

# DANSK DENDROLOGISK ÅRSSKRIFT



BIND XI

---

KØBENHAVN . EGET FORLAG

1993

# DANSK DENDROLOGISK ÅRSSKRIFT

*Udgivet af*  
DANSK DENDROLOGISK FORENING

BIND XI

1993

---

KØBENHAVN . EGET FORLAG

© DANSK DENDROLOGISK FORENING

Forsidevignet:

*Dracaena draco*

Canico, Madeira

oktober 1992

Tegnet af Lars Feilberg

efter foto af Poul Søndergård

ISSN 0416-6906

Trykt hos Nørhaven A/S, Viborg

## Indhold

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| H.K. Kromann: Leyland cypres. Nogle danske iagttagelser .....                            | 5  |
| P. Søndergård: Skovødelæggelse, skovplantning og træarts-<br>forsøg på Porto Santo ..... | 19 |
| H. Wellendorf: Genetiske markører i skovtræforædlingen .....                             | 34 |
| Ekskursioner:                                                                            |    |
| C.G. Thøgersen: Løvspringsekskursion i Hads Herred<br>23. maj 1992 .....                 | 41 |
| Ulla Wicksell: Tjekkiet og Slovakiet 13.-20. juni 1993 .....                             | 46 |
| F.G. Christensen: Nordøst-Skåne 7.-8. august 1993 .....                                  | 51 |
| Beretning for 1992 .....                                                                 | 54 |

**LEYLAND CYPRES**  
× *Cupressocypris leylandii* (A.B.Jacks. et Dallim.) Dallim.

**NOGLE DANSKE IAGTTAGELSER**

af  
H. K. KROMANN  
Forskningscentret for Skov & Landskab  
Skovbrynet 16, 2800 Lyngby

LEYLAND CYPRESS, SOME DANISH OBSERVATIONS

*Key words:* × *Cupressocypris leylandii*, *Leyland cypress*.

**En spontant opstået hybrid**

Leyland cypres, × *Cupressocypris leylandii* (A.B.Jacks. et Dallim.) Dallim., er en naturligt opstået inter-generisk hybrid (slægtshybrid) mellem *Cupressus macrocarpa* Hartw., som er hjemmehørende i Californien ved Monterey, og *Chamaecyparis nootkatensis* (D.Don) Spach, som er hjemmehørende i et område fra Alaska til det nordlige Oregon.

Det træ, som blev anvendt til den oprindelige beskrivelse af hybrid, blev tiltrukket i 1911 på Leighton Hall, Welshpool, England, af frø høstet på en *Cupressus macrocarpa*, i hvis nærhed der groede en *Chamaecyparis nootkatensis*. Et næsten helt identisk træ var dog allerede i 1888 tiltrukket på Leighton Hall. I det sidstnævnte tilfælde blev frøet dog høstet på en *Chamaecyparis nootkatensis* (Dallimore and Jackson, 1954).

Hybrider findes nu i form af en række kloner, som har fået følgende referencenumre (Jobling, 1979):

Haggerston Castle 1-6 (*Chamaecyparis nootkatensis* ♀ × *Cupressus macrocarpa* ♂). Disse stammer fra frø indsamlet i 1888 på Leighton Hall. Planterne blev i 1892 plantet på Haggerston Castle i Northumberland.

Leighton Hall 10-11 (*Cupressus macrocarpa* ♀ × *Chamaecyparis nootkatensis* ♂). Disse stammer fra frø indsamlet i 1911, igen på Leighton Hall.

Stapehill 20-21 (*Cupressus macrocarpa* ♀ × *Chamaecyparis nootkatensis* ♂ (eller × *Chamaecyparis lawsoniana* ♂). I dette tilfælde er der altså tvivl om faderen, og dermed også om hybridbetegnelsen.

I 1964 fik fire af de nævnte kloner handelsnavne således:

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Haggerston Castle 1 | = Green Spire     |
| Haggerston Castle 2 | = Haggerston Grey |
| Leighton Hall 10    | = Naylor's Blue   |
| Leighton Hall 11    | = Leighton Green  |

### **Beskrivelse af Leyland cypress**

Kronen er søjleformet, med tætsiddende opadstigende grene. Toppen noget hældende med ret nøgent topskud.

Stammens bark er først mørkt grønbrun og glat, senere bliver den mørkt rødbrun med svage, lodrette furer. På ældre træer noget skorpet, efterhånden også trevlet bark.

Grenene har gulgrønne senere blegrødligt brune hovedskud, som tilsidst bliver mørkt purpurbrune, hos klonen Naylor's Blue dog orangebrune. Skællene er spidse, i enden afrundet brodspidset. (Mitchell 1972).

De enkelte kloner afviger indbyrdes noget, og de kan kendes ved følgende særlige kendetegn (Ovens et al. 1964, Mitchell 1972, Ødum 1977):

Haggerston Grey. Hovedskuddene og deres sidegrene er fremadrettede og med fjerlignende kvistsystemer i to eller flere plan. Skællene er grønne på oversiden, ofte grå ved grunden og gulgrå på undersiden. Blomster og kogler fremkommer yderst sjældent.

Naylor's Blue. Skudbygningen nærmest som mellem Haggerston Grey og Leighton Green; mørkt grålige skud, de nye noget blå. Der er ikke væsentlige forskelle i krone og vækst, men Leighton Green er noget kraftigere og stærkere forgrenet; Naylor's Blue har en mere åben krone end Haggerston Grey.

Leighton Green. Hovedskuddene forgrener sig ikke som hos Haggerston Grey, de har to rækker af flade fjerlignende kvistsystemer, større end hos Haggerston Grey. De grovere skæl er ensartet grønne på oversiden og blegere og mere gullige på undersiden. Nogle år ses mange hanblomster og kogler; koglen er 2-3 cm, kuglerund, hvert kogleskæl med en kraftig torn.

Klonerne fra Stapehill ligner Leighton Green, men er mindre tætte og mere grove.

Nyere former, som enten er brogede eller ensfarvede, er senere kommet til, enten opstået som mutationer af tidligere kendte kloner eller som nye træer af uafhængig oprindelse. To kloner, som nu er kommet i handel, skal her yderligere nævnes, nemlig den bedst kendte Castlewellan Gold samt Robinson's Gold (Mitchell 1985, Jobling 1979).



Fig.1. Leyland cypres i Botanisk Have, København. Stikling fra 1970. H = 15.0m;  $D_{1.3}$  = 38.0 cm. (Fot.Linda Hansen).

Leyland cypress in Botanic Garden, Copenhagen. Cutting from 1970.

## Formering

Frø fra Leyland cypres er normalt sterilt. Fertilt frø forekommer dog, men vil naturligvis spalte ud i forskellige typer. De foran nævnte kloner må nødvendigvis opformeres ved stiklinger.

## Erfaringer med Leyland cypres i udlandet

I Skotland blev der i 1960-1970 plantet en række forsøg med Leyland cypres. Resultater fra disse forsøg publiceredes af Baldwin (1985).

I kulturfasen optrådte der forskellige skadevoldere som harer, får, hjorte og mus. Koldt vejr i vinteren 1962-1963 forårsagede stor afgang i et tre år gammelt forsøg. Senere bevirkede kulde og vind tilbagevisning i udsatte dele af kronerne.

Træerne viste ustabilitet overfor blæst, således at mange kom på hæld i den fremherskende vindretning.

Vækstmæssig var Leyland cypres underlegen overfor sitkagran og contortafyr, som voksede i nærheden.

Der blev benyttet flere forskellige kloner, men kun een i hvert forsøg.

Der kan derfor intet siges om forskellen i klonernes egnethed på de forskellige lokaliteter.

I England kom Joblin (1979) med en rangordning af de enkelte kloner under hensyn til benyttelse:

|                            |                                                                                    |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Til enkelt-rækkeplantning: | Leighton Green og Stapehill 21.                                                    |
| Til havehække:             | Leighton Green, Stapehill 21 og Naylor's Blue.                                     |
| Til prydræer:              | Naylor's Blue, Castlewellan Gold, Robinson's Gold, Leighton Green og Stapehill 21. |

Han nævner endvidere, at brugen af Haggerston Grey, som for øjeblikket dækker 90% af forbruget af Leyland cypres i England bør revideres p.g.a. denne klons langsomme vækst og dårlige form. Klonen Stapehill 20 bør heller ikke anvendes p.g.a. dens tørkefølsomhed.

Thomas (1967) har undersøgt veddet i tre stammer af Leyland cypres og finder, at veddet har mange nyttige egenskaber.

Sturrock et al. (1986) giver resultater fra et tre år gammelt forsøg anlagt på otte lokaliteter på South Island, New Zealand. Udover et antal Leyland cypreskloner er der medtaget to andre slægtshybrider nemlig  $\times$  *Cupressocyparis ovensii* (*Cupressus lusitanica*  $\times$  *Chamaecyparis nootkatensis*), 'Oven's cypress', og  $\times$  *Cupressocyparis notabilis* (*Cupressus glabra*  $\times$  *Chamaecyparis nootkatensis*), 'Alice Holt cypress'.



Leighton Green er næsten overalt de højeste og synes bedst at evne tilpasning til de meget forskellige vækstvilkår. Naylor's Blue viste en langsommere vækst end de øvrige Leyland cypres kloner i næsten alle forsøgene.

Tidligere forsøg har vist Leighton Green klonens store tilpasnings- evne til forskellige slags jordbund og klima, herunder modstandskraft overfor havluft. Dog kan Naylor's Blue vise sig at have endnu mere modstandskraft overfor saltholdig vind på grund af de blåduggede nåle, en egenskab som også Haggerston Grey besidder, dog i mindre grad. Der omtales ikke observationer om stormfasthed i disse ret unge forsøg. Forfatterne konkluderer, at de tidlige resultater og observationer er opmuntrende, og de håber, at yderligere bedømmelse vil afsløre en lang række hybrid-cypres kloner, som er egnede til læplantning.

I Tyskland mener Fuchs (1974), på grundlag af litteraturstudier og egne observationer, at Leyland cypres nok kan tænkes at have forstlig værdi.

### **Iagttagelser i Danmark**

Siden først i 1950'erne har Leyland cypres været plantet i haver i Danmark. Blandt andet blev der i Arboretet, Hørsholm, plantet en stikling leveret 1951 fra Alice Holt Lodge, England.

I 1957 blev to stiklinger fra Bedgebury Pinetum, England, plantet i hhv. Arboretet, Hørsholm, og i Forstbotanisk Have, Charlottenlund.

En stikling fra Hillier & Sons, England, blev i 1970 plantet i Botanisk Have, København (fig. 1).

Der er ingen oplysninger om klon for disse fire stiklinger.

Ødum (1977) nævner desuden Leyland cypres på Stensbygård og Hofmansgave.

Arboretet i Hørsholm modtog i 1950 stiklinger af Leyland cypres som stammede fra Leighton Hall, klonen er ukendt. Efter opformering blev stiklinger af denne klon i 1968 udplantet i træartsforsøg på vindudsatte lokaliteter i Blåbjerg klitplantage og Hanstholm byplantage. Året efter var ca. 87% levende, men ved eftersyn i 1980 fandtes ingen levende Leyland cypres (Neckelmann pers. medd.). Der kunne ikke angives tidspunkt for afgang eller årsag til denne.

### **En test-serie fra 1967:**

I 1967 blev der til Statens forstlige Forsøgsvæsen leveret 50 to-årige stiklinger af Leyland cypres fra Forestry Commissions forsøgsstation Alice Holt Lodge, England. Der blev leveret 40 stk. af klon nr. 2 (Haggerston Grey) og 10 stk. af klon nr. 11 (Leighton Green). (Mitchell, 1972). Plantematerialet blev udplantet på mange forskellige lokaliteter i Danmark i foråret 1967.



Fig.2. Stamme af Leyland cypres på Haderslev distrikt. Der ses basalkrumning og skader forårsaget af råvildt. (Fot. H.K. Kromann).

Stem of Leyland cypress at Haderslev showing basal sweep and damages caused by deer.





Fig.3. Leyland cypres plantet solitært i Nordsjælland. (Fot. H.K. Kromann).  
Leyland cypres solitarily planted in North Sealand.

På følgende lokaliteter var der levende Leyland cypres i 1988/1989:

*Frejlev skov, 6 km NØ for Nysted.*

Oprindeligt 3 stk. af klon nr. 2 og 3 stk. af klon nr. 11 plantet i en kultur af Lawson cypres fra 1966.

Beskrivelse fra oktober 1969:

Klon nr. 2: En plante i orden, 2 planter er frostskaadet i toppen.

Klon nr. 11: 2 planter i orden, en er frostskaadet i toppen.

Beskrivelse fra januar 1989 (h = træets højde, d = diameter i 1.3 m højde):

Klon nr. 2: Et træ er overvokset, et mangler. Det sidste er i orden, h = 10.7 m, d = 12.9 cm.

Klon nr. 11: Et træ mangler. To træer er i orden, h = 13.7 m, d = 18.3 cm i gennemsnit.

Relative h og d i forhold til Lawson cypres – nabotræer (100%) i gennemsnit: h = 129%, d = 157%.

Navnlig de to træer af klon nr. 11 klarer sig meget godt, og de er større end andre i nærheden. Også det ikke nedklemte træ af klon nr. 2 klarer sig fint.

Alle Leyland cypres har et pjusket præg med mange brune nåle.

*Haderslev statsskovdistrikt, ca. 12 km Ø for Kolding.*

Oprindeligt fire stk. klon nr. 2 og 1 stk klon nr. 11 plantet i en samtidig anlagt rødgrankultur (1.50 x 1.50 m).

I 1967 meddeltes det, at alle 5 Leyland cypresser var i god stand.

Måleresultater: Højder (h) og diametre (d) i forskellige år:

|                | f.1968<br>h cm | f.1969<br>h cm | f.1970<br>h cm | f.1971<br>h cm | f.1989<br>h m | f.1989<br>d cm |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| Klon 2, nr. 1  | 65             | 128            | 166            | 192            | 11.5          | 17.6           |
| Klon 2, nr. 2  | 73             | 117            | 143            | 147            | 10.6          | 14.9           |
| klon 2, nr. 3  | 50             | top visnet     | død            |                |               |                |
| Klon 2, nr. 4  | 75             | 121            | 161            | 172            | mangler       |                |
| Klon 11, nr. 1 | 70             | 132            | 178            | 217            | 11.6          | 15.5           |

Der nævnes ingen årsag til, at klon 2, nr. 3 er visnet ned og senere død. Det vides heller ikke, hvorfor klon 2, nr. 4 er forsvundet mellem 1971 og 1989. Det kan være hugst. I 1988 blev træerne beskrevet som rette og sunde, oprensningen var meget dårlig. Der var tendens til basalkrumning. Alle tre træer var hærget af rådyr ved stangning, fejning eller bid (fig.2). Ingen af rødgranerne var hærget på samme måde. Leyland cypresserne var jævnstore med rødgranerne i nærheden.

*Egelund planteskole, 5 km NØ for Hillerød.*

Der blev plantet 5 stk. af klon nr. 2 i en samtidig anlagt kultur med Lawson cypres og rødgran.

Foråret 1971 blev planterne højdemålt. Gennemsnitshøjden af tre træer var da 228 cm. En var topskadet, og en manglede helt.

Ved gennemgangen i 1988 fandtes kun en levende Leyland cypres, som da var 13.7 m høj med en brysthøjdediameter på 17.9 cm. Træet blev beskrevet som sundt. Højdemæssigt var det jævnfør med Lawson cypresser og rødgran i nærheden, men det var tykkere end Lawson cypresserne og dobbelt så tykt som rødgranerne.

*Privat have ved Hornbæk, 10 km NV for Helsingør og ved Humlebæk, 35 km N for København.*

2 stk. klon nr. 2 blev plantet solitært i haver. Træerne besigtiget i august 1990, og fundet store, flotte og sunde (fig.3).

*Tranekær skovdistrikt, ca. 3 km fra Langelands nordspids.*

To stk. klon nr. 2 og to stk. klon nr. 11 blev plantet i en grankultur anlagt samme forår.

Tilsyn juni 1969: En udgået, en ødelagt af råvildt. To stk. lever (højde ca. 80 cm), men de har en del svedne sideskud.

Da træerne var ca. 1 m høje, blev de flyttet til en nærliggende have. I januar 1989 stod begge træer solitært, sunde og flotte 8-10 m høje. Begge træer tveger stærkt næsten til buskform (fig.4).

På andre lokaliteter er Leyland cypres gået til grunde, uden at man altid er i stand til at forklare hvorfor.

| Lokalitet:       | Sandsynlig årsag til mislykket dyrkning: |
|------------------|------------------------------------------|
| Knuthenborg Park | Kendes ikke                              |
| Skjoldenæsholm   | Overvoksning                             |
| Sorø Akademi     | Kendes ikke                              |
| Holsteinborg     | Overvoksning? Hugst?                     |
| Nørre Risager    | Kendes ikke                              |
| Rungsted         | Fældet i 1988                            |





Fig.4. Leyland cypres plantet solitært på Langeland. (Fot. H.K. Kromann).  
Leyland cypress solitarily planted in Langeland.



Fig.5. Til venstre ses en gren af *Lawson cypres*, til højre en gren af *Leyland cypres* klonen Haggerston Grey. (Fot. H.K. Kromann).

Left: A branch of *Lawson cypres*, right: A branch of *Leyland cypres*, the clone Haggerston Grey.

### Sammenfatningen af de danske iagttagelser og diskussion

**Vækst:** Enkelte steder har det været muligt at sammenligne *Leyland cypressens* vækstkraft med andre træarter. I Egelund planteskole var den lige så høj, som jævnaldrende rødgran og *Lawson cypres*, men den var tykkere end *Lawson cypres* og dobbelt så tyk som rødgranerne. I Frejlev var *Leyland cypres* blevet op til en halv gang højere og dobbelt så tyk som jævnaldrende *Lawson cypres*. På Haderslev statsskovdistrikt skilte den sig m.h.t. tilvækst ikke ud fra jævnaldrende rødgran.

**Form:** Som det ses på fig. 3 og 4, er der tendens til, at *Leyland cypres* tveger ud, næsten til buskform, hvis den får plads nok.

**Knaster:** Solitært anbragte træer udvikler meget kraftige grene. Træer i sluttet bevoksning oprenser sig meget dårligt, se f.eks. træerne i Haderslev-forsøget (fig.2).

**Biogene skader:** Kun i forsøget i Frejlev er der fundet skader, som muligvis kan tilskrives sygdomsangreb. Det drejer sig om gule nålepartier.

*Leyland cypres* efterstræbes voldsomt af vildt. Flere steder meldes om fejleskader i kulturperioden, og i Haderslev-forsøget ses skader efter bid

og stangning på de store træer (fig.2). Frejlev-forsøget, som udover opsætning af fejestokke ved kulturstart ikke har været beskyttet mod vildt, viser dog ikke sådanne vildtskader.

Overlevelse: Årsagerne til, at Leyland cypresserne på nogle lokaliteter i Danmark er forsvundet, er oftest uoplyste. Det kan være klimaskader, men det kan også være vildtbid eller fejning. Flere steder blev Leyland cypres plantet som indblanding i hurtigt voksende træarter. Her kan overvoksning have forårsaget Leyland cypressernes forsvinden.

Pyntegrønt: Det er nærliggende at klippe pyntegrønt på de meget frodige Leyland cypresser. Fig. 5 viser et fotografi af en Lawson cypresgren til venstre sammen med en Leyland cypresgren. Man bemærker Leyland cypressens mere pjuskede udseende med deraf følgende dårlige dækkeevne.

Kloner: Der er de sidste 30 år lavet nogle få forsøg, de fleste i England, men enkelte også i New Zealand, Tyskland og Danmark. De udenlandske forsøg synes at pege på klonen Leighton Green som den bedst egnede og hurtigst voksende under udsatte forhold, mens Naylor's Blue er nævnt som en meget robust klon med stor værdi som prydt træ, men med en relativ langsom højdevækst.

Haggerston Grey klonen har klarer sig godt i New Zealand, mens Joblin (1979) i England anser den for langsomt voksende.

De danske forsøg anlagt i 1967 omfatter klonerne Leighton Green og Haggerston Grey. Kun på to lokaliteter, nemlig ved Kolding og Nysted, har Leyland cypressen klarer sig godt indtil nu, og ingen af stederne har den ene klon vist sig sikkert bedre end den anden.

## Konklusion

Leyland cypres synes næppe at have en fremtid som skovtræ i Danmark. Som vedproducent har den ikke udmærket sig særligt, idet væksten ikke er væsentlig hurtigere end rødgrans. De kraftige grene og den dårlige oprensning giver dårlig tømmerkvalitet. Måske har den en større grøntproduktion end Lawson cypres, men kvaliteten af grøntet forringes ved mindre dækkeevne.

Leyland cypressen har i udenlandske forsøg vist modstandskraft overfor havluft, men den synes ikke at være særlig stabil overfor vindpåvirkning. Derfor er den næppe heller anvendelig som læbæltetræ. Solitært plantet under beskyttede forhold udvikler Leyland cypres sig til store flotte træer.

## Summary

The origins of Leyland cypress,  $\times$  *Cupressocyparis leylandii*, and the different clones of this hybrid are described. The use of Leyland cypress



and results from experiments in South Scotland, United Kingdom, New Zealand and Germany are referred to.

Encouraged by the good results with Leyland cypress in other countries, e.g. its high adaptability to different soil and climate conditions, including resistance to coastal wind, it was in 1967 decided to make a small scale experiment in Denmark. From the Forestry Commission, Alice Holt Lodge, rooted cuttings of clone no. 2 Haggerston Grey and of clone no. 11 Leighton Green were delivered. These cuttings were planted out in 9 different forests in a maximum of 5 of each clone. Furthermore, 3 cuttings were planted out in 3 gardens in North Sea-land.

In the years 1989 and 1990 the localities were examined and described. Only in four forest districts and in two gardens Leyland cypresses remained. The absence of Leyland cypress in the other localities may be due to damages by deer or competition from neighbour trees, but the exact reason is seldomly known. The results from the four forest districts indicate that Leyland cypress has no future as a forest tree in Denmark. Its growth is not faster than that of Norway spruce, and its thick branches and small capability of self-pruning provides bad timber quality. Leyland cypress is not a good greenery producer due to a lower cover percentage.

Even though Leyland cypress in foreign experiments has shown resistance to coastal winds, its lack of windfirmness makes it less suitable for shelter belts in Denmark. When solitarily planted in sheltered conditions, Leyland cypress grows into big ornamental trees.

### **Litteraturliste**

Baldwin, E., 1985: Leyland Cypress Trials in the Southern Uplands.

Scottish Forestry, vol 39, No. 1, pp. 3-7.

Dallimore, W. and Jackson, A. B., 1954: A Handbook of coniferae. Forlaget Edward Arnold, London, pp. 263-264, pp. 237-239, pp. 276-278.

Fuchs, K., 1974: Die Leyland-Zypresse-ein Baum mit forstlicher Bedeutung?. Allgemeine Forstzeitschrift, 29 årg. pp. 184-185.

Jobling, J., 1979: The Clones of Leyland Cypress. Arboriculture Research Note. DOE Arboricultural Advisory and Information Service.

Mitchell, A. F., 1972: Conifers in the British Isles. Forestry Commission Booklet no. 33. pp. 92-96.

Mitchell, A., 1985: Clones of Leyland cypress. International Dendrology Society Yearbook. London. pp. 97-100.

Neckelmann, J., 1991: Pers. medd.

Ovens, H., W. Blight and A. F. Mitchell, 1964: The Clones of Leyland

cypress, *Quarterly Journal of Forestry*, vol. 58, pp. 8-19.  
Sturrock, J. W., P. W. Smail and R. Vickers, 1986: New hybrid cypresses evaluated. *New Zealand Tree Grower*, pp. 92-93.  
Thomas, A. V., 1967: Properties of the Timber of Leyland Cypress. *Quarterly Journal of Forestry*, vol. 61, pp. 340-342.  
Ødum, S., 1977: Træer i Nordeuropa. Gads Naturbøger, København. pp. 68-69.

# SKOVØDELÆGGELSE, SKOVPLANTNING OG TRÆARTS- FORSØG PÅ PORTO SANTO

af

POUL SØNDERGÅRD

Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Arboretet,  
2970 Hørsholm

*Key words:* Porto Santo, exotics, diversification.

Hedeselskabet, som gennem flere år har haft nære kontakter med Portugal, traf i 1989 aftale med lokalregeringen på Madeira om anlæg af et træartsforsøg på Porto Santo.

Forsøget er finansieret med tilskud fra EF og gennemføres som et samarbejde mellem det lokale forstvæsen på Madeira og Hedeselskabets Udlandsafdeling.

Porto Santo er den nordligste af øerne i Madeira-øgruppen, 45 km nord for Madeira, mellem 32° og 33° nord for ækvator og ca. 700 km vest for Casablanca i Marokko. Ligesom Madeira er Porto Santo dannet ved undersøiske vulkanudbrud for 12-15 mill. år siden. I perioder, hvor øen helt eller delvist har ligget under havets overflade, er det vulkanske materiale blevet overlejret med tykke lag af sand og kalk, således at jordbunden på store dele af Porto Santo er kalk- og sandholdig, medens det vulkanske materiale kommer for dagen i områder, hvor erosion har fjernet de overliggende lag. Øen er på 4.200 ha og har uden for turistsæsonen en befolkning på ca. 3.000, mens der i sommertiden kan være 2-3 gange så mange mennesker. Øen er i forhold til sin størrelse meget kuperet. Den højeste top ligger 517 m over havet (Pico do Facho), mens toppene Pico do Gandaia, Pico do Castelo, Pico Branco og Pico do Juliana er over 400 m, alle i den nordlige del af øen. Det højeste punkt i den sydlige del er Pico de Ana Ferreira på 283 m. En stor NATO-lufthavn, som også benyttes til civil trafik, skærer øen over i to næsten lige store dele. Omkring Porto Santo ligger 7 mindre øer (ilheus), som gennem tiderne er skåret fri fra hovedøen ved havets erosion.

## **Klima**

Porto Santo ligger i det mediterrane klimaområde med en tørtid fra maj til september og regntid fra oktober til april. Gennemsnitstemperaturen varierer fra 15,3°C i februar til 22,7°C i august. Den gennemsnitlige årsnedbør er i perioden 1951 – 1980 målt til 380,9 mm ved Porto

Santo's lufthavn, hvilket placerer øen i den semiaride klimazone. Nedbøren kan variere stærkt fra år til år; specielt har der været en række meget tørre år i slutningen af 1980'erne.

### **Vegetation og flora**

Af øens oprindelige vegetation er der meget få rester tilbage. De tidligste beretninger fra omkring slutningen af 1500 tallet (Pereira 1989) beskriver Porto Santo som en ø, der er fattig på vand, med en vegetation præget af drageblodstræet, *Dracaena draco*, enebær, *Juniperus phoenicea* og kostelyng, *Erica scoparia*. I andre nogenlunde samtidige beskrivelser fremhæves også andre træarter som almindeligt forekommende; bl.a. en art i laurbærfamilien, *Apollonias barbuiana*, og en nordlig udløber af den tropiske familie Sapotaceae, *Sideroxylon marmulano*, som har en nær slægtning i Sydmarokko. Den lokale underart af oliven, *Olea europaea* ssp. *maderensis*, udgjorde også en vigtig del af vegetationen, hvilket bl.a. kan slttes ud fra en række stednavne på Porto Santo. Den naturlige vegetation har således været en tørkepræget åben skov, hvor den mest iøjnefaldende art var drageblodstræet. Undervegetationen har været præget af lyngen, specielt på nordvendte skråninger over 200 m's højde. I andre områder har den buskformede vortemælk, *Euphorbia piscatoria*, og den ligeledes buskformede slangetunge, *Echium nervosum*, dannet en markant undervegetation. I de øverste højdelag kan der have været arter, som i dag vokser i mere fugtige områder på Madeira, f.eks. *Maytenus umbellata*, en art af benvedfamilien, den lokale pors *Myrica faya*, som bliver træformet, og den atlantiske art af laurbær, *Laurus azorica*.

Af salgsbreve fra første halvdel af 1600-tallet kan man slutte sig til, at øens vegetation endnu havde bevaret sit hovedpræg. I det 18. og 19. århundrede blev øens oprindelige skove udryddet, og midt i 1800-tallet fandtes der kun ubetydelige rester på stejle klippesider og andre utilgængelige steder. Årsagerne til denne skovødelæggelse var de samme som i Europa; øget befolkning, opdyrkning af nyt land, græsning og behov for brænde og, ikke mindst, kaniner, som blev indført til øen med de første kolonisatorer, og som stadig findes i store mængder. Overalt på øen er der spor af agerdyrkning; selv på meget stejle skråninger ligger der dyrkningsterrasser, hvor der for ikke så mange år siden blev dyrket korn (først og fremmest hvede, men også byg), og hvor dyrene har græsset, når høsten var i hus.

Ligesom man i Danmark forsøgte at standse skovødelæggelsen, blev der også på Porto Santo gjort en række modforanstaltninger. I 1770 beordredes alle øens bønder til at plante europæisk buketorn, *Lycium europaeum*, og sølvblad, *Elaeagnus angustifolia*, som værn mod jord- og

sandfygning. Bukketorn forekommer stadig ret hyppigt, mens sølvblad nu er sjælden og hovedsageligt findes i klitområderne inden for den seks kilometer lange sandstrand, som i moderne tid er blevet Porto Santo's største økonomiske aktiv. I 1834 blev fransk tamarisk, *Tamarix gallica*, indført. Den trivedes fra starten fortræffeligt og blev hurtigt – i stævningsdrift – øens vigtigste kilde til brænde og småt gavntræ, bl.a. til gærder om de lokale vinmarker. Tamarisk findes stadig i stort antal på Porto Santo, i strandens klitområder, hvor den er en meget effektiv sandbinder, i markhegn hvor den er en effektiv lægiver, og i mange af øens stærkt eroderede områder, hvor den binder jorden med sit kraftige, vidtspændende og dybtgående rodsystem.

Ligesom der i Danmark blev udstedt forordninger for at skåne skovene, blev der også på Madeira givet love, som skulle skåne Porto Santo's trævækst. Eksempelvis i 1770, da det blev bestemt, at Porto Santo årligt havde krav på en vis mængde træ fra Madeira til en retfærdig- og evigt uforanderlig pris. En anden bestemmelse – fra 1796 – forbød hugst af træer, selv døde, uden tilladelse fra myndighederne. I 1835 udstedte militærguvernøren på Maderia en forordning, som sikrede Porto Santo's indbyggere træ fra bjergene omkring Santa Cruz på Maderia, fordi Porto Santo på det tidspunkt var »inteiramente privada de arvoredos« (helt uden træer).

### Skovplantning

De første forsøg med plantning af skov på Porto Santo blev ledet af regente florestal Antonio Schiappa de Azevedo fra omkring begyndelsen af det 20. århundrede. Rester af de første plantninger ses endnu på siderne og toppen af Pico do Castelo. I 1957 blev de Azevedo hædret med en buste på toppen af Pico do Castelo, hvor øens ældste og mest populære skov findes. Først i 1950'erne, og for alvor inden for de seneste 20 år, er der kommet rigtig gang i skovplantningen. De vigtigste arter har helt fra starten været monterey cypres, *Cupressus macrocarpa*, og aleppofyr, *Pinus halepensis*. De skovområder, som nu findes på øen er skønsvist på 300 ha, ca. 7% af øens areal, og de ligger fortrinsvis på skråningerne og helt til tops på en række af øens højeste punkter, Pico do Facho, Pico Juliana, Pico do Castelo og Pico de Ana Ferreira og i stærkt eroderede områder på øens sydende. *Cupressus macrocarpa* benyttes ikke så meget i nyplantninger, efter at den ligesom i Middelhavsområdet ofte bliver skadet af svampeangreb (*Coryneum* – ell. *Monochaetia* arter). Plantagerne eller skovene på Porto Santo er derfor stærkt præget af aleppofyrren, som har vist sig at passe særlig godt til øens klima, og som mange steder er blevet næsten enerådende i skovbilledet. Gennem de sidste tyve år er der dog anlagt små forsøg med udplantning



Fig. 1: Gammelt drageblodstræ, *Dracaena draco*, i nærheden af Canico ca. 10 km øst for Funchal (Fot. P. Søndergaard okt. 1992).





Fig.2: La Calheta – sydenden af Porto Santo i første fjerdedel af 1900-tallet. Den dominerende bjergtop er Pico de Ana Ferreira (Photo: Gino Romoli, Photographia-Museu Vicentes, Funchal).

af en del andre arter. Blandt andet er drageblodstræet blevet genindført fra Madeira. Det viser en meget lovende udvikling, men starter langsomt og er meget efterstræbt af kaniner, hvilket helt sikkert i sin tid har medvirket til artens hurtige forsvinden fra øen. Oliven, både den almindelige europæiske og underarten fra Madeira, vokser godt. Figen, *Ficus carica*, har været dyrket på Porto Santo i årtier, og 10 år gamle planter udvikler sig lovende i en af plantagerne. En forsøgsstation på øen har flere lovende figensorter under afprøvning. Den mimoselignende *Albizia lophantha*, og den australske *Acacia cyanophylla* er også veletablerede både i haver og enkelte steder i plantagerne. En række andre arter er inden for de sidste hundrede år blevet indført og viser god udvikling og vækst i haver og byområder på øen, eks. *Phoenix canariensis* og *P. dactylifera*, kanarisk- og almindelig daddelpalme, stuegran, *Araucaria excelsa*, *Myoporum acuminatum* (fra Australien), steneg, *Quercus ilex*, johannesbrødræ, *Ceratonia siliqua*, paternostertræ, *Melia azedarach* og jerltræ, *Casuarina equisetifolia*. Et lille krat af sølvpoppel, *Populus alba*, er

mere end 50 år gammelt og holder en højde på 3 – 4 m trods konstant nedvisning i tørre år. Nerie, *Nerium oleander* er hyppigt plantet og udvikler sig forbavsende godt i meget tørre områder. Lige som den buskformede strandgåsefod, *Suaeda vera*, benyttes nerie ofte som hækplante. I beboede områder på Porto Santo er der således et relativt stort udvalg af træ- og buskarter, som minder stærkt om det, man finder i Middelhavsområdet, mens øens skovområder nærmer sig monokulturer af aleppofyr.

### **Variation i skovbilledet**

For at få mere variation i skovbilledet på Porto Santo besluttede Madeiras lokale regering, at der skulle anlægges forsøg til afprøvning af nye træarter. Baggrunden for dette var et ønske om gennem et mere varieret artsindhold i skoven at reducere faren for skovbrande (som hurtigt kan blive altomfattende og -ødelæggende) og at mindske risikoen, som er forbundet med angreb af nyopdukkende sygdomme og skadedyr i store monokulturer. Der var også et ønske om at finde frem til nye arter, som kunne benyttes til bekæmpelse af den voldsomme erosion, der plager store områder af øen. Endelig er turismen gennem de seneste år blevet Porto Santo's vigtigste indtægtskilde. Det er derfor blevet lettere at få gennemslag for plantningssagen på Porto Santo, bl.a. fordi større områder gennem tilplantning kan gøres mere attraktive for feriegæsterne. Men læ er også noget man forstår at værdsætte på Porto Santo, hvor det blæser året rundt, overvejende fra nord, med gennemsnitshastigheder fra over 19 km i timen om vinteren til 15 km i oktober, som er den roligste måned.

### **Træartsforsøg**

I Januar 1990 startede Hedeselskabet et træartsforsøg med undertegnede som dendrologisk rådgiver. Forsøget blev startet i løbet af første halvår 1990, da de første frøpartier blev bragt tilveje og sået i forstvæsenets planteskole på Porto Santo. Frøet kom fra flere kilder, og der blev lagt vægt på at skaffe frø fra områder, som i klimaforhold ligner Porto Santo. Vestafrika blev valgt som et hovedområde, fra Rabat i nord til Dakar i syd. Frøet blev hentet hjem dels fra Sahel-området (frøbanker i Senegal og Burkina Faso) og dels fra Marokko gennem det marokkaniske forstvæsen og ved egne indsamlinger. Men også fra andre tørre og varme områder på kloden blev der hentet frø. Fra DANIDA's skovfrøcenter i Humlebæk blev der velvilligt stillet frø til rådighed fra en verdensomfattende indsamling i tørre tropiske områder. Det australske forstvæsen stillede et stort materiale af naturindsamlet frø til gratis disposition, og der blev købt frø fra et center for tropisk skovbrug i Paris



Fig. 3: Vila de Porto Santo fra første fjerdedel af 1900-tallet. Bag oksekærren ses fransk tamarisk, *Tamarix gallica*, som blev indført i 1830'erne (Photo: Joaquim Augusto de Sousa, Photographia-Museu Vicentes, Funchal).

og fra et enkelt privat frøfirma i Frankrig. Desuden blev en række af Porto Santo's lokalt dyrkede planter opformeret til udplantning i forsøget. I oktober 1990 var det første hold planter klar til udplantning i forsøgsparcellerne, som var blevet klargjort i fire områder på øen med forskelle i jordbund og eksposition. Forsøgsparcellerne blev indhegnet med haretæt hegn, og den første udplantning var afsluttet i januar 1991. Næste plantning fandt sted i April 1992 og den sidste plantning blev foretaget mellem november 1992 og februar 1993.

Den følgende oversigt viser foreløbige resultater af de første to udplantninger.

### **Vurdering af artsforsøg på grundlag af opgørelse i oktober 1992**

Gennemsnitstal baseret på tre prøveflader (Matinho, Pico do Juliana og Alentejo).

**Overlevelse** er angivet i procent af udplantede planter.

**B** = gode og sunde planter.

**N** = planterne er veletablerede, men kan have visnede skudspidser og beskedne angreb af skadevoldere.

**A** = planterne er enten visnet langt tilbage eller stærkt angrebet af sygdomme eller skadedyr, eller viser generelt dårlig trivsel.

Arter, som er markeret med fed skrift, har været igennem to vækstsæsoner (91 og 92), mens de øvrige kun har vokset i prøvefladerne i én vækstsæson.

| Art                                         | Overlevelse<br>% | Kategori  |           |           | Antal<br>plantet |
|---------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
|                                             |                  | B         | N         | A         |                  |
| <i>Acacia blakelyi</i>                      | 60               | 0         | 0         | 60        | 5                |
| <i>cupularis</i>                            | 100              | 80        | 20        | 0         | 15               |
| <b><i>cyanophylla</i></b>                   | <b>76</b>        | <b>58</b> | <b>15</b> | <b>3</b>  | <b>62</b>        |
| <i>cyclops</i>                              | 80               | 80        | 0         | 0         | 15               |
| <b><i>Acacia gummifera</i></b>              | <b>82</b>        | <b>4</b>  | <b>46</b> | <b>32</b> | <b>84</b>        |
| <i>jennerae</i>                             | 90               | 40        | 0         | 50        | 10               |
| <i>ligulata</i>                             | 73               | 27        | 40        | 7         | 15               |
| <b><i>melanoxydon</i></b>                   | <b>38</b>        | <b>15</b> | <b>8</b>  | <b>15</b> | <b>60</b>        |
| <i>pendula</i>                              | 100              | 0         | 0         | 100       | 5                |
| <i>saligna</i>                              | 80               | 33        | 47        | 0         | 15               |
| <i>xanthina</i>                             | 100              | 93        | 7         | 0         | 15               |
| <b><i>Adansonia digitata</i></b>            | <b>19</b>        | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>19</b> | <b>54</b>        |
| <b><i>Albizzia lebeckoides</i></b>          | <b>52</b>        | <b>2</b>  | <b>5</b>  | <b>45</b> | <b>60</b>        |
| <b><i>lophanta</i></b>                      | <b>18</b>        | <b>7</b>  | <b>8</b>  | <b>3</b>  | <b>60</b>        |
| <i>Allocasuarina huegeliana</i>             | 40               | 0         | 0         | 40        | 5                |
| <b><i>Apollonias barbujana</i></b>          | <b>22</b>        | <b>0</b>  | <b>10</b> | <b>12</b> | <b>60</b>        |
| <b><i>Araucaria excelsa</i></b>             | <b>27</b>        | <b>22</b> | <b>4</b>  | <b>0</b>  | <b>45</b>        |
| <b><i>Argania spinosa</i></b>               | <b>76</b>        | <b>24</b> | <b>47</b> | <b>5</b>  | <b>21</b>        |
| <b><i>Bauhinia rufescens</i></b>            | <b>0</b>         |           |           |           | <b>60</b>        |
| <b><i>Cassia siamea</i></b>                 | <b>0</b>         |           |           |           | <b>60</b>        |
| <b><i>sieberiana</i></b>                    | <b>0</b>         |           |           |           | <b>60</b>        |
| <i>Casuarina cristata</i>                   | 100              | 0         | 0         | 100       | 5                |
| <b><i>cunninghamiana</i></b>                | <b>45</b>        | <b>2</b>  | <b>10</b> | <b>33</b> | <b>60</b>        |
| <b><i>equisetifolia</i></b>                 | <b>42</b>        | <b>10</b> | <b>25</b> | <b>7</b>  | <b>59</b>        |
| <i>glauca</i>                               | 100              | 0         | 100       | 0         | 5                |
| <i>obesa</i>                                | 100              | 67        | 0         | 33        | 15               |
| <b><i>stricta</i></b>                       | <b>58</b>        | <b>4</b>  | <b>20</b> | <b>34</b> | <b>55</b>        |
| <b><i>Ceratonia siliqua (France)</i></b>    | <b>43</b>        | <b>17</b> | <b>27</b> | <b>0</b>  | <b>30</b>        |
| <b><i>Ceratonia siliqua (Po. Santo)</i></b> | <b>32</b>        | <b>18</b> | <b>5</b>  | <b>9</b>  | <b>60</b>        |
| <i>Cistus ladanifer</i>                     | 100              | 100       | 0         | 0         | 5                |
| <b><i>Combretum aculeatum</i></b>           | <b>4</b>         | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>4</b>  | <b>50</b>        |
| <b><i>micranthum</i></b>                    | <b>0</b>         |           |           |           | <b>60</b>        |
| <b><i>Cupressus atlantica</i></b>           | <b>59</b>        | <b>24</b> | <b>26</b> | <b>9</b>  | <b>34</b>        |

|                                        |     |     |    |    |    |
|----------------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| <i>Dodonaea viscosa</i>                | 12  | 7   | 5  | 0  | 60 |
| <i>Dracaena draco</i>                  | 55  | 32  | 22 | 1  | 60 |
| <i>Eucalyptus astringens</i>           | 80  | 75  | 0  | 5  | 20 |
| <i>brockwayi</i>                       | 100 | 100 | 0  | 0  | 20 |
| <i>calophylla</i>                      | 27  | 10  | 10 | 7  | 30 |
| <i>camaldulensis</i>                   | 100 | 100 | 0  | 0  | 20 |
| <i>capillosa</i>                       | 100 | 100 | 0  | 0  | 5  |
| <i>citriodora</i>                      | 38  | 18  | 10 | 10 | 60 |
| <i>cladocalyx</i>                      | 100 | 100 | 0  | 0  | 20 |
| <i>cneorifolia</i>                     | 100 | 100 | 0  | 0  | 10 |
| <i>cornuta</i>                         | 90  | 90  | 0  | 0  | 10 |
| <i>ficifolia</i>                       | 48  | 14  | 18 | 16 | 50 |
| <i>fraseri</i>                         | 90  | 90  | 0  | 0  | 10 |
| <i>gomphocephala</i>                   | 100 | 100 | 0  | 0  | 10 |
| <i>longicornis</i>                     | 100 | 100 | 0  | 0  | 10 |
| <i>occidentalis</i>                    | 100 | 100 | 0  | 0  | 5  |
| <i>platypus</i> v. <i>heterophylla</i> | 100 | 100 | 0  | 0  | 10 |
| <i>salubris</i>                        | 100 | 100 | 0  | 0  | 10 |
| <i>sideroxylon</i>                     | 70  | 33  | 35 | 2  | 60 |
| <i>terebra</i>                         | 100 | 100 | 0  | 0  | 5  |
| <i>tesselaris</i>                      | 73  | 22  | 29 | 22 | 45 |
| <i>woodwardii</i>                      | 90  | 90  | 0  | 0  | 10 |
| <i>Grewia bicolor</i>                  | 20  | 0   | 0  | 20 | 10 |
| <i>Juniperus cedrus</i>                | 20  | 0   | 5  | 15 | 60 |
| <i>Leucaena leucocephala</i>           | 100 | 50  | 0  | 50 | 10 |
| <i>Lygos monosperma</i> (Morocco)      | 70  | 25  | 30 | 15 | 20 |
| <i>monosperma</i> (Portugal)           | 12  | 0   | 0  | 12 | 60 |
| <i>sphaerocarpa</i>                    | 5   | 0   | 0  | 5  | 60 |
| <i>Lycium europaeum</i>                | 80  | 18  | 50 | 12 | 60 |
| <i>Melia azedarach</i>                 | 62  | 5   | 5  | 52 | 76 |
| <i>Myoporum acuminatum</i>             | 63  | 45  | 16 | 2  | 60 |
| <i>Nerium oleander</i>                 | 98  | 82  | 12 | 4  | 60 |
| <i>Olea africana</i>                   | 100 | 100 | 0  | 0  | 5  |
| <i>Parkia clappertoniana</i>           | 0   |     |    |    | 60 |
| <i>Parkinsonia aculeata</i>            | 82  | 3   | 22 | 57 | 60 |
| <i>Pinus brutia</i>                    | 57  | 3   | 37 | 17 | 30 |
| <i>canariensis</i>                     | 43  | 25  | 14 | 4  | 28 |
| <i>halepensis</i>                      | 100 | 100 | 0  | 0  | 60 |
| <i>Pistacia atlantica</i> (France)     | 76  | 0   | 26 | 50 | 46 |
| <i>Pistacia atlantica</i> (Morocco)    | 53  | 0   | 30 | 23 | 40 |
| <i>Populus alba</i>                    | 40  | 0   | 0  | 40 | 5  |
| <i>Prosopis africana</i>               | 0   |     |    |    | 20 |
| <i>Prosopis juliflora</i>              | 7   | 0   | 0  | 7  | 60 |
| <i>spicigera</i>                       | 8   | 0   | 0  | 8  | 60 |
| <i>Pyrus mamorensis</i>                | 90  | 50  | 40 | 0  | 10 |
| <i>Schinus terebinthifolius</i>        | 94  | 87  | 7  | 0  | 15 |
| <i>Simmondsia chinensis</i>            | 40  | 0   | 0  | 40 | 30 |
| <i>Tamarindus indica</i>               | 13  | 0   | 0  | 13 | 60 |
| <i>Thevetia nerifolia</i>              | 80  | 42  | 8  | 30 | 50 |
| <i>Zizyphus mauritiana</i>             | 10  | 0   | 0  | 10 | 60 |

Aleppofyrren kommer ind som en suveræn nummer et. Den har både høj overlevelseshøjde og god udvikling i alle parceller. *Myoporum acuminatum*, en anden af de gamle kendinge fra Porto Santo, placerer sig også godt med en overlevelseshøjde på 63 hvoraf 45 % er beskrevet som gode. Det er en meget hurtigvoksende art; to år efter plantning er mange *Myoporum* planter over 2 m høje. Af drageblodstræerne, *Dracaena draco*, har 55 % overlevet. Arten har ikke vist samme overbevisende resultat som de to foregående, bl.a. på grund af kaninskader. Den har tydeligt klaret sig bedst på den sandede jord, hvor overlevelseshøjden var 80, af hvilke 52 % blev betegnet som gode og 28 % som normale. Ældre plantninger af drageblodstræer, som har været indhegnet, udvikler sig helt tilfredsstillende, selv om væksten er langsom; højden er efter 20 år omkring 2 m. *Acacia cyanophylla*, som er almindeligt dyrket i Middelhavsområdet, har også været dyrket i flere årtier på Porto Santo. Den klarer sig godt i forsøgene og vokser meget hurtigt, op



Fig. 4: Pico do Castelo i centrum, hvor de første plantningsforsøg fandt sted, og Pico do Facho til højre. Fotograferet fra Vila de Porto Santo i første fjerdedel af 1900-tallet (Photo: Basar do Povo, Photographia-Museu Vicentes, Funchal).



mod 2,5 m i løbet af de første 2 år. Stuegranen, *Araucaria excelsa*, har generelt ikke klaret sig særlig godt, men i parcellen med dyb sandjord (og udplantning i oktober 1990) har 12 planter overlevet og var i oktober 1992 i god form (83 % gode og 17 % normale). *Apollonias barbujana*, som tidligere forekom naturligt på Porto Santo, har klaret sig dårligt i forsøget. I nogle af de gamle plantager er der blevet indplantet enkelte eksemplarer af *Apollonias*. De er nu fra 10 til 20 år gamle, over 2 m høje og i god vækst. Det tyder på at arten kræver læ (et etableret skovklima) for at kunne lykkes. Nerie, *Nerium oleander*, og bukketorn, *Lycium europaeum*, som fortrinsvis har været plantet i bynære områder, har begge klaret sig overbevisende i forsøgene, både med hensyn til overlevelse og vækst. Det er forbavsende at se en art som nerie udvikle sig så godt under disse tørre forhold, når man tænker på, at den forekommer naturligt langs vandløb i Middelhavslandene. Men også i Middelhavsområdet ser man den ofte benyttet i plantninger på tørre vejskråninger og rabatter.

Af nye arter for Porto Santo bemærkes *Acacia gummifera* og *Cupressus atlantica* fra Marokko. De har begge haft en relativt langsom start, men virker robuste og veletablerede. *Casuarina* arterne ville man umiddelbart vente sig meget af i dette forsøg. *Casuarina stricta* og *C. obesa* har klaret sig bedst, men der har været kraftig svidning i de mest vindudsatte områder, og hvor kaninerne er sluppet gennem hegnet er alle *Casuarina*-planterne stærkt gnavet. Den rødblomstrede *Eucalyptus ficifolia*, med 48 % overlevelse men kun 14 % gode, kan blive et populært prydt træ på øen, men kræver tilsyneladende en beskyttet opvækst. *Eucalyptus tessellaris* og de et år gamle plantninger af *Eucalyptus* og *Acacia* viser en meget lovende udvikling. *Schinus terebinthifolius*, en nær slægtning af peruviansk pebertræ, *S. molle*, kom med i forsøget ved en tilfældighed. Arten har i mange år været benyttet som vej- og gadetræ i Marokko, hvor den har vist sig at være meget tørketålende. Af de 15 planter, som blev ligeligt fordelt på de tre parceller, har 14 overlevet, og 13 blev registreret som gode. De har i løbet af de første to år udviklet sig til kraftige brede buske. De blomstrede allerede i deres 2. vækstsæson, og det første frø blev høstet og sået i marts 1992. Umiddelbart efter indførslen fra Marokko i 1990 fandt lederen af skovdistriktet på Porto Santo, Luis da Silva, en enkelt lille busk af *Schinus terebinthifolius* i et tæt krat af *Arundo donax*. Det er den første indførsel af arten til Porto Santo, og den må have fundet sted inden for det sidste 10-år og formentlig uden menneskets bevidste medvirken. Halvøen Ponta da Sao Lourenco på sydøstsiden af Madeira har samme klima og jordbund som Porto Santo. Under et besøg i august 1992 fandt jeg en enkelt plante af *Schinus terebinthifolius* i dette område. Efter voksestedet at dømme må den være

kommet dertil på samme tilfældige måde, som busken på Porto Santo, og også inden for de sidste 10 år.

*Pinus brutia* står meget nær aleppofyrren og blev taget med i forsøget til sammenligning med denne. Den anvendte proveniens kan ikke konkurrere med aleppofyr, som er avlet af frø fra øens egne plantager. Selv om der eventuelt findes bedre provenienser af *P. brutia* er Porto Santo's aleppofyr så overbevisende, at yderligere afprøvning af *P. brutia* ikke vil blive anbefalet i dette forsøg.

Indtil nu har ingen af de prøvede arter fra Sahel området vist sig egnede til forholdene på Porto Santo. I parcellen med sandjord fik nogle få eksemplarer af baobabtræet, *Adansonia digitata*, en god start, men blev svedet og sat tilbage i vækst i løbet af det andet år.

### Foreløbige konklusioner og anbefalinger

Betingelserne for vækst er meget barske på Porto Santo, især på grund af hyppig og stærk blæst, som forstærker virkningen af det i forvejen tørre klima. Saltnedslag førte i 1990 til at store områder med aleppofyr blev ræverøde (i foråret 1993 havde bevoksningerne genvundet deres normale grønne farve). En meget væsentlig betingelse for at kunne indføre større diversitet i Porto Santo's trævækst er derfor, at der skabes læ. Aleppofyrren har vist sig at være en fortrinlig og meget hårdfør pionertræart og må anbefales som hovedtræart i den fortsatte skovrejsning på øen. Men de nye plantninger kunne også iblandes løvtræarter, f. eks. *Acacia* arter, som kunne virke jordforbedrende, og det kunne være interessant forsøgsvis at indblande arter som *Myoporum acuminatum* og *Schinus terebinthifolius*. Af buskarter bør *Lygos monosperma* underkastes en fornyet afprøvning. Det utilfredsstillende resultat med portugisisk materiale kan delvis forklares ved en uhensigtsmæssig behandling i planteskolen.

Næste skridt bliver at omforme en stor del af Porto Santo's 300 ha fyrreskov, i første omgang til en blanding af nåletræ og løvtræ. Flere arter kunne komme på tale i denne sammenhæng, og valget er i høj grad politisk bestemt. Oprindelige arter som drageblodstræet, *Dracaena draco*, *Apollonias barbujana*, *Olea europaea* ssp. *maderensis* og *Sideroxylon marmulano* kunne indplantes i læ af fyrretræerne, og bevoksningerne med tiden omformes til noget, der kunne minde om øens tidligere naturlige skove.

Hvis genskabelse af den oprindelige vegetation ikke anses for at være så vigtig (eller begrænses til specielle områder), kunne der komponeres nogle meget spændende blandingsbevoksninger ved at vælge blandt de arter, som ser mest lovende ud. Johannesbrødtræet, *Ceratonia siliqua* (af hvilken der findes store træer i Vila de Porto Santo), *Pistacia atlantica*,



Fig.5: Drageblodstræ, *Dracaena draco*, plantet 1972 i forbindelse med skovrejsning i Los Morenos området (Fot. P. Søndergaard Marts 1993).

*Argania spinosa*, *Cupressus atlantica* og *Acacia gummifera* starter allesammen relativt langsomt, men ser ud til at være meget robuste, når de er kommet i gang. Også steneg, *Quercus ilex*, bør benyttes. Den har været dyrket på Porto Santo i flere årtier og er også plantet (eller sået) i dele af plantagerne. Den udvikler sig langsomt, men er stabil og en god jord-binder med dybtgående rodnet.

Man må naturligvis være specielt opmærksom på arter, som kan finde på at sprede sig som ukrudt, f.eks. *Schinus terebinthifolius*, der stammer fra Brasilien. Den optræder som ukrudt i bl.a. Florida og i dele af Sydeuropa. I Marokko, hvor den har været dyrket som by- og gadetræ langs Atlanterhavskysten i en menneskealder, har den derimod ikke voldt problemer.

### **Fortsættelse af forsøget**

Træartsforsøget skal ifølge aftalen mellem Hedeselskabet og Madeira afsluttes ved udgangen af 1993. Fire år er alt for kort en periode til at der kan opnås sikre resultater. Alene anskaffelse af frø er en kompliceret proces. Ofte kan man ikke få frø af ønskede arter når man skal bruge

dem. En anden flaskehals er formeringen i den lokale planteskole, hvor der er tradition for at dyrke et meget begrænset antal arter. I bedste fald må man forsøge flere gange med nogle arter, før det resulterer i udplantningsklare planter.

Porto Santo's klima er af den mediterrane type og dermed temmelig upålideligt, »infidèle«. Der kan være store variationer i nedbør fra år til år og med flere års mellemrum. En forsøgsperiode på 10 år anses som minimum, for at dække hovedudsvingene i klima. Det anbefales derfor at fortsætte forsøget med flere nye arter ( bl.a. flere ærteblomstrede og flere arter af eg) og med nye provenienser af arter, som tegner lovende i nærværende forsøg (eks. *Ceratonia siliqua* og *Pistacia atlantica*).

### **Naturbevaring og bevaring af genressourcer**

På Madeira føres der en livlig diskussion om bevaring af øens oprindelige vegetation og flora, som kun findes intakt i relativt små områder, og om retablering af den oprindelige vegetation contra plantning af indførte arter. Denne diskussion berører også Porto Santo og dermed det træartsforsøg, som er sat i gang. For at tage højde for denne situation vil alle træ- og buskarter, som vi ved hører til Porto Santo's naturlige flora, så vidt muligt blive inddraget i forsøget. Det bør endvidere forsøges at inddrage arter, som kan have forekommet naturligt i de højereliggende dele af Porto Santo, e.g. *Myrica faya*, *Laurus azorica*, *Maytenus umbellata* og *Chamaemeles coriacea*. Og disse arter bør sammen med *Apollonias barbujana* og *Sideroxylon marmulano* afprøves i mere beskyttede prøveflader, f. eks i lysninger i de gamle plantager på skræningerne af Pico do Castelo og Pico do Facho.

### **Efterskrift**

Udviklingen på Porto Santo minder på mange måder om den udvikling, som har fundet sted i Vestjylland. Begge steder er skovdækket blevet fjernet i takt med menneskets øgede påvirkning af landskabet. Udviklingen startede senere på Porto Santo, som først blev bosat i 1400-tallet, og som i nogle år var hjemsted for Columbus, før han gik fra portugisisk til spansk tjeneste. Men udviklingen gik meget hurtigere på Porto Santo. Lovindgrebene kom på Porto Santo ca. 100 år senere end i Danmark, men havde det samme sigte: at stoppe den tiltagende nedbrydning af det naturlige vegetationsdække. Egentlig skovrejsning starter også ca. 100 år senere end i Vestjylland. Den fører også som i Danmark efter en spæd og vanskelig begyndelse frem til plantageanlæg præget af meget få arter. Marginalisering af jorden giver nu på Porto Santo, som i Danmark, mulighed og plads til mere skovplantning, men begge steder vil man prøve at undgå det monotone og på flere måder

farlige skovbillede, som er en følge af udstrakt enkeltartsskovbrug. Vores hjemlige eg vil helt sikkert blive et af de stærke indslag i vestdansk skovrejsning. Tilsvarende kan der være håb om at drageblodstræet vil blive et af de stærke indslag i skovrejsningen på Porto Santo og dermed være med til at gengive øen noget af dens oprindelige udseende.

Tak til Hedeselskabets Udlandsafdeling for tilladelse til at benytte materiale til nærværende artikel og til skovvæsenet på Madeira og Porto Santo for godt samarbejde.

### **Summary**

An experiment with introduction and screening of woody plant species was initiated on Porto Santo, Madeira, in January 1990. The aims of this project are: **1.** To find suitable species for afforestation in order to diversify the existing quasi monospecific plantations of *Pinus halepensis* on Porto Santo. **2.** To find species, which could be used to control erosion. **3.** To enrich the assortment of ornamental species for gardens and landscape, **4.** To compare the performance of species indigenous to- or adapted to the conditions of Porto Santo with new introductions of exotic woody species.

The preliminary results are presented and discussed in the present paper, with regard to potential useful species and problems concerning the introduction of exotics, i.a. risks for uncontrolled dissemination.

### **Litteratur**

- Faust-Lichtenberger, K., 1988: Beitrag zur Geographie der Mittelatlantischen Insel Porto Santo, Madeira – Archipel.. Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst. Bd.58:103-114.
- Hansen, A. & P. Sunding, 1985: Flora of Macaronesia. Check list of vascular plants 3.rev.ed.. Sommerfeltia 1. Bot. Garden and Museum University of Oslo.
- Machado, Manuel Sousa, 1984: O Clima de Portugal. Fasciculo XXXIII. Balanco hidrico e clima do arquipélago da Madeira. Lisboa 1984.
- Menezes C.A.D., 1914: Flora do Archipelago da Madeira. Junta Agricola da Madeira. Funchal.
- Pereira, E.C.N., 1989: Ilhas de Zargo. 4. ed. Vol. 1. Funchal 1989.
- Vahl, M., 1904: Madeiras Vegetation. København 1904.

# GENETISKE MARKØRER I SKOVTRÆFORÆDLINGEN

af

HUBERT WELLENDORF

Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Arboretet  
2970 Hørsholm

*Key words: Isoenzymmer, markørgener, genomkortlægning,  
DNA-markører, QTL, Picea abies, Picea sitchensis.*

## Indledning

I de senere år har udviklingen inden for biokemisk genetik og molekylærgenetik medført, at man i forstgenetik og skovtræforædling har haft adgang til at arbejde med et stigende antal markør-gener. Disse markører har enten været primære genprodukter, d.v.s. proteiner i form af isoenzymer eller direkte informationsstumper på DNA strengen, i sidste ende forårsaget af forskelle i nukleotide sekvenser i DNA molekylet.

Fælles for disse markør-gener er, at de opfører sig som klassiske Mendelske gener, der viser dominans eller co-dominans, og at de er rimeligt tilgængelige med forholdsvis simple laboratorieprocedurer og derfor kan anvendes som værktøj til løsning af forskellige problemstillinger indenfor forstgenetik og skovtræforædling.

Markør-generne har, som navnet antyder, ikke eller kun rent tilfældigt nogen direkte målelig effekt på træernes fænotype – man bruger betegnelsen, at de er neutrale m.h.t. fitness og øvrigt forstligt interessante egenskaber omkring sundhed, produktion og kvalitet.

Ved Arboretet i Hørsholm har vi siden 1975 været interesseret i disse markører. I begyndelsen blev et samarbejde om isoenzymer etableret med Genetisk Institut ved Århus Universitet (Simonsen og Wellendorf 1975; Poulsen, Simonsen og Wellendorf 1983).

Siden blev der i 1984 etableret et isoenzym-laboratorie i forbindelse med Arboretets nybyggeri, og selvstændig forskning blev sat i gang. Først gennem en bevilling fra Hofmansgave Fonden til et projekt om anvendelse af isoenzym-markører i skovtræforædling, proveniensforskning og herkomstkontrol, siden gennem et i 1991 bevilliget Forskningsråds-finansieret projekt om identifikation af DNA-markører i rødgran, velegnet til genomkortlægning. Endvidere har Landbohøjskolen i 1992 bevilget et ekstraordinært 4-årigt adjunktur til Arboretet i biokemisk genetik inden for skovtræer, og et ph.d.-projekt er sat i gang i samarbejde med DANIDA Skovfrøcenter's proveniens-afrøvning om

undersøgelse af genetisk variation inden for og imellem populationer af teak.

### **Isoenzymmer**

Det oprindelige projekts titel – anvendelse af isoenzym-markører i skovtræforædling, proveniensforskning og herkomstkontrol – pegede på en bred vifte af problemstillinger. I den indledende fase af projektet blev der etableret internationale kontakter til Sverige, Norge og Tyskland. Under dette arbejde kom vi i kontakt med en gruppe ved Stockholms universitet, der direkte arbejdede med proveniens-kortlægning i rødgran. Vi indgik en aftale med denne gruppe om kun at søge at supplere deres undersøgelser med nogle få populationsprøver fra granens sydøstlige udbredelsesområde i Karpaterne. Siden har de publiceret deres meget omfattende kortlægning af 70 naturlige rødgran-proveniensers populations-genetiske parametre, der for hver proveniens udtrykker både genetisk diversitet og forekomst af indavl. Hovedresultaterne af deres undersøgelser (Lagercrantz & Ryman 1990) er

- at langt hovedparten af den genetiske variation hos isoenzymerne ligger inden for provenienserne, ikke imellem.
- at det imidlertid er muligt ved hjælp af multivariate analyser af allelhyppighederne i de 16 polymorfe loci de havde til rådighed, at skelne mellem granens hovedudbredelsesområder, de centraleuropæiske bjergområder, nord-øst udbredelsen og den Skandinaviske halvø,
- at populationerne i det central-europæiske område viser mindre genetisk diversitet end de øvrige områder,
- at der generelt kun er svage tendenser til indavl i de undersøgte 20-årige populationer.

### **Frøplantage-undersøgelser**

Inden for projektets rammer er der i en norsk frøplantage udført en meget omfattende undersøgelse af et blomstringsår i rødgran. Denne blev valgt, fordi der det pågældende år – 1985 – ikke var blomstring i Danmark. Undersøgelsen omfattede blomstrings-iagttagelser i felten, materialehøst – frø og knopper – samt elektroforetisk analyse af isoenzymer hos forældre-kloner og deres afkom. Det store observationsmateriale blev populationsgenetisk bearbejdet og afleveret som speciale-arbejde ved Københavns Universitet (Skov 1987).

Sideløbende er der i USA, Australien, Sverige og Finland udarbejdet en del lignende undersøgelser, der i Sverige og Finland har ført til den



smertelige erkendelse, at sydlige frøplantager i skovfyr kan have op til 50-60% fremmedbestøvning, hvad der specielt for nordlig udvalgte plustræ-kloner medfører nedsat frostresistens i deres frøplantage-afkom (Harju and Muona 1989, Wang et al. 1988).

### **Afkom efter fri bestøvning af plustræer**

Et af de oprindeligt opstillede mål med projektet var afprøvning af hypotesen om, at afkom efter fri bestøvning af udvalgte plustræer er halvsøskende og bestøvet med en repræsentativ pollensky fra den omkringliggende bevoksning – ofte kårrede frøavlsbevoksninger. Dette er forudsætningen for, at avlsværdier for modertræet inden for de gængse frøavlsbevoksninger kan estimeres ud fra afkommets fænotype, kombineret med en populationsprøve fra den pågældende frøavlsbevoksning. Denne forsøgsopstilling er anvendt i ret stor målestok i det danske rødgran-forædlingsprogram (Wellendorf 1989).

Til analyse af denne problemstilling blev fremskaffet frø efter fri bestøvning af 82 plustræer, valgt i 31 danske frøavlsbevoksninger. Disse afkom er allerede etableret i feltforsøg på 2-4 lokaliteter i forskellige dele af landet og indgår således i det løbende skovtræforædlingsprogram i rødgran.

Ud af dette overvældende materiale blev der gennemført elektroforese af 6 isoenzym-systemer i 6 udgangspopulationer og 22 plustræ-afkom. P.g.a. nåletræfrøets specielle opbygning er det muligt at iagttage markør-generne, både i moderens haploide væv, i frøhviden og i afkommet, d.v.s. i kimen. Dette indebærer, at det for kimens vedkommende er muligt at skelne mellem hvilket allel, der er moderens bidrag, og hvilke der er faderens. Herved muliggøres en bestemmelse af allelhyppigheder i den befrugtende pollensky for den mængde frø, der samles fra hvert enkelt modertræ.

En brand på Arboretet i februar 1992 ødelagde imidlertid det meste af dette datamateriale og hele frølageret. Kun observationerne fra 4 plustræer, valgt i een af de 6 bevoksninger, er intakte.

### **Klon-identitet og kontrolsystemer**

Et specielt perspektiv er klon-identifikation. Dette er i princippet en enklere opgave end studier af bestøvningsforhold – og yderst relevant som kontrolfunktion i den praktiske skovtræforædling. Erfaringerne har vist betydelig variation mellem rødgran-klonernes genotyper m.h.t. markørerne og betydeligt mere i det norske materiale end i det danske af mellemeuropæisk oprindelse. Dette bekræfter den tidligere refererede undersøgelse af Lagercrantz og Ryman (1989) om større diversitet i Skandinavisk end i mellem-europæisk rødgran.

I den danske skovtræforædling må det siges at være muligt og stærkt ønskeligt med et sådant kontrolsystem, selv i rødgran af mellemeuropæisk oprindelse.

### **Heterozygotigrad som indikator for fitness og forstligt interessante egenskaber**

Flere tyske undersøgelser har peget på en sammenhæng mellem heterozygoti-grad og fitness-karakterer, som f.eks. sundhed under stress, specielt i bøg (Müller-Starck and Ziehe 1991).

I en undersøgelse af isoenzymer i individuelle rødgraner, der viste forskellige grader af udtørringsskader i en typisk vestrand på let jord i Jylland (Henrik Saxe, personlig meddelelse), har vi ikke fundet blot antydning af noget sådant. I et stiklingeformeret klon-materiale i rødgran er vi i gang med at undersøge, om der er sammenhæng mellem isoenzymer, herunder heterozygotigrad, og vækst, stabilitet og sundhed, udtrykt i en serie på 5 parallel-forsøg i meget forskellige miljøer i Danmark.

### **Sammenfattende om isoenzymer**

Sammenfattende må man om isoenzymer som markør-gener sige, at en ulempe ligger i, at der kun foreligger et begrænset antal let tilgængelige polymorfe systemer. Ifølge vore erfaringer i rødgran er størrelsesordenen 6 systemer, hver med 1-3 gen-loci repræsenteret. Disse systemer er velegnede til klonidentifikation, bestemmelse af allelhyppigheder af befrugtende pollenskyer samt til estimering af udkrydsningsrater, indavlskoefficienter og tildels genetisk diversitet. Derimod er de ikke specielt velegnede til at adskille provenienser fra hinanden, idet den største variation i disse neutrale markør-gener ligger inden for provenienserne. Helt utilstrækkelige er de til en tættere genom-kortlægning af f.eks. granens kromosomer med markør-gener med henblik på at finde kobling til de gen-loci, der styrer kvantitative egenskaber, som f.eks. vores forædlingsmål.

### **DNA-markører**

Dette er baggrunden for vor interesse for DNA-markører. Siden ca. 1980 er der sket en kraftig udvikling i DNA-teknologien, der også har medført, at en række DNA-markørere er blevet lettere tilgængelige. En teknik som RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) har muliggjort tætte kortlægninger af genomet i kommercielt vigtige afgrøder, f.eks. majs og tomat.

Siden 1988 har en gruppe under USDA Forest Service i Californien arbejdet med genom-kortlægning af *Pinus teada* og douglas-gran ved

hjælp af denne teknik. Målet er dels at studere skovtræernes genetiske mekanismer grundvidenskabeligt (Neale and Williams 1990), dels at prøve at spore kobling mellem de mange markører (200-400 med en gennemsnitlig indbyrdes afstand på 10-25 CM) og de egenskaber, der er interessante for skovbruget, f.eks. resistens mod sygdomme og klima-ekstremer, vækst og kvalitetsegenskaber. Senere er der udviklet en væsentlig lettere tilgængelig teknik – RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), som kun har den ulempe, at her er der fuld dominans (Williams et al. 1990).

Arboretet har et forskningsrådsfinansieret projekt i gang, hvor vi i rødgran prøver at identificere DNA-markører, velegnede til tæt genomkortlægning. Laboratorie-arbejdet er påbegyndt på Risø, men ønskes senere overført til Arboretet. Det viste sig ret hurtigt, at RAPD ser ud til at kunne udvikle sig til det ønskede redskab – og vi er i nær kontakt til 3-4 grupper i USA og Canada. I det sydøstlige USA og i Australien har man været pionér på dette område og har allerede udarbejdet genomkort, omfattende 200-300 markører hos *Pinus teada*, *P. elliotti* og *P. radiata* og et lignende antal hos de to *Eucalyptus*-arter, *E. grandis* og *E. europophylla*. Sidstnævnte kort er udarbejdet ud fra en F1-hybrid mellem de to arter (Grattapaglia and Sederoff 1992).

I vores hjemlige projekt er vi allerede på sporet af ca. 200 genloci, der afventer udspaltnings- og rekombinationsanalyse for at fastlægge deres indbyrdes koblingsforhold.

### **Kobling til gen-loci, der styrer kvantitative egenskaber**

På grundlag af disse første kort over markørgenernes linære placering på kromosomerne er jagten på QTL (Quantitative Trait Loci) gået ind. Der er udarbejdet flere alternative forsøgsoplæg. I princippet kan man enten prøve at spore velegnede stamtavler i 2 eller bedre i 3 generationer og samtidig registrere markører og de kvantitative egenskaber, man er interesseret i – eller man kan etablere nye forsøg, specielt dimensioneret til formålet. Et vigtigt hjælpemiddel er her kloning af enkeltindivider inden for krydsningsfamilierne, idet effekten af tilfældige kårpåvirkninger hermed formindskes, og de enkelte genotyper kan fastholdes og studeres nærmere, f.eks. i phytotronforsøg og i gentagne feltforsøg i forskellige miljøer.

I vores gruppe har vi udarbejdet en sådan plan for en forsøgsserie, hvor vi gør følgende: Etablerer reciprokke krydsninger, vælger forældre og markører således, at flest mulige tilbagekrydsningssituationer forekommer i afkommet, spirer frøene og bevarer frøhviden til afdækning af moderens bidrag til afkommet, kloner afkommene ved stiklingeformering, klonbedømmer de enkelte kloner for 3 kvantitative egenska-

ber, der har vist sig relevante over en omfrift, foretager en 2-vejs selektion for disse 3 egenskaber og kortlægger de enkelte forældretræer m.h.t. markørerne. Den afgørende »co-segregation«-analyse mellem markører og kvantitative egenskaber må foretages afgrænset for hver af forældretræernes kønscellebidrag, idet disse sammenhænge, der afspejler cis-trans konfigurationen mellem allelerne i de respektive gen-loci, veksler fra individ til individ. Vore granpopulationer er ret stærkt heterozygotiske, udkrydsende og må formodes at være i koblingslige-vægt. Denne plan blev fremlagt som poster-bidrag ved den nylig afholdte kongres om plantegenomet – Plant Genome I i San Diego i USA i november 1992 (Skov og Wellendorf 1992). Alternative planer går ud på kun at studere moderens bidrag til afkommets kvantitative egenskaber – fader-bidraget gøres til gengæld så bredt som muligt ved at anvende pollenblandinger som repræsentativ stikprøve på de aktuelle avlspopulationer (Wilcox et al. 1992). Herved lægger man sig tæt op ad begrebet »average affect of a gene substitution«, der direkte er baggrunden for avlsværdibegrebet (Falconer 1983).

### **Anvendelse i skovtræforædling**

Hvis det lykkes at indkredse gen-loci, hvis alleler er i stand til at forklare en væsentlig del af variationen i forstligt interessante egenskaber, står det tilbage til de løbende skovtræforædlingsprogrammer at udnytte dette værktøj.

Motivet for markør-baseret selektion er i skovbruget specielt den tidsgevinst, der kan ligge i at kunne selekttere allerede på embryo-stadiet og i kombination med vævskulturteknik, f.eks. somatisk embryogenese, hurtigt at opformere de selekterede individer. Selvfølgelig skal dette suppleres med phytotron-test og feltforsøg til stikprøvevis kontrol med den udførte selektion, men dette er dog et væsentligt mindre arbejde end som hidtil at udføre al videre selektion på basis af phytotron-og/eller feltforsøg.

Kravet til laboratoriefaciliteter og bemanding er dog ret stort. Et moderne bioteknologisk laboratorium for skovtræer, hvor vævskulturer og DNA-arbejder kunne udføres, er en nødvendighed, både til genom-kortlægning med markører, indkredsning af QTL'er og til effektiv massefremstilling af det fremselekterede materiale til det stadie, hvor almindelig stiklingeformering kan udføres. Dette er realistiske muligheder for vore to *Picea*-arter, rødgran og sitkagran.

### **Litteratur**

Falconer, D.S., 1983: Introduction to Quantitative Genetics. 2nd edition. London.

- Grattapaglia, D. and Sederoff, R., 1992: Pseudo-testcross Mapping Strategy in Forest Trees: Single Tree RAPD Maps of *Eucalyptus grandis* and *E. europhylla*. Plant Genome I, Nov. 9-11, 1992, San Diego.
- Harju, A. and Muona, O., 1989: Background Pollination in *Pinus sylvestris* Seed Orchards. Scand. Journ. of Forest Research, 4: 513-520.
- Lagercrantz, U. and Ryman, N., 1990: Genetic structure of Norway spruce (*Picea abies*): Concordance of morphological and allozymic variation. Evolution 44: 38-53.
- Müller-Starch, G. and Ziehe, M., 1991: Genetic Variation in Populations of *Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L., and *Q. petraea* Libl. in Germany. In: Genetic Variation in European Populations of Forest Trees. Frankfurt a.M. ISBN 3-7939-0790-2.
- Neale, D.B. and Williams, C.G., 1990: Restriction fragment length polymorphism mapping in conifers and applications to forest genetics and tree improvement. Can. J. For. Res., 21.
- Poulsen, H., Simonsen, V., and Wellendorf, H., 1983: The inheritance of six isoenzymes in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). Forest Tree Improvement 16.
- Simonsen, V. and Wellendorf, H., 1975: Some polymorphic isoenzymes in the seed endosperm of Sitka spruce (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.). Forest Tree Improvement 9.
- Skov, E., 1987: Populationsgenetisk undersøgelse i en frøplantage af *Picea abies* (L.) Karst. Specialeopgave ved Botanisk Laboratorium, Københavns Universitet.
- Skov, E. and Wellendorf, H., 1992: Application of RAPD for high density genome mapping and search for linkage to QTL in Norway spruce (*Picea abies*). Plant Genome I, Nov. 9-11, 1992, San Diego.
- Wang, X., Lindgren, D., and Yazdani, R., 1988: Pollen migration into a seed orchard of *Pinus sylvestris* L. and the efficiency of its estimation using allozyme markers. Silvae Genetica – in press.
- Wellendorf, H., 1989: A Danish Norway spruce breeding plan from 1972 – A retrospective review 15 years later. In: Proc. of the IUFRO working party meeting, S.2.02-11 in Sweden 1988. ISSN 0284-4230.
- Wilcox, P.C., Sederoff, R., Chaparro, J., Grattapaglia, D., Weir, B.S., Zeng, Z.B., and O'Malley, D., 1992: A proposed Method for Mapping Quantitative Trait Loci in Conifer Clones Using Half Sib Families. 6th International Conifer Biotechnology Working Group Meeting, Raleigh, North Carolina, April 23-27, 1992.
- Williams, J.G.K., Kubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A., Tingey, S.V., 1990: DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nuclei Acids Res. 18: 6531-6535.

## LØVSPRINGSEKSKURSION i HADS HERRED

lørdag d. 23. maj 1992

Planlægning: Referenten og på ekskursionsmålene godsejer I. Tesdorph, skovfoged Hans Josephsen, planteskoleejer Karsten Jensen og landskabsgartner Svend Møller.

### Rathlousdal, lindealléen

Ved mødestedet, alléens østende, bød godsejer I. Tesdorph velkommen til Rathlousdal og overlod derpå ordet og ledelsen til skovfoged Hans Josephsen fra Århus amt, Vejkontoret, som står for alléens »drift«.

Lindealléen, *Tilia vulgaris*, gennem hvilken amtsvejen Skanderborg-Odder forløber i en strækning på 600 meter, forbinder Rathlousdal med Odder by. Alléen er, som talrige andre linde langs flere tilstødende, mindre veje, ca. 200 år gammel. (Fig. 1).

Skovfoged Josephsen førte selskabet gennem alléen og påviste utallige tekniske skader forårsaget af trafikken på vejen og fra samme skader opståede svampeangreb.

Vi fik en grundig indføring i emnet træpleje, som her gennemføres med nænsom og sikker hånd. Skader kan nok påvises på de fleste træer, men alligevel turde alléen som sådan kunne overleve de næste 100 år.

Betimeligheden af at erstatte enkelttræer i en gammel allé blev diskuteret efter at Josephsen havde påvist, at det er teknisk og biologisk muligt. Konklusionen blev, at det ville være mest prisværdigt, om man plantede nye alléer, og at der bør lægges vægt på at bevare de få yngre alléer, som endnu ikke er så gamle, at de er berømte.

### Rathlousdal, parken og dyrehaven

Godsejer I. Tesdorph førte an på en godt kilometerlang vandring gennem parken og derefter forbi mølledamme og en ubeboet bjørnegrotte ad en skovsti langs parkens nordskel og videre nord for og parallelt med lindealléen.

Parken drives ekstensivt, men med hovedvægten lagt på træer og græs virker den særdeles velholdt. En stor gruppe ældre *Larix leptolepis*, hvoraf nogle er beklædt med *Hedera helix*, er noget af en sjældenhed p.g.a. træernes antal og frie stilling. Her kan man se den japanske lærks kraftige, buet-opadstræbende grene, og her kan man under nogenlunde ensartede kår se variationen i habitus og vækstenergi fra individ til individ.

Ved parkens NV-lige udgang fangedes opmærksomheden af en ekstremt hængende hængebirk og en helt fantastisk vrang bøg, begge op



Fig. 1. Den 600 meter lange lindeallé mellem Rathlousdal og Odder. Fot. CGT.

imod 100 år gamle. Bøgen har måske et cultivar-navn, men kan i hvert fald kaldes *Fagus sylvatica* f. *tortuosa* ... (Pépin) Hegi. (Fig. 2).

Ved parkens overgang til skov (Dyrehaven) står to prægtige *Platanus x acerifolia*, den største DBH 90 cm, H 15-18 m, i en fodpose af 30-40-årige *Chamaecyparis lawsoniana*.

Efter at have passeret nævnte damme og bjørnegrotte drejede eksursionsdeltagerne ind i skoven ved en *Aesculus flava*, DBH 65 cm, H ca. 20 m, som tveger 2 m over jorden. At træet i sin tid er podet fremgår af en vandret overgang fra mørk til lys bark i en meters højde.

I skoven sås en gammel *Castanea sativa* uden meget liv, en sprudlende levende og mægtig blodbøg samt resterne af en kæmpemæssig, stormfældet bøg, støddiameter 170 cm, H ca. 30 m.

En gammel allé af hestekastanie fører fra skoven til avlsgården.

En Rhododendrongruppe i skovkanten mod åen og engen er selvsagt plantet, mens underskovens mange *Taxus baccata* er zoochore, afkom fra park og haver. Forekomsten af *Ilex aquifolium* kan derimod meget vel have en naturlig oprindelse.

Den producerende skov karakteriseres af små bevoksninger anlagt i nøje overensstemmelse med jordbundens vekslen. Her demonstreres i fuld skala et biologisk set sikkert skovbrug, netop hvad forstlige skribenter nu anbefaler.

Skovbrugets træarter i Dyrehaven er bøg, eg, ask, rødel, asp, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Picea sitchensis* og *Pseudotsuga menziesii*. Træartsfordelingen kan blåstemples Tesdorph & Biilmann!

### Arne R. Jensens planteskole i Ørting

Planteskolen blev grundlagt i 1930 af Arne R. Jensen, efter den tids mønster med en alsidig produktion og et lige så alsidigt salg. Planteskolen fik hurtigt et godt ry, blev et søgt lærested og voksede sig stor. Da referenten i halvtredserne stiftede bekendtskab med Arne R. Jensen, var planteskolen vidt berømt for både kvalitet og sortiment, og her herskede en orden og rede som få andre steder.

Nu er planteskolen delt i to. Det detailsalg, som på den mest kritiske tid af året griber forstyrrende ind i produktionen, blev udskilt og flyttet over på den sydøstlige side af Odder-Horsens vejen allerede i 1965 af sønnen Anker R. Jensen og hans fru Olaus. Ørting Planteskole hedder virksomheden i dag, og det kan bevidnes, at her er trængsel af kunder på forårsdage.

Vort værtspar, Hanne og Karsten Jensen, driver produktionsplanteskole med engrossalg under det gode navn Arne R. Jensens Planteskole, og her fik vi lejlighed til at se alt det, nutidens detailkunder går glip af.

Turen rundt i planteskolen blev foretaget i biler, hvilket giver et



Fig. 2. Den snurrige bøg, Rathlousdal. Fot. CGT.



indtryk af størrelsen, og vi så et stort sortiment af løvtræer, buske og Rhododendron i store mængder og i snart sagt alle størrelser. Hovedindtrykket kan sammenfattes i ordet: imponerende.

Den dendrologiske samling kunne give stof nok til en artikel i DDÅ. Her skal kun nævnes det første eksemplar af *Thuja occidentalis* 'Danica', den kompakt kugleformet voksende thuja, som Arne R. Jensen selekterede og siden patenterede. Klonen findes i dag i plantekataloger i NV. Europa og N. Amerika.

### **Gersdorflund (Pajbjergfonden)**

Højtbeliggende godt 1 km vest for Hov og med en vid udsigt til det sydlige Kattegat.

Cicerone i parken: landskabsgartner Sven Møller, som også er ansvarlig for den hugst i 1987-88, som har givet en dyb og afbalanceret rumvirkning og fritstillet markante træer og brede buske.

En kæmpemæssig hestekastanie, DBH over 2 meter, er her ret på sin plads. Tre brogetbladede *Acer pseudoplatanus* står som kulturhistoriske minder om mode og smag for 100 år siden. Sådanne kloner plantes næsten ikke nutildags, og de gamle forsvinder unaturligt hurtigt. Rapportøren har i Silkeborg kun kendt to eksemplarer af *Acer pseudoplatanus* 'Variegatum' Rehd., og de er begge blevet udvist af arkitekter (sic!) i de seneste år.

Netop her i blomstringstiden var det ikke svært at vælge en omfangsrig, hundredårig bærmispel som eksempel på parkens mangfoldighed af prydbuske. Den er sikkert plantet som *Amelanchier canadensis*, en art som endnu er populær, selv om flere »arter« i tidens løb er udskilt fra den. En dominerende apomiksi afbrudt af tilfældige krydsbestøvninger gør *Amelanchier* – komplekset i – og ikke mindst fra – det østlige N. Amerika til et systematisk virvar.

Gersdorflund-parkens sensation turde utvivlsomt være en kæmpemæssig, mangestammet park-lind, *Tilia vulgaris*, forsynet med en gedigen trætrappe og udsigtsplatform i 4-5 meters højde. Udsigten over havet er vid, så skibsfart, vind og vejr kan følges selv på stor afstand.

Det kan derfor ikke undre, at platformen først indrettedes i 1825 af en kaptajn Quist, som havde flere skibe på søen. Han kunne således kombinere æstetikken (det var jo Guldalder) med nautiske og økonomiske interesser. Kaptajnen byggede sin udkigspost på stolper over et rundt lindelysthus, meget muligt plantet med en og samme klon. Siden har både kaptajnen og følgende slægter undladt at klippe lysthuset, pælene er forsvundet, og platformen har fået sin faste plads i kronen på det vældige lindetræ – forudsat een klon også eet træ. Platformen er renoveret og fremstår som et usædvanligt godt stykke håndværk.

Sven Møller bød på kaffebord i sin nærliggende have, og herfra førte han ekskursionen 6-7 km ind i landet til

**Bjergager Hovedgaard (proprietær Erik A. Petersen)**

Takket være Dendrologisk Forening og lokalkendte medlemmer bliver mange private haver og parker åbnet for vore ekskursioner. Her kunne Sven Møller vise os en velholdt herregård i harmoni med store træer, busketter uden trængsel og vide udsigter til de vitale agre og græsgange.

Parkens træer og buske var stort set gamle kendinge, men ikke af den grund uinteressante, tværtimod. Mod vest overgår parken i den rige, lokale løvskov, og dendrologien måtte for en stund vige til fordel for urtefloraen.

Bjergager Hovedgaard bød imidlertid på et overraskende »fund«, en værdig afslutning på dagen, en fritstående, stor og mægtig *Rhamnus imeretina*, hjemmehørende i det vestlige Kaukasus. Hillier skriver, 1974: »The most outstanding of the buckthorns«.

Da bestræbelserne i *Arboretum Paludosum*, Silkeborg går ud på at demonstrere variationen indenfor arterne, og da heromtalte art formodentlig er tvebo, må vi gå den lange vej over stratifikation og frøbed. I skrivende stund afventes med længsel en frøpose fra Georgien med påskriften *Rhamnus imeretina*.

Carl Gustav Thøgersen

## TJEKKIET OG SLOVAKIET 13.-20. JUNI 1993

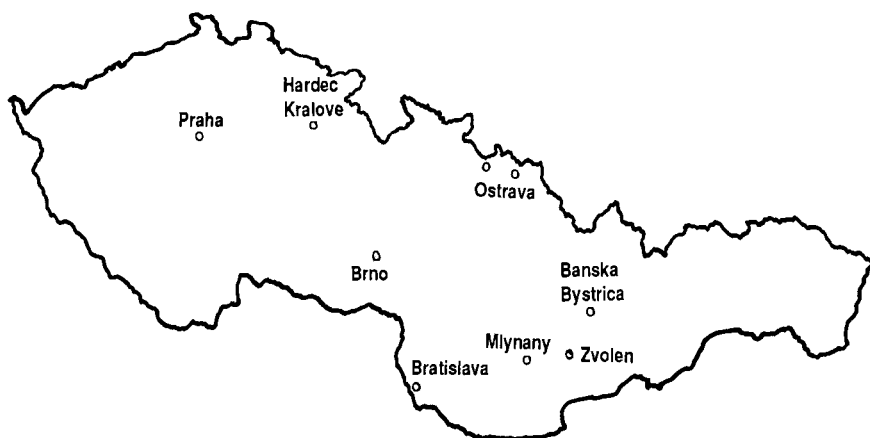
DDF's udlandseksursion 1993 foregik i det for nylig delte  
Tjekkoslaviet.

Turen var tilrettelagt af Find Günther Christensen og Søren Ødum.  
Der var 40 deltagere.

Søndag den 13. juni ankom vi til Prag. På turen fra lufthavnen nåede vi at se trøstesløst betonbyggeri i omegnen, som var en stor kontrast til det velbevarede indre Prag med den vidunderlige arkitektur. Gadetræerne i Prag var langt overvejende lind, som blomstrede overdådigt. Vi fik senere at vide, at lind er landets nationaltræ. Vi så også en del plantede og forvildede *Ailanthus*, *Robinia* og *Sophora*.

Mandag den 14. var afsat til besøg i Pruhonice, som er beliggende lige syd for Prag. Vi blev modtaget af M. Kucera, som viste os rundt i den gamle park. På stedet har der langt tilbage i tiden været en borg og senere slotte. I 1890'erne byggede den daværende ejer, Ernest Emanuel Silva-Tarouca, slottet om i så kaldt bøhmisk renaissance, og gennem jordtillæg fik han udvidet parken til 200 ha. Parken er anlagt i naturlig skovbevoksning med en dal, vandløb, kunstigt opstemmede søer og damme. Silva-Tarouca var meget planteinteressert og fik plantet meget, som nu er store, imponerende træer. I nyere tid er stedet overtaget af staten og har igennem mange år været sæde for forskning indenfor prydplanter og botanik. Efter Silva-Taroucas tid er der plantet ca. 1400 nye planter i parken. Vandet, de til tider stejle skråninger og de gamle træer gav en fantastisk stemning. Der var mange planter, som var seværdige. Et lille udpluk: *Syringa amurensis* fangede vores blik ved indgangen, et stort eksemplar af *Hydrangea bretschneideri* var i fuld blomst, i parken så vi en imponerende 100-årig *Hydrangea petiolaris*, den første *Pinus leucodermis* 'Smithii', *Picea abies* 'Pruhonice' et højt træ af hængende form, *Quercus petraea* 'Muscavensis', *Tilia x moltkei*, *Fraxinus biltmoreana*, store *Cedrus libani*, forskellige *Acer*, *Corylus chinensis*, *Morus bombycis* i lav overhængende buskform, mange *Rhododendron* og meget, meget mere.

Før frokost fik vi også en hurtig omvisning i den nye afdeling på 80 ha, som blev startet i 1975. Her er plantet i tematiske grupper bl.a. hækplanter, klatreplanter og slægtsgrupper af *Picea*, *Pinus*, *Salix* m.fl. Af enkelte planter, som kan fremhæves, sås *Pinus coulteri*, søjleformede *Pinus sylvestris*, *Acer cissifolium*, *Quercus bicolor*, *Quercus macrocarpa*, *Fagus englerana*. Der blev fortalt, at stedet indholdt 4.000 forskellige taxa og deriblandt 800 forskellige *Rhododendron*.



Efter frokost delte holdet sig i en byturs- og en parkgruppe, da der var nogle, som ønskede at se mere af parken.

Den 15. juni gik turen til Český raj, Det tjekkiske Paradis i Nordbøhmen, et område med spændende sandstensformationer. Undervejs så vi Tjekkiet's største lindetræ. Træet, en *Tilia cordata*, som står helt frit ude mellem markerne, er ca 35 m højt og meget omfangsrigt.

Paradisområdet er fyldt med spændende sandstensformationer og bevokset af en kulturpræget blandeskov af *Picea abies*, *Pseudotsuga menziesii*, *Larix decidua*, *Abies alba*, *Pinus strobus*, *Betula pendula*, *Quercus petraea*. Bundfloraen var sparsom med enkelte *Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus* og *Sorbus aucuparia*. Foreningens geologiske ekspert, Bjarne Leth Nielsen, gjorde på levende måde rede for sandstensklippernes tilblivelse og erosion.

Den 16. juni forlod vi Pragområdet for nogle dage og satte kursen mod Bratislava med ophold i Brno undervejs. Området omkring og øst for Prag er præget af store, lidt kedlige landbrugsarealer, men på de lave bjergrygge forekommer arealer med velplejet skov af rødgran og skovfyr. Kanterne langs de store veje er tilplantet med *Amorpha*, *Pinus strobus*, *Coletea*, forskellige roser, *Eleagnus angustifolia* og *Hippophae*. Langs mange mindre veje er plantet forskellige frugttræer såsom æble, pære, blomme og valnød.

Om eftermiddagen kom vi ind i Mähren, i et karstområde kaldet Moravský kras, hvor vi gjorde et lille ophold og botaniserede. Der voksede bl.a. *Fraxinus excelsior*, *Berberis vulgaris*, *Cornus sanguinea*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Salvia pratensis*, *Teucrium chamaedrys*, *Verbascum nigrum*, hvid *Knautia arvensis*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Prunus avium*, *Ribes uva-crispa*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, *Rhamnus cathartica*, *Carpinus betulus*, *Sorbus aria* var. *cretica*. Under køreturen

forandrede landskabet og de dyrkede marker skiftede karakter. Vi så vinmarker og frugtplantager, bl.a. abrikosplantager.

I Brno blev vi meget venligt vist rundt i den botaniske have og arboret på trods af, at vi kom mange timer efter lukketid. Haven gav et meget velplejet indtryk. Der var også tydeligt, at vi var kommet til et varmere klima. En stor blomstrende *Paliurus spina-christi* gjorde indtryk, *Cistus* var begyndt at blomstre. Man gør meget ud af forskellige stenbede og stenmure.

Der er mange arter og sorter af *Cotoneaster*-slægten. *Quercus ilex*, *Pinus aristata*, *Pinus bungeana*, *Ostrya* var nogle arter, vi så.

På overgangen fra Tjekkiet til Slovakiet og derefter er jordbunden på flodsletten god, og her så vi store flotte *Fraxinus angustifolia*, *Eleagnus angustifolia*, *Salix fragilis* og mistelten på eg, ask og gråpoppel. Der er også store områder med plantet nåleskov, hvoraf en del var brændt i 1992.

Bratislava, som vi kun nåede at se fra bussen, gav et grønt indtryk. Der er mange store eksemplarer af *Celtis australis*, *Ailanthus altissima*, *Robinia*, *Populus canescens*, *P. alba* 'Bolleana', *Acer pseudoplatanus*, *Salix alba*, *Sophora*, *Koelreuteria*, *Catalpa* og *Juglans nigra*. Lidt nyere alleer af *Sophora*, *Celtis*, *Morus alba*, *Fraxinus excelsior* 'Globosa', *Acer negundo*, men påfaldende få lindetræer. Bytræerne så meget sunde ud.

Den 17. juni var formiddagen afsat til Arboretum Mlynany. På vejen fra Bratislava så vi mange store *Robinia*, *Juglans regia*, *Gleditsia* samt den lille, urteagtige *Sambucus ebulus*. Vi blev modtaget og vist rundt af prof. I. Tomasko. Arboretet blev grundlagt af en privatmand i 1892 med det formål at opbygge en samling af stedsegrønne, træagtige planter, som kunne trives på stedet. Samlingen blev etableret i en skov af *Quercus cerris*, som der var enkelte store eksemplarer tilbage af. Efter mange år med meget dårlig økonomi, blev forholdene bedre for Arboretum Mlynany efter 1951, da stedet blev en forskningsinstitution. I dag rummer institutionen 6 afdelinger indenfor dendrobiologien. Den gamle, oprindelige del af arboretet er stadig meget stedsegrøn. I bunden vokser mange *Prunus laurocerasus* 'Schipkaensis' og *P. l.* 'Zabeliana', *Ilex aquifolium*, *I. opaca*, *I. x altaclarensis*, *I. pernyi*, *Mahonia aquifolium*, *M. repens*, *M. bealei*, stedsegrønne *Berberis*, stedsegrønne *Viburnum*-arter og krydsninger, 4-5 m høje *Phyllostachys viridi-glaucescens* og andre bambus, stor *Poncirus*, *Buxus sempervirens* og *B. microphylla*. Forskellige stedsegrønne ege, bl.a. *Quercus ilex*, *Quercus x hispanica* 'Lucombeana', *Q. pubescens* 'Migazziana' og *Q. infectoria* er plantet sammen med mange store *Abies*, *Picea* og *Pinus*. I senere tid har man etableret en østasiatisk, en nordamerikansk og en koreansk afdeling. Her så vi bl.a. *Acer buergerianum*, *Betula maximowicziana*, *Pinus armandii*, *Styrax hemsleyana*, *S. corym-*

*bosa*, *Fontanesia*, *Rhus punjabensis*, *Fraxinus tomentosa*, *Diospyrus lotus* og *Brussonettia papyrifera*.

På vej mod vores overnatningssted i Banska Bystrica kørte vi igennem skove med *Quercus robur* og *Q. cerris* med bunden dækket af flitteraks og nogle steder med *Asarum europaeum*. I Banska Bystrica var det gennemgående gadetræ *Acer platanoides* 'Globosum'. Byen var omgivet af blandet løvskov med *Fagus sylvatica*, *Acer campestre* og *Tilia*.

Den 18. juni besøgte vi Arboretum Borova Hora, som er en del af det Tekniske Universitet i Zvolen. Det 50 ha store arboret har bl.a. en stor samling af i Slovakiet naturligt forekommende træagtige planter med deres mere eller mindre mærkelige morfologiske og økologiske former. Arboretets direktør, ing. Juraj Labanc, viste os rundt. Der er mange forskellige former af *Picea abies*, og mange af samme slags er plantet, hvilket giver en sjov virkning. Der er også mange former af *Sorbus aucuparia*, *Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Betula pendula* m.fl. Desuden er der en stor rosensamling, som vi ikke så. Arboretet er placeret smukt med en fantastisk udsigt. Træerne er plantet med god plads, hvilket giver bundvegetationen, blomsterengen, meget fine vilkår. Vi fandt mange forskellige urter bl.a. *Salvia*, *Centaurea*, *Dianthus*, *Trifolium* og *Lilium martagon*.

Tæt ved ligger Arboretum Kysihybel, som er et lille forstarboret på 8 ha. Arboretet var anlagt ca. 1900 og omfattede ca. 300 taxa. Der er mange store, pragtfulde træer, bl.a. *Chamaecyparis pisifera*, *Picea engelmannii*, *P. pungens*, *P. orientalis*, pænt eksemplar af *P. abies* 'Virgata', *P. rubens*, *Pinus strobiformis*, *P. ponderosa*, *P. rigida*, 25 m høj *P. banksiana*, ca. 40 m høje *Pseudotsuga*, *Abies cilicica*, med store lysegrønne nåle, *Ulmus laevis*, *Phellodendron amurense*, *P. sachalinense* og meget mere.

Landskabet i denne del af Slovakiet er meget smukt. Forbjergene af Tatra er dækket af skov, dels vildtvoksende løvskov med enkelte nåletræer, dels meget velplejet, plantet nåleskov. Vi så nogle eksempler på, hvordan fældningen af træerne foregik på de stejle skråninger. I landsbyerne så vi nydelige køkkenhaver til hvert hus. Alt virkede meget frodigt.

Vi kørte nordpå og så flere bjerge med blandet skov af *Tilia*, *Pinus sylvestris*, *Carpinus betulus*, *Quercus* og *Betula*. Det mest almindelige træ ved vandløbene var *Salix fragilis*. Urtevegetationen i de overdådige blomsterenge var meget spændende, bl.a. gul *Digitalis*, *Aruncus dioicus* og *Cirsium* i store mængder.

Vi kørte igen ind i Tjekkiet og kom til Ostrava tæt ved den polske grænse, hvor vi overnattede. Byen var præget af forurenende industri og luften virkede usund.

Den 19. juni. Ikke så langt fra Ostrava ligger Arboretet Novy Dvur,

som blev det sidste arboret vi så på vores tur. Her fik vi en meget inspirerende rundvisning af Tomas Pes. Arboretet blev grundlagt af en hesteopdrætter og havde haft en omskiftelig tilværelse indtil det blev en del af museet i Opava. Den gamle del indholder foruden mange store træer *Rhododendron*-, *Calluna*- og *Cytisus*-cultivarer. Her er *Cedrus* og *Quercus imbricaria*, *Juniperus conferta*, *Dipteronia*, *Eucommia ulmoides*, *Oxydendrum arboreum*, *Acer shirasawanum*. Det første europæiske eksemplar af *Microbiota* befinder sig her. I planteskoleområdet fortalte og viste Tomas Pes arbejdet med genkonservering af forskellige vilde tjekkiske planter. Et godt eksempel var *Myricaria germanica*, som var blevet truet på grund af regulering af vandløb, men som man havde reddet fra udryddelse og nu havde planter af sorten klar til udplantning igen.

Den nye del af arboretet var opdelt geografisk, og her så vi bl.a. mange forskellige *Betula* (Tomas Pes speciale), *Cercis canadensis*, *Juniperus oblonga*, *Picea likiangensis*, forskellige *Genista* og *Salix*. I hele arboretet stod mange af de oprindelige *Pinus sylvestris*, som var meget høje og pæne. *Picea sitchensis* var tydeligt prægede af det kontinentale klima og så ikke særlig godt ud.

Efter picnic i skoven kørte vi mod Prag. Undervejs så vi en meget skiftende natur. I begyndelsen de høje bjerge mod Polen og senere det mere flade landbrugsareal da vi nærmede os Prag.

Afslutningsvis kan nævnes at:

Vi så mange arboreter, men der var ingen gentagelser, alle var specielle på hver sin måde. Vi blev godt modtaget alle steder. Plejeniveauet var højt på trods af arbejdskraftmangel.

*Ulla Wicksell*

## Ekskursionen til Nordøst-Skåne 7.-8. august 1993

For nogle få år siden lod Kenneth Lorentzon os vide, at han og Rune Bengtsson havde et godt ekskursionsforslag til en weekend i området mellem Hässleholm og Kivik. I år gennemførtes turen takket være Ulla Wicksell med kørsel i bus fra Vivi's Busser, og overnatning i Hässleholm.

Rune Bengtsson og Kenneth Lorentzon, som begge har deres virke ved Institutionen för Trädgårdsvetenskap på Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp nær Malmø, var de ca. 40 deltageres fremragende guider.

Vi blev den første dag modtaget af Rune Bengtsson ved færgen i Limhamn. Undervejs til første ekskursionsmål så vi fra bussen en del markante træplantninger i Malmøområdet med blandt andet en del elmearter og cultivarer og meget andet (absolut et godt mål for en eventuel heldagsekskursion før elmesygen gør sit værk). Vi fik på den videre færd et godt indblik i nye svenske landskabs- og miljøvenlige metoder ved motorvejsanlæg.

Det første mål, Kjugekull Hembygdspark, nåedes sidst på formiddagen. Både informationspavillon med fine stande med oplysninger om naturen og udsigten fra en kunstig høj (oldtid?) på det højeste punkt over Ivösjön med Ryssbergets store bøgeskove i baggrunden blev nydt i fulde drag, inden turen gik de få kilometer mod nord til Bäckaskog slot og park. Vel inde i parken nød vi den medbragte mad inden vi tog på rundtur til de mest markante træer. Her kan nævnes pæne ældre eksemplarer af *Gleditsia triacanthos* 'Inermis' (uden torne), *Liriodendron tulipifera* med mange frugter, *Pterocarya fraxinifolia*, *P.f.f. dumosa*, *Tilia x euchlora*, *Fagus sylvatica* 'Asplenifolia', *Tilia platyphyllos* 'Laciniata' og *Castanea sativa*. Som afslutning på besøget i parken nød vi udsigten over Oppmannasjön mod Karsholm.

Endnu en gang fik vi et stop med smuk udsigt over Ivösjön og fortsatte til Österslöv præstegård (NNØ for Kristiansstad), som er kendt for et antal store gamle *Taxus baccata*.

På vejen mod Hässleholm besøgte parken til Vanås herregård (i slægten Wachtmeisters eje). Også her var der repræsentanter for typiske gamle parktræer, for eksempel en smuk *Liriodendron tulipifera*. Om en gammel eg fortaltes, at de i sin tid anvendtes til hængning af snaphaner. Typisk her var iøvrigt *Hydrangea paniculata*, som ses meget udbredt som havebusk »hinsidan«. Mest kendt er parken nok for udstilling af skulpturer.

Som dagens sidste punkt havde Rune Bengtsson valgt at vise os den smukke kirkegård i Hässleholm, blandt andet for at fortælle om be-



stræbelser for at bevare traditioner i kirkegårdsanlæg og -beplantning. I Hässleholm som andre steder var kugleklippede taks iøjnefaldende. På et spørgsmål fra Rune om, hvorfor *Thuja occidentalis*-hækkene, som fremhæver den strenge havearkitektur på kirkegården, var så utroligt tætte og dybtgrønne, gav flere deltagere deres bud, men det var ikke let at vide, at sprinkleranlægget løb langs hækkene og begunstigede de tørstige thujaer.

Hermed kunne vi takke Rune Bengtsson for den fine og indholdsrige dag i smukt vejr.

Søndag morgen mødte vi Kenneth Lorentzon på flyvepladsen ca. 10 km syd for Kristiansstad og kørte straks til ejendommen Mjövik, som siden 1697 har været i slægten Petri's eje. Den nuværende ejer, Lennart Petri, som modtog os, havde en 37-årig diplomatkarriere bag sig som ambassadør i en lang række hovedsteder (f.eks. Sydamerika, USA, Marokko, Paris, Wien og Peking), da han for godt en halv snes år siden trak sig tilbage for at nyde sit otium på slægtsgården. Her er ejeren optaget af bl.a. at videreføre en tradition hos forgængere for at berige parken med eksoter og pleje den gamle bestand. For ambassadøren var det en nærliggende tanke at plante træer fra lande, hvor han har tjent sit land. Bl.a. sås unge *Cedrus atlantica f. glauca*, *Sequoiadendron giganteum* og *Ginkgo biloba*. Blandt de ældre træer i parken kan fremhæves: *Liriodendron tulipifera* (ca. 40 år), *Phellodendron amurense* (ca. 60 år), *Juglans nigra* (ca. 60 år), *Juglans cinerea* (ca. 60 år), *Juniperus sabina*, som vokser hen over stråtaget på et gammelt vandmøllehus og *Castanea sativa*. Lennart Petri's rundvisning i parken var på en hyggelig måde krydret med erindringer om stedet gennem de mange år, han husker tilbage og om interessante oplevelser i diplomatkarrieren, alt fortalt på en måde, så ingen tvivlede på hans glæde ved disse to sider af sit liv.

Efter turen blev vi inviteret inden for i familiens smukke hjem, hvor fru og repræsentanter for to nye generationer tog sig meget gæstfrit af os og forfriskede os med pragtfuld kølig cider (egnen er centrum for æbledyrkning i Sverige). Her blev vi bekendt med en tredje side af værtens tilværelse, og måske den, der ligger hans hjerte nærmest, nemlig den som kunstsamler. Navnlig samlingen af gammel kinesisk kunst, der er hjembragt fra ambassadørtiden i Peking, vækker opmærksomhed langt udover Sveriges grænser og besøges af kinesiske kunsthistorikere og har desuden været udstillet i udlandet.

Vi hastede derefter videre mod Kiviks-Esperöd arboret, hvortil vi ankom efter at have indtaget madpakker fra hotellet i et smukt kuperet naturområde, som Kenneth havde valgt med sikker sans.

I august 1975 var D.D.F. på en lignende weekend-ekskursion under ledelse af Rune Bengtsson og besøgte også den gang arboretet i Kivik,

hvor undertegnede som den eneste under dette nye besøg også deltog og derfor bedst kunne iagttage den udvikling af træerne, der er sket i de forløbne 18 år.

Arboretet er anlagt i årene 1922-25 af ritmester Albert Wallis, efter at han nøje havde sat sig ind i de særlige klimaforhold på forskellige steder i S.Ø. Skåne. Erfaring med dyrkning af eksotiske træer havde han fået på sin tidligere ejendom nær Ystad. På denne tur gjorde Kenneth opmærksom på at Wallis lagde mest vægt på nåletræer og plantede en del af dem i små bestande fra ca. 10 stk. op til ca. 60 stk.

Under dette besøg med Kenneth som guide fik vi en god redegørelse for arboretets sørgelige skæbne efter Wallis' alt for tidlige død i 1925. I 1975 bar stedet tydeligt præg af at have været forsømt med udtynding i mange år, også tilførsel af nyt plantemateriale var undladt.

En sådan udvikling i private samlinger er ikke et særsyn, hvis efterladte slægtninge mangler interessen for, eller midlerne til at videreføre stifterens intentioner.

For Kiviks-Esperöd arborets tilfælde skete der det sjældne og heldige, at en kreds af træinteresserede i 1977 dannede »Föreningen Kiviks-Esperöd Arboret« med den opgave, i forståelse med den nye ejer, at gennemføre de nødvendige foranstaltninger for at pleje, udtynde og forynge i arboretet.

Nu så vi så det gode resultat, der er opnået ved medlemmernes frivillige og ulønnede indsats. Det skal bemærkes, at vore to guider var ivrige deltagere i dette initiativ.

Det er helt klart, at Wallis valgte det rigtige sted og meget kompetent traf gode artsvalg, så arboretet nu udgør en unik samling for Sverige, og af stor interesse også for besøgende udenlandske dendrologer. Som eksempel skal her nævnes nogle få af stedets mere markante eller for Sverige ret sjældne arter: *Calocedrus decurrens* i meget smuk udvikling, *Abies lowiana* med det modne træs smukke bark, *Abies pinsapo*, *Cunninghamia lanceolata*, *Sciadopitys verticillata*, *Torreya nucifera* i god vækst, og blandt løvtræer: *Quercus cerris* ca. 25 m høj, *Magnolia hypoleuca* og *M. acuminata*, *Carya ovata*, *Prunus lusitanica*.

Tor G. Nitzelius's re-dokumentation og registrering af arboretet fra 1981 (udkom i »Lustgården« 1982) er udgivet som særtryk af ovenomtalte forening og kan nu købes. Adressen er: c/o IK, Box 3, S-27057 Kivik. Her kan også henvises til Rune Bengtssons referat fra turen i 1975 i Dendr. Årsskr. 1976 s. 50-51.

Gennemgangen af Kivik Arboret under Kenneth Lorentssons ledelse var dendrologisk set ekskursionens højdepunkt, og desværre punktum. Vi takkede Kenneth for en pragtfuld dag og hastede hjem mod København.

Find Günther Christensen

## BERETNING FOR 1992

I 1992 blev der i Dansk Dendrologisk Forening afholdt 4 møder og 4 ekskursioner.

Den 26. februar holdt landsskabsarkitekt, lektor Ib Asger Olsen foredrag om »Byens vegetation« og præsenterede sin nyligt udgivne bog »Planter i Miljøet«.

Den 23. marts afholdtes ordinær generalforsamling. Forsamlingen takkede de afgående bestyrelsesmedlemmer Simon Lægaard og Åge Nicolaisen for mange års bestyrelsesarbejde og nyvalgte læge Anders Korsgaard Christensen og mag.scient. Carl Gustav Thøgersen samt genvalgte Bent Søegaard til bestyrelsen. Efter generalforsamlingen skildrede Find Günther Christensen med lysbilleder sin i efteråret 1991 gennemførte Japan-rejse.

Den 4. april var vinterkvaliteter og tidligste blomstringer hovedtema for en ekskursion i Arboretet under ledelse af lektor Knud Ib Christensen, lektor Poul Søndergaard og hortonom Ulla Wicksell. – Den 23. maj forestod Carl Gustav Thøgersen en ekskursion til parker og naturlokaliteter på Odder-egnen. – Foreningens medlemmer var indbudt til »åben dag« i Arboretet den 30. maj. – En annonceret Finlands-ekskursion måtte desværre tages af programmet grundet en for beskeden tilslutning.

Med ca. 45 deltagere gennemførtes 12.-13. september den årlige store ekskursion til lokaliteter i Nordvest-Jylland: Arboretets populations-samling af *Pinus contorta* ved Hjardemål (lektor Lars Feilberg), Peter Thorups dendrologiske samling i Tovsig, Eshøj Plantage ved Thisted (stadsgartner Jakob Himmelstrup), Asger og Birgit Nordentoft Nielsens have og træsamling ved V. Vanned Sø, de ældste klitplantager syd for Hanstedreservatet (skovrider Peter Skarregaard), Rydhave Skov ved Vinderup (skovfoged J. Wilbech Christensen), Holstebro Kommunes planteskole og arboretplantninger i »Skovlund« (kommunegartner Niels Jørgen Petersen) og Stoubæk Krat ved Hodsager. Udover ovennævnte forestod Carl Gustav Thøgersen og Søren Ødum ekskursionsledelsen.

Den 16. november holdt lektor Knud Ib Christensen og professor Arne Strid foredrag om »Den græske flora og Flora Hellenica projektet«. – Ved julemødet den 14. december redegjorde docent Ib Friis for »Skovtræfloraen i det tropiske Nordøstafrika – Etiopien og Somalia«.

Foreningen takker foredragsholdere og ekskursionsledere og -værter for indsatsen, ligesom Undervisningsministeriet takkes for økonomisk

støtte over tipsmidlerne til trykning af årsskriftet.  
Foreningen havde ved årsskiftet 375 medlemmer.

*Søren Ødum*