10W	2104	5472-5491
131	U.S.A.	California	Samoa. Alt. 20 m	40;47N+124;20W	2105	5573-5592
132	U.S.A.	California	Mineral. Alt. 1490 m	40;21N+121;29W	2130	6404
133	U.S.A.	California	Bucks Lake. Alt. 1620 m	39;53N+121;08W	2131	6403
133	U.S.A.	California	Bucks Lake. Alt. 1650 m	39;53N+121;07W	2106	6193
134	U.S.A.	California	Fort Bragg. Alt. 20 m	39;25N+123;50W	2107	6380
134	U.S.A.	California	Fort Bragg. Alt. 20 m	39;29N+123;48W	2132	6402
134	U.S.A.	California	Fort Bragg. Alt. 20 m	39;25N+123;50W		5401-5420
135	U.S.A.	California	Truckee. Alt. 1830 m	39;13N+120;12W	2133	6401
136	U.S.A.	California	Manchester. Alt. 30 m	38;58N+123;42W	2134	6400
137	U.S.A.	California	South Lake Tahoe. Alt. 2350 m	38;48N+119;58W	2135	6399
138	U.S.A.	California	Yosemite. Alt. 2410 m	37;51N+119;40W	2136	6398
139	U.S.A.	California	Huntington Lake. Alt. 2190 m	37;11N+119;12W	2137	6397
139	U.S.A.	California	Huntington Lake. Alt. 2260 m	37;10N+119;12W		5434-5452
140	U.S.A.	California	Mineral King. Alt. 2410 m	36;27N+118;36W	2138	6396
141	U.S.A.	California	Camp Nelson. Alt. 2160 m	36;06N+118;32W	2139	6395
142	U.S.A.	California	Big Bear Lake. Alt. 2320 m	34;13N+116;59W	2140	6394
142	U.S.A.	California	Big Bear Lake. Alt. 2320 m	34;13N+116;59W		5421-5433
143	Mexico		San Pedro de Martir. Alt. 2300 m	31;03N+115;26W		7523

144	U.S.A.	Idaho	Stanley. Alt. 2160 m	44;19N+115;09W	2160	6701-6720
145	U.S.A.	Idaho	Malta. Alt. 1900 m	42;27N+113;00W	2161	6737
145	U.S.A.	Idaho	Malta. Alt. 1900 m	42;27N+113;00W	2161	6721
146	U.S.A.	Montana	Hungry Horse. Alt. 1150 m	48;20N+113;58W	2158	6661-6680
147	U.S.A.	Montana	Highwood Mts. Alt. 1850 m	47;25N+110;34W	2157	6638-6660
148	U.S.A.	Montana	St. Regis. Alt. 950 m	47;22N+115;24W	2120	6379
149	U.S.A.	Montana	Lolo Hot Springs. Alt. 1340 m	46;40N+114;33W	2122	6377
150	U.S.A.	Montana	Darby. Alt. 2100 m	46;15N+113;47W	2159	6700
150	U.S.A.	Montana	Darby. Alt. 2100 m	46;15N+113;47W	2159	6681
151	U.S.A.	Montana	Hebgen Lake. Alt. ?	44;40N+111;08W		5967
152	U.S.A.	Wyoming	Big Horn Mts. Alt. 2700 m	44;20N+107;24W		6901-6905
152	U.S.A.	Wyoming	Paintrock. Alt. 2720 m	44;20N+107;24W	2164	6780-6799
153	U.S.A.	Wyoming	Hoback. Alt. 2400 m	43;02N+110;32W	2163	6759-6779
154	U.S.A.	Wyoming	Laramie Mts. Alt. 2400 m	42;29N+105;50W	2166	6838
154	U.S.A.	Wyoming	Laramie Mts. Alt. 2400 m	42;29N+105;50W	2166	6820
155	U.S.A.	South Dakota	Black Hills. Alt. 1700 m	44;12N+103;46W	2165	6800-6819
156	U.S.A.	Utah	Vernal. Alt. 3100 m	40;47N+109;46W	2162	6738-6758
157	U.S.A.	Colorado	Boulder. Alt. 3250 m	40;02N+105;33W	2169	6881-6900
158	U.S.A.	Colorado	Echo Lake. Alt. 3200 m	39;41N+105;36W		6907
159	U.S.A.	Colorado	Fairplay. Alt. 3170 m	39;23N+105;55W	2167	6839-6858
160	U.S.A.	Colorado	High Mesa. Alt. 3000 m	38;17N+107;30W		6859-6860
161	U.S.A.	Colorado	La Veta. Alt. 2950 m	37;35N+105;13W	2168	6861-6880

Tabel 2.

Klit-fyr (*Pinus contorta*), proveniensforsøg F275 i Hjademål Klitplantage, ordnet efter afdeling, kvadrat og række (se Fig. 2, 3). Referencenumrene (ref. nr.) i tabellen er identiske med lokalitetsnumrene på Fig. 1, med undtagelse af D01, E01, E02, og S01, S02, S04 - S07, der stammer fra materiale dyrket i henholdsvis Danmark, Irland og Skotland. Afd. 259, kvadrat 1, række 19 - 22* og 23 - 24* samt kvadrat 18, række 20 - 24* angiver korrektioner af data i Feilberg (1985: 12, 31, 32). 001* angiver, at materialet fra denne lokalitet blev forvekslet med andet materiale i Arboretets planteskole, således at det udsåede materiale IKKE stammer fra denne lokalitet (Feilberg, pers. comm.); det udplantede materiale tilhører var. *contorta* ifølge en "Principal Components Analysis" (Christensen, unpubl.). ± efter et taxonnavn (ifølge den oprindelige klassifikation i forsøget) angiver, at materialet stammer fra overgangszonen mellem to taxa (se Fig. 5, 6). Tabellen er udformet på basis af data i *Pinus contorta* databasen (Christensen 2003a). – *Lodgepole pine (Pinus contorta), provenance trial F275, Hjademål Klitplantage, according to forest part (afd.), square (kvadrat) and row (række) (see Fig. 2, 3). The reference numbers (ref. nr.) are identical with the locality numbers on Fig. 1, with the exception of D01, E01, E02, and S01, S02, S04 - S07 which originate from material cultivated in Denmark, Ireland and Scotland, respectively. Forest part 259, square 1, rows 19 - 22* and 23 - 24*, as well as square 18, rows 20 - 24* indicate corrections of the data given in Feilberg (1985: 12, 31, 32). 001* indicates that material from this locality was mixed with other material in the Arboretum nursery (Feilberg, pers. comm.); consequently, the planted material does NOT originate from locality 001, and according to a "Principal Components Analysis" (Christensen, unpubl.) it belongs to var. contorta. ± following a taxon name (according to the original classification in the trial) indicates that the material originates from the transition zone between two taxa (see Fig. 5, 6). The table was created on the basis of data kept in the Pinus contorta database (Christensen 2003a).*

afd.	kvadrat	række	ref. nr.	lokalitet	taxon
257	East	01-06	010	Thorne River. Alt. 70 m	P. contorta var. contorta
257	East	08-15	012	Gravina Island. Alt. 20 m	P. contorta var. contorta
257	East	17-23	008	Petersburg. Alt. 20 m	P. contorta var. contorta
257	East	24-28	004	Gustavus. Alt. 6 m	P. contorta var. contorta

257	East	29-34	002	Yakutat. Alt. 40 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	East	35-36	006	Douglas. Alt. 50 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i> ±
257	East	37-40	026	Kispoix. Alt. 610 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
257	East	41-42	030	Kalder Lake. Alt. 940 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
257	East	43-44	045	Wells. Alt. 1120 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
257	East	45	142	Big Bear Lake. Alt. 2320 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
257	East	46-48	130	Patterson Meadow. Alt. 2180 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
257	East	49-53	128	McCloud. Alt. 1220 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
257	East	54-57	127	Coon Mt. 1090 m	<i>P. contorta</i> ?"var. <i>bolanderi</i> "
257	East	58-62	123	Port Orford. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	East	63-70	120	Carter Lake. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	East	71-76	113	Pacific City (cult.). Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	East	77-86	106	Long Beach. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	East	87-90	100	Queets. Alt. 30 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	East	91	105	Vail. Alt. 130 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
257	East/West	92-93	105	Vail. Alt. 130 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
257	West	01-05	011	Klawack River. Alt. 30 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	West	06-11	013	Anette Island. Alt. 30 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	West	12-19	007	Sitka, Baranof Island. Alt. 30 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	West	20-24	005	Juneau. Alt. 420 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	West	25-26	003	Skagway. Alt. 30 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
257	West	27-32	027	Nass River. Alt. 300 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
257	West	33-36	035	Nechako River. Alt. 730 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
257	West	37-40	037	Bowron River. Alt. 670 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
257	West	41-47	134	Fort Bragg. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>bolanderi</i>
257	West	48	139	Huntington Lake. Alt. 2260 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
257	West	49-53	129	Gumboot Lake. Alt. 2130 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
257	West	54-59	126	Pistol River. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	West	60-65	131	Samoa. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>bolanderi</i>
257	West	66-71	121	Hauser Dunes. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	West	72-78	115	Newport. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	West	79-85	108	Manzanita. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
257	West	86-92	104	Westport. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	01	01-02	102	Shelton. Alt. <150 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	01	03	069	Gold River. Alt. 90 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	01	04-06	098	Blue Mts., Olymp. Pen. Alt. 1680 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	01	07-08	058	Port Hardy. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	01	09-12	107	Trout Lake. Alt. 1220 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i> ±
259	01	13-14	112	Zig Zag, Mt. Hood. Alt. 1280 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±
259	01	15-18	112	Mount Hood. Alt. 1280 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±

259	01	19-22*	122	Chemult. Alt. 1680 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±
259	01	23-24*	119	Broken Top. Alt. 1710 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±
259	02	01-02	103	Rainier. Alt. 150 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	02	03-05	D01	Ho Klitplantage afd. 219. Flerstammet.	<i>P. contorta</i> (infraspec. taxon ?)
259	02	06	006	Douglas. Alt. 150 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i> ±
259	02	07	046	Pr. George, Cariboo. Alt. 760 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	02	08	040	Nadsilnich Lake. Alt. 750 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	02	09-10	034	Tchesinkut Lake. Alt. 990 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	02	11	001*	Ethel Lake. 880 m	<i>P. contorta</i> (se ovenfor!)
259	02	12	052	Anahim Lake. Alt. 1000 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	02	13-14	S01	Kirroughtree. Orig. Queen Charlotte Isl., BC.	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	02	15-16	S06	Watten. Orig. Hollis, Alaska, 55;33N+132;37W	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	02	17-18	S04	Scootmore. Orig. Pr. George, BC.	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	02	19	016	Tetsa River. Alt. 890 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	02	20	018	Fort Nelson. Alt. 450 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	02	21-23	021	Fort St. John. Alt. 860 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	02	24	020	Pink Mountain. Alt. 1120 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	01	038	Purden Lake. Alt. 830 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	02	042	Mayer Lake. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	03	03	088	Hawk Hills. Alt. 720 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	04	089	Swan Hills. Alt. 820 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	05	090	Mercoal. Alt. 1400 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	06	093	Cypress Hills. Alt. 1450 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	07-09	095	Waterton Lake. Alt. 1650 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	10-12	032	Terrace. Alt. 100 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	13-14	091	Nordegge. Alt. 1400 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	15	061	Lac Le Jeune. Alt. 1500 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	16	087	I. Coombs west. Alt. <200 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	03	17	031	III. Terrace. Alt. 300 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	17	087	II. Coombs north. Alt. <200 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	03	18-19	031	III. Terrace. Alt. 300 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	20	031	IV. Terrace. Alt. 800 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	20	079	VII. Terrace. Alt. 300 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	20	080	VI. Terrace. Alt. 300 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	20	081	V. Terrace. Alt. 300 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	22	082	IX. Burns Lake. Alt. 800 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	23	083	XII. Bella Coola. Alt. 300 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	23	083	XIII. Bella Coola. Alt. 300 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>

259	03	23	085	X. Pr. George. Alt. 600 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	23	086	XI. Williams Lake. Alt. 1500 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	03	24	087	XIV. Coombs Distr. Alt. <200 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	04	01-05	070	Friendly Cove. Alt. 10 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	04	06-12	118	North Sister. Alt. 1680 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±
259	04	13-19	033	Hay's Mountain. Alt. 880 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	04	20-21	112	Mt. Hood, timberline. Alt. 1280 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±
259	04	22-24	095	Waterton Lake. Alt. 1650 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	05	01-03	119	Broken Top. Alt. 1710 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±
259	05	04-05	099	Stevens Pass. Alt. 760 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	05	07	097	Darrington. Alt. 460 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	05	08-13	102	Johns Prairie. Alt. 60 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	05	14-20	101	Port Orchard. Alt. 70 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	05	21-22	103	Rainier. Alt. 150 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	06	01	097	Darrington. Alt. 460 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	06	02	009	Stikine River. Alt. ?	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i> ±
259	06	03-04	052	Anahim Lake. Alt. 1000 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	06	05-09	037	Bowron River. Alt. 670 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	06	10	056	Cartwright Lake. Alt. 1170 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	06	11-12	073	Champion Lake. Alt. 1000 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	06	13-15	078	Chemainus. Alt. 60 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	06	16	054	Donald Marl. Creek. Alt. 940 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	06	17-18	065	Elk Valley road. Alt. 1280 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	06	19	062	Esperon Lake. Alt. 1070 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	06	20	024	Finlay Forks. Alt. 690 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	06	21-22	018	Fort Nelson. Alt. 450 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	06	23	070	Friendly Cove. Alt. 10 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	07	01	067	Garibaldi. Alt. 430 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	07	02-04	069	Gold River. Alt. 90 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	07	05	022	Hudson Hope. Alt. 730 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	07	06-07	068	Inonoaklin Valley. Alt. 580 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	07	08-10	075	Jolly Creek. Alt. 1540 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	07	11-12	030	Kalder Lake. Alt. 940 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	07	13-14	063	Kettle Valley road. Alt. 1120 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	07	15	019	Kinaskan Lake. Alt. 820 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	07	16-19	061	Lac Le Jeune. Alt. 1500 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	07	21-23	074	Lulu Island. Alt. 2 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	08	01	091	Nordegg. Alt. 1400 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	08	02-04	090	Mercoal. Alt. 1400 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	08	05	094	Lynx Creek. Alt. 1370 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>

259	08	06-12	092	Kananaskis. Alt. 1490 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	08	13-14	090	Hinton. Alt. 1200 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	08	15-17	088	Hawk Hills. Alt. 720 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	08	18-19	096	Cypress Hills. Alt. 1260 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	08	20-23	003	Skagway. Alt. 30 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	09	01-02	102	Shelton. Alt. <150 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	09	06-08	105	Vail. Alt. 130 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	09	09-13	109	Enterprise. Alt. 1310 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i> ±
259	09	14-18	124	Klamath Falls. Alt. 1500 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±
259	09	19-22	111	Lostine. Alt. 1520 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	09	23	135	Truckee. Alt. 1830 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
259	10	01-02	057	Fly Hills. Alt. 1520 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	10	03	064	Lund. Alt. 140 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	10	04	041	Lynx Lake. Alt. 820 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	10	05	077	Manning Park. Alt. 1130 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	10	06	043	McKale. Alt. 700 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	10	07	029	McLeod Lake. Alt. 690 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	10	08	015	Muncho Lake mile 465. Alt. 850 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	10	09-14	025	Nina Creek. Alt. 760 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	10	15	050	Albreda turnoff. Alt. 970 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	10	16	014	Atlin Magnussen's road. Alt. 780 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	10	17-18	058	Port Hardy. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	10	19-20	038	Purden Lake. Alt. 830 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	10	21-22	072	Qualicum. Alt. 60 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	10	23	028	Red Willow River. Alt. 950 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	11	01-04	046	Pr. George, Cariboo. Alt. 760 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	11	06-10	053	Pr. George, Cariboo. Alt. 910 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	11	11-13	049	Pr. George, Beaver Creek. Alt. 760 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	11	14-15	047	Pr. George, Cariboo. Alt. 910 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	11	17-19	048	Pr. George, Cariboo. Alt. 610 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	11	20-21	036	Pr. George District. Alt. 690 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	11	22-23	039	Pr. George District. Alt. 790 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	12	01-04	006	Douglas. Alt. 150 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i> ±
259	12	05-06	007	Sitka. Alt. 30 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	12	07-08	003	Skagway I. Dewy Lake. Alt. 30 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	12	12-13	151	Hebgen Lake. Alt. ?	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	12	15-19	149	Lolo Hot Springs. Alt. 1340 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	12	20-23	148	St. Regis. Alt. 950 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>

259	13	01-02	135	Truckee. Alt. 1830 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
259	13	03-04	137	South Lake Tahoe. Alt. 2350 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
259	13	05-08	117	Mitchell. Alt. 1340 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i> ±
259	13	09-12	116	Prairie City. Alt. 1490 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	13	13-17	125	Quartz Pass. Alt. 1620 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±
259	13	18-22	114	Ukiah. Alt. 1280 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	13	23	110	Zig Zag. Alt. 540 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±
259	14	01-02	071	Sawdust Creek road. Alt. 1650 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	14	03-04	066	Sayward. Alt. 280 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	14	05	060	Settlers Road. Alt. 1040 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	14	06-07	017	Summit Lake. Alt. 1170 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	14	08	031	Telkwa old air strip. Alt. 520 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	14	09-11	076	Tofino, Vancouver Island. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	14	12-13	023	Tower Lake. Alt. 790 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	14	14-16	059	Tunkwa Lake. Alt. 800 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	14	17-19	051	Tweedsmuir Park. Alt. 1310 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	14	20-23	045	Wells. Alt. 1120 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	15	01-03	039	Pr. George District. Alt. 790 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	15	04-08	040	Nadsilnich Lake. Alt. 750 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	15	09-11	044	Pr. George, Punchaw Lake. Alt. 760 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	15	12	034	Pr. Rupert District. Alt. 790 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	15	14	034	Tchesinkut Lake. Alt. 990 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	15	17	055	Wentworth Creek road. Alt. 1070 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	15	18-21	E01	Ballynoe. Orig. Olympic Penins., Wash.	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	15	22-23	S02	Kirroughtree. Orig. Queen Charlotte Isl., BC.	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	16	01-04	148	St. Regis. Alt. 950 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	17	01-03	110	Zig Zag. Alt. 540 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i> ±
259	17	04-07	032	Terrace. Alt. 100 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	17	08-13	133	Bucks Lake. Alt. 1650 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
259	17	14-17	134	Fort Bragg. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>bolanderi</i>
259	17	18-20	091	Nordegg. Alt. 1400 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	17	21-24	136	Manchester. Alt. 30 m	<i>P. contorta</i> var. <i>bolanderi</i>
259	18	01-03	058	Port Hardy. Alt. 20 m	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	18	04	016	Tetsa River. Alt. 760 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	18	05-07	020	Pink Mountain. Alt. 1120 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	18	20-24*	132	Mineral. Alt. 1490 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>

259	19	02-05	S05	Scootmore. Orig. Pr. George, BC.	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	19	06-09	S07	Watten. Orig. Hollis, Alaska, 55;33N+132;37W	<i>P. contorta</i> var. <i>contorta</i>
259	20	17-24	143	San Pedro de Martir. Alt. 2300 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
259	21	01-07	141	Camp Nelson. Alt. 2160 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
259	21	08-14	140	Mineral King. Alt. 2410 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
259	22	01-06	139	Huntington Lake. Alt. 2190 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
259	22	07-08	138	Yosemite. Alt. 2410 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
259	22	09-14	142	Big Bear Lake. Alt. 2320 m	<i>P. contorta</i> subsp. <i>murrayana</i>
259	25	01-11	147	Highwood Mts. Alt. 1850 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	25	13-23	146	Hungry Horse. Alt. 1150 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	25	24	150	Darby. Alt. 2100 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	26	14-24	153	Hoback. Alt. 2400 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	27	13	160	High Mesa. Alt. 3000 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	27	14-24	161	La Veta. Alt. 2950 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	29	01-09	150	Darby. Alt. 2100 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	29	10-19	144	Stanley. Alt. 2160 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	29	20-24	145	Malta. Alt. 1900 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	30	01-10	152	Paintrock. Alt. 2720 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	30	11-20	155	Black Hills. Alt. 1700 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	30	21-24	154	Laramie Mts. Alt. 2400 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	31	01-10	157	Boulder. Alt. 3250 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	31	11-12	152	Big Horn Mts. Alt. 2700 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	31	13	158	Echo Lake. Alt. 3200 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	33	01-04	145	Malta. Alt. 1900 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	33	05-15	156	Vernal. Alt. 3100 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	34	01-06	154	Laramie Mts. Alt. 2400 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>
259	34	07-16	159	Fairplay. Alt. 3170 m	<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i>

Tabel 3.

Klit-fyr (*Pinus contorta*). Tilpasningsrelateret præstation i proveniensforsøg F275. Referencenumrene (Ref. nr.) i tabellen er identiske med lokalitetsnumrene på Fig. 1. Taxon ID: CO = *P. contorta* var. *contorta*, CL = ± intermediær mellem var. *contorta* og var. *latifolia*, LA = *P. contorta* var. *latifolia*, ML: ± intermediær mellem var. *latifolia* og subsp. *murrayana*, MU = *P. contorta* subsp. *murrayana*. Præstationstrin: 1 = overlevelse ≥ 75 % OG forholdet mellem fler- og enstammede ≤ 0,25, 2 = overlevelse ≥ 75 % ELLER forholdet mellem fler- og enstammede ≤ 0,25, 3 = overlevelse < 75% og forholdet mellem fler- og enstammede > 0,25 (se Fig. 10). Træhøjden blev estimeret i sommeren 1992 (se Fig. 13). – *Lodge-pole pine* (*Pinus contorta*). Performance in provenance trial F275. The reference numbers (Ref. nr.) are identical with the locality numbers on Fig. 1. Taxon ID: CO = *P. contorta* var. *contorta*, CL = ± intermediate between var. *contorta* and var. *latifolia*, LA = *P. contorta* var. *latifolia*, ML: ± intermediate between var. *latifolia* and subsp. *murrayana*, MU = *P. contorta* subsp. *murrayana*. Performance levels (præstationstrin): 1 = survival (overlevelse) ≥ 75 % AND the ratio of polycormic individuals to monocormic individuals (forholdet mellem fler- og enstammede) ≤ 0,25, 2 = survival ≥ 75 % OR the ratio of polycormic individuals to monocormic individuals ≤ 0,25, 3 = survival < 75 % and the ratio of polycormic individuals to monocormic individuals > 0,25 (see Fig. 10.). The tree height (træhøjde) was estimated in the summer of 1992 (see Fig. 13).

Ref. nr. + taxon ID	antal individer			overlevende i %	forholdet mellem fler- og enstammede	præstationstrin	træhøjde (m)
	udplantede (1971-1978)	overlevende (1992)	flerstammede				
002CO	158	155	16	98,10	0,10	1	4,5
003LA	56	53	19	94,64	0,36	2	
004CO	108	103	12	95,37	0,12	1	4,5
006CL	35	35	6	100,00	0,17	1	4,2
007CO	54	37	12	68,52	0,32	3	
008CO	180	177	52	98,33	0,29	2	5,1
009CL	16	15	4	93,75	0,27	2	2,8
010CO							4,2
011CO	107	83	26	77,57	0,31	2	
012CO							5,1
013CO	149	142	26	95,30	0,18	1	

014CO	22	22	10	100,00	0,45	2	4,3
015LA	34	32	8	94,12	0,25	1	3,6
016LA	16	16	1	100,00	0,06	1	4,7
017LA							4,5
018LA	13	11	3	84,62	0,27	2	5,1
019LA							4,4
020LA	33	30	6	90,91	0,20	1	4,1
021LA	94	86	17	91,49	0,20	1	5,3
022LA							4,4
023LA							6,0
024LA	9	9	6	100,00	0,67	2	4,2
025LA							5,1
026LA							4,8
027LA	148	144	77	97,30	0,53	2	
028LA	16	15	1	93,75	0,07	1	4,9
029LA	18	16	4	88,89	0,25	1	4,0
030LA							5,2
031LA	4	4	0	100,00	0,00	1	5,1
032LA	128	128	38	100,00	0,30	2	4,7
033CO	198	186	27	93,94	0,15	1	
034LA	72	56	6	77,78	0,11	1	6,0
036LA							5,4
037LA							5,0
038LA							3,7
039LA							5,7
040LA	21	18	4	85,71	0,22	1	5,0
041LA							4,9
042CO	20	20	17	100,00	0,85	2	4,2
043LA	21	18	5	85,71	0,28	2	3,7
044LA							5,4
045LA							4,7
046LA	26	24	2	92,30	0,08	1	5,1
047LA							5,9
048LA							5,1
049LA							5,1
050LA							3,8
051LA							5,6
052LA	41	31	1	75,61	0,03	1	5,3
053LA							5,0
054LA							4,3

055LA							5,4
056LA	15	11	7	73,33	0,64	3	4,3
057LA							4,4
058CO	70	64	29	91,43	0,45	2	3,8
059LA	71	69	24	97,18	0,35	2	5,7
060LA							3,5
061LA							5,0
062LA	20	19	11	95,00	0,58	2	4,3
063LA							5,0
064CO	27	26	26	96,30	1,00	2	1,8
065LA	61	55	27	90,16	0,49	2	5,0
066CO							3,7
067CO							4,1
068LA							5,3
069CO	33	22	12	66,67	0,55	3	3,0
071LA							4,4
072CO							2,7
073LA							4,3
074CO	105	95	82	90,48	0,86	2	2,5
075LA							5,3
076CO							3,3
077LA							4,2
078CO	80	52	51	65,00	0,98	3	2,2
083LA	10	8	3	80,00	0,38	2	5,3
088LA	33	30	5	90,91	0,17	1	4,7
089LA	16	15	2	93,75	0,13	1	4,6
090LA							5,1
091LA	76	64	23	84,21	0,36	2	5,3
093LA	28	25	7	89,29	0,28	2	4,8
095LA							5,1
096LA	44	37	17	84,09	0,46	2	
097CO							2,3
098CO							3,3
099LA	64	32	11	50,00	0,34	3	3,9
100CO	95	92	58	96,84	0,63	2	3,1
101CO	219	131	131	59,82	1,00	3	3,0
102CO	39	14	14	35,90	1,00	3	3,0
103CO							3,0
105CO	94	60	58	63,83	0,97	3	3,2
106CO	291	255	88	87,63	0,35	2	6,0

107ML.							4,0
108CO	186	147	91	79,03	0,62	2	
109ML.							3,7
111LA							4,4
112ML.	115	52	9	45,22	0,17	2	4,4
114LA							5,2
115CO	190	160	82	84,21	0,51	2	
116LA	134	134	55	100,00	0,41	2	5,4
117ML.	124	111	45	89,52	0,41	2	4,7
119ML.	77	67	8	87,01	0,12	1	4,5
120CO							5,0
121CO	149	87	72	58,39	0,83	3	
122ML	147	132	40	89,80	0,30	2	5,1
123CO	151	41	41	27,15	1,00	3	3,1
124ML.	158	154	94	97,47	0,61	2	4,0
125ML.	155	133	71	85,81	0,53	2	4,8
127BO							3,4
128MU							4,2
129MU	99	74	65	74,75	0,88	3	
130MU	97	81	41	83,51	0,51	2	4,3
132MU	145	90	65	62,07	0,72	3	3,9
133MU							4,0
135MU	76	39	18	51,32	0,46	3	3,3
137MU	76	49	29	64,47	0,59	3	3,3
138MU	37	9	7	24,32	0,78	3	4,2
139MU	178	77	38	43,26	0,49	3	3,9
140MU							3,3
141MU	217	70	18	32,26	0,26	3	3,5
142MU	180	28	22	15,56	0,79	3	3,4
143MU	150	14	13	9,33	0,93	3	
144LA	341	276	56	80,94	0,20	1	4,5
145LA	300	218	91	72,67	0,42	3	4,6
146LA	335	297	56	88,66	0,19	1	6,3
147LA	476	412	85	86,55	0,21	1	5,6
148LA	112	107	18	95,54	0,17	1	
150LA	290	230	25	79,31	0,11	1	5,7
152LA	268	256	55	95,52	0,21	1	3,9
153LA	367	297	54	80,93	0,18	1	5,3
154LA	333	268	74	80,48	0,28	2	4,6
155LA	327	286	87	87,46	0,30	2	3,7

156LA	322	247	26	76,71	0,11	1	3,2
157LA	308	279	48	90,58	0,17	1	4,1
158LA	20	11	3	55,00	0,27	3	3,5
159LA	204	199	66	97,55	0,33	2	3,5
160LA							2,0
161LA	289	216	53	74,74	0,25	2	4,5

LITTERATUR

- Axelrod, D.I., 1980: History of maritime closed-cone pines, Alta and Baja California. - Geol. Sciences 120: 1 - 143.
- Benkman, C.W., 1999: The selection mosaic and diversifying coevolution between crossbills and lodgepole pine – Amer. Naturalist 153, Suppl.: S75 - S91.
- Christensen, K.I., 1987a: Taxonomic revision of the *Pinus mugo* complex and *P. x rhaetica* (*P. mugo* x *sylvestris*) (Pinaceae). - Nord. J. Bot. 7: 383 - 408.
- 1987b: Atypical cone and leaf character states in *Pinus mugo* Turra, *P. sylvestris* L, and *P. x rhaetica* Brügger (Pinaceae) – Gleditschia 15: 1 - 5.
- 2000: Coniferopsida. - Pp. 91 - 115 i Jonsell, B. (ed.), Flora Nordica, vol. 1. Stockholm.
- 2003a: *Pinus contorta* database (including information on *P. banksiana*, etc.), Hjarde-mål Klitplantage. MSAccess97. – Copenhagen.
- 2003b: Provenance trial of *Pinus contorta*, etc. Web database Version 1.0. In-staBase Version 5.0. – Copenhagen. [<http://www.botanic-garden.ku.dk/kic/CONTORTA/contorta.html>]
- 200X: A morphometric study of the geographic variation in *Pinus contorta* (Pinaceae). – Nord. J. Bot. (in prep.).
- Critchfield, W.B., 1957: Geographic variation in *Pinus contorta*. –Publ. Maria Moors Cabot Found. Bot. Res. 3: i - vii, 1 - 118.
- & Little, E.L., 1966: Geographic distribution of the pines of the World. – USDA Misc. Publ. 991: 1 - 29.
- Dong, J. & Wagner, D.B., 1993: Taxonomic and population diversification of mitochondrial diversity in *Pinus banksiana* and *Pinus contorta*. – Theor. Appl. Genet. 86: 573 - 578.
- Feilberg, L., 1985: F275. Anlæg af populationssamling af *Pinus contorta*, Hjarde-mål Klitplantage afd. 257 og 259, Hanherred Skovdistrikt, udplantet 1970 - 81. – Hørsholm.
- Forrest, G.I., 1980: Geographical variation in the monoterpenes of *Pinus contorta* oleoresin. – Biochem. Syst. Ecol. 8: 343 - 360.
- 1981: Geographical variation in oleoresin monoterpene composition of *Pinus*

- contorta* from natural stands and planted seed collections. – *Biochem. Syst. Ecol.* 9: 97 - 104.
- Hartl, D.L., 1979: Selection for serotiny in lodgepole pine: Mathematical analysis of the model of Perry and Lotan. – *Evolution* 33: 969 - 972.
- Hollis, S. and Brummitt, R.K., 1992: World Geographical Scheme for Recording Plant Distributions. – Pittsburgh.
- Jeffers, J.N.R. & Black, T.M., 1963: An analysis of variability in *Pinus contorta*. – *Forestry* 36: 199 - 218.
- Kral, R., 1993: *Pinus*. – Pp. 373 - 398 i The Flora of North America Editorial Committee (ed.), *Flora of North America*, vol. 2. Oxford.
- Landry, P., 1974: Les sous-genre et les sections du genre *Pinus*. – *Naturaliste Canad.* 101: 769 - 780.
- Larsen, J.B. & Nielsen, C.N., 1982: Proveniensenforsøg med Contortafyr (*Pinus contorta* Dougl.) i Danmark. – *Forstl. Forsøgsv. Danmark* 38: 241 - 272.
- Liston, A., Robinson, W.A., Piñero, D. & Alvarez-Buylla, E.R. 1999: Phylogenetics of *Pinus* (Pinaceae) based on nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer region sequences – *Mol. Phyl. Evol.* 11: 95 - 109.
- Little, E.L. & Critchfield, W.B., 1969: Subdivisions of the genus *Pinus* (Pines). – *USDA Misc. Publ.* 1144: 1 - 51.
- Loudon, J.C., 1838: *Arboretum et fruticetum britannicum*, vol. 4. – London.
- Morton, A., 2001: DMAP for Windows. Version 7.1. – Winkfield. [<http://www.dmap.co.uk/>]
- Moss, E.H., 1949: Natural pine hybrids in Alberta. – *Canad. J. Res. Sect. C, Bot. Sci.* 27: 218 - 229.
- Muir, P.S. & Lotan, J.E., 1985: Serotiny and life history of *Pinus contorta* var. *latifolia*. – *Canad. J. Bot.* 63: 938 - 945.
- Murray, A., 1853: *Botanical expedition to Oregon*. – Edinburgh.
- Newman, K.W. & Jancey, R.C., 1983: Character selection and data structure in geographic variation in *Pinus contorta*. – *Silvae Genet.* 32: 137 - 141.
- Oliphant, J.M., 1996: Reconstruction of the quaternary history of *Pinus contorta*: A preliminary genetic study. – *Amer. J. Bot.* 83,6. Suppl.: 184.
- Parlatore, P., 1868: Coniferae. – Pp. 361 - 521 i Candolle, A. de, *Prodromus systematis univerversalis regnis vegetabilis*. Part 16. Sect. 2. – Paris.
- Perry, D.A. & Lotan, J.E., 1979: A model of fire selection for serotiny in lodgepole pine. – *Evolution* 33: 958 - 968.
- Pollach, J.C. & Dancik, B.P., 1979: Atypical needle fascicles in *Pinus contorta* – *Canad. J. Forest Res.* 9: 538 - 541.
- Rohlf, F.J., 2003: NTSYSpc - Numerical taxonomy and multivariate analysis system. Version 2.1. – New York. [<http://www.exetersoftware.com/>]

- Rudloff, E. von & Lapp, M.S., 1987: Chemosystematic studies in the genus *Pinus*: VI. General survey of the leaf oil terpene composition of lodgepole pine. – Canad. J. Forest Res. 17: 1013 - 1025.
- Shaw, G.R., 1914: The genus *Pinus*. – Publ. Arnold Arb. 5: 1 - 96.
- Smith, C.C., 1970: The coevolution of pine squirrels (*Tamiasciurus*) and conifers. – Ecol. Monogr. 40: 349 - 371.
- Stephan, B.R., 1980: Zur intraspezifischen Variation von *Pinus contorta* auf Versuchsflächen in der Bundesrepublik Deutschland. II. Ergebnisse aus der IU-FRO-Versuchsserie von 1971/72. – Silvae Genet. 29: 62 - 74.
- Watson, S., 1871: Report of the geological exploration of fortieth parallel made by C. King, vol. 5 -botany. – Profess. Pap. Eng. Dept. US Army 18: 1 - 525.
- Wellendorf, H. & Feilberg, L., 1984: Vintersvidning på contortafyr. – Skoven 4 (1984): 116 - 118.
- Wheeler, N.C. & Guries, K.P., 1982: Biogeography of lodgepole pine. – Canad. J. Bot. 60: 1805 - 1814.

ILEX AQUIFOLIUM L. – DEN NATURLIGT HJEMMEHØRENDE KRISTTORN I EUROPA

IRENE ENGSTRØM JOHANSEN

Danmarks JordbrugsForskning

Forskningscenter Årslev

Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev.

E-mail: IreneEngstrom.Johansen@agrsci.dk

Ilex aquifolium L. – the native Holly in Europe

Key words: *Ilex aquifolium*, morphology, distribution

Ilex aquifolium L., (kristtorn) er den eneste art i *Aquifoliaceae*, der er naturligt hjemmehørende i Europa. Det er et stedsegrønt, lille træ eller busk med tornede, mørkgrønne blade (Peterken & Lloyd 1967, Bøvre 1992). Arten er en typisk underskovsplante, der kan tolerere at gro i skygge, endda stærk skygge (Holmboe 1913, 1914, Ødum 1968, VauPELL 1986). Den kan gro på både tørre og let fugtige steder, men trives ikke på jorde med vedvarende fugtighed (Holmboe 1913). Arten spredes ved frø eller vegetativ formering ved rodkud eller nedliggende grene, der slår rødder (Peterken & Lloyd 1967, Lindmo *et al.* 1992).

UDBREDELSE

Kristtorn findes udbredt fra Nordvest-, Central- og Sydeuropa, Nordafrika og Lilleasien (Peterken & Lloyd 1967) til Norge, hvor den findes langs vestkysten op til Smøla, 63° 21' N (Lindmo *et al.* 1992, Salvesen 1993). Den findes især på sydvendte skråninger (Holmboe 1913, Fægri 1960). Kristtorn er følsom overfor hård frost (Holmboe 1913, 1914, Iversen 1944, Peterken & Lloyd 1967, Godwin 1975, Pott 1990, Dahl 1998), og dette kan sammenholdes med den naturlige udbredelse af kristtorn i Norge, hvor den mod nord og ind i landet følger linien for 0°C isoterme for den koldeste vintermåned (Holmboe 1913, 1914). Senere har Iversen (1944) og Godwin (1975) vist, at udbredelsen af kristtorn bedre følger - 0,5°C isoterme, dvs. gennemsnitstemperaturen for den koldeste måned, januar, ikke bliver koldere end

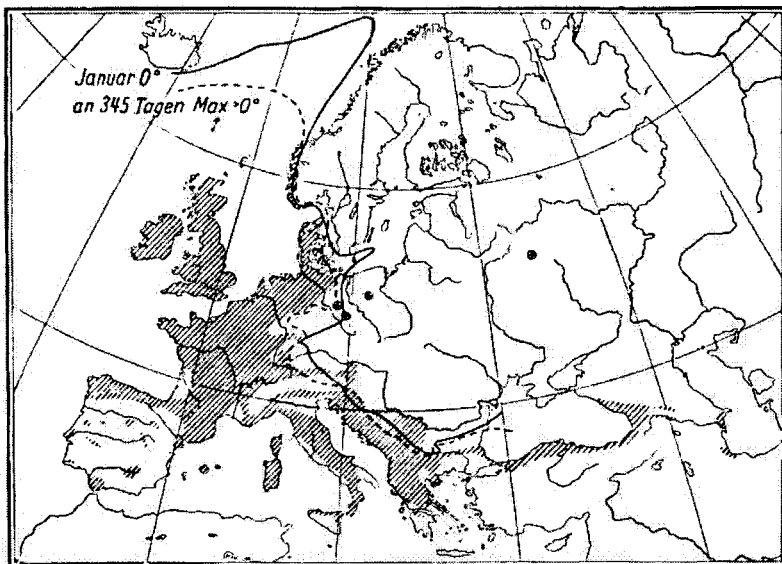


Fig. 1. Naturlig udbredelse af *Ilex aquifolium* L. Efter Walter, 1954.

-0,5°C. Walter (1954) mener, at østgrænsen for udbredelse af kristtorn bedre følger klimalinien, hvor 345 dage i året har et maksimum over 0°C (fig. 1).

Callauch (1983) har vist, at frosthårdførheden øges mod indlandsområderne i Mellem-Europa, indtil en vis frostgrænse. I området af Karlsruhe kan kristtorn tåle ned til -25°C med kun lidt frostskaade, men kommer temperaturen under de -25°, får planterne voldsomme frostskaader og deres udbredelse begrænses heraf. Kristtorns frosthårdførhed afhænger af deres herkomst (Callauch 1983). Peterken & Lloyd (1967) mener, at gennemsnitstemperaturen for den varmeste måned også har indflydelse på kristtorns udbredelse, idet kristtorn ikke forekommer naturligt i de områder, hvor gennemsnitstemperaturen for juli ikke kommer op på 12°C. Dette kan hænge sammen med, at høj sommertemperatur er nødvendigt for frugtudviklingen (Peterken & Lloyd 1967).

Schrötter (1995) forklarer kristtornens nordøstlige udbredelsesgrænse i delstaten Mecklenburg-Vorpommern med andre begrænsende klimatiske faktorer end blot middeltemperaturen for januar. Han mener, at den gennemsnitlige januartemperatur $\geq 0^{\circ}\text{C}$ sammen med det gennemsnitlige antal frostfrie dage i året skal være 180 dage eller mere, for at kristtornen findes i området. Ligeledes kan kristtornen

være begrænset af sol/varmeindstrålingen, som skal være større end 90 Kcal/cm² i gennemsnit pr år (Schrötter 1995).

I Danmark findes naturlige forekomster af kristtorn væsentligst i Jylland, oftest Midt- og Sydjylland, i bøgeskove, blandingsskove eller på overdrev. Der findes også enkelte forekomster på Fyn, dog mere sjældent. Øst for Storebælt findes enkelte forekomster, men disse er med stor sandsynlighed plantet eller forvildet fra haver (Ødum 1968, Vaupell 1986). Det viser sig endda, at kristtorn har været et så forhadet skovukrudt i Jylland, at skovarbejderne fik otte Skilling for at rydde en Kvadratrode (Vaupell 1986).

I Danmark sker der efterhånden en spredning af dyrkede kristtorn fra haverne og ud i naturen, idet fuglene spiser frugterne fra kristtorn i haverne og afleverer frøene rundt omkring (Hartvig 2002).

HAN- OG HUNPLANTER

Ligesom nogle af vore andre prydbuske er kristtorn særbo, dvs. der er han- og hunplanter (Peterken & Lloyd 1967, Salvesen 1993). Forholdet mellem han- og hunplanter i naturlige bestande er oftest med overskud af hanner. Undersøgelser har vist et forholdstal på 1:12 og 1:5 hun mod han (Callauch 1988), mens andre undersøgelser viser et mere-jævnbyrdigt forhold fra 1:1,2 til 1:2,5 (Peterken & Lloyd 1967, Salvesen 1993, Obeso *et al.* 1998). Forskydningen mod flere hanplanter kan skyldes, at hanplanterne laver flere rodskud end hunplanterne (Obeso *et al.* 1998).

Hanplanter af kristtorn vokser hurtigere end hunplanter (Obeso 1997a, Obeso *et al.* 1998), idet hunplanterne bruger flere ressourcer på at sætte frugt (Obeso 1997a).



Fig. 2. (tv.) Hunblomst af *Ilex aquifolium*. Fot. Ejnar Jensen, DJF Årsløv.

Fig. 3. (th.) Hanblomst af *Ilex aquifolium*. Fot. Ejnar Jensen, DJF Årsløv.

BLADE

Kristtorn har mørkegrønne, glinsende blade, op til 10 cm lange, som kan blive på planten i op til 8 år, selvom det er mere sandsynligt, at de falder af efter 5 år (Peterken & Lloyd 1967).

Blade i ungdomsformen er meget tornede, hvorimod voksenformen har mere helrandede blade (Bøvre 1992, Galle 1997). Dette er dog forskelligt fra han- til hunplanter. Som regel har hanplanterne mere tornede blade end hunplanterne, også når de kommer i voksenformen, mens hunplanten får næsten helt helrandede blade i voksenstadiet. Det er blevet undersøgt, om kristtorn danner flere torne på bladene, når de bliver spist af dyr og kreaturer, som en slags forsvar mod at blive spist. Det viser sig, at når kristtorn bliver bidt, får de nye skud blade med mange torne (Obeso 1997b), men om det er som forsvar mod at blive spist, eller det er pga. at de nye blade er i ungdomsformen, det er stadig uvist. Man kan se det på f.eks. overdrev, hvor der gror kristtorn og forekommer græsning af kreaturer; på kristtorn i "ko-nå-højde" er der blade med mange torne, mens over "ko-nå-højde" er der mere helrandede blade (pers. obs.).

BESTØVNING

Kristtorn er insektbestøvet (Peterken & Lloyd 1967, Danielsen 1969, Godwin 1975), herunder forekommer også bestøvning ved myrer (Brander 1999). Blomsterne udskiller nektar ved basis af griflen (Peterken & Lloyd 1967).

Afstanden mellem han- og hunplanter må ikke være større end 10 m, hvis man skal have en god børsætning på hunplanterne. En meget stor børsætning opnås, hvis hanplanter står indenfor 5 m af hunplanter (Brander 1999).

BLOMSTER

Kristtorn blomstrer i maj-juni (Holmboe 1913, Bonner 1974, Obeso 1997a). Blomsterne er ca. 6 mm i diameter og har 4 eller 5 hvide kronblade. Hunblomster har en veludviklet griffel omgivet af rudimentære støvblade (fig. 2), mens hanblomster har veludviklede støvblade og en rudimentær griffel (fig. 3). Hos hunplanterne sidder der få knopper i bladhjørnerne, mens hanplanter har mange knopper i hvert bladhjørne. Som beskrevet er planter enten han- eller hunplanter, men det kan forekomme, at der på hanplanter kommer enkelte blomster, der sætter bær og på hunplanter, enkelte blomster, der producerer pollen, derfor siger man, at planterne er mest hanlige eller mest hunlige.

Hunplanterne danner blomster og udvikler bær, når de er 5-12 år gamle (Bonner 1974).

FRUGTER

Frugter, som botanisk set er stenfrugter, er mere eller mindre runde, ofte lysende røde, nogle gange mere dybrøde eller endda gule (Salvesen 1993). De indeholder sædvanligvis 4 trekantede frø, dog kan der forekomme frugter indeholdende 3 eller 5 frø (Callauch 1988). Frøene har dybe furer i den meget hårde frøskal (Dallimore 1977). Frugterne begynder at modne august-september og bliver siddende på planterne vinteren over, eller indtil fuglene spiser dem (Bonner 1974, Snow & Snow 1988, Galle 1997).

Frugten spises af fugle, især solsorte, drosler og duer, der fordøjer frugtkødet uden at gøre skade på frøene, som så bliver "afleveret" rundt omkring i landskabet (Holmboe 1913, Fægri 1960, Callauch 1988, Snow & Snow 1988, Barnea *et al.* 1993, Obeso & Fernández-Calvo 2002). Frugtkødet er svagt giftigt, hvilket kan bevirke, at fuglene kun spiser få frugter pr gang, og dette kan medvirke til en bedre frøspredning, da så kun enkelte frø bliver afleveret pr sted (Barnea *et al.* 1993). Man finder ofte frøplanter under andre træer, også under hanplanter af kristtorn, da fuglene afleverer deres ekskrementer indeholdende frø, bl.a. når de sidder i træerne (Johansen & Salvesen 2000, Obeso & Fernández-Calvo 2002). Frøspredningen kan også ske med mus, da de gerne høster store mængder frugt fra træerne (Lindmo *et al.* 1992, Obeso 1998).

Frugterne kan også vandspredes. Dette sker, hvis frugtkødet går i forrådnelse og danner gaslommer, som så får frugten til at flyde på vandet (Holmboe 1913).

FORMERING

Den hårde frøskal er forsøgt svækket både mekanisk, gennem fuglemaver og med kemiske midler uden større succes (Callauch 1988). Kimen er lille og uudviklet (Majada *et al.* 2000) og kræver både en varme- og kuldepåvirkning for at modnes, hvorved frøet kan spire. Lægges frøene i jord evt. kompostjord udenfor, får de automatisk både varme- og kuldepåvirkning og den hårde frøskal nedbrydes, imens kimen modnes. Dette tager fra 1 til 3 år (Hu 1975, Dallimore 1977, Callauch 1988). Frø uden frugtkød spirer bedre end frø med frugtkød (Callauch 1988), da frugtkødet indeholder spiringshæmmende stoffer (Krüssmann 1978).

Der er udført pilotforsøg ved Danmarks JordbrugsForskning, Årslev, med frøbehandling af kristtorn. Frø uden frugtkød blev i efteråret bragt i en næringsberiget kompost bestående af finthakkede elefantgræsflis (*Miscanthus*) tilsat urea for at speede processen op. Kvælstoftilførslen til komposten er vigtig for at få nedbrudt skallen. Dette stod ved 18-20°C i mindst 6 mdr. og der blev rørt rundt ugentligt i komposten for at hindre for massiv opformering af svampe. Denne varmebehandling får skallen til at nedbrydes samtidig med, at der sker en morfologisk modning af kimen. Efterfølgende sensommer / efterår blev frøene sået ud i såbed, hvorved de fik naturlig kuldebehandling. Frøplanter begyndte at spire næste forår / sommer. Ikke alle frø spirede det første forår, idet der også fremkom frøplanter det næste forår (Pers. komm. Jensen 2003).

En hurtigere måde at opformere kristtorn fra frø, er ved at udtage kimen fra frøet og overføre den til et vækstmedium (Hu 1975, Majada *et al.* 2000). Dette kan ske i et invitro laboratorium, men er både en dyr og arbejdskrævende metode.

Ude i naturen kan frøplanter få en lidt hård medfart, idet de ofte bliver bidt eller spist af snegle, harer, rådyr og græssende kreaturer (Callauch 1988, Johansen & Salvesen 2000, Obeso & Fernández-Calvo 2002).

Stiklingformering af kristtorn i væksthuse ved vegetativ formering bliver mest succesfuldt, når der bruges godt afmodnede stiklinger, dette kan ske fra sidst i juli til november. En såring af stiklingen er anbefalet for at få bedre roddannelse (Hansen 1989), og ligeledes kan et roddannelseshormon hjælpe til at få en bedre roddannelse. Topstiklinger på 5-8 cm er bedst egnede; de stikkes i en svag gødet jord tilsat 1/3 perlite for at give et luftigt medium. Stiklingerne dækkes med hvid plast og luftes dagligt, da kristtorn er følsom overfor ætylen, eller står under tågeformering. En undervarme på 18°C samt lufttemperatur på 15°C er gavnlig. Roddannelsen tager minimum 2 måneder, men dette er meget sortsafhængigt (Pers. komm. Kristiansen & Rosenstrøm 2003).

ANVENDELSE

Kristtorn bruges som prydplanter i haven (Dallimore 1977), i planter til at skære pyntegrønt til juletid som dekorationsmateriale (Storheim 1993, Jøhnk 1999) og som hække eller læhegn (Dallimore 1977). Som beskrevet er formering af kristtorn ret vanskelig og omplantning er heller ikke let. Tilsammen giver dette en vanskelig og dyr produk-

tion af kristtorn, men kristtorn som læhegn eller bare enkelte planter i et læhegn vil vilde dyr elske, både til læ, beskyttelse og som fødekilde. Også det æstetiske i at have flere af vores hjemmehørende kristtorn i landskabet vil være et flot syn. Derfor kunne det ønskes, at brugen af kristtorn til hække eller læhegn blev mere udbredt i Danmark. Hvad er mere smukt end at se en stedsegrøn busk i landskabet med mørkegrønne glinsende blade og røde bær?

SUMMARY

Ilex aquifolium L. belonging to the family *Aquifoliaceae* is the only species in this family native to Europe. It is an evergreen shrub or small tree with spiny, dark green leaves. The species is a typical undershrub that can tolerate to grow in shade. The distribution of *I. aquifolium* occurs in north-western, central and southern Europe, North Africa and Asia Minor. Its northern distribution limit is at 63° 21' N in Norway but confined to the western coast, as *I. aquifolium* is sensitive to hard frost. Its limit of distribution follows the - 0,5°C isotherm. It flowers in May-June. It is dioecious with white four-merous flowers. Insects pollinate the plants. The leaves of the males are more spiny than those of the females and when the plants are adult they get entire leaves. The fruits are globose drupes containing three to five seeds. The fruits are mostly eaten by birds. The reproduction by seeds can take years because the seed coats are very hard and the embryos are immature. Vegetative propagation is most successful when using mature stem cuttings.

Ilex aquifolium is used as an ornamental in decorative, greenery and hedges.

LITTERATUR

- Barnea, A., Harborne, J.B. & Pannell, C., 1993: What Parts of Fleshy Fruits Contain Secondary Compounds Toxic to Birds and Why? *Biochemical Systematics and Ecology* 21 (4):421-429.
- Bonner, F.T., 1974: *Ilex* L. Holly. *Agriculture handbook* 450:450-453. USA. Department of Agriculture.
- Brander, P.E., 1999: Bestøvningsforhold – indplantning af hanplanter. In: *Kristtorn til pyntegrøntproduktion – forsøgsresultater og erfaringer fra praksis*. Eds. Jøhnk, N. *Pyntegrøntserien* nr. 13, Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm. 64 s. ill.

- Danielsen, A., 1969: Pollen-analytical late quaternary studies in the Ra district of Østfold, Southeast Norway. Årbok for Universitetet i Bergen. Mat.-Naturv. Serie no. 14. Norwegian Universities Press.
- Callauch, R. von, 1983: Untersuchungen zur Biologie und Vergesellschaftung der Stechpalme (*Ilex aquifolium*). Dissertation, Kassel. 186 pp.
- Callauch, R. von, 1988: Untersuchungen zur Keimung und Samenruhe der europäischen Stechpalme (*Ilex aquifolium* L.) und einiger verwandter Arten. Mitteilungen Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 78:49-55.
- Dahl, E., 1998: The phytogeography of northern Europe (British isles, Fennoscandia and adjacent areas). Cambridge University Press. 297 pp.
- Dallimore, W., 1977: Holly, yew & box: with notes on other evergreens. Reprint of the 1908 ed. Little Compton: Rhode Island.
- Bøvre, O., 1992: Plantemateriale af *Ilex* (Kristtorn) til pyntegrøntproduktion. PS Nåledrys 16:23-24.
- Fægri, K., 1960: Maps of distribution of Norwegian plants. I. The coast plants. Universitetet i Bergen Skrifter nr. 26. Oslo University Press.
- Galle, F.C., 1997: Hollies. The genus *Ilex*. Timber Press, Portland, Oregon. 573 pp.
- Godwin, H., 1975: History of the British Flora. A factual basis for phytogeography. 2nd ed. Cambridge University Press.
- Hansen, O.B., 1989: Stiklingsformering av kristtorn. Gartneryrket 7:15-16.
- Hartvig, P., 2002: Forvildede vedplanter fra haver og hegn – et problem for dansk natur? Dansk Dendrologisk Årsskrift, bind XX:19-28.
- Holmboe, J., 1913: Kristtornen i Norge. En plantegeografisk undersøkelse. Bergens Museums Aarbok nr. 7. 1-91.
- Holmboe, J., 1914: Kristtornen i Norge, dens livskrav, livskaar og geografiske utbredelse. Naturen 38:1-20.
- Hu, C.Y., 1975: In Vitro Culture of Rudimentary Embryos of Eleven *Ilex* Species. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100(3):221-225.
- Iversen, J., 1944: *Viscum*, *Hedera* and *Ilex* as Climate Indicators. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 66(3):463-483.
- Jensen, M., 2003: Personlig kommunikation. Seniorforsker med speciale i frø, Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Årlev.
- Johansen, I.E. & Salvesen, P.H., 2000: Hvordan har kristtorn-frøplantene det i skogen? Årringen 4:45-52. Årsskrift for Arboretet og Botanisk Hage, Milde. Universitetet i Bergen.
- Jøhnk, N., 1999: Kristtorn til pyntegrøntproduktion – forsøgsresultater og erfaringer fra praksis. Pyntegrøntserien nr. 13, Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm. 64 s. ill.
- Kristiansen, K. & Rosenstrøm, E. 2003. Personlig kommunikation. Kristiansen er

- seniorforsker med speciale i forædling og formering og Rosenstrøm er gartner, Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Årslev.
- Krüssmann, G., 1978: *Ilex* – Stechpalme – Aquifoliaceae. Die Baumschule. Ein praktisches Handbuch für Anzucht, Vermehrung, Kultur und Absatz der Baumschulpflanzen. p. 443-445. Verlag Paul Parey - Berlin und Hamburg.
- Lindmo, S., Salvesen, P.H. & Skogen, A., 1992: Verneverdige forekomster af barlind og kristtorn i Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. Bot. Inst. Univ. Bergen Rapp. 50:1-125.
- Majada, J.P., Sánchez-Tamés, R., Revilla, M.A. & Casares, A., 2000: Micropropagation of *Ilex aquifolium* L. In Vitro Cell. Dev. Biol. – Plant 36:521-526.
- Obeso, J.R., 1997a: Costs of reproduction in *Ilex aquifolium*: Effects at tree, branch and leaf levels. Journal of Ecology 85(2):159-166.
- Obeso, J. R., 1997b: The induction of spinescence in European holly leaves by browsing ungulates. Plant Ecology 129:149-156.
- Obeso, J.R., 1998: Patterns of variation in *Ilex aquifolium* fruit traits related to fruit consumption by birds and seed predation by rodents. Écoscience 5(4):463-469.
- Obeso, J. R., Alvarez-Santullano, M. & Retuerto, R., 1998: Sex ratios, size distributions, and sexual dimorphism in the dioecious tree *Ilex aquifolium* (Aquifoliaceae). American Journal of Botany 85(11):1602-1608.
- Obeso, J.R. & Fernández-Calvo, I.C., 2002: Fruit removal, pyrene dispersal, post-dispersal predation and seedling establishment of a bird-dispersed tree. Plant Ecology 165:223-233.
- Peterken, G.F. & Lloyd, P.S., 1967: *Ilex aquifolium* L. Journal of Ecology 55(3):841-858.
- Pott, R., 1990: Die nacheiszeitliche Ausbreitung und heutige pflanzensoziologische Stellung von *Ilex aquifolium* L. Tuexenia 10:497-512.
- Salvesen, P.H., 1993: Kristtorn – fra jul og helt til påske. Naturen 1:10-18.
- Schrötter, H., 1995: Die Stechpalme (*Ilex aquifolium* L.) an der Nordostgrenze ihres Verbreitungsgebietes. Forst und Holz 24(50):785-787.
- Snow, B. & Snow, D., 1988: Birds and Berries. A study of an ecological interaction. T & A D Poyser, Calton.
- Storheim, A.B., 1993: Kristtorn som dekorasjonsmateriale. Fagnytt nr. 7. Hagebrug. Ås.
- Vaupell, C., 1986: De Danske Skove. 2. ver. Fotografisk optryk af 1. udgave, som udkom 1886. Dansk Skovforening og Forlaget Skippershoved.
- Walter, H., 1954: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. Einführung in die Phyto-logie III. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- Ødum, S., 1968: Udbredelsen af træer og buske I Danmark. Botanisk Tidsskrift 64:1-118.

VILDE ARTER AF NÅLETRÆER I DANMARK

HENRY NIELSEN
Ahornegade 11, 4. tv.
DK-2200 København N.

Wild Species of Conifers in Denmark

Key words: Danish conifers. Indigenous, escaped and naturalised species and hybrids.

Flora Nordica, bind 1 (Jonsell 2000) er en moderne, videnskabelig flora over bl.a. nåletræer i hele Norden, men værket omfatter kun de oprindeligt vilde, de forvildede og de almindeligste af de forstligt anvendte arter af nåletræer. Det var ikke hensigten at medtage alle de dyrkede prydbuske og parktræer, men alle såkaldt naturaliserede arter er kommet med. Begrebet naturaliseret bruges gerne om arter, der tilsyneladende er "vilde" på en lokalitet, skønt man ved, at de er indført til området af mennesker. Der har været tradition i Danmark for at bruge ordet forvildet om de plantearter, der er indført til landet og derefter er undsluppet fra dyrkning. Hvis en forvildet art klarer sig i flere generationer under samme kår som de oprindeligt vilde arter, bruger man begrebet naturaliseret.

Nogle indførte arter af nåletræer er i praksis vildtvoksende på visse lokaliteter i Danmark, og er således naturaliserede. F.eks. må rød-gran (*Picea abies*) anses for at være "vild", selv om den ikke er naturligt indvandret. Der har desværre ikke været tilstrækkeligt mange konkrete oplysninger om lokaliteter med forvildede og vilde arter af nåletræer til rådighed for forfatterne af Flora Nordica, men de har kunnet trække på lokalviden fra en stor gruppe redaktører, forfattere og kortgranskere. Den viden er dog ujævnt fordelt, og den er tvunget ind i det bestemte system af termer, der definerer Flora Nordicas vurdering af status for hvert taxon i hver provins.

Oplysninger om de oprindelige nåletræers udbredelse i Danmark blev samlet af Søren Ødum til Topografisk-Botanisk Undersøgelse (Ødum 1968), og tilsyneladende er der ikke senere publiceret ar-

bejder om dette emne. I TBU er nogle forvildede arter af nåletræer nævnt, dog uden udbredelseskort, men der findes en del viden om deres danske forekomster i det såkaldte TBU-kartotek, der blev indsamlet af Dansk Botanisk Forening m.fl. gennem hele 1900-tallet. TBU-kartoteket findes på Botanisk Museum, Københavns Universitet. Oplysningerne i TBU er dog så ujævne, at Ødum foretrak at se bort fra dem (Hartvig, pers. comm.). Der har heller ikke været opregnet TBU-distriktsangivelser for fund af forvildede nåletræer i nogen af de nyere feltfloraer som Dansk Feltflora (Hansen 1981) og Den danske Flora (Rostrup 1973).

I disse år foregår en større botanisk atlasundersøgelse af hele Danmark: Atlas Flora Danica (Hartvig 2002 og 2003). Alle vilde eller forvildede arter registreres, evt. med herbariedokumentation, inden for hvert kvadrat på 25 kvadratkilometer, den såkaldte rude. Undersøgelsen giver allerede nu et pålideligt billede af arternes forekomst uden for dyrkning. Ekstra oplysninger kan give et mere fuldstændigt kort over arternes nuværende udbredelse i Danmark. AFD afsluttes i 2006. Vurderingen i denne artikel af nåletræsarternes hyppighed og forekomst er i høj grad baseret på herbariedokumentation fra AFD-undersøgelsen.

Konkrete oplysninger om naturaliserede populationer af nåletræer i Danmark mangler. Det samme gælder oplysninger om de mange dyrkede arter, der kun sjældent forvilder sig ved selvsåning under de rette betingelser, oftest på stærkt kulturpåvirkede biotoper. Oplysninger om selvsået opvækst i naturlignende områder er mest interessant, og er stort set færdigindsamlet af AFD, mens plantede nåletræer ingen interesse har i denne sammenhæng.

Mange skovtræer og andre vedplanter, især prydbuske, er blevet indført til Danmark de sidste par hundrede år, og der har været stor interesse for, hvorledes de forskellige arter og provenienser klarer sig på friland på steder, hvor man ønsker at anvende dem. Mindre interesse har der været for, hvorledes de indførte arter klarer sig helt uden pasning, eller for hvordan de kan klare sig på steder, hvor de er kommet af sig selv, altså hverken er sået eller plantet.

Man kunne påstå, at forstfolk og havebrugere ikke bekymrer sig om planter, der stikker af fra dyrkning. Klassiske botanikere har først og fremmest interesseret sig for naturen, og ikke for fremspirende haveplanter og udenlandske skovtræer, der dukker op i traditionelle, naturlige vegetationstyper. Sådanne kulturflygtninge bliver enten ignoreret (dvs. de kommer ikke med på listen over dagens plantefund) el-

ler de bliver ligefrem fjernet, fordi de ikke "hører til" på stedet. Dette gælder også for opvækst af nåletræer uden for plantagerne.

Der er tilsyneladende ingen nåletræer, der anvendes til selvforyngelse i det moderne danske skovbrug, selv om f.eks. alm. ædelgran er velegnet hertil. Heller ingen af de naturaliserede nåletræer er blevet invasive eller er af større betydning som landskabsukrudt, undtagen når de er skadelige for den naturlige vegetation sammen med oprindelige vedplanter som birk og skov-fyr på steder som heder og næringsfattige tørvemoser.

Der bør udfærdiges en liste over alle de fuldt naturaliserede arter af nåletræer i Danmark, inklusive dem, der kun er kendt naturaliseret på en enkelt lokalitet, samt en liste over arter, der forvilder sig ved selv-såning, med hovedvægt på de arter, der har opnået flere år gammel opvækst. En forekomst af kimplanter alene, siger egentlig kun, at arten kan sætte modne frø i det danske klima. For arter, der optages på listen, bør følgende forhold belyses:

1) Har arten opvækst i mindst anden generation?

Hvis ikke, 2) Har arten så konkurrencedygtig opvækst?

Hvis ikke, 3) Kan arten så sætte levedygtige frø i det lokale klima?

LISTE OVER VILDE NÅLETRÆER I DANMARK

Denne foreløbige liste over arter af nåletræer, der er vilde i Danmark, omfatter de arter, der opfylder mindst én af to betingelser: enten er arten oprindelig, d.v.s. naturligt forekommende og stadig til stede, eller den er indvandret eller indført, og har nået andengenerations frøspredning i naturlig vegetation, eller i hvert fald i meget uplejet og naturlignende vegetation.

Alm. ene (*Juniperus communis*) er Danmarks eneste hjemmehørende nåletræ med mange vilde populationer. De oprindelige, danske vildtyper tilhører allesammen underarten *J. c. subsp. communis* (Christensen 2000, side 113).

Skov-fyr (*Pinus sylvestris*) plantes almindeligt og nogle provenienser trives godt. Arten kan både selvså og naturalisere. Desuden er der det helt specielle problem, om nogen af provenienserne skal regnes for at være oprindelige, danske vildtyper. Skov-fyr er dog under alle omstændigheder vild i Danmark nu.

Alm. taks (*Taxus baccata*) regnes for oprindelig vild et enkelt sted i Danmark, men den plantes i mange sorter og kan sagtens frøspire uden for haver. Det har den åbenbart gjort i flere årtier, så den har kunnet nå til mindst andengenerationsplanter på enkelte lokaliteter. Dermed er taks naturaliseret i Danmark og må regnes for vild, hvadenten der findes en oprindelig population eller ej – men det betvivles almindeligvis ikke! En stor del af det nyindsamlede, selvsåede materiale kan regnes til den såkaldte hybrid-taks (*Taxus ×media*), der er et samlenavn for sorter af krydsningen mellem alm. taks og japansk taks (*T. cuspidata*). Hybriden kan tilsyneladende være fertil, men er næppe naturaliseret. For identifikation af hybriderne, se f.eks. Christensen (1998).

Rød-gran (*Picea abies*) stortrives og danner opvækst mange steder, men kun på relativt fredelige lokaliteter er det blevet til andengenerationsplanter. Rød-gran har så vidt vides ikke nået at indvandre naturligt til Danmark, før den blev indført. Fuldt naturaliserede populationer er tilsyneladende sjældne, men arten skal betragtes som naturaliseret og er dermed vild.

Alm. ædelgran (*Abies alba*) sætter talrige frø i det danske klima og danner populationer af opvækst mange steder. Den er lokalt nået til mindst andengenerationsafkom og dermed til naturalisering i Danmark, men der er ikke mange indberetninger om sådanne vilde populationer.

Bjerg-fyr (*Pinus mugo*) plantes og er blevet indført i flere underarter og provenienser. Den kan findes som selvsået opvækst og er da også naturaliseret på mange lokaliteter; især i ældre, uplejede klitplantager, hvor den åbenbart er blevet vild. (Fig. 1). En selvsået krydsning med skov-fyr findes på lignende lokaliteter, men er i høj grad blevet overset (Christensen 2000, side 111).

Hvid-gran (*Picea glauca*) kan sagtens frøspire i de rigtige miljøer og må være nået til mindst anden generation, selv om der endnu ikke er mange direkte angivelser. Dermed er den naturaliseret og vild. Desuden kan hvid-gran krydse med sitka-gran, men det sker muligvis ikke i den danske natur. Resultatet er den såkaldte hybrid-gran (*P. ×lutzii*), der plantes og tilsyneladende kan forvilde sig ved selvsåning. Den er overset, og det vides ikke, om den kan sætte spiredygtige frø.

Omkring årtusindskiftet har følgende 10 arter muligvis kvalificeret sig til optagelse på listen over vilde nåletræer :

Weymouths fyr (*Pinus strobus*) plantes nu kun sjældent, men den sætter modne frø og kan selvså. Flora Nordica (Christensen 2000, side



Fig.1. Bjerg-fyr, *Pinus mugo*, naturaliseret på mange lokaliteter i Danmark. Fot. Knud Ib Christensen.

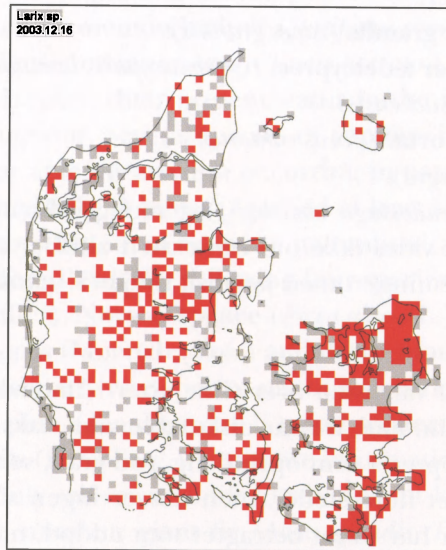


Fig. 2. Udbredelse af forvildet lærk, *Larix spp.*, ifølge Atlas Flora Danica. Røde firkanter viser kvadrater, hvor forvildet lærk er fundet, mens grå farve viser, at lærk er eftersøgt, men ikke fundet i kvadratet.

110) nævner en naturalisering i Tisvilde Hegn, men nærmere oplysninger om andengenerationsopvækst mangler; så det vides ikke i øjeblikket, om den skal regnes for vild.

Vestamerikansk hemlock (*Tsuga heterophylla*) plantes ret sjældent, men er nok den almindeligste art af hemlock i plantager. Den er begyndt at spire frem i tilsyneladende helt naturlig vegetation som heder og halvtørre tørvemoser, men kun få steder er endnu kendt. Det vides ikke, om der også findes lokaliteter med andengenerationsafkom.

Europæisk lærk (*Larix decidua*) har været almindeligt plantet i Danmark og giver ofte selvsået opvækst, formentlig også i anden generation på enkelte steder. Det vides imidlertid ikke, om der findes artsren andengenerationsopvækst, eller om der altid er sket indkrydsning med japansk lærk (*L. kaempferi*), fordi ung opvækst er meget svær at artsbestemme. Når selvsået lærk i de danske skove kan bestemmes, er det hovedsagelig **hybrid-lærk** (*Larix ×marschlinsii*). Det er den fertile hybrid mellem de to ovennævnte arter, men den har næppe nået at naturalisere sig med andengenerationsafkom endnu. (Fig. 2).

Endvidere er der flere arter, der selvsår ganske almindeligt, men som så vidt vides ikke har nået andengenerationsopvækst endnu. Det drejer sig om 6-7 arter:

Kæmpegran eller grandis (*Abies grandis*).

Lawsoncypres eller ædelcypres. (*Chamaecyparis lawsoniana*)

Sitka-gran (*Picea sitchensis*)

Klit-fyr eller contorta. (*Pinus contorta*)

Østrigsk fyr (*P. nigra*).

Douglasgran (*Pseudotsuga menziesii*) og muligvis kæmpe-thuja (*Thuja plicata*), men det vides ikke om opvæksten altid er artsren, for man bruger også krydsningen med japansk thuja (*T. standishii*), som eventuelt er fertil.

Omkring år 1950 var listen over vilde arter i Danmark kortere. Helt sikker var kun alm. ene, tre var diskutabile: alm. taks idet kun én population var accepteret som oprindelig, rød-gran, som formentlig var fuldt naturaliseret flere steder, men der er ingen sikre oplysninger, samt skov-fyr, der har været betragtet som uddød, men allerede dengang længe havde været genindført og selvsåede sig villigt, formentlig i mindst anden generation. Hvid-gran og bjerg-fyr kunne også have været lokalt naturaliseret dengang, men de ældste oplysninger er fra

1960'erne. Heller ikke alm. ædelgran vides at have været naturaliseret før 1950, men var det muligvis.

EFTERLYSNING

Det foreslås hermed, at man indsamler oplysninger om forvildede eller naturaliserede nåletræer i Danmark og publicerer en mere udførlig liste i et af de førstkommende numre af DDÅ. Alle naturaliserede populationer har interesse. Lektor Marten Sørensen, Botanisk Sektion, KVL, Rolighedsvej 21, DK-1958 Frederiksberg C, vil gerne tage imod oplysninger om lokaliteter med naturaliserede nåletræer. Han modtager også gerne oplysninger om forekomst af levedygtige frø af nåletræer, der har vokset i det danske klima, samt for selvsåninger af de mere usædvanlige arter. De almindeligt selvsåede arter (se listen) har også interesse, men de findes jo på et uoverkommeligt stort antal lokaliteter.

SUMMARY

The species of conifers introduced to Denmark are discussed, with regards to their degree of naturalisation within the country. Not enough is known of this subject, and more information is needed. One species is surely indigenous: **common juniper** (*Juniperus communis* L.) and two more may well be so: **common yew** (*Taxus baccata* L.) and **Scots pine** (*Pinus sylvestris* L.), but their present status in the wild is mainly the result of introductions. Several species of conifers introduced for forestry and/or for amenity are now occurring in natural or semi-natural habitats, some of them having reached at least second generation seedlings, thereby they must count as naturalised and have become wild. That goes for at least the following four species: **European silverfir** (*Abies alba* Miller), **Norway spruce** (*Picea abies* (L.) H. Karst.), **white spruce** (*Picea glauca* (Moench) Voss) and **dwarf mountain-pine** (*Pinus mugo* Turra). A few very rare species might also be locally naturalised, e.g. **Weymouth pine** (*Pinus strobus* L.) and **western hemlock-spruce** (*Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg.), but more information is needed.

Other commonly self-sown conifer taxa, not yet known to be naturalised, are 9 in number: **giant fir** (*Abies grandis* (Douglas ex D. Don) Lindl.), **Lawson's false cypress** (*Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl.), **European larch** (*Larix decidua* Miller), **hybrid larch** (*L. ×marschlinsii* Coaz), **Sitka-spruce** (*Picea sitchensis* (Bong.) Carrière), **lodgepole**

pine (*Pinus contorta* Douglas ex Loudon), **Austrian pine** (*Pinus nigra* J. F. Arnold) **Douglas fir** (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) and **giant** or western **red-cedar** (*Thuja plicata* Donn ex D. Don). At least twenty other conifer species and hybrids are self-sown only rarely in Denmark, or they are known as self-sown from cultivated habitats only, as e.g. in gardens or in plantations for greenery production.

LITTERATUR:

- Christensen, K. I. 1998: Bestemmelsesnøgle til Taks (*Taxus*) i Danmark. – Meddelelser fra Atlas Flora Danica 4.
- Christensen, K. I. 2000: Coniferopsida, i Jonsell, B. (ed.) Flora Nordica 1., s. 91 - 115 – Stockholm.
- Hansen, K. (ed.) 1981: Dansk Feltflora. – Gyldendal, København.
- Hartvig, P. 2002: Forvildede vedplanter fra haver og hegn – et problem for dansk natur? – Dansk Dendrol. Årsskr. XX: 19 - 28.
- Hartvig, P. 2003: Atlas Flora Danica – status for 2002. – Urt 27(1): 29 - 31.
- Jonsell, B. (ed.) 2000: Flora Nordica 1. – Bergius Foundation, Stockholm.
- Rostrup, E. 1973: Rostrup/Jørgensen – Den danske Flora. Tyvende omarbejdede udgave ved A. Hansen. – Gyldendal, København.
- Ødum, S. 1968: Udbredelsen af træer og buske i Danmark. Danmarks Topografisk-Botaniske Undersøgelse (TBU) Nr. 36. – Botanisk Tidsskrift 64: 1 - 118.

SUPPLERENDE LITTERATUR

- Friis Møller, P. & Staun, H. 2001: Danmarks træer og buske. – Politikens Forlag, København.
- Lange, J. 1868 - 88: Haandbog i Den danske Flora. Fjerde omarbejdede og forøgede udgave. – C. A. Reitzels Forlag, København.
- Richardson, D.M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M.G., Dane Panetta, F. og West, C.J. 2000: Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. – Biodiversity Research 6: 93 - 107.
- Søndergaard, P. 1965: Kimplanternes morfologi og udvikling hos de i skovbruget almindeligt anvendte Nåltræer. – Dansk Dendrol. Årsskr. 11(2): 185 - 247.
- Vedel, H. & Dahl Møller, J. 2002: Træer og buske i landskabet. Tiende udgave. – Politikens Forlag, København.
- Xing Qiaoping, Farjon, A., Li Zhenyo, Fu likyo & Liu Zhengyo 2002: *Thuja sutchuenensis*: A rediscovered species of the Cupressaceae. – Bot. J. of the Linnean Society 139(3): 305 - 310.

CAESALPINIA ECHINATA Lam.
(LEGUMINOSAE) – BRASILTRÆ
– Træet, der lagde navn til en halv verdensdel

MICHAEL STERLL
Botanisk Museum
Gothersgade 130
DK-1123 København K.
michaels@bot.ku.dk

Caesalpinia echinata Lam. (Leguminosae) – Brazilwood –
The tree to give name to half a continent

Key words: Brazil, Brazilwood, textile-dyes, cabinet-making, violin-bows.

Når plantenavne har et geografisk islæt, er det som regel en henvisning til plantens oprindelse. Det er mere ualmindeligt, at oprindelsesstedet er opkaldt efter planten, men brasiltræet har lagt navn til en af Verdens største nationalstater, selv om det i dag ikke længere er almindeligt forekommende i Brasilien.

Da Pedro Álvares Cabrals lille flåde langfredag år 1500 under det lange kryds over Atlanten gik i land på Sydamerikas kyst, kaldte han meget passende stedet for *Porto seguro* – Den sikre Havn, og området blev i første omgang helt i tidens stil betegnet som *Ilha de vera cruz* – Det sande Kors' Ø. Dels som en markering af dagen, dels fordi man dengang – og mange år frem – troede, at Brasilien var en ø i stil med de øer, Columbus havde fundet få år inden.

Det var et enormt fremskridt for søfarten på Indien at have fundet en sikker havn, hvor man kunne få frisk vand og viktualier under den lange færd, men i modsætning til spaniernes nye områder var der ikke tale om et område, der flød med guld, sølv og ædle stene. Det eneste, man med nogen fordel kunne sende hjem fra det nye land, var tømmeret af et mægtigt træ, der voksede i store mængder i de enorme kystskove. Jeg har hævdet den påstand, at grunden til, at så mange

portugiske skibe vendte sikkert hjem fra Sydamerika, var, at de var lastet med tømmer og ikke med sølv som de spanske. I hvert fald var det eneste skib, der vendte hjem fra Cabrals ekspedition, det han sendte hjem fra Brasilien for at give besked om sit fund. Selve arten var for så vidt ikke ny; den havde allerede været kendt igennem flere år efter de første fund på øerne i Atlanten, og navnet var allerede indarbejdet. Portugiserne forsøgte meget hurtigt at overføre træet til en række af deres øvrige tropiske besiddelser.

Tømmeret blev i første omgang sendt videre til tidens tugt-, rasp- og forbedringshuse i hele Europa, hvor det blev raspet op som farvestof især til tekstiler. Det gav det på forhånd allun- eller tanninbejdsede garn en varm, rød farve, og portugiserne kaldte derfor træet, som havde været kendt siden 1400-tallet, for *páu-brasil* – træet der gløder, eller bare rødtræ, og efter få år vænnede de sig til at kalde landet, der forsynede dem med det nye farvestof, for Brasil, og derved blev det. Den pantropisk slægt blev allerede navngivet af Linné, og den første botaniske omtale af arten går helt tilbage til Caspar Bauhin, men det var Lamarck, der gav den gyldige beskrivelse. Hans typemateriale findes fortsat i Paris, men det er uden proveniens. Trivialnavnet har arten imidlertid lånt fra sin nære slægtning *Caesalpinia sappan* L, der stammer fra Sydøstasien og ligeledes har været benyttet som farveproducent. Det bør i øvrigt nævnes, at brasiltræ, foruden at forsyne med selve det røde farvestof, også er leveringsdygtig af den nødvendige bejdse; bælgene er stærkt tanninholdige. De søfarendes første landkending, når de anduede det nye land, var tilmed ofte gløderne fra indianernes bål i kystbjergene, så det passede godt sammen.

Kystens tupi-indianere var – bortset fra deres beklagelige forkærlighed for rituel kannibalisme – meget venligt sindede og yderst villige til at give en hånd med i ny og næ med at bjerge tømmeret. Det var ikke bjælder, glasperler eller spejle, der blev den efterstræbte modydelse, men derimod portugisernes jernredskaber. En slidt økse eller kniv eller blot en håndfuld rustne søm var den optimale betaling, mens de fine ildvåben nok imponerede indianerne med deres larm, men hurtigt viste sig dels at være nærmest ubrugelige i det fugtige klima, dels var de indianernes langbuer – hvoraf de bedste netop var fremstillet af brasiltræ – langt underlegne; en godt 1½ m lang, lydløs pil – eventuel monteret med et nymodens søm i spidsen til erstatning for de tidligere kvartsflækker, var langt mere dødbringende end et bøsseskud. (Fig. 1).



Fig. 1. Brasilianske indianere med langbuer. Gengivet efter planche 5 i Jean Baptiste Debrets *Voyage Pittoresque et Historique au Brésil* 1834-39. – Paris. Debret opholdt sig i en længere årrække i Brasilien som professor ved det kejserlige kunstakademi i Rio de Janeiro; hans store billedværk opnåede allerede i samtiden stor popularitet, og hans billeder gengives fortsat i næsten enhver fremstilling af landets historie. Originalen måler 260 × 181 mm. Tupi-indianernes særprægede, men yderst effektive jagt på fregatfugle og pelikaner overgik langt de bedste europæiske skytters formåen.

Brasiltræ er et typisk skovtræ af nogenlunde samme habitus som et uregelmæssigt, dansk bøgetræ. Højden når en 20 til 30 m med en uregelmæssig cylindrisk stamme på ca. det halve uden sidegrene eller brædtrødder. Alle dele af træet er dækket med små, spidse torne, der i virkeligheden er modificerede blade – deraf navnet *echinata* – søpindsvin. Barken er tilbøjelig til at skalle af i flager, som vi kender det fra platan, og de friske barkflader, der endnu ikke har fået deres torne, har en klar rød farve, der svarer godt til træets navn. De små – ca. 30 mm i diameter – gule blomster med rød læbe – er samlet i endestillede, åbne kvaste, frugten er en tornet bælg på 80-90 mm, og frøene ligner almindelige ærter og spirer villigt i en dansk vindueskarm. (Fig. 2).

De ærteblomstrende – Leguminosae Juss. – er kosmopoliter og familien hører med ca. 18.000 arter til imellem de virkelig store. Familien er i dag opdelt i talrige underfamilier med yderst usikre afgrænsninger og i utallige slægter. Den omfatter alt fra enårige urter til lianer og



Fig. 2. Brasiltræ – *Caesalpinia echinata*. Generalherbariet, Botanisk Museum. Dette materiale fra Eug. Warmings herbarium er modtaget fra Antoine Glaziou, der var direktør for den kejserlige botaniske have i Rio de Janeiro og en nær ven af Warming.

store træer. Men familien opfattes, i modsætning til slægten, som en smukt monofyletisk gruppe, der hænger sammen som ærtehalv. En lang række af Verdens bedst kendte nytteplanter, fra middagsmåltidets ærter og bønner til spisebordets palisanderplade, hører hjemme her, og mange af dem har deres oprindelse i Sydamerika. I arbejdet med den sydamerikanske mega-faunas uddøen har familiens vekslende udbredelse, og herunder ikke mindst brasiltræets, spillet en betydelig rolle som indikatorplanter for undersøgelserne af de varierende klimaforhold.

Igennem hele Brasiliens kolonitid blev der drevet rovhugst på brasiltræ, der som så mange tropiske skovtræer kun forekommer som yderst spredte bestande. Allerede i 1605 udsendte den portugisiske konge en forordning imod dette uvæsen, og omkring 1800 anbefalede en portugisisk kommission, at brasiltræet blev benyttet som læhegn i forbindelse med bomuldsdyrkning; nok et af de ældste eksempler på agroforestry. Træet har været og er fortsat et yndet park- og allétræ, men lige lidt hjalp det på bestanden. De største forekomster var og er i delstaterne Bahia og Pernambuco, hvor arten har fundet sin sikre havn i naturparken ved *Estação ecológico pau-brasil* få km fra Porto Seguro. Dette forhold ændrede sig i løbet af 1800-tallet. Dels var træet blevet en virkelig sjældenhed, dels blev dets røde farvestof totalt udkonkurreret af de syntetiske anilin-farvestoffer, der var langt billigere og væsentlig mere lysægte. I dag er bestanden ikke længere truet, og arten forekommer end ikke på CITES-listerne, men er totalt fredet på sine naturlige voksesteder i Brasilien. Det har ikke været mig muligt at finde nogen i Danmark, der forhandler brasiltræ.

Men veddet er fortsat yderst værdsat. Ganske som sin nære slægtning, guldregn, har det en tydelig opdeling imellem splint og kerne, og det er kun kernen, der finder anvendelse. Træet er tungt med en specifik vægtfylde i ovntørret tilstand på 1.21, det er let forarbejdeligt, meget smidigt og let at polere op. Det arbejder stort set ikke, og som møbeltræ behøver det kun en blød klud med linolie en sjælden gang imellem, og jeg har aldrig set det overfladebehandlet med lak eller fernis, hvorimod farvestoffet har været meget benyttet af kunstnere netop som pigment i lak og maling. Som bygningstømmer angives det som yderst vejrbestandigt uden at blive angrebet af svamp og råd. I dets hjemland har jeg set det anvendt som dekorationstræ i antikke møbler, og det påstås ligeledes før i tiden at have været benyttet som gulvbelægning i den portugisiske overklassens huse, dels på grund af

dets skønhed, men nok mere på grund af sin bestandighed over for insektangreb. Besynderligt nok er arten ikke repræsenteret i hverken Marcgraves herbarium eller i hans *Historia naturalis Brasiliae*. På Eckhouts brasilianske malerier på Nationalmuseet forekommer træet heller ikke. Besynderligt, fordi de hollandske erobringer omfattede nogle af de største forekomster, og fordi der imellem Frederik III's samtidige dragter på Rosenborg indgår adskillige, der er farvet med blandt andet brasiltræ. Netop i denne konges regeringstid kom en række af danske museers største skatte fra Brasilien til Danmark. De gamle stoffer fremstår i dag som nærmest laksefarvede, og selv om jeg ikke kender til nutidige prøver af tekstiler farvet med brasiltræ, er det min vurdering, at de fra begyndelsen nok har haft en mørkere og mere intens karakter. Disse dragter har indenfor de seneste år været genstand for en grundig analyse, der konkluderer, at de på trods af deres ofte fremmedartede snit er fremstillet i Danmark; deres mål passer nøje til majestætens andre dragters, og den benyttede sytråd i de forskellige kostumer er gennemgående den samme. Mens sytråden gennemgående er farvet med Brasiltræ, indgår der imellem de benyttede tekstiler yderligere dele indfarvet med kermes og cochinille, der begge udvindes af skjoldlus. Jeg er konservator Katia Johansen, Rosenborgsamlingen, taknemmelig for oplysningerne om disse dragter. I Rosenborgs møbelsamling er der i øvrigt flere stykker, hvor brasiltræ er benyttet som intarsia eller finer.

Forklaringen på brasiltræs fortsat høje status skal findes i dets nærmest monopolagtige rolle i musikkens verden. Enhver strygerbue af kvalitet er lavet af brasiltræ, og her synes forsyningerne at være tilstrækkelige; ét enkelt træ må kunne dække årsforbruget af violinbuer i Europa. Danske violinbyggere tager normalt brasiltræ hjem i ganske små stumper enten fra Tyskland eller Østrig.

Ganske som andre værdsatte træsorter optræder brasiltræ med et utal af handelsnavne, der oftest angiver sorteringer eller kvaliteter. Nogle af handelsnavnene kan være forvirrende, fordi andre træsorter bliver udbudt under det samme navn. Jeg anfører i flæng udover brasiltræ i alle mulige oversættelser: bahia, ferskentræ, ibirapitanga – det oprindelige tupi-navn, der betyder rødtræ – pernambuco, slangetræ og verzino. At allerede indianerne kaldte træet for rødtræ, betyder ikke, at de benyttede det til tekstilfarvning; det er mere sandsynligt, at de har benyttet farven til kropsbemaling og til indfarvning af blandt andet deres fjersmykker.

Udenfor musikkens verden er brasiltræ en sjældenhed, så nyd klangen og hvis en kvalitetsbue kommer indenfor rækkevidde, så lad hånden glide over det mørktrøde, silkeglatte træ, der har givet navn til Brasilien.

SUMMARY:

The origin of the name of Brazil and the origin, introduction and use of Brazilwood in Europe.

SUPPLERENDE LITTERATUR:

En mere omfattende fremstilling af Brasiltræets kulturhistorie kan findes i:

Andrada, O. de: 1974 *Do pau-brasil à antropofagia e às utopias*. – Rio de Janeiro.

Førstebeskrivelsen og træets egenskaber kan læses hos: Lamarck, J.B.M. de: 1783-

1817 *Encyclopedie méthodique Botanique*. – Paris.

Det hollandske fremstød i Penambuco og den dermed forbundne etnobotanik er mere udførligt beskrevet i Sterll.M.: 2004 *Med rod i Brasilien. 1066 – Tidsskrift for Historie*. i.p.

BERETNING FOR 2002

Der blev i 2002 afholdt 1 plantebestemmelses kursus, 2 foredrag og 3 indenlandske ekskursioner. Den store udlandstur til Skotland måtte desværre aflyses på grund af manglende tilslutning. Bestræbelserne for at udbyde en billigere udlandstur til de Baltiske lande, hvor man ikke normalt kan komme uden forudgående lokale kontakter, blev igangsat. Foreningens kontakter til arboretområdet i De Baltiske Lande er aktiveret igennem Nordisk Arboret udvalg.

Ekskursionerne er generelt velbesøgte, mens det kniber mere med tilslutningen til foredragene.

Generelt ønskes vægten på foreningens aktiviteter ændret fra foredrag til flere ekskursioner.

Den 24. februar afholdtes en tur til Arboretet i Hørsholm under ledelse af Jette Dahl Møller, Jerry Leverenz og Knud Ib Christensen om emnet bark og plantebestemmelse ud fra bark. Det blev en god aktiv og lærerig dag, men der var plads til flere deltagere.

Den 18. marts afholdtes den ordinære generalforsamling med Peter Günther Christensen som dirigent.

Knud Ib Christensen og Jørgen Olsen afgik efter tur. Begge blev genvalgt. Bestyrelsen ønskede bestyrelsen udvidet med en ekstra person til bestyrelsen, så Jørgen Olsen kan aflastes fra kassererposten, som Jørgen har bestridt i mere end 25 år. Til denne post indvalgte statskovfoged Carl Jensen, og Carl Jensen har senere overtaget posten som kasserer for foreningen.

Formanden takkede Jørgen Olsen for den mangeårige indsats som foreningens kasserer.

E. Frølich blev genvalgt som revisor og Erik Fischer som revisorsuppleant. J. P. Hjerding ønskede ikke genvalg. I stedet valgtes Niels Jensen som revisor.

Jens Asby og Erik Fischer samt Niels Juhl Bundgaard og Jerry Leverenz var alle på valg til repræsentantskabet for Fonden for Træer og Miljø. Jens Asby blev genvalgt, mens Niels Juhl Bundgaard og Jerry W. Leve-

renz blev nyvalgt til repræsentantskabet, hvor de hidtil har siddet som suppleanter for Poul Søndergård og Helge Vedel. Erik Fischer ønskede ikke genvalg. I stedet nyvalgtes Anders Korsgaard Christensen.

Efter generalforsamlingen holdt professor Erik Kjær et foredrag om "mobilisering af værdifulde, underudnyttede vedplantearter."

Den 25. maj afholdt foreningen om formiddagen en ekskursion til Fileten i Farum Lillevang under ledelse af Britta Møller Madsen. Det blev en dejlig tur til daværende skovrider Just Holtens lille arboret på det tidligere Farum Skovdistrikt.

Om eftermiddagen gik turen til Jørn Dannesboes have i Jørlunde, hvor Jørn Dannesboe holdt "åben have" denne dag. Eftermiddagen gav rig lejlighed til at få sig en god haveoplevelse i den smukke have. Anders Korsgaard stod for dette arrangement.

Den 12. oktober var der ekskursion til Viborg. Om formiddagen fik foreningen forevist Bibelhaven og Borgvold under ledelse af Jaques Gustin og om eftermiddagen viste skovbestyrer Niels Bertelsen os rundt i Forsthaven. I dejligt vejr og med et godt fremmøde havde vi en herlig dag sammen med 2 fortælleglade værter.

Den 4. december holdt Niels Juhl Bundgaard foredrag og viste lysbilleder fra sin studietur til nåletræområderne i Det Nordvestlige Amerika. Der var et pænt fremmøde til foredraget.

Foreningen takker varmt både ekskursionsværter og foredragsholdere for deres indsats for foreningens medlemmer, ligesom Undervisningsministeriet takkes for økonomisk støtte til udgivelse af Årsskriftet. Foreningen er taknemlig for den fine støtte som Jonas Roulund løbende yder foreningen.

Efter generalforsamlingen består bestyrelsen af Niels Juhl Bundgaard (formand), Knud Ib Christensen (næstformand), Carl Jensen (kasserer), Jette Dahl Møller (redaktør), Jerry Leverenz (sekretær), Anders Korsgaard Christensen, Jan Sveigaard Jensen og Peter Günther Christensen (rejseudvalget), Jørgen Olsen og Britta Møller Madsen.

Bestyrelsen har i årets løb haft fokus på at lette administrationen af foreningen, således at fokus kan lægges på medlemsaktiviteter og ikke på administrationen af medlemmerne. Som en konsekvens er foreningens bankforbindelse flyttet fra BG - bank til Jyske Bank og en effektiv styring af medlemskartotek, udsendelse af girokort, betalingskontrol m.m. under udarbejdelse.

Næste års fokus vil blive lagt på en bedre og mere rettidig aktivitetskalender til medlemmerne. I den sammenhæng har bestyrelsen aftalt, at man i juni måned holder et heldagsseminar med henblik på at styrke bestyrelsens arbejde til gavn for medlemmerne.

Foreningens medlemstal ligger stadig stabilt på ca. 400 medlemmer, men en betragtelig del af medlemsskaren tilhører den ældre generation. Foreningen bør overveje, hvordan man udnytter viden og erfaring samt ikke mindst pensionisternes tid til gavn for Dendrologisk Forening samtidig med, at man sikrer sig, at den unge generation bliver bibragt et dendrologisk kendskab og lyst til at blive medlem og deltage i foreningens aktiviteter.

Niels Juhl Bundgaard
Formand

EKSKURSION TIL THY 14. JUNI 2003

Ekskursionen startede ved **Irup Hovedgård**, og havde foreningens lokale medlem, Ib Nord Nielsen som guide på hele turen. Irup Hovedgård har en spændende historie. 10 fredede gravhøje vidner om, at området allerede i oldtiden var beboet. Senere blev der bygget en firefløjet, lukket borg, der lå i bunden af en lang, smal fjordarm, der har virket som en naturlig voldgrav. De nuværende bygninger stammer fra første halvdel af 1800-tallet. De er omgivet af mange store træer, blandt andet elmetræer hvoraf nogle tilsyneladende ikke bar præg af elmesyge. Parkens klenodie er fire gamle takstræer, som er plantet i hjørnerne af et kvadrat. Det er hanplanter, som er sunde og med smuk kroneudvikling (fig. 1). Alderen på træerne blev drøftet indgående, og man enedes om et sted mellem 150 og 1000 år!

Den næste lokalitet var **Bøgsted Rende**, hvor sandflugten ligesom i resten af NV Jylland har hærget i flere perioder: 600 F. Kr., 4 - 600 E. Kr, i 1400-tallet og endelig i 1700- og 1800-tallet. Det har især været slemt i kolde klimaperioder med høj vandstand og meget sand på strandene.



Fig. 1. Gammel taks i parken ved Irup Hovedgård. Fot. Jerry W.Leverenz.



Fig. 2. Gammel vortebirk i Tvorup klitplantage. Fot. Jerry W.Leverenz

I 1779 nedsattes sandflugtskommisionen med henblik på arbejdet med at dæmpe sandflugten. Et af navnene i den forbindelse var Erik Viborg, der omtales i DDÅ bind XVII (1999). I 1792 kom den endelige forordning. I perioden 1815 - 20 skaffede Laurits Taggård midler til plantning sammen med amtmanden. Pengene kom fra rentekammeret, og planterne blev hentet på Sjælland. Med nutidens viden var det et dårligt valg af planter, idet de ikke var akklimatiserede og ikke kunne klare de barske forhold. Derimod gik det bedre med planter fra en planteskole i Thisted. Der er i alt 30 ha klitplantage, som i øvrigt blev bæret med kongebesøg i 1824 lige efter anlæggelsen. Træerne er præget af de specielle forhold, der hersker her. En vortebirk fra 1820'erne bestod af flere krogede stammer, endog med dannelse af et 'øje'. Både birk og rødgran bar præg af at være blevet dækket af sand flere gange. Hver af rødgranerne var omgivet af en cirkel af grene, der stak op fra sandet. Endvidere var der plantet eg, lærk, bævreasp, ædelgran og skovfyr. Projektet blev opgivet i 1838 og står nu som et meget malerisk minde om indsatsen mod sandflugt. Frokosten blev indtaget på en skrænt, Isbjerg, på nordsiden af Nors Sø, der ligesom Vandet Sø har været en havbugt, da havet i stenalderen havde sin største udbredelse.

Herfra gik turen til **Vilsbøl Plantage** ved Ørgaard, hvor Georg Schlätzer i 1956 i et forsøgsområde plantede næsten 50 forskellige træer og buske. Vi gik igennem området ad en til lejligheden hugget sti. En liste over arterne blev udleveret, idet vi ikke kunne nå at se hele området. Jordbunden består her af ½ m sand som dækker ½ m ler, der igen hviler på skrivekridtet. Resultatet af det bredt anlagte forsøg er, at alle de plantede arter kan vokse, når blot der er læ.

Både til og fra denne lokalitet kørte vi igennem Hanstholm Vildtreservat med det meget særprægede landskab, hvor frodig, højtliggende moræne afgrænset af stenaldersystemskrænterne afløses af den lavereliggende, hævede havbund med sandet jord.

Eshøj Plantage øst for Thisted var ekskursionens sidste lokalitet. Det er en meget smuk og frodig skov med mange forskellige træarter. Den er anlagt i 1895 på 7 ha tidligere lyngarealer. Mange af de plantede træer er kommet fra Arboretet i Hørsholm og fra instituttet for landskabsplanter i Hornum. Stadsgartner Jacques Gustin viste rundt i plantagen, der er et meget benyttet naturområde for byens borgere, der i anlæggelsesfasen var med til at financiere køb af jorden. Området overgik i 1979 til Thisted Kommune, der nu vedligeholder det. Eshøj Plantage beskrives i DDÅ bind XIII (1995). Blandt de mere sjældne arter i plantagen var den meget storbladede art af sydbøg, *Nothofagus procera*, der er indsamlet i Chile samt konvalbusken, *Clethra barbinervis*, fra Japan. Den var næsten i blomstring, og sidste års frugtstande var stadig tilbage på busken.

Et enkelt punkt på programmet blev opgivet af tidsnød, men blev dog besøgt af en mindre gruppe af deltagerne. Det var et specielt område i Tvorup Klitplantage, hvor der er opstillet en mindesten for kammerherre Niels Riegels, der deltog i tilplantningen af området. Han red endog selv til Østrig for at indsamle frø til beplantningen. I dette område ser man en tydelig forskel mellem de dybere, mere frodige gryder bevokset med høje træer, og den mere sparsomme trævækst på de flade, sandede områder.

Foreningen takker vore guider for en vel tilrettelagt og udbytterig tur i et dejligt landskab og i smukt vejr.

Jette Dahl Møller

DANSK DENDROLOGISK FORENING'S EKSKURSION TIL LETLAND 29.6 - 6.7 2003

Letland er et meget oplagt ekskursionsmål fordi landet stadig er rigt på naturområder og skove. Arealet er på 63.700 km² og opdelt i 4 regioner, hvoraf vi besøgte de tre: Latgale (Lettgalen), Vidzemem (Livland) og Kurzeme (Kurland). (Fig. 1). Befolkningstallet er på 2,4 millioner, hvoraf lidt over halvdelen, 55,5 %, er etniske lettere og en tredjedel er russere. I ekskursionen deltog 27 personer, der samledes i Kastrup Lufthavn 26. juni om aftenen og landede i Riga samme aften med efterfølgende indkvartering på hotel Keizarmezs lidt udenfor Riga.

30. juni. Afgang fra hotellet, hvor vi mødte vore to guider, Inara Bondare og Andrés Svilans, som fulgte os på hele turen. De arbejder begge i den nationale botaniske have, Salaspils. Fra Riga kørte vi over floden Daugava, mod Bauska til Rundale, kun 20 km fra grænsen til Litauen. Området er fladt, her var tidligere enge, der nu er opdyrkede. Landbrugene er små, bygningerne er misligholdte og jorden er nu kun ekstensivt opdyrket. Fra bussen noteredes mange løvfældende træer, *Tilia*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Alnus* og mange *Salix*-arter.

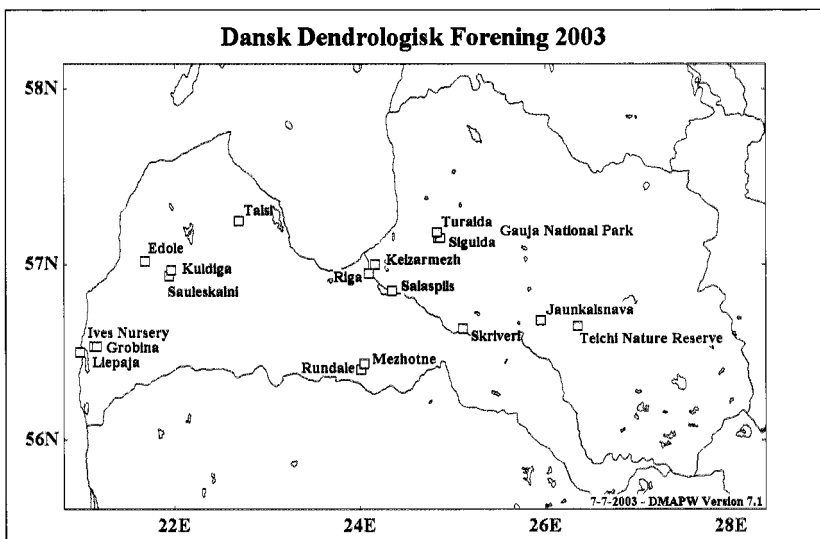


Fig. 1. Kort over Letland med angivelse af besøgte lokaliteter.



Fig. 2. Rundale nyrestaurerede park. Fot. Knud Ib Christensen.



Fig. 3. *Larix decidua* i Mezhotne park. Fot. Knud Ib Christensen.

Rundales Pils er oprindeligt et barokslot, bygget i 1700-tallet af den italienske arkitekt Rastrelli. Senere blev slottet suppleret med rokoko-stil. En aske- og hestekastanieallé fører op til slottet og ved alleens begyndelse stod *Crataegus douglasii* med sorte frugter, som endnu ikke var udviklet, samt *Crataegus flabellata*. Slottet og den tilhørende park har siden 1972 undergået en omfattende restaurering. På slottet var der en smuk udstilling af pæoner fra Rigas botaniske have.

Parkens restaurering startede i 1976 og kan følges i udstillingen i gartnerboligen. Arbejdet foretages hovedsagelig af frivillige. Der er plantet lindetræer, der senere skal klippes, i radierende alleer fra slottet, og *Carpinus betulus* er anvendt som hække. (Fig. 2). Buer er bevokset med vin. Senere skal et springvand etableres i det, der nu blot er et mudderhul, hvori bl.a. voksede alm. sumpstrå, tiggerranunkel og vejbredeksblad. Herfra videre til det nærliggende **Mezhotne slot**, hvor vi så parken, der er på 14 ha anlagt i engelsk stil. Her så vi bl. a. *Cotinus coggygria*, *Sorbaria salicifolia*, der var et stort problem fordi den spredte sig ved rods kud, *Philadelphus coronarius* 'Aureus', to røde former: *Fagus sylvatica* f. *purpurea* og *Corylus avellana* f. *atropurpurea*, et stort eksemplar af *Populus canescens* og en endnu større, måske 30 m høj *P. canadensis* 'Robusta' som er almindelig i Danmark, et overdådigt blomstrende eksemplar af *Tilia europaea* (en krydsning mellem *T. cordata* og *T. platyphyllos*), *Catalpa ovata* med frugter, *Phellodendron amurense*, *Ptelea trifoliata* med elmelignende frugter, *Quercus robur*, *Ulmus hollandica* uden elmesyge. En høj og slank *Juglans* blev efter nogen diskussion bestemt til *cinerea* p.g.a. stjernehaar, 15 småblade og bladformen, en høj, gammel, men svag *Pinus strobus*, 4 (oprindeligt 6) tætstående *Larix decidua*, som er mere end 30 m høje (fig. 3) og *Tilia platyphyllos* 'Laciniata'. Sænkede man blikket fra de mere end 30 m høje træer til skovbunden, så man et tæppe af krybende læbeløs, pengebladet fredløs, blå anemone, eng nellikerod, alm. brunelle og alm. kællingetand. Ved udgangen fra parken bemærkede vi en 8 - 10 m høj *Rhamnus cathartica*.

Herfra tilbage til **Riga med aftenbesøg i Botanisk Have**, der blev grundlagt i 1922 på 15 ha sandet jord. Haven rummer ca. 8.000 arter, hvoraf 2.000 dyrkes i drivhus, der blev bygget i 1972 og er 24 m højt. (Fig.4). 50 personer, inkl. vagter og gartnere, arbejder i haven, der er opdelt i områder, hvoraf en del er dedikeret til havekultivarer: Roser, georginer, rhododendron, pæoner, liljer, iris m.v..

Blandt de mange træer og buske i Rigas botaniske have bør nævnes: *Exochorda korolkowii*, *Catalpa bignonioides*, *C. x erubescens*, blomstrende



Fig. 4. Botanisk Have, Riga. Fot. Knud Ib Christensen.

Cladrastis lutea, en gruppe af *Gleditsia triacanthos*, *Philadelphus x virginialis*, *Elaeagnus angustifolia* i blomst, den røde *Quercus robur* 'Atropurpurea', en fint duftende *Rhododendron arborescens*, *Actinidia kolomikta*, *Magnolia tripetala* med store blade og smukke blomster, der lugter grimt, en stor haveform af *Filipendula kamtschatica*, *Hydrangea arborescens* og *H. petiolaris*, der nåede op i 30 m. Vi beundrede det største eksemplar af *Liriodendron tulipifera*, der vokser i Letland, en gruppe af forskellige magnolia-arter: *M. kobus*, *M. acuminata*, *M. stellata* og *M. sieboldii*, et meget stort og smukt eksemplar af *Ulmus pumila* og *Alnus glutinosa*, der efter diskussion blev skønnet til at være 35 m høj. Fra en ekspedition i Østasien nåletræerne *Microbiota decussata* (nedliggende) og *Pinus pumila*, endvidere *Pinus nigra*, *Larix decidua* med lyse skud og ca. 30 m høj, et gammelt og mægtigt eksemplar af *Quercus robur* med dybt furet bark og med en omkreds i brysthøjde på 5,55 m, en speciel eg: *Quercus robur* 'Pectinata' med smalle, dybt indskårne blade og atter en tilsyneladende rask elm, *Ulmus glabra* ved udgangen.

1. juli. På vej til dagens første lokalitet under ledelse af Andrés, bemærkede man, at vejtræerne led under saltstress og vandmangel. Der var udstrakte nåleskove på sandet jord, hovedarten er skovfyr. Store vejanlæg er under opførelse, og det går ud over de karakteristiske stynede piletræer langs vejene. Efterhånden afløses nåleskov af blandet løvskov med birk, pil, eg og poppel. Dagens første lokalitet

er **Gauja Nationalpark**, der ligger op til Letlands længste flod Gauja. Siden istiden for 12.000 år siden, har floden dannet en enestående bred dal med 85 m høje skrænter med sand og dolomitkalk. Området fik status som Nationalpark i 1973 under sovjetstyret, men havde forinden siden 1922 haft status som skovbeskyttelsesområde. Arealet, der er på 91.745 ha., er interessant både m.h.t. vegetation og palæontologiske fund. I 2002 blev området hærget af en slamlavine, der ødelagde skove og veje. Der er tre store slotte i området: Sigulda, Turaida og Krimulda. Turaida pils restaurering begyndte i 1950'erne for statsmidler. Slottet er omgivet af et museumsreservat med en park på 45 ha. Før opførelsen af slottet i sten i 1214, var ærkebispens slot i træ, der brændte i 1212. De dendrologiske seværdigheder bød på heksekost på lærk og vi så de store *Fraxinus excelsior*, hvis rødder kun gik 60 cm ned i jorden, og som følge af et overfladisk rodsystem blev revet op af slamlavinen.

Museumsreservatet rummer en del historier, der er mindesmærket for Turaidas Roze (1601-1620) på kirkebjerg, overvokset af et gammelt lindetræ, der blev brandskadet i 1972, en 250 år gammel, traditionel trækirke, selve slottet og parken med en skulpturpark dedikeret i 1985 til Krisjanis Barons til markering af 150 års dagen for hans fødsel. Han samlede lettisk folkesange og historier og har således stor betydning både nu under selvstændigheden som under sovjetregimet. Skulpturparken er meget velholdt, foruden de nutidige kunstværker er der 2-300 mill. år gamle sandsten med fiskefossiler. Træerne er repræsenteret ved en allé af *Tilia cordata*, der ikke trives i byerne og en gammel *Quercus robur*, flere eksemplarer af *Fraxinus excelsior* og når man ser over mod slotsruinen Sigulda, kan man i den mellemliggende dal se en bevoksning af *Salix alba*. I en rundkreds dannet af *Tilia cordata* og *Acer platanoides* demonstrerede medlemmer af foreningen deres evner til at vise vandårer med en kvist af *Alnus incana*. Flere halvkugleformede eksemplarer af fritstående *Salix fragilis* 'Bullata' tiltrak opmærksomheden. Den når en højde på kun op til 3 m, og er dermed et velegnet havetræ. Den er almindeligt dyrket, og der findes bl.a. en plantning omkring St. Petersburg. Videre passerede vi en skråning med bevoksninger af *Salix alba*, der som ung er meget hvid på begge sider af bladet men senere kun med vedvarende tæt behåring af hvide silkehår på bladundersiden. På oversiden falder hårene tidligt af og bladet bliver mørkegrønt og glinsende, hvor imod *S. alba* var. *sericea* er vedvarende hvid på begge bladsider.



Fig. 5. *Juniperus sargentii*, Den Nationale Botaniske Have i Salaspils. Fot. Knud Ib Christensen.

Efter et kig på Sigulda kirke besøgte vi en meget net, **privat have**, hvor rosen 'Ritausma' vakte begejstring. En anden have kunne fremvise en imponerende samling af *Clematis* forevist af den passionerede samler.

Byen Sigulda er karakteristisk ved mangel på store fabrikker, og mange arbejder i Riga, en del tjener på turisme, idet der er vintersport i området.

Efter frokost i restauranten, hvor der var plantet smukke, søjleformede *Thuja occidentalis*, gik turen videre til **Den Nationale Botaniske Have i Salaspils**, 18 km s. ø. for Riga. Ruten gik gennem skovområder, mest nåleskov. Der er anlagt frøplantager til produktion af frø af *Pinus sylvestris*. Skovfyrskovene har erstattet lyng, nu er der også eg, ahorn og rødgran. Undertiden blev nåleskoven afløst af en birkeskov med lyssende, hvide stammer.

Den Nationale Botaniske Have blev anlagt i 1956 på en tidligere planteskole. Arealet er 130 ha, heraf 50 ha arboret. Der er næsten 16.000 taksonomiske enheder, og 6.000 arter ekskl. kultivarer og varieteter, specielt kendt er *Crataegus* samlingen på 280 taxa. Væsentligste forskningsområder er dendrologiske studier inkl. formering og databank, forædling af pryddplanter (urter og bærplanter), formering v.h.a. vævskultur, taxonomiske studier af *Iris*, *Allium* og *Tulipa*. I alt 124 per-

soner er ansat i haven. Klimaet er ofte meget barsk, der kan om vinteren blive ned til -32° C.

Træerne i arboretet er plantet i systematisk orden, og her følger en liste over blot en del af de træer, vi blev præsenteret for i den rækkefølge, vi fik dem fremvist: *Juniperus horizontalis*, *J. sabina* og *J. communis* med flere kultivarer, *J. communis* var. *hemisphaerica* samlet på Yalta, en pudeformet *Picea abies* varietet fra Estland, *Picea glauca* plantet til beskyttelse af taks, *Abies holophylla*, *A. gracilis*, *A. cilicica*, *Picea engelmannii* 'Glaucæ' med stålblå nåle, træet var sygt af ukendt grund, *Abies holophylla* med opadbøjede, stikkende nåle, *A. veitchii*, *A. grandis*, *Tsuga canadensis*, *Larix gmelinii* var. *japonica*, *Thuja occidentalis* 'Salaspils', fundet for 40 år siden, *Juniperus virginiana* var. *crebra* – en let og yndefuld varietet, *J. sargentii* udbredt i Japan, Kurillerne og Sakhalin øen (fig. 5), *J. chinensis*, *J. sabina* 'Variegata' med gule, dekorative grenspidser, en 20 år gammel *Microbiota decussata*, der med kun 7 planter dækkede et stort areal. *Quercus robur*, *Pinus koraiensis* angrebet af fyrre-kræft, *Picea likiangensis* og *P. glehnii*. I *Rhododendron* samlingen var blomstringen slut, planterne var sunde, der var tilført en del sphagnum. Her voksede bl.a. *Rhododendron aureum*, *R. camtschaticum*, endvidere blomstrende *Kalmia latifolia* indsamlet i naturen, *Ilex rugosa*, *Oplopanax horridus*, samt en lille bundækkeplante *Botryostege*.

Fra surbundsområdet gik vi videre til et gensyn med *Tilia x europaea*, *T. tomentosa*, *Ulmus japonica*, *U. minor* var. *suberosa*, *Cercidiphyllum japonica*, *Fagus sylvatica* 'Asplenifolia' *F. grandifolia*, *Alnus incana* 'Laciniata', *Quercus crispula*, *Q. dentata*, *Betula*-arterne: *B. utilis* var. *jacquemontii*, *B. pendula* var. *carelica*, *B. papyrifera*, *B. ermanii*, *B. davurica*, samt *Carya cordiformis* og *Juglans cinerea*.

Flere orkideer blev observeret i området: ægbladet fliglæbe, hullæbe, skov hullæbe og baltisk gøgeurt. Besøget sluttede med en diskussion af artskaraktererne for *Tilia cordata*: få nerver, brune hår, blågrå underside. Det blev yderligere nævnt, at en plantage nær kysten, som tilhører den botaniske have, rummede *Quercus* og *Catalpa* samlinger. Herfra tilbage til hotellet i **Keizarmezs**.

2. juli. Afgang mod Jaunkalsnava. I den sydøstlige del af landet findes arter, som ikke vokser andre steder i landet. Vi kører igen langs udstrakte skove af hovedsagelig skovfyr med birketræer i skovranden, og passerer gennem byen Ogre, der ligger omgivet af grønne områder. Ligesom i mange andre byer er der mange højhuse fra sovjettiden, specielt disse huse er forfaldne. **Det Nordlettske Forstarboret Kalsnava**

ved Jaunkalsnava ledes af direktør Aija Kashkure, som siden 1996 har haft samarbejde med nordisk arboretsudvalg. Arboretet ligger 150 km sydøst for Riga og er det største arboret i den østlige del af Letland. Det er på 130 ha og ligger i et bakket område, det rummer 2.382 taxa (428 nåletræer og 1954 løvtræer, buske og lianer). 17 ha anvendes til frøavl til brug for forstvæsen og arboreter. Arboretets formål er følgende: sikring af en gen pool af introducerede træer og buske, endvidere formering, videnskabelige undersøgelser af træernes biologi, udvælgelse af nye ornamentale former med hovedopgaven indenfor produktion af frø og beskyttelse af genetisk materiale fra Ø. Letland. Arboretet er basis for forststuderende og landskabsarkitektstuderende. Der er i alt 14 ansatte i arboretet, som startede i 1975. De fleste af træerne er 20 år gamle, og arboretet er ikke rigtigt groet til. De klimatiske forhold her er barske, især de seneste 5 år har været slemme, og det har resulteret i at mange træer er brune. Vinteren 2002 var tør og varm, men andre år har temperaturen været nede på minus 37 grader, således at mange taxa gik tabt. Vækstsæsonen er 10 - 20 dage kortere end i Riga. De største samlinger udgøres af *Picea*, *Crataegus*, *Salix*, *Sorbus* m.v.

Fra rundturen noteredes: *Abies alba* (er blevet brune), *A. nordmanniana*, *Pinus cembra*, *Fagus sylvatica*, der er skadet af frost, *Pinus strobus*, *P. murrayana* = *P. contorta* ssp. *murrayana*, *Carpinus betulus*, *Picea abies* 'Virgata', *P. mariana*, *P. omorika* voksede godt her, *Chamaecyparis lawsoniana*, som er helt brun, *Pinus peuce*, der vokser fint og bærer mange kogler, *Pinus sibirica* = *P. cembra* ssp. *sibirica*, *Picea sitchensis*, *Abies veitchii*, en forædlet form, *Tilia americana*, *Tsuga canadensis*, *Pinus strobus*, der klarer sig godt, ligesom en *Picea glauca* varietet, endvidere *Populus* - hybrider og *Salix* arter, *Koelreuteria* sp. og den meget dekorative *Picea abies* cv. 'Viminalis'.

Planteskolen er på 7½ ha, den er meget velholdt, men det er tydeligt, at en del taxa ikke kan klare sig. Her så vi bl.a. *Tripterygium regelii*, *Aristolochia macrophylla*, *Euonymus* sp., *E. europaeus* med hvide frugter, *Chaenomeles* sp., *Abelia* cfr. *mosanensis*, *Ribes glandulosum*, *Salix finmarcica*, *Chimonanthus* sp. en kultivar af *Amelanchier stolonifera*, *Acer mandshuricum*, en ganske lav, 23 år gammel *Acer pseudoplatanus* 'Variegata', *Prunus padus* 'Colorata' fra Sibirien, *Corylus avellana* 'Heterophylla', *Nothofagus antarctica* og *Vaccinium corymbosum*.

Rhododendron trives generelt ikke her, fordi her er for tørt. Her er næsten ikke faldet regn i et år, og man anvender ikke kunstig vanding. Selv søen er udtørret. Men man prøver at dyrke: *Rhododendron luteum* –



Fig. 6. Fældede birkestammer, som viser bævernes aktivitet i Teici reservatet. Fot. Knud Ib Christensen.

en lettisk selektion, *R. japonicum*, *R. camtschaticum* 'Riga', *R. viscosum* fra en ekspedition til Østen, *Gaultheria miqueliana*, *Kalopanax sp.* ca. 18 år gammel, *Aralia alata*, *Phellodendron amurense*, *Acanthopanax sp.*, *Magnolia kobus* og *Hydrangea petiolaris* var plantet op mod huset, *Pieris floribunda* klarer sig, *Daphne cneorum* står frit, *Juniperus conferta* fra Fjernøsten, *Pachysandra sp.*, *Liriodendron tulipifera* klarer sig ikke, *Vitis amurensis* fra det nordøstlige Asien, *Tsuga canadensis* klarer sig ikke, *Chamaecyparis lawsoniana* 25 år gammel, men kun 1,5 m høj, *Tsuga heterophylla* klarer sig ikke, en lokal sort *Picea abies* 'Acrocona' med smukke kogler

Af listen fremgår, at russiske, lettiske og ø. europæiske sorter er samlet her. Det er de bedst egnede til området, hvorimod de eksotiske arter, vi bruger i Danmark, ikke klarer sig i området.

Frokosten blev indtaget i byen og udenfor restauranten voksede en smuk allé af *Acer negundo*, som trives fint her.

Om eftermiddagen besøgte vi **Teici reservatet**, et enestående naturområde, som er usædvanligt rigt på planter, fugle, og pattedyr – los, bjørn og ulv er set i år, og vi så mange spor efter bæverens aktiviteter i form af overgnavede birkestammer og dæmninger. (Fig. 6). Området markedsføres i forbindelse med økoturisme, og der er mange restriktioner, hvis man skal bevæge sig rundt i området. Guide er påkrævet. Re-

servatet blev grundlagt i 1982 og er det største, beskyttede moseområde i de baltiske lande. Arealet er 19.000 ha med kun 2 indbyggere – uden elektricitet. Området er statsejet, her var flere militære anlæg under sovjettiden, bl.a. en lufthavn, men forureningen har været minimal, og her er stadig alle de plante- og dyrearter, der var for 1000 år siden. Her har kun været menneskelig påvirkning i de seneste 100 år. Her er 170 fuglearter, heraf 5 ørne, og på turen ind i mosen bemærkedes en rørhøg. Mosen er 10.000 år gammel, og vokser hvert år 2 - 3 cm i højden, der er 6-10 m vand under hængesækken, som føltes ret stabil.

Vegetationen i mosen og dens omgivelser er meget rig på urter og dværgbuske, bl.a.: skovfladbælg, rosmarinlyng, tranebær, blomstersiv, muldebær, amerikansk blåbær, revling, mose post, læderløv, søkogleaks, blåtop, blåtoppet kohvede, kærmysse, miliegræs, tagrør, kragefod, soldug, og endelig spredte eksemplarer af *Pinus sylvestris* og *Betula pubescens*. Vi fik et godt indtryk af området på gåturen til udsigtstårnet og et godt overblik fra tårnet.

Næste mål var **Skriveri arboretet**, der ligger tæt på floden Daugava. I 1880 overtog Maksimilian Siversan området, han havde studeret forstvæsen ved Universitetet i Tartu og havde det mål at samle alle træer fra den nordlige halvkugle. Han samlede selv træerne og vendte tilbage i slutningen af 1800-tallet, hvor han plantede træerne i arboretet, der var opdelt i 20 områder (centralasiatiske bjerge, Nordamerikansk prærie, Sibirien, Kina, Japan, Amur etc.), og han noterede også, om planterne var samlet i naturen eller om det var kulturplanter. I 1905 blev slottet ødelagt ved revolutionen, men i stedet byggede han to andre slotte, som blev ødelagt i 1. verdenskrig. Han døde i 1919. På den ene side af vejen ligger arboretet, og på den anden side er der videnskabelige prøveflader, hvor forskellige kulturer afprøves, bl.a. *Populus x canadensis*, *P. laurifolia*, *Larix kaempferi*, hybriden *Alnus glutinosa x incana*, *Larix ledebourii*, *Pinus banksiana* og *Tilia sp.* Arboretet er enestående. Det er anlagt på terrasser ned mod floden. Få grund af arboretets høje alder er træerne fuldt udviklede og meget imponerende. I alt er her 250 taxa. Jordbunden består øverst af 5 m ler og sand og herunder er der dolomitkalk.

For mange arter er området for fugtigt, vandstanden er 3-4 m højere nu end ved plantningen, og der er vand og is på den midterste terrasse om foråret. Det regnede desværre under besøget, men gennem regnen så vi bl. a. *Pseudotsuga menziesii* – et højt træ, *Thuja plicata*, som er sjældnen i Letland, den tåler ikke de lave temperatur, en 35-40 m



Fig. 7. Talsi skovbrugsafdeling med 106 år gamle *Abies alba*. Lænet op ad træstammen vor lettiske guide Inara Bondare. Fot. Jerry W. Leverenz.

høj *Ulmus americana*, *Polygonum sachalinense* breder sig meget, *Spiraea sp.* fra gamle haver i Letland, en høj og smuk *Thuja occidentalis*, *Betula papyrifera*, *Rubus parviflorus* dækker jorden overalt, *R. odoratus*, *Acer saccharum*, *Betula alleghaniensis* = *B. lutea*, *Robinia pseudoacacia* er tilsyneladende ikke helt vinterhårdfør her, mens *R. luxurians* og *R. pseudoacacia* 'Semperflorens' klarer sig bedre. Endvidere *Fraxinus pennsylvanica*, et 12 m højt eksemplar af *Ulmus minor* var. *suberosa*, *Quercus robur* med bemærkelsesværdigt store blade, *Sorbus intermedia*, *Corylus colurna*, 12 m høj, der tilsyneladende trives bedre her end i Danmark.

3. juli. Turen gik nu mod vest, mod Kurland, hvor vejret er mildere og flere arter kan klare sig sammenlignet med de østlige områder. Mod vest ses flere store kvægbesætninger og færre forladte marker. De forladte marker kan være en følge af mistet hjemmemarked (Rusland).

Første stop er **Talsi skovbrugsafdeling** med gamle plantager, hvor træerne er udvoksede. Det er en skov, der anvendes videnskabeligt.

Der er 7 af disse skovtyper i Letland, men kun en i den nordvestlige del af Letland. Dette område har stor betydning for afprøvningen af introducerede arter fra 19. og 20. årh. Frøene kom fra Tyskland, og plantagerne er specielle for Letland. I et område står 106 år gamle *Abies alba*. (Fig. 7). Træernes gennemsnitshøjde er 31 m, de højeste træer er 42 m og produktionen er på 1200 m³/ha, som er et meget fint resultat. Det skyldes den gode jord, ses bl.a. på at her vokser blå anemone, og de gode vækstbetingelser. Der er 650-700 mm nedbør/år, 450 mm er regn. I et indhegnet område undersøges naturlig regeneration, som også lykkes fint. De små planter stod meget tæt. Indhegning er påkrævet, fordi vildsvin æder frøene. Her er i øvrigt også elge i plantagen, og opvæksten fortæres også af rådyr. Frosten er et problem de første år indtil træerne når 2 m i højden. Studerende registrerer foryngelsen i hegnede og ikke hegnede områder, og væksten måles jævnlige. Indhegningen blev sat op sidste år og skal blive stående i 10 år. Antallet af dyr er dog aftagende; her var flere elge og rådyr for 10-20 år siden. Bestande af *Abies alba* findes næsten ikke andre steder i Letland p.g.a. de kolde vintre. *Fagus sylvatica*, *Pinus strobus*, *Carpinus betulus* og *Larix decidua* afprøves også. I 1950-60-70'erne blev der plantet *Pseudotsuga menziesii* og *Picea abies*, men dette eksperiment gik ikke godt. Også *Picea sitchensis* er afprøvet. En beplantning af *Fagus sylvatica* med 30-40 m høje træer giver ved af fin kvalitet, densiteten er optimal, men også for *Fagus* er frost og dyr, især mus, en gene. Træerne producerer gode frø, men netop her er der for meget skygge til at de kan udvikle sig. Bøgen blev introduceret i midten af 19. årh. i Letland. Bøgen er meget tæt nu. Kun dårlige træer er fjernet. Tilsvarende tætte plantninger er også almindelige i Tyskland med 8.000 træer/ha. Uden udtynding dør disse plantninger p.g.a. for høj densitet. 2.500 - 2.900 træer/ha er bedre og normalt i Letland. De øvrige introducerede arter, *Carpinus betulus* og *Larix decidua* producerer også frø, men de er ikke særligt spiringsdygtige.

Larix decidua er den mest populære introducerede art, den kan klare klimaet også i den østlige del af Letland. Her på stedet vokser en 115 år gammel bestand, som er ca. 40 m høj. Nogle af træerne er beskadiget af kronvildt. Desværre har lærkekræft stoppet tilplantningen med *L. decidua*. *Quercus rubra* trives også fint i Letland, dog ikke her, fordi den kræver sur jord i modsætning til *Q. robur*, som kræver alkalisk jord. I *Pinus strobus* plantningen spiser musene frøene, men der sker alligevel stadig foryngelse. Trods det er der ikke perspektiv i at dyrke *P. stro-*

bus p.g.a. sygdom, og vedkvaliteten er ikke særlig høj. Der har været vindfælder, som har beskadiget denne plantning, som er 106 år gammel, træernes diameter er mere end 50 cm i brysthøjde, højden er ca. 40 m og træerne er stabile, når de er sunde.

Af *Abies nordmanniana* beplantningen er kun nogle træer tilbage af den mere end 100 år gamle beplantning. Denne proveniens er fra Tyskland. Træerne bruges kun til dekorative formål. For nogle år siden fik man frø fra Danmark til juletræsproduktion. Træerne vokser godt her, men er kun grønne over snedækket. I sydvest Letland er der plantet flere forskellige provenienser.

Pseudotsuga menziesii bevoksningen er mere end 100 år gammel. Den er beskadiget af frost og sidste års tørre sommer. Den er blandet med den naturligt forekommende *Picea abies*, der er naturlig regeneration og et hegn omgiver plantningen. I nogle dele af Letland undersøgte man muligheden for at plante *Pseudotsuga* og *Picea abies*, men forsøget faldt negativt ud, mest p.g.a. den strenge frost.

Frokost i Kuldiga, som er en meget charmerende by med et 246 m bredt vandfald og en slotsruin fra 1242.

På vej mod næste destination, Edole park og slot, var der et stop i et privat arboret **Sauleskalni** (= Sunny Hill). Arboretet er kun på 2 ha, og klimaet er barskt, der har været minus 30 grader denne vinter. Det er muligvis grunden til at *Syringa amurensis* = *S. reticulata* var. *mandschurica* mistede blomsterknopperne. *Schisandra chinensis* med blomsterknopper og *Menispermum davuricum* også med blomster, har begge klaret sig på trods af den kolde vinter, hvorimod *Carpinus caroliniana* er frosset ned. Blandt de øvrige træer bemærkedes *Prunus padus* 'Colorata', *Pinus armandii* og en pragtfuld *Salix alba*.

Næste destination var **Edole med et gammelt slot og en park**. Ved en hurtig rundtur i parken bemærkedes de gamle *Ilex aquifolium*, der ofte ses i gamle parker. Slottet gennemgår en tiltrængt renovering.

Om aftenen ankomst til **Liepaja**. Næste formiddag bød på vandretur i byens parker. Byens træ er lind, som indgår i byvåbnet og bynavnet betyder 'noget med lind'. Der blev brugt nogle timer på at se Seaside Park, som er en velholdt, seværdig park og en stor kontrast til den del af byen, som vi så ved ankomsten. Parken blev grundlagt i slutningen af 1800-tallet, arealet er på 50 ha, og den blev oprindeligt anlagt for at beskytte byen mod blæst og sand. Det er en offentlig park, hvor træerne er forsynet med navneskilte, beregnet til at studenter kan lære træernes navne; der var oprindeligt 150 forskellige, men der er nu kun

100 tilbage. Sandet ud mod havet er meget fint. Parkens jord er også meget sandet og mange træer trives fint i det.

Yderst ud mod havet er der plantet piletræer i rækker som sandflugtsdæmper. (Fig. 8). Her er *Salix viminalis* – båndpil, *S. purpurea* – purpurpil, *S. x rubens* – en krydsning mellem *S. alba* og *S. fragilis*, *S. daphnoides* – pommersk pil, *S. myrsinifolia* – sort pil, og den naturligt forekommende *S. repens* – krybende pil, disse mange arter er anvendt på en dekorativ og usædvanlig måde. Endelig hjælper marehalm også med til at binde det fine sand.

Fra rundturen i parkområdet noteredes følgende træer: *Crataegus monogyna*, *Pinus nigra*, nogle nyplantede og andre 100 år gamle, en nærmest liggende *P. nigra* som blev lagt ned under stormen i 1968, *Acer sp.*, *Acer saccharinum*, *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Crataegus submollis*, en kultivar af *Ulmus pumila*, blomstrende *Robinia pseudoacacia* 'Semperflorens', *Tilia tomentosa* 'Pendula' podet i 2,5 m højde. En hel skråning tilplantet med *Pinus nigra* i 1901-02, ligesom i Botanisk Have i København, *Fraxinus pennsylvanica* var. *subintegerrima*, en allé af 100 år gamle *Tilia* 'Euclora' som er en krydsning. *Ulmus pumila* og *U. minor* ser ud til her at være mere modstandsdygtige mod elmesyge end andre arter. Flere træskulpturer vidnede om elmesygens tilstede-



Fig. 8. Plantede *Salix* arter i sandet ved Liepaja. Fot. Knud Ib Christensen.



Fig. 9. Drivhus i planteskolen Forest Nursery 'Ives' i Kulstava. Fot. Lisbeth Hvid.

værelse, den fik rigtigt fat i 1990. Træerne i parken er udvoksede, men de fleste ser stadig sunde ud, det gælder også et meget stort eksemplar af *Populus canadensis*. Eventuelle skader på træerne kan stamme fra 2. verdenskrig og fra stormen i 1968. Derpå sagde vores meget dygtige engelsktalende guide farvel, og takkede os for at vi besøgte Liepaja – lindenes by.

Næste stop en planteskole **Forest Nursery 'Ives' i Kulstava**. Planteskolen er på 20 ha og beskæftiger 8 personer samt 8 skolebørn. Her formeres mange arter, der produceres flere millioner planter hvert år og plejeniveauet var meget højt. Jorden er ret sandet, og derfor tilføres sphagnum.

Her dyrkes 200 forskellige taxa, mange kultivarer med henblik på salg til skovdistrikter, hovedsagelig Liepaja distriktet. *Picea abies* planter produceres fra lokale frø, planter transplanteres efter 2 år og udplanteres efter 4 år i lokalområdet.

I et drivhus blev der dyrket *Picea glauca*, *Tsuga canadensis*, som var frostskaadet, og *Pinus ponderosa*, der transplanteres efter 1 år. (Fig. 9). Den dyrkes til havebrug, og trives i klimaet. Endvidere så vi *Morus alba* udviklet af frø fra området, *Fagus sylvatica* f. *purpurea*, hvoraf 20% af frøplanterne bliver røde, *Pinus pumilio* samlet i Tatrabjergene, 20-årige *Pinus nigra*, der dyrkes til frøhøst, *Juglans regia*, der ikke sætter frugter,



Fig. 10. *Acer saccharinum* 'Dissectum', Riga. Fot. Knud Ib Christensen.

fordi der ofte er frost, når den blomstrer, *Abies concolor*, der var søjleformede, fordi de klippes til pyntegrønt, et flot, lige eksemplar af *Quercus rubra* samt *Prunus virginiana*.

Besøg i privat have i **Grobina**. Ejeren har efter eget udsagn samlet arter, som ikke kan vokse andre steder. Han har bl.a. 600 sorter af tulipan. Fra 1999 er haven officielt accepteret som en privat "Botanisk Have", her dyrkes mest havesorter, hovedsagelig dværtsorter. Haven rummede dog også nogle træer: *Juniperus conferta*, *Syringa* sp. fra Himalaya, *Viscum alba* 2 år gammel, *Cladrastis lutea*, *Euonymus europaeus* 'Nana', den guldgule *Viburnum lantana* 'Aureum', *Pterocarya* sp. og *Castanea mollissima*. Efter havebesøget var der frokost i byen.

5. juli. Den sidste dag var der frit program i Riga, som de fleste benyttede til parkvandring med Andrés. Generelt stod træerne i Rigas parker meget fint, der var god plads på alle sider, så de præsenterede sig flot. Dertil kommer, at parkernes plejeniveau er meget højt. Fra parkvandringen noteredes *Gymnocladus dioica*, den største *Ginkgo biloba* i Balticum fra 1902, en meget stor *Populus x canadensis* 'Aureum' og *Magnolia kobus*. Efter Frihedsmonumentet fortsatte vi den dendrologiske vandring og så *Prunus maackii*, *Fraxinus pennsylvanica*, to meget høje træer: *Magnolia acuminata* og *Cercidiphyllum japonicum*, *Phel-*

lodendron amurense med den karakteristiske kork og grimme lugt, en meget stor og bred *Acer saccharinum* 'Dissectum' (fig. 10), *Pinus nigra*, *Corylus colurna* plantet i cirkel, *Betula lutea* med den karakteristiske lugt af tyggegummi, og til slut en diskussion om hvorvidt en *Tilia platyphyllos* kunne være kultivaren 'Obliqua' eller snarere 'Liepaja' men p.g.a. manglende parallelle nerver, måtte den være 'Obliqua'.

6. juli. Afgang fra Riga, hvor vi tog afsked med vore guider Inara Bondare og Andrés Svilans i lufthavnen. Tak til Knud Ib Christensen, hvis initiativ og tilrettelæggelse var årsagen til en stor, dendrologisk rejseoplevelse.

Jette Dahl Møller

REFERAT AF GENERALFORSAMLING I DANSK DENDROLOGISK FORENING D. 17. MARTS 2003

DAGSORDEN:

1. Valg af dirigent.
2. Formandens årsberetning.
3. Regnskab.
4. Budget og virksomhedsplan, herunder fastsættelse af kontingent for 2004 for udenlandske medlemmer. Bestyrelsen foreslår, at kontingentet for udenlandske medlemmer hæves med f.eks. 40 kr. for at kompensere for de øgede omkostninger på forsendelser til udlandet.
5. Årsskriftet.
6. Forslag fra medlemmerne.
7. Valg til bestyrelsen. Efter tur afgår Jette Dahl Møller, Jerry Levenrenz og Britta Møller Madsen.
8. Valg af revisorer og revisorsuppleant.
9. Eventuelt.

1. Efter forslag fra Niels Bundgaard blev Peter Günther Christensen valgt med akklamation. Dirigenten fastslog, at generalforsamlingen var lovligt indkaldt.

2. Læs formandens årsberetning på side 75.

Der var i alt cirka 25 fremmødte deltagere, heraf 10 bestyrelsesmedlemmer, til generalforsamlingen.

3. Kassereren Carl Jensen gennemgik regnskabet for 2002, som forud var revideret af E. Frølich og Niels Jensen. Der var et overskud på 38.453,96 kr. i årets regnskab, og foreningens formue er vokset. Regnskabet og kassererens beretning blev godkendt.

4. BUDGET

Fastsættelse af kontingent for 2004 for udenlandske medlemmer. Ved mødet foreslog bestyrelsen, at kontingentet for udenlandske medlem-

mer ikke, som tidligere ønsket, blev hævet for at kompensere for de øgede portoudgifter, som er forbundet med de udenlandske medlemmer. Carl Jensen fandt, at de øgede omkostninger på forsendelser til udlandet faktisk er meget små i de fleste tilfælde. E. Frølich påpegede, at mange foreninger tager et højre kontingent for udenlandske medlemmer. Det blev bestemt, at vi ikke skulle ændre kontingentet for udenlandske medlemmer i 2004.

Carl Jensen fremlagde et forslag til budget for 2003, hvor de samlede indtægter var på 126.000 DK og de samlede udgifter på 108.000 DK. Budgettet blev godkendt.

VIRKSOMHEDSPLAN

I 2003 er der allerede afholdt tre forelæsninger (to i Jylland og en på Sjælland), og der vil blive afholdt en ekskursion på Sjælland (Gissel-feld Kloster) i maj og en i Jylland (Thy) i juni. Bestyrelsen arbejder på turen til Letland fra 29. juni til 7. juli.

Andre mulige forelæsninger og ekskursioner for efteråret blev præsenteret af formanden.

Formanden udtrykte ønske om at få mere aktiv hjælp fra pensionister, som er medlemmer af foreningen, fordi bestyrelsens medlemmer er fortravlede, fuldtidsansatte personer.

5. Redaktøren efterlyste friske bidrag til Årsskrift 2003. Knud Ib Christensen arbejder på to manuskripter og Jerry Leverenz arbejder på et.

6. Der var fremsat et forslag fra et medlem om at kassereren skulle have 3000 kr. som compensation for sit arbejde. Det blev drøftet. Holdningen til dette synspunkt var både fra formand og kasserer, at da alle andre medlemmer af bestyrelsen ikke bliver aflønnet for deres indsats, bør dette princip også gælde for kassereren.

Det fremsatte forslag blev på den baggrund ikke vedtaget.

7. Jerry W. Leverenz, Jette Dahl Møller og Britta Møller Madsen afgik efter tur. Alle blev genvalgt.

8. E. Frølich ønskede ikke genvalg og fik en stor tak for sit arbejde gennem mange år som revisor. Ole Juul Andersen blev nyvalgt som revisor og Niels Jensen blev genvalgt.

9. Ingen forslag under Eventuelt.

Dirigenten takkede til slut for god ro og orden.

Peter Günther Christensen, dirigent

Jerry W. Leverenz, referent