

## Ervaringen met het stekken van groveden onder waternevel

### Rooting of Scots pine under mist

D. E. Boeijink, J. T. M. van Broekhuizen en B. Schalk

Landbouwhogeschool, vakgroep Houtteelt

#### Inleiding

Gedurende lange tijd wordt reeds geprobeerd groveden (*Pinus sylvestris* L.) ten behoeve van selectie en veredeling vegetatief te vermeerderen via stekken. (Heitmüller, 1951; Runquist and Stefansson, 1952; Broekhuizen, 1961; Komissarov, 1964). Onderzoek naar de invloed van stekmateriaal, stekmedium, stek-tijdstip, groeistofbehandeling e.d. leverde vaak zeer wisselende resultaten. Het enige dat duidelijk werd, is dat de beworteling beter is naarmate van jongere bomen wordt gestekt en dat zwak verhoude scheuten meestal beter bewortelen dan niet of geheel verhoude scheuten. Het regelmatig verkrijgen van beworteling is echter nog niet mogelijk.

Als stekmateriaal werden van verschillende Pinus-soorten, naast normale scheuten, ook kortloten genomen. De moeilijkheid met dit soort stekken was echter dat, na eventuele beworteling, vaak geen groei optrad, omdat de knop niet tot verdere ontwikkeling kwam. Wanneer de knop van de kortloten tot ontwikkeling was aangezet door de twijgen aan de ouderboom enige tijd voor het stek nemen te toppen, was het resultaat beter, maar toch nog gering. (Mergen and Simpson, 1964; Rudolph und Nienstaedt, 1964; Hare, 1965; Lester and Rehfeldt, 1966). Bij groveden is het tot nu toe nog niet gelukt kortloten te doen bewortelen, ook niet als deze van te voren al een zichtbare knop hadden gevormd. (Van Straaten, niet gepubliceerde gegevens).

Vanaf 1960 werden op de afdeling Houtteelt van de Landbouwhogeschool proeven gedaan met stekken van groveden onder waternevel om na te gaan of langs deze weg betere resultaten zijn te verkrijgen. (Broekhuizen, 1961). Hoewel enkele klonen goed bewortelden, waren de resultaten met deze klonen in de verschillende jaren toch zeer wisselend. Soms trad grote sterfte op ten gevolge van aantasting door de schimmel *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. en ten gevolge van rotting. In 1967 en 1968 was de schimmel-aantasting zelfs zo sterk dat alle stekken voortijdig dood gingen.

Enige ervaringen opgedaan in de periode 1969 t/m 1973 ten aanzien van *Botrytis* bestrijding, stek-tijdstip, stekmedium, toepassing van groeistoffen en soort stekmateriaal zijn in het volgende samengevat.

#### Summary

Rooting of current-year shoots from lateral branches of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in a greenhouse under intermittent mist, at the end of May or early June, in the years 1969-1973, gave very variable results. Only in the relatively favourable year 1971 the best clones rooted for 50-60% in about fifteen weeks. In other years little or no rooting occurred partly because many cuttings died from attack by the fungus *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. and by rotting. *Botrytis* could be controlled with a weekly treatment of 83% captan (1,5 g/l water) or with 50% euparene (2,5 g/l water).

To prevent rot relatively dry conditions seemed necessary during the propagation period. Cuttings from normal shoots, however, need much water during times of high temperature. Cuttings from shoots developed from needle fascicles (inserted in July) were preferable in this respect. Other advantages of these fascicles cuttings were that they could be hardened off more easily and gave a better shaped plant. The rooting ability was about the same as that of normal shoots.

#### Materiaal en methode

Er werd gestekt in de kas onder waternevel, waarbij de watrigheid werd geregeld door een TS- (temperatuur geregeld) sproeiapparaat, ontwikkeld door de Technische en Fysische Dienst voor de Landbouw te Wageningen. Voor de grovedennestekken voldeed een sproeiduurtijd van vijf seconden met een sproeifrequentie van één maal per tien minuten bij 20°C toenemend tot één maal per drie minuten bij 30°C om de stekken in een goede conditie te houden.

De relatieve luchtvochtigheid varieerde van 80% overdag tot 90% 's nachts; de luchttemperatuur varieerde van gemiddeld ca. 18°C tot 24°C 's ochtends en van ca. 20°C tot 29°C in de namiddag; de mediumtemperatuur van respectievelijk 17°C tot 23°C en van 20°C tot 30°C. Bij zeer warm weer overdag liep de temperatuur op tot boven de 30°C, hoewel bij ca. 24°C werd geschermd.

Als stekmedium werd een turf-zandmengsel toege-



Fig. 1. Bewortelde stekken van zijscheuten van de tweede orde van zevenjarige planten.

Fig. 1. Rooted cuttings from second order lateral shoots from 7-year-old plants.

past in een volumeverhouding van respectievelijk 3 : 1 (1969, 1970), 1 : 1 (1971, 1972) en 1 : 3 (1973). De pH KCl van de turf bedroeg 3,3, die van het zand 8,4.

Als stekmateriaal werden zijscheuten van de tweede orde ("langlotstekken") genomen van:

a reeds eerder via stek verkregen klonen (afkomstig van vijftien jaar oude bomen) welke in 1968 vier en vijf jaar oud waren.

b van enten (van selectiebomen van het Bosbouwproefstation "De Dorschkamp") welke in 1968 zeven en acht jaar oud waren.

Vanaf 1971 werden tevens scheuten gestekt welke zich ontwikkeld hadden uit kortloten nadat hiertoe van te voren de normale knoppen van de twijgen waren verwijderd ("kortlotstekken").

Na 1969 werden alle stekken (behalve een deel van de fungicideproef in 1970) wekelijks met eupareen (2,5 g/l water) behandeld tegen *Botrytis* aantasting.

Hoewel er tussen klonen grote verschillen zijn, zijn

in de resultaten korthedshalve alleen behandelingsgemiddelden vermeld. Deze zijn per jaar apart gegeven omdat het niet steeds om dezelfde klonen en aantallen stekken gaat, wegens beperkingen opgelegd door beschikbaar materiaal en beschikbare ruimte.

### Proefbehandelingen en resultaten

#### Bestrijding van *Botrytis* en rotting

In 1969 (27 mei) werden stekken direct na het wegsteken met de volgende fungiciden bespoten:

1	captan	83%	concentratie: 1,5 g/l water
2	zineb	65%	" : 3,0 g/l water
3	eupareen	50%	" : 2,5 g/l water

Deze behandelingen werden wekelijks herhaald. Gedurende een uur na de behandeling werd de waternevel uitgeschakeld om het fungicide op de stekken te laten hechten. Van elke groep was voor het wegsteken de helft van het aantal stekken aan de basis met captanpoeder behandeld tegen rotting. In 1970 (1 juni) werden de behandelingen met captan en eupareen nogmaals vergeleken, waarbij de stekbasis steeds met captanpoeder werd behandeld.

De resultaten zijn vermeld in tabellen 1 en 2:

Tabel 1. 1969. Sterftepercentages per behandeling na 17 weken (gemiddelden van 2 herhalingen van 3 klonen  $\times$  15 stekken).

scheutbehandeling	basisbehandeling	
	met captan	zonder captan
captan	36,7	74,4
zineb	75,6	92,2
eupareen	24,4	61,1
treatment of the shoot	treatment of the base	
	with captan	without captan

Table 1. 1969. Mortality percentages per treatment after 17 weeks (means of 2 replications of 3 clones  $\times$  15 cuttings).

Tabel 2. 1970. Sterftepercentages per behandeling na 18 weken (gemiddelden van 3 herhalingen van 9 klonen  $\times$  15 stekken).

scheutbehandeling	totale sterfte waarvan:	Botrytis	rotting
captan	38,0	7,8%	92,2%
eupareen	43,4	2,8%	97,2%
treatment of the shoot	total mortality of which:	Botrytis	rot

Table 2. 1970. Mortality percentage per treatment after 18 weeks (means of 3 replications of 9 clones  $\times$  15 cuttings).

Botrytis aantasting bleek goed te bestrijden door een wekelijks behandeling met captan 83% (1,5 g/l) of met eupareen 50% (2,5 g/l) toe te passen. De toch nog vrij grote sterfte die bij deze behandelingen in 1969 optrad, werd voornamelijk veroorzaakt door rotting. In de met zineb behandelde groep trad daarentegen op grote schaal zowel Botrytis als rotting op. Een behandeling van de stekbasis met captanpoeder bleek het optreden van rotting wel te vertragen, maar was toch niet afdoende. Van de onbehandelde stekken waren er binnen een maand na stekdatum reeds vele aangetast, terwijl onder de met captan behandelde stekken pas na ca. twee maanden uitval door rotting begon op te treden. Alleen stekken waarvan het snijvlak met callus was overgroeid, bleven in leven.

Het bewortelingsresultaat was in beide jaren minimaal. In 1969 bewortelde slechts één kloon en wel alleen als de basis met captan was behandeld en de scheut met eupareen (13,3%) of ook met captan (43,3%). In 1970 bewortelden in deze beide groepen respectievelijk 4,9% (beste kloon 15,6%) en 5,7% (beste kloon 15,6%).

#### Invloed stektijd

Uit eerdere proeven was reeds gebleken dat voor langloten vroeg stekken, d.w.z. eind mei-begin juni, de voorkeur verdient. Voor het vastleggen van het ontwikkelingsstadium van de te stekken scheuten bleek het meest bruikbare kenmerk de mate waarin de naalden van de kortloten aan het uiteinde van de scheut uit de schede komen (tabel 3). De bewortelings- en sterftepercentages zijn vermeld in tabel 4.

Het tijdstip van stekken was van significante invloed op zowel de beworteling als de sterfte in 1970 en 1971, maar niet in 1972. De ontwikkelingsfase van de scheuten op 26 mei 1971, de beste stekdatum, correspondeerde met die op 8 juni 1970, de datum met het laagste sterftepercentage in dat jaar. Hoewel een nauwkeurige omschrijving van het ontwikkelingsstadium waarin met het meeste succes gestekt kan worden niet is te geven, kunnen wel grenzen aangegeven worden: stekken wanneer de naalden nog geheel in de schede zitten of wanneer de naalden zich voor meer dan de helft hebben ontwikkeld, levert veel sterfte op.

Tabel 3. Gemiddelde ontwikkeling van de naalden.

	1970	1971	1972
A. meeste nog in de schede/ <i>most needles still in sheath</i>	1 juni		
B. ca. 1—2 mm uit schede/ <i>about 1—2 mm out of sheath</i>	8 juni	26 mei	1 juni
C. ca. ½—2 cm uit schede/ <i>about ½—2 cm out of sheath</i>	15 juni	4 juni	6 juni

Table 3. Mean development of the needles

Tabel 4. Bewortelings- en sterftepercentages per stekdatum.

stekdatum	beworteling	sterfte
1970 <sup>1)</sup> : 1—6 (A)	0	94,6
8—6 (B)	7,0 <sup>4</sup>	64,1
15—6 (C)	2,5 <sup>4</sup>	73,3
1971 <sup>2)</sup> : 26—5 (B)	35,4 <sup>5</sup>	5,2
4—6 (C)	27,6 <sup>6</sup>	0,5
1972 <sup>3)</sup> : 1—6 (B)	6,3 <sup>7</sup>	31,4
6—6 (C)	7,0 <sup>8</sup>	27,7
collection date	rooting	mortality

Table 4. Rooting and mortality percentages per collection date.

- 1) na achttien weken; gemiddelden van drie herhalingen van 7 klonen × 15 stekken  
*after eighteen weeks; means of three replications of 7 clones × 15 cuttings*
- 2) na vijftien weken; gemiddelden van zes herhalingen van 8 klonen × 8 stekken  
*after fifteen weeks; means of six replications of 8 clones × 8 cuttings*
- 3) na vijftien weken; gemiddelden van acht herhalingen van 8 klonen × 8 stekken  
*after fifteen weeks; means of eight replications of 8 clones × 8 cuttings*
- 4) spreiding tussen klonen/*clone range*: 0 —13,3%
- 5) spreiding tussen klonen/*clone range*: 16,7—56,3%
- 6) spreiding tussen klonen/*clone range*: 4,2—43,8%
- 7) spreiding tussen klonen/*clone range*: 0 —14,1%
- 8) spreiding tussen klonen/*clone range*: 0 —29,7%

#### Invloed stekmedium

In 1971 en 1972 werden turf-zandmengsels in de verhouding 3 : 1, 1 : 1 en 1 : 3 vergeleken (tabel 5). Tussen de drie stekmedia bleek ten aanzien van het bewortelingspercentage in 1971 geen verschil te bestaan. Ook het bewortelingsstypen was in de verschillende media gelijk. De meeste stekken vormden slechts één of soms twee onvertakte wortels (zie fig. 1). In 1972 was het bewortelingsresultaat te verwaarlozen, terwijl de sterfte ten gevolge van rotting zeer groot was. Naarmate het medium meer turf bevatte en dus een groter vochthoudend vermogen bezat, nam de sterfte onder de stekken significant toe.

Tabel 5. Bewortelings- en sterftepercentages per stekmedium na vijftien weken.

Stekmedium (turf : zand)	25-5-1971 <sup>1)</sup>		2-6-1972 <sup>2)</sup>
	beworteling	sterfte	sterfte
3 : 1	44,4	5,6	70,8
1 : 1	41,3	4,2	56,3
1 : 3	46,5	1,0	33,9
gemiddeld/mean	44,1 <sup>3)</sup>	3,6	
rooting medium (peat: sand)	rooting	mortality	mortality

Table 5. Rooting and mortality percentages per medium 15 weeks after insertion.

- 1) gemiddelden van zes herhalingen van 6 klonen × 8 stekken  
*means of six replications of 6 clones × 8 cuttings*
- 2) gemiddelden van vier herhalingen van 6 klonen × 8 stekken  
*means of four replications of 6 clones × 8 cuttings*
- 3) spreiding tussen klonen/clone range: 13,9—68,8%

Tabel 6. Materiaal en behandelingen, toegepast op kortlotstekken.

jaar	materiaal	tijdstip ontknoppen	stekdata	behandelingen
1971	4 j. zaailingen klonenmengsel 4 year-old seedlings (mixture of clones)	eind maart 1971 end of March 1971	21-7-1971	captan/captan captan + 1/2% IBZ (IBA)
1972	5- en 7 j. zaailingen 18 klonen 5 and 7 year-old seedlings 18 clones	begin maart 1972 beginning of March 1972	25-7-1972 7-8-1972	captan/captan captan + 1/2% IBZ (IBA)
1973	9 j. stekken 9 year-old cuttings	augustus 1972 August 1972		
A	4 klonen/4 clones (nr. 2, 9, 16, 18)		5-7-1973 17-7-1973 27-7-1973	onbehandeld/not treated 1/2% IBZ (IBA) captan/captan captan + 1/2% IBZ (IBA)
B	4 klonen/4 clones (nr. 8, 11, 13, 19)		5-7-1973 17-7-1973	captan/captan captan + 1/2% IBZ (IBA)  captan + 1% IBZ (IBA)
C	4 klonen/4 clones (nr. 5, 10, 20, 21)		5-7-1973	als B/as B
year	material	date of debudding	collection date	treatments

Table 6. Material and treatments, applied on fascicles cuttings.

### Stekken van "kortloten"

Vanaf 1971 werden scheuten ontstaan uit kortloten gestekt. Om de ontwikkeling van deze scheuten te stimuleren werden van te voren de eind- en zijknoppen van de ouderplanten verwijderd, door de toppen van de twijgen af te knippen. Het tijdstip van ontknopen en stekken en de toegepaste behandelingen varieerden in de verschillende jaren, afhankelijk van het beschikbare materiaal (tabel 6).

De gemiddelde lengte van de scheuten bedroeg 8-12 cm, maar varieerde vrij sterk tussen de verschillende klonen. De resultaten zijn samengevat in de tabellen 7 t/m 9.

Het bewortelingspercentage van "kortlotstekken" bleek van dezelfde grootte-orde te zijn als dat van "langlotstekken", maar de sterfte onder de laatste was veel groter (vergelijk tabellen 7 en 8 met 4 en 5). De vorm en ook het bewortelingsstype van de "kortlotstekken" was duidelijk beter: ze bleven gedurende de bewortelingsperiode recht overeind in tegenstelling tot de langloten en vormden gemiddeld

Tabel 7. 1971. Bewortelings- en sterftepercentages na 13 weken (gemiddelden van 3 herhalingen van 15 stekken).

behandeling	beworteling	sterfte
captan	28,3	5,0
captan + 1% IBZ (IBA)	40,0	10,0
captan + 1/2% IBZ (IBA)	41,7	3,3
treatment	rooting	mortality

Table 7. 1971. Rooting and mortality percentages 13 weeks after insertion (means of 3 replications of 15 cuttings).

meer en ook vertakte wortels (omslagfoto). De aanvankelijk gunstig lijkende invloed van een IBZ-behandeling in 1971 (weinig stekken, klonenmengsel) werd in 1972 en 1973 niet bevestigd. Een captanbehandeling van de stekbasis had in 1973 wel een significante verbetering van het bewortelingspercentage tot gevolg, in het bijzonder op de beide eerste stekdata (eerste helft juli). De sterke afname van het bewortelingspercentage van de latere stekdata in 1973 is mogelijk niet alleen een datumeffect, maar kan mede veroorzaakt zijn door een slechtere kwaliteit van het stekmateriaal: bij het verwijderen van enkele van de dicht opeenstaande scheutjes aan de top van de twijgen ontstaan verwondingen en kunnen de resterende scheutjes eventueel beschadigd zijn.

Tabel 8. 1972. Bewortelings- en sterftepercentages na 15 weken (gemiddelden van 2 herhalingen van 18 klonen X 6 stekken).

stekdatum behandeling	25-7-72		7-8-72	
	beworteling	sterfte	beworteling	sterfte
captan	11,1	5,1	4,2	0,5
captan + 1/2% IBZ (IBA)	5,6	11,1	6,0	0
collection date	25-7-72		7-8-72	
treatment	rooting	mortality	rooting	mortality

Table 8. 1972. Rooting and mortality percentages 15 weeks after insertion (means of 2 replications of 18 clones X 6 cuttings).

Tabel 9. 1973. Bewortelings- en sterftepercentages na 18 weken (gemiddelden van 4 herhalingen van 4 klonen X 8 stekken).

stekdatum	behandeling	A		B		C	
		bew.	st.	bew.	st.	bew.	st.
5-7-73	onbehandeld	21,9	0,8				
	1/2% IBZ (IBA)	22,7	1,6				
	captan	32,8	0,8	44,5	0,8	11,7	9,4
	c. + 1/2% IBZ (IBA)	41,4	2,3	42,2	5,5	10,2	7,8
	c. + 1% IBZ (IBA)			37,5	3,1	11,7	5,5
17-7-73	onbehandeld	10,9	2,3				
	1/2% IBZ (IBA)	10,2	1,6				
	captan	14,8	5,5	11,7	7,8		
	c. + 1/2% IBZ (IBA)	17,2	3,9	16,4	7,0		
	c. + 1% IBZ (IBA)			14,4	7,8		
27-7-73	onbehandeld	3,9	1,6				
	1/2% IBZ (IBA)	2,3	0				
	captan	4,7	1,6				
	c. + 1/2% IBZ (IBA)	7,8	5,5				
collection date	treatment	A		B		C	
		rooting	mort.	rooting	mort.	rooting	mort.

Table 9. 1973. Rooting and mortality percentages 18 weeks after insertion (means of 4 replications of 4 clones X 8 cuttings).



Fig. 2. Bewortelde stek van zijscheut van de tweede orde na één jaar op de kwekerij.

Fig. 2. Rooted cutting of second order lateral shoot grown in the nursery for one year.

### Afharden van bewortelde stekken

De bewortelde stekken werden opgepot en daarna gedurende ca. twee maanden afgehard onder dubbel glas in de kas. Omstreeks half april werden ze gedurende een maand in de bak geplaatst, waarna ze op de kwekerij werden uitgeplant (fig. 2 en 3).

Gedurende het afharden in de kas gingen veel stekken alsnog dood (tabel 10).

Voor de vrij grote sterfte onder de opgepotte stekken zijn verschillende oorzaken aan te wijzen:

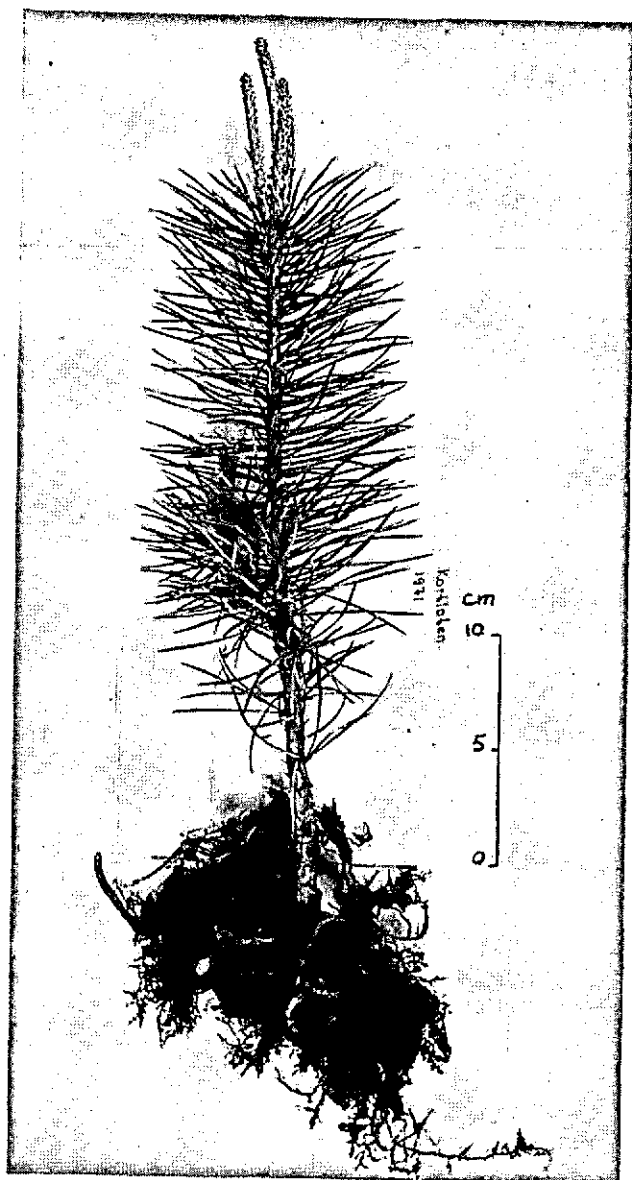


Fig. 3. Bewortelde stek van scheut ontstaan uit kortlot na één jaar op de kwekerij.

Fig. 3. Rooted cutting from shoot developed from a needle fascicle grown in the nursery for one year.

Allereerst de verzwakking van de stekken gedurende de bewortelingsperiode onder de waternevel. Hiervan hadden de langlotstekken meer te lijden dan de kortlotstekken. In 1972 trad dit in versterkte mate op doordat de vernevelingsinstallatie verschillende malen uitviel.

Ten tweede de kwaliteit van het wortelstelsel. De kortloten van 1971 en 1972 hadden een beter wortelstelsel dan de langloten van 1971 en 1972 en de kortloten van 1973. De oorzaak is waarschijnlijk dat de laatste groep stekken afkomstig was van oudere

Tabel 10. Sterftepercentages van bewortelde stekken gedurende de eerste winter.

soort stek	stekdatum	aantal opgepotte stekken	sterfteperc.
langloten <sup>1</sup>	25/26-5-71	517	52,6
"	4-6-71	106	19,8
kortloten <sup>2</sup> )	21-7-71	74	10,8
langloten	1/2 -6-72	36	91,7
"	6-6-72	44	45,5
kortloten	25-7-72	36	11,1
"	7-8-72	37	21,6
kortloten	5-7-73	334	28,4
"	17-7-73	114	39,5
"	27-7-73	22	50,0
type of cutting	collection date	number of potted cuttings	mortality (%)

Table 10. Mortality percentages of rooted cuttings during hardening off in the greenhouse.

1) Normal lateral shoots

2) Shoots from needle fascicles

bomen waarvan bovendien reeds gedurende verschillende jaren achtereen stek was genomen waardoor de conditie van de ouderbomen verslechterd was.

Ten derde de omstandigheden tijdens het afharden. Het hoge sterftepercentage van de langloten van 25/26 mei 1971 is te verklaren door het onvoldoende schermen tijdens het eerste weekend na het oppotten; hetzelfde geldt voor het hoge sterftepercentage van de kortloten in 1973 toen gedurende enkele maanden helemaal niet kon worden geschermd wegens onderhoudswerkzaamheden aan de schermmatten. Van de stekken die de winter hebben overleefd gaan er naderhand vrijwel geen meer dood, noch in de bak noch op de kwekerij.

### Bespreking resultaten

Uit de verschillende proeven blijkt dat stekken van groveden zijn te bewortelen (althans tot een leeftijd van vijftien jaar), maar dat de resultaten zeer wisselvallig zijn. De kloonverschillen zijn zeer groot, evenals de verschillen tussen de jaren, terwijl er bovendien een interactie tussen klonen en jaren is.

Sterfte ten gevolge van *Botrytis* aantasting is met behulp van de fungiciden captan en eupareen afdoende tegen te gaan, maar sterfte ten gevolge van rotting niet. Hiervoor zal het o.a. nodig zijn dat de omstandigheden tijdens de bewortelingsperiode, in het bijzonder wat de temperatuur betreft, beter in de hand kunnen worden gehouden. Vooral na een zeer warme periode treedt veel sterfte op. Hoge temperaturen gaan namelijk gepaard met frequent sproeien,

hetgeen voor de langlotstekken ook nodig is daar ze snel slap gaan hangen en dan moeilijk weer overeind komen. In dit opzicht zijn kortloten minder gevoelig: ze zijn steviger en hebben een wijdere stand van de naalden, waardoor ze minder water vast houden en de top minder snel verrot. Ook een beter waterdoorlatend medium geeft verbetering doordat het minder kans geeft op rotting vanuit de basis van de stek. Daar staat tegenover dat in een medium bestaande uit alleen zand of grind veel callus wordt gevormd, maar vrijwel geen beworteling plaatsvindt, zoals in eerdere proeven reeds was gebleken. Het stekken van scheuten ontstaan uit kortloten heeft, naar het zich laat aanzien, enkele duidelijke voordelen boven het stekken van normale scheuten omdat zij minder gevoelig zijn voor uitwendige omstandigheden tijdens en ook na de bewortelingsperiode en een beter gevormde plant leveren.

Door de ouderbomen reeds in augustus van het voorafgaande jaar te ontknopen, waardoor de kortlotknoppen zich reeds in de herfst begonnen te ontwikkelen, waren de scheutjes in 1973 ca. drie weken eerder geschikt om te stekken dan in resp. 1971 en 1972 toen in maart van het desbetreffende jaar werd ontknoot. De opgepotte stekken hebben daardoor meer tijd om voor de winter nog door te wortelen (het merendeel van de bewortelde stekken in 1973 werd reeds twaalf weken na stekdatum opgepot).

Het lijkt mogelijk om jonge, relatief gemakkelijk te stekken bomen te selecteren. Met hiervan verkregen klonen kan dan onderzoek worden gedaan naar de invloed van de onderstam op de eigenschappen (in het bijzonder bloei en vruchtzetting) van griffels.

### Samenvatting

Het bewortelen van zomerstek van vijf tot tien jaar oude groveden (*Pinus sylvestris* L.) onder waternevel in de kas, eind mei-begin juni, gaf zeer wisselende resultaten. Slechts in het relatief gunstige jaar 1971 bewortelden stekken van de beste klonen voor 50-60% in ca. vijftien weken. In andere jaren trad geen of weinig beworteling op o.a. door sterfte ten gevolge van aantasting door de schimmel *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. en rotting.

*Botrytis* was met behulp van een wekelijkse bespuiting met captan 83% (1,5 g/l water) of met eupareen 50% (2,5 g/l water) afdoende te bestrijden.

Ter voorkoming van rotting bleken relatief droge omstandigheden gedurende de stekperiode gunstiger. Stekken van normale zijscheuten hebben echter bij hoge temperaturen veel vocht nodig. In dit opzicht bleken stekken van scheuten ontstaan uit kortloten (gestoken in juli) minder gevoelig. Andere voordelen van dit soort stekken waren dat ze gemakkelijker waren af te harden en een beter gevormde plant leverden. Het bewortelingsvermogen was van dezelfde orde van grootte als dat van langloten.

## Literatuur

- Broekhuizen, J. T. M., 1961. Het stekken van enkele boomsoorten onder waternevel. *Ned. Bosb. Tijdschr.* 33: 313-325.
- Hare, R. C., 1965. Breaking and rooting of fascicle buds in Southern Pines. *J. Forestry* 63: 544-546.
- Heitmüller, H. H., 1951. Untersuchungen über die Wirkung synthetischer Wachstoffsstoffe auf die Stecklingsbewurzelung bei Waldbäumen. *Zeitschr. Forstgen. Forstpfl. züchtung* 1951: 100-107.
- Komissarov, D. A., 1964. Biological basis for the propagation of woody plants by cuttings. I.P.S.T. Press, Jerusalem. (Translation 1969).
- Lester, D. T., and G. T. Rehfeldt, 1966. Dwarf shoot proliferation in Red Pine. *J. Forestry* 64: 125-126.
- Mergen, F., and B. A. Simpson, 1964. Asexual propagation of Pinus by rooting of needle bundles. *Silvae Genetica* 13: 133-139.
- Rudolph, T. D., and H. Nienstaedt, 1964. Rooting, shoot development and flowering of Jack Pine needle fascicles. *Silvae Genetica* 13: 118-123.
- Runquist, E., und E. Stefansson, 1952. Orientierende Versuche zur Stecklingsbewurzelung bei Fichte und Kiefer. *Zeitschr. Forstgen. u. Forstpfl. züchtung* 1952: 111-114.
- Straaten, L. van, niet gepubl. gegevens (afd. Houtteelt, Landbouwhogeschool) 1952-1955.