

# PICEA CHIHUAHUANA OG PICEA MEXICANA

## To sjældne mexicanske granarter

af

HANS NIENSTAEDT

US Forest Service, Forestry Sciences Laboratory  
P.O. Box 898, Rhineland, Wisconsin 54501, USA

Nåletræsfloraen i Mexico er uhyre rig og varieret. Martinez (1948) har beskrevet 8 slægter inden for landets grænser, og Little's (1971) kort viser 6 slægter og 24 arter med udbredelsesområder på begge sider af grænsen mellem Mexico og USA. Fjorten af arterne, som Little omtaler, er fyr, af hvilke *Pinus contorta* forekommer i et lille område i det nordlige Mexico i staten Chihuahua, mens *Pinus strobus* var. *chiapensis* vokser langt mod syd i de mexicanske stater Chiapas, Oaxaca og Veracruz. I det hele taget er slægten *Pinus* overordentlig formrig i Mexico, Martinez (1948) omtaler 39 arter.

I modsætning til de talrige *Pinus*-arter er der kun to *Picea*-arter i Mexico. De forekommer begge to i de nordlige stater: *Picea chihuahuana* Martinez i Sierra Madre Occidental-bjergene i staterne Chihuahua og Durango, og *Picea mexicana* Martinez i Sierra Madre Oriental-bjergene i staterne Coahuila og Nuevo León, (fig. 1).

Begge arter forekommer i stor højde i små bevoksninger eller grupper. Gordon (1967) skriver om *P. chihuahuana*, at den forekommer i 2.300-3.200 m højde i små grupper på fra 5 til måske 100 træer. *P. mexicana* er kun beskrevet på et enkelt sted på 2.700 m højde, Martinez (1961).

Der er tale om forholdsvis nye arter. Chihuahua-granen blev først beskrevet i 1942 (Martinez, 1942) og *P. mexicana* så sent som 1961 (Martinez, 1961). Men uanset at det er »nye« arter, er der en reel fare for, at de kommer til at uddø. Det mexicanske skovvæsen har derfor afsat reservater i Chihuahua, Durango og Coahuila staterne for at beskytte de vigtigste bestande (Instituto Nacional de Capacitacion Forestal, 1968).

### Botaniske beskrivelser

*Picea chihuahuana* er et 25-35 m højt træ med lysegrå, furet og finskallet bark. Lavtsiddende grene er vandrette, mens grenvinklen er mere spids mod toppen. Kronen på gamle træer er en delvis åben, spids kegle.

Knopperne er ægformede, tilspidset i en kegle, 7-8 mm lange med tætsluttende skæl, som er ovale med flossede kanter, de nederste skæl

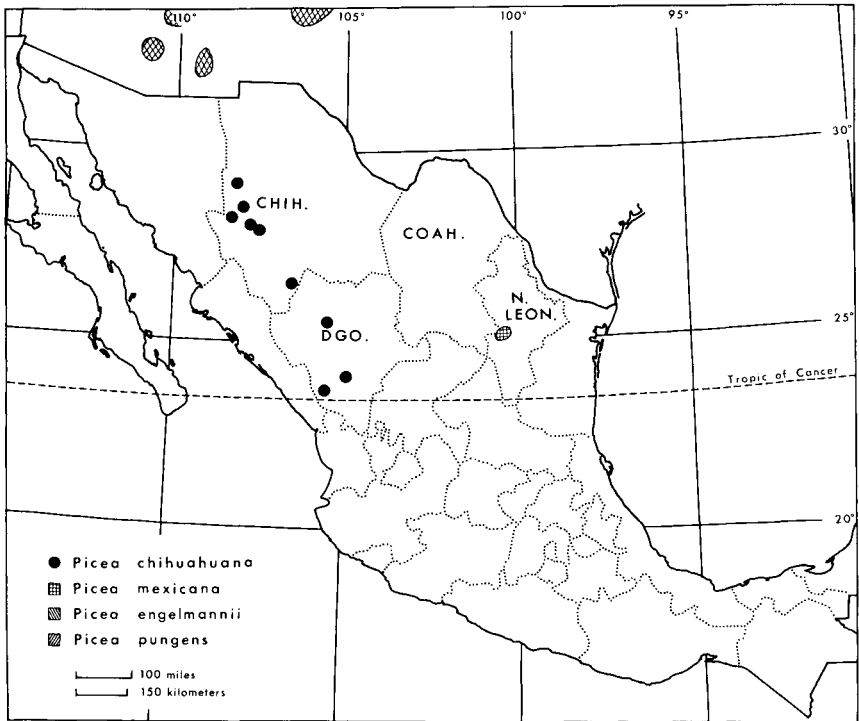


Fig. 1. Udbredelsesområderne for *Picea chihuahuana* og *P. mexicana*. Hver plet dækker en eller flere bevoksninger. (Efter Gordon 1968).

er spidse. De 15-21 mm lange nåle er grønne eller blågrønne, firkantede, lige eller let buede, stive med en hornagtig, nåleskarp spids, 1.7 mm brede; de sidder på tilbagebøjede, markante bladpunder. Spalteåbningerne findes på alle fire sider af nålene i 4-6 rækker.

Koglerne er 10-14 cm lange, valseformede, 4 cm tykke. Kogleskællene er 20 mm lange og 17-19 mm brede, omvendt ægformede, den øverste kant er afrundet og helrandet. Frøet er ca. 4 mm og frøvingen 15-17 mm lang.

*Picea mexicana* er mindre end *P. chihuahuana*, 25-28 m, Schmidt-Vogt (1977). Grenene, som er vandrette lavt i kronen, danner mere spidse vinkler mod toppen og danner en pyramideformet krone. Barken er jævn, indtil 18 mm tyk, hvidgrå. Nye skud er hårede (i modsætning til *P. chihuahuana*) og mørkegule. Nålene er firkantede, stive, 18-36 mm lange og 1 mm brede, siddende på 1.5 mm bladpunder. Ifølge Martinez (1961) har *P. mexicana*-nåle ikke harpiksgange (*P. chihuahuana* har 2 (Martinez, 1948); men Schmidt-Vogt (1977) omtaler 1 harpiksgang i *P. mexicana*). Koglerne er 5-6

**Tabel 1.**

Data fra indsamlingen af *Picea chihuahuana*,  
Chachamuri, Chihuahua

træ nr.	højde m	diameter i brysthøjde cm	antal kogler
1	27	43	5
2	27	42	4
3	30	45	4
4	26	37	12
5	16	29	11
6	27	44	4
7	34	57	7
8	30	52	9
9	24	37	10
10 <sup>1)</sup>	–	–	17
11	33	50	69
13	37	46	11
14	24	37	4
15	14	28	17
16	16	19	4
17	28	– <sup>2)</sup>	12
18	34	55	6

1) Træet kunne ikke genfindes efter indsamlingen af koglerne.

2) Stor knude på stammen.

cm lange, ovale; skællene er rudeformede med afrundede spidser, løst tilliggende og tynde med tandet rand.

### Slægtskab med andre nordamerikanske granarter

Der er ingen tvivl om, at *P. chihuahuana* som art er enestående i Nordamerika. Dens forfædre stammede måske fra det sydlige udbredelsesområde for gran i Kina og ankom i granslæggtens første indvandningsbølge tidligt i tertiærtiden eller i slutningen af kridttiden (Wright, 1955, Gordon, 1968, Nienstaedt og Teich, 1972, og Taylor og Patterson, 1980). Blandt de nordamerikanske arter står *P. chihuahuana* nærmest *P. breweriana* (Wright, 1955, Gordon, 1968, Nienstaedt og Teich, 1972, og Taylor og Patterson, 1980). Kemisk står den nær *P. pungens*, omend de to arter ikke umiddelbart deler de samme forfædre (Taylor og Patterson, 1980).

Allerede Martinez (1961) skrev, at *P. mexicana* ligner *P. engelmannii*, idet begge mangler harpiksgange i nålene, og begge har behårede småskud; han adskilte dem på basis af nålelængde, duften af

**Tabel 2.**

Klimaforholdene 1957-1966 i C. Madéra, Chi., Mexico

år	dage med regn	total nedbør mm	temperatur		dage med frost	dage med sne
			abs. max. C°	abs. min. C°		
1957	106	814	33.5	-15.0	154	4
1958	117	862	32.0	-22.0	144	15
1959	101	569	32.5	-15.0	160	2
1960	79	447	35.0	-19.5	188	5
1961	102	477	31.5	-13.5	171	6
1962	100	543	32.0	-16.5	168	5
1963	98	545	32.0	-12.5	176	9
1964	90	407	32.0	-17.5	185	8
1965	100	527	31.5	-16.5	197	8
1966	93	535	30.0	-20.0	183	5
gennemsnit	99	57 cm	32° C	-17° C	173	7

nålene og kogleskællene. Taylor og Patterson (1980) foreslår på basis af nyere undersøgelser, at *P. mexicana* skal betragtes som *Picea engelmannii* Parry var. *mexicana* (Martinez), Taylor & Patterson. De har også beskrevet en mindre granbestand i det sydlige Chihuahua, som de betragter som intermediær *P. engelmannii* og *P. mexicana*, måske med senere krydsning med *P. chihuahuana*.

### Frøindsamling 1967

*P. chihuahuana* og *P. mexicana* i Arboretet i Hørsholm, og fordelt herfra, stammer fra en frøindsamling, som blev foretaget i 1967. Indsamlingen i Chihuahua fandt sted 17.-18. september langs vandløbet Chachamuri på Mesa del Correo i Tutuaca nationale skovreservat, Temosachic kommune, Tuerrero distrikt i staten Chihuahua. Chachamuri ligger 60 km syd-sydvest for byen Madéra, som igen ligger ca. 200 km vest for byen Chihuahua. Bevoksningen findes i ca. 2.500 m højde på 28°37'N og 108°16'V.

Vi kørte med bus fra Chihuahua til Madéra – 200 km på 10 timer – over stok og sten, sytten mand stærk i en bus, som normalt tager tolv. Bremserne svigtede og blev flikket sammen i Cuauhtémoc, en mærkelig by med en blandet befolkning af tyske Mennonitter og Tarahumara indianere. Høje, lyse, blåøjede tyske bønder, som dyrker majs og æbler, og små, sky, mørkhårede, barbenede indianere, som er berømte for deres udholdenhed; det siges, at de kan løbe i dagevis uden ophold.

Fra Cuauhtémoc til Madéra fulgte bussen nærmest hjulspor gennem øde terræn. Et sted svigtede motoren midt i et vadested over en mindre flod, men med sytten mand til at skubbe, kom vi op på den anden bred, kom igang og nåede til Ciudad Madéra henad midnat.

En uhyre energisk trompeter fra den lokale militærlejr vækkede os den næste morgen før dag gry. Ing. Emilio Flores Calderon, Director Tecnico for Bosque de Chihuahua, min yderst hjælpsomme fører, kørte os til firmaets moderne savmølle i byen. Fyrrekævlér på op mod 1 m i



Fig. 2. Bevoksning af *Picea chihuahuana* i 2.500 m højde ved Arroyo Chachamuri i bjergkæden Sierra Madre Oriental, Mexico. H. Nienstaedt fot. sept. 1967.

diameter blev savet på rundsav, og effekterne blev transporteret med jernbane til markedet i Juaréz.

Ing. Calderon var ved at bygge en ovn til kunstig tørring af ege-effekter til møbelindustrien.

Fra Ciudad Madéra til Chachamuri-bækken er der 5 timers køretur med lastbil gennem blandet løvskov på de lavere bjerge og nåleskov i højderne. Både løvskove og nåleskove er meget artsrige. I løvskoven så jeg *Fraxinus*, *Platanus*, *Alnus* og *Quercus*, stedsegrønne ege, og mange andre arter. *Pinus engelmannii* og *Pinus ponderosa* var. *arizonica* dominerede nåleskoven og blev skovet hist og her; *Pinus leiophylla* var mindre almindelig. Friske spor af skovbrande sås adskillige gange. Øjensynlig er skovarbejderne meget uforsigtige med ild. De bor i primitive lejre og slukker ikke lejrbalet, når de forlader lejrpladsen. Smukkeste på turen var dalen langs Papigochic-floden, som bugter sig gennem bjergene mellem spredte stedsegrønne ege. Papigochic har gennem bifloden Aros afløb til Yaqui-floden, som løber ud i Golfo de California nær Ciudad Obregón i staten Sonora.

Chachamuri-bækken løber mod nord ud i Papigochic-floden. Hvor vejen møder bækken, er dalen temmelig bred, og *Pinus ponderosa* var. *arizonica* er her hovedarten. Op langs bækken bliver dalen gradvist snæver. De første graner forekommer ca. 1 km ovenover stedet, hvor vejen krydser bækken. *P. chihuahuana* dækker kun et lille område. Jeg udforskede ikke den øvre grænse af bevoksningen, men jeg tror ikke, at granernes forekomst strækker sig over mere end 600 m langs bækken og ca. 60 m på hver side. De findes hovedsagelig på skråningen mod nordøst. Blandt granerne finder man *Pseudotsuga menziesii* (*Pseudotsuga guimieri* Flous), *Abies duranguensis* Martinez, *Abies mexicana* Martinez, *Pinus ayacahuite* Ehrenb. var. *brachyptera* Shaw, *Pinus reflexa* Engelm. og *Pinus ponderosa* var. *arizonica*; der var også flere mig ukendte arter af *Quercus* og *Ribes*. *P. chihuahuana* var ikke den vigtigste træart i bevoksningen, jeg anslår, at der var ca. 60 individer og bestemt ikke mere end 100; et træ som er typisk også for andre bevoksninger, som Gordon (1968) har beskrevet. Til trods for gode jordbundsforhold så jeg ingen helt små planter af gran; omend jeg ikke foretog en udførlig undersøgelse, er jeg overbevist om, at jeg ville have set dem, hvis de var der. Yngre træer manglede stort set også; ifølge mine notater så jeg 3 små træer mellem 60 og 120 cm i højde.



Fig. 3. Bevoksning af *Picea mexicana* på lokaliteten El Carmen i 2.700 m højde i Sierra Madre Oriental, Mexico. H. Nienstaedt fot. okt. 1967.

Tabel 3.

Karaktertræk hos kimplanter af *Picea* (sået og groet i væksthus i Wisconsin). Målt og undersøgt 49 dage efter såning, *P. mexicana* 113 dage efter

Art og antal af provenienser	Kimblade antal	Kimblade længde mm	Hypokotyl længde mm	Epikotyl længde mm	Unge nåle		
					længde mm	4-sidige eller flade	tandede ell. ikke tandede
<i>breweriana</i> (2)	5.9	15.9	9.3	14	14	F	IT
<i>sitchensis</i> (6)	5.3	10.0	8.5	27	18	F	IT
<i>mexicana</i> (1)	6.7	13.2	19.5	59	29	4S	IT
<i>mariana</i> (5)	4.6	8.6	9.6	36	15	4S	IT
<i>pungens</i> (3)	6.7	11.7	12.7	17	21	4S	IT
<i>chihuahuana</i> (1)	9.6	15.9	23.4	16	22	4S	T
<i>glauca</i> (5)	5.9	10.7	10.8	11	17	4S	T
<i>engelmannii</i> (3)	5.6	10.8	9.2	20	19	4S	T

Koglerne var i den bedst mulige tilstand den 17. og 18. september 1967, da de blev plukket; farven var mørk purpur og selve frøet var mørkebrunt. Alle koglerne var tæt lukkede.

Ing. Calderon havde venligst stillet flere mexicanske arbejdere til min rådighed, men da de først så granerne, troede jeg, at spillet var tabt. Med megen rysten på hovedet og fagter gjorde de det klart, at man bestemt ikke kunne kravle i sådanne træer. Hvad var der at gøre? Jeg regnede ud, at hvis det lykkedes mig at kravle op i et af de største træer, så fulgte resten af sig selv. En mexicaner er bestemt ligeså god som en gringo (nedværdigende øgenavn for en amerikaner, »damn Yankee«). Det virkede. På to dage lykkedes det os at indsamle kogler fra 17 træer. Koglernes antal og mål er angivet i tabel 1.

Klimaet omkring Chachamuri-bækken stemmer overens med klimaet i Ciudad Madéra; tabel 2 viser vejrforholdene dér mellem 1957 og 1966. Dertil skal nævnes, at området er præget af sommerregn; men 30-60 cm sne i bjergene er almindeligt.

Indsamlingen af *P. mexicana* i staterne Coahuila og Nuevo León var ikke så vellykket som *P. chihuahuana*-indsamlingen, dels fordi jeg var tvunget til at foretage den uden fører, og dels fordi det var et dårligt frøår for *P. mexicana*. Indsamlingsstedet, den eneste beskrevne *P. mexicana*-bevoksning, ligger 75 km sydøst for Saltillo i staten Coahuila på et sted, som hedder El Carmen i Rayones kommune i staten Nuevo León, på ca. 25°12'N og 100°23'V og i 2.700 m højde.

Vi nærmede os El Carmen fra vest gennem San Antonio de las Alazanes og Santa Rita. I Santa Rita prøvede vi at finde en fører, som forstmænd ved Instituto Nacional de Investigaciones Forestales i Mexico City havde anbefalet. Men det oversteg fuldstændigt vore sproglige og mere almindelige evner. Sagen var, at vi kun kendte mandens øgenavn: »El Coyote« (Coyote er almindelig i Nordamerika. Det er en mindre ulv). Som altid var de lokale mexicanere utroligt venlige og mere eller mindre hjælpsomme. Vi fandt en gård, som hed El Coyote, en mexicansk skønhed som måske kendte El Coyote's broder o.s.v. El Coyote fandt vi ikke.

Men den næste dag fandt vi *P. mexicana* på sydsiden af dalen på bjergskrånningen mod nord. Martinez (1961) omtaler de følgende arter i den samme bevoksning: *Pinus reflexa*, *Pinus ponderosa* var. *arizonica*, *Abies vejari* Martinez var. *macrocarpa* og *Pseudotsuga flabaulti* Flour. En økologisk set vigtig art, som Martinez ikke omtaler, er *Populus tremuloides*, her en af de sydligste forekomster af den nordamerikanske bævreasp.

Granerne i bevoksningen var enten undertrykte eller nået op i en øvre etage. Jeg fastslog, at de største var ca. 17 m med en stammediameter på 19-35 cm. Der var spor af nylig hugst og det er muligt, at nogle af de største træer var blevet hugget.

Desværre var 1967 et dårligt frøår hos *P. mexicana*. Mange træer havde kogler, men de var alle fra sidste år. I håb om dog at få nogle få frø, plukkede jeg en del gamle kogler på fire træer og fik på den måde nogle få gode frø.

## Kogler, frø og kimplanter hos *Picea chihuahuana*

I laboratoriet blev 3 kogler fra hvert træ først vædet (åbningen var begyndt) og derefter målt. Gennemsnitsmålene var 137 mm og 35 mm i længden og bredden. Længden varierede mellem 111 mm og 163 mm og bredden mellem 30 og 45 mm. Der var derfor en tendens til, at koglerne var lidt længere og måske lidt smallere end angivet af Schmidt-Vogt (1977).

Koglerne blev pillet fra hinanden, skæl for skæl, og det totale frøudbytte bestemt, efter at alt frø fra koglerne fra hvert enkelt træ var blevet blandet. En mindre prøve på 150-400 frø fra hvert træ blev røntgenfotograferet, og antallet af fuldt udviklet frø bestemt. Rønt-

genfotografierne viste mange små og mellemstore frø. Den samlede prøve for hvert træ blev derfor delt i små, mellemstore og store frø, og antallet i hver klasse bestemt. Udbyttet var 23.236 små frø, 43.415 mellemstore og 8.435 store frø. I gennemsnit var der 373 frø per kogle, det laveste antal var 306 og det største 413 for et enkelt træ. Men frøets kvalitet var meget dårlig. På basis af røntgenfotografierne blev antallet af fuldt udviklet frø anslået til ca. 4.900; 6,5% af det totale frøudbytte eller 58% af de store frø. Antallet fuldt udviklet frø per kogle varierede meget fra træ til træ, fra kun et enkelt og op til 146.

Gordon (1968) beskrev manglen på kimplanter i *P. chihuahuana*-bevoksningen, som han undersøgte i Durango staten. Han begrundede dette med konkurrence fra andre planter, skovbrand, og med at egeren ødelægger koglerne, før de modner. Hvis den dårlige frøsaetning, jeg erfarede, gentager sig fra år til år, kan det sikkert også være en vigtig medvirkende faktor.

Frøet spirede i petriskåle og blev priklet i urtepotter i drivhuset. Seks andre nordamerikanske arter blev sået samtidig. Kimplanternes og de unge planters karaktertræk blev sammenlignet på forskellige tidspunkter under udviklingen. Resultaterne er vist i tabel 3. Unge planter af begge de mexicanske arter er særprægede: *P. chihuahuana* har flere kimblade end alle de andre nordamerikanske gran-arter. *P. rubens*, den eneste art som ikke var medtaget i forsøget, har kun 7 kimblade (Gordon, personlig oplysning). *P. chihuahuana* har lange kimblade, 15,9 mm; kun *P. breweriana* har kimblade på en lignende længde. Men *P. chihuahuana* skilles let fra *P. breweriana*; den har længere nåle, og nålene er tandede nær den ydre ende. Også *P. mexicana* har temmelig lange kimblade, og kun *P. pungens* har et lignende antal (6,7). Nålene på de unge planter er længere end på de andre arter, 29 mm. Arten skelnes let fra *P. engelmannii*, som har kortere nåle (19 mm) og ligesom chihuahua-granen tænder nær spidsen af nålen. *P. mexicana* har helrandede nåle. Dertil kommer, at epikotylen er bøjet på begge de mexicanske arter; alle de andre arter er oprette. I tabel 3 har jeg forklaret, at *P. mexicana* blev sået 2 måneder før de andre planter; denne forskel forklarer den store højde på de unge planter. Ved slutningen af den anden vækstperiode i drivhuset var *P. mexicana* den trediehøjeste (198 mm), en smule kortere end sitkagran, men 26% kortere end sortgran (268 mm).

### Fordeling af forsøgsplanterne

Planterne blev fordelt til forskellige forskere i De Forenede Stater og Canada. Selv plantede vi dem i et mildere klima i den sydlige del af





Fig. 4. *Picea chihuahuana* i Arboretets planteskole i Hørsholm.  
H. Nienstaedt fot. juli 1975.



Fig. 5. *Picea mexicana* i Arboretets planteskole i Hørsholm.  
H. Nienstaedt fot. juli 1975.



Fig. 6. *Picea chihuahuana* i Botanisk Have i København, uskadt af vinteren 1981-82. S. Ødum fot. dec. 1982.

*Picea chihuahuana* in The Botanical Garden, Copenhagen, undamaged by frost during the severe winter 1981-1982.

Wisconsin. Endeligt sendte vi både frø og unge planter til Arboretet i Hørsholm. Resultaterne i Nordamerika har været meget dårlige. Varme dræbte planterne i Illinois og Hawaii, og længere mod nord fik den kontinentale vinter overmagten. I New Brunswick, Canada, er planterne endnu i live, fordi de bliver flyttet tilbage i drivhuset hver vinter. De eneste planter, som fortsat vokser udendørs, er eksemplarerne i Arboretet ved Hørsholm samt planter fordelt derfra til andre steder i Skandinavien.

Arboretet i Hørsholm oplyser i 1982 følgende: »Af *Picea mexicana* modtog Arboretet i 1971 to enkelttræ-afkom (træerne no. 1 og 2) à 12 planter. Heraf er 9 + 9 udplantet 1974 i Arboretets *Picea*-samling i Østerild Plantage i Thy, hvor de endnu lever, men ikke trives. Af de resterende, som blev udplantet i Arboretet 1976, er der hhv. 2 og 3



Fig. 7. *Picea chihuahuana* med frostskaadet top i Arboretet i Hørsholm. S. Ødum fot. dec. 1982.

Find Günther Christensen inspecting a specimen of *Picea chihuahuana* with frostdamaged top in Hørsholm Arboretum.

planter tilbage, som er uskadede af vinteren 1981-82, og som nu måler fra 1.10 m til 2.55 m.

Af *Picea chihuahuana* blev der ligeledes i 1971 modtaget to enkelttræ-afkom (træerne no. 15 og 16) à 6 planter, hvoraf halvdelen af hvert parti blev udplantet 1974 i Thy og 1976 i Arboretet. I Thy er de døde, mens de i Arboretet har haft svidninger af nåle i enkelte vintre og i den strenge vinter 1981-82 med temperaturfald til  $-20^{\circ}$  C, lokalt lavere, blev stærkt skadet; to er døde og resten frosset ned til halv højde eller lavere. Det største træ målte i 1981 1.65 m.

Af frøhøsten i *Picea chihuahuana* fik Arboretet i 1970 tilsendt 100 frø fra træ no. 2, hvoraf der blev 38 planter. Disse blev i årene 1976-79 udplantet i 16 offentlige og private samlinger, heraf tre i Sverige. Vinteren 1981-82 resulterede i tilbagefrysninger eller død på

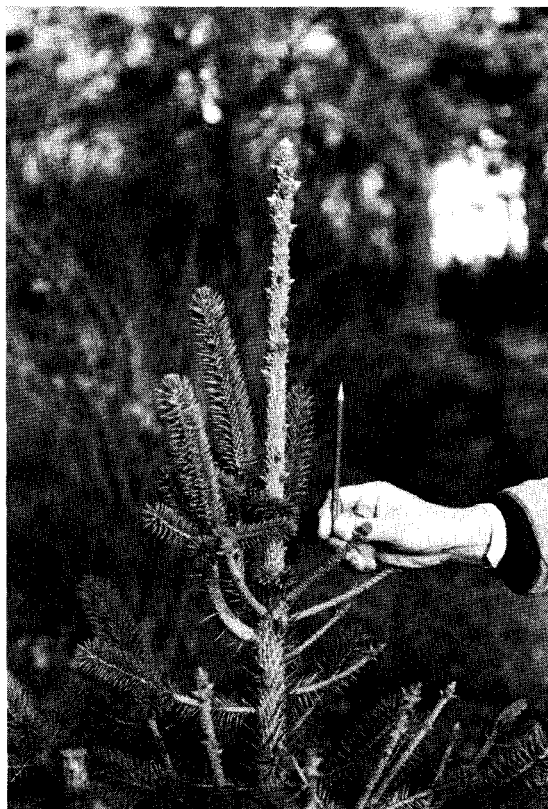


Fig. 8. Samme træ som på fig. 7 med ny top under dannelse fra de i sommeren 1982 stærkt opbuede øverste sideskud. Læg mærke til det meget tykke, nu døde topskud fra 1981, som er 48 cm langt og på midten måler 2.0 cm i diameter.

S. Ødum fot. dec. 1982.

Same tree as on fig. 7 with formation of new leader. Obs. the very stout killed topshoot from 1981, 48 cm long and with a diameter at middle of 2.0 cm.

de nordlige lokaliteter, mens træer i København og på Sydsjælland er uskadede, bl.a. i Forstbotanisk Have i Charlottenlund (højde 1982 max. 1.30 m), Botanisk Have i København og Gisselfeld Slotshave. Af to træer i Arboretet er det ene svagt skadet med tilbagefrysning af toppen (højde 1981: 1.60 m, 1982 efter dannelse af ny top: 1.45 m), det andet stærkere skadet.

Konklusionen synes at være, at mens *Picea mexicana* stort set er hårdfør i Danmark, befinder *P. chihuahuana* sig i Sydskandinavien i en grænsesituation med bedst mulighed for overlevelse og vækst i vintermilde egne og/eller på Beskyttet vokseplads. Begge arter er med held blevet formeret ved stiklinger«.

## SUMMARY

### ***Picea chihuahuana* and *Picea mexicana* – two rare Mexican spruce species**

The coniferous flora in Mexico includes 8 genera. Six genera and 24 species are common to both Mexico and the United States. The genus *Pinus* is particularly rich: at least 39 species have been described.

In contrast, there are only two spruce species. Both are at high elevations in northern Mexico: *P. chihuahuana* in Sierra Madre Occidental in the states of Chihuahua and Durango and *P. mexicana* in Sierra Madre Oriental in the states of Coahuila and Nuevo León. Both are relatively »new« species that have been described by the Mexican dendrologist Maximino Martínez within the last 40 years. *P. chihuahuana* is unique among North American spruces – a relic from the earliest emigration from China. It is most closely related to *P. breweriana*. *P. mexicana* is similar to *P. engelmannii*; some authors consider it a variety of that species.

Seeds of *P. chihuahuana* were collected near the City of Madera in Chihuahua at 2.500 m elevation. Associated species were *Pseudotsuga menziesii* (*Pseudotsuga guinieri* Flous), *Abies duranguensis* Martínez (*Abies mexicana* Martínez), *Pinus ayacahuite* Ehrenb. var. *brachyptera* Shaw, *Pinus reflexa* Engelm. and *Pinus ponderosa* var. *arizonica*.

*Picea chihuahuana* was a minor component of the stand. The total population was estimated to be 100 individuals. Spruce reproduction was essentially absent. The population size and sparse reproduction are typical of other described stands of the species.

*P. chihuahuana* cones were collected 9/17-18, 1967 – optimum harvest conditions – from 17 trees. Seed quality was poor; only 6.5% of the seed was full. Poor seed quality may partly explain why seedlings and saplings are absent in stands of Chihuahua spruce and why the species is in decline.

*P. mexicana* seeds were collected approximately 75 km southeast of Saltillo in Coahuila, east of San Antonio de las Alazanes, at an elevation of 2.700 m. Associated species were: *Pinus reflexa*, *Pinus ponderosa* var. *arizonica*, *Abies vejari* Martínez var. *macrocarpa*, and *Pseudotsuga flahaulti* Flour. *Populus tremuloides* occurs in the area as an isolated population near the southern limit of the distribution. 1967 was a poor seed year for *Picea mexicana*; only few cones and seeds were collected.

Seeds of the two Mexican spruces were germinated with 6 other North American spruce species. Early development was compared. The young *P. chihuahuana* seedlings are distinct, with an average of 9.6 cotyledons, 15.9 mm long. Brewer spruce has only 5.9 cotyledons, 15.9 mm long. In addition, *P. chihuahuana* is easily distinguished from *P. breweriana* on the basis of needle length and serration – its needles are longer and serrated.

*P. mexicana* germinants have the longest needles (29 mm) of any of the 7 species compared. The epicotyls on the two Mexican species are bent; they are straight on all the other North American spruce species.

Plants of the two Mexican species have by The Arboretum in Hørsholm been tested in small plots in Denmark and in the south of Sweden. *P. mexicana* has done the best and is essentially hardy. *P. chihuahuana* generally suffered during the severe 1981-82 Scandinavian winter; plants at northern localities died; farther south and in protected situations they over-wintered without serious damage. The Arboretum has propagated both species by cuttings.

## LITTERATUR

- GORDON, ALAN G., 1968: Ecology of *Picea chihuahuana* Martinez. Ecology 49 (3): 880-896.
- Instituto Nacional de Capacitacion Forestal 1978. Tareo No. 19: »Reunir informacion referente a la cuantia y naturaleza del germoplasma que esta en oeligro de extincion en Norteamerica hacer recomendaciones en cuanto a acciones que permitan conservar estos recursos«. Rapport forelagt ved det 11. møde af Study Group on Forest Tree Improvement. North American Forestry Commission, FAO of UN. Quebec City, Quebec, Canada, 29. maj-2. juni 1978.
- LITTLE, ELBERT L., 1971: Atlas of United States Trees. Vol. 1. Conifers and important hardwoods. Forest Service, USDA. Misc. Publication No. 1146.
- MARTINEZ, MAXIMINO, 1942: Una nueva Pinacea Mexicana, *Picea chihuahuana* sp. nov. Anal. del Inst. de Biol. 13: 31-34. Univ. Nac. Mex.
- MARTINEZ, MAXIMINO, 1948: Los Pinos Mexicanos. 2. udgave, Ediciones Botas, Mexico.
- MARTINEZ, MAXIMINO, 1961: Una nueva especie de *Picea* en Mexico. Anal. del Inst. de Biol. 32: 137-142. Univ. Nac. Mex.
- SCHMIDT-VOGT, HELMUT, 1977: Die Fichte. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.