

De zaadgaarden van Staatsbosbeheer

The seed orchards of the State Forest Service

III Hybride lariksaadgaarden

E. M. van 't Leven

Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp"

1 Inleiding

De eerste ontdekte hybriden van Europese lariks (*Larix decidua* Mill.) en Japanse lariks (*Larix leptolepis* L.) waren ontstaan uit vrij afgebloeid zaad van de Japanse lariks in Schotland, aan het eind van de vorige eeuw. Deze zgn. Dunkeld hybriden, genoemd naar het landgoed waar ze gevonden werden, onderscheiden zich door de jaren heen van beide ouders door een bijzonder snelle groei (Larsen, 1937).

Later werden ook elders natuurlijke hybriden gevonden van Japanse lariks als moeder en Europese lariks als vader (*Larix lepteuropaea*) zowel als van Europese lariks als moeder en Japanse lariks als vader (*Larix eurolepis*). Ook in deze gevallen bleken de hybriden de ouders verre te overtreffen.

In later jaren wordt herhaaldelijk gerapporteerd over kruisingswerk tussen deze twee soorten door een groot aantal auteurs (Langner, 1971, Rohmeder, 1963, Larsen, 1956, Hattemer et al, 1974, Klellander, 1974, Kriek 1974, Gothe et al, 1971). Deze kruisingsproeven bieden de mogelijkheid de hybriden te vergelijken met de beide ouders wat betreft groei en resistentie tegen ziekte. Bij gebruik van aan de groeiplaats aangepaste ouders en aanplant onder de juiste milieuomstandigheden blijken de hybriden in de regel steeds weer de zuivere soorten te overtreffen (Langner, 1971).

Men dient, voor het kruisen van de verschillende soorten, individuen te vinden die als ouders gemakkelijk zijn te combineren en waarvan de nakomelingen de gezochte eigenschappen bezitten (Langner, 1958). Daarbij dient men voor ogen te houden, dat herkomstonderzoek van beide soorten en kruisingswerk binnen de soorten niet mag worden verwaarloosd.

Wat betreft de Europese lariks, herinneren we aan de grote verschillen, tussen de herkomsten in stamvorm en resistentie tegen de larikskanker (veroorzaakt door *Dasyscypha willkommii* Hort.). Wat betreft de Japanse lariks zij vermeld het kleine verspreidingsgebied waarin deze soort in een groot aantal gescheiden opstanden en opstandjes voorkomt, wat

Summary

*Hybrid progenies of European larch (*Larix decidua* Mill.) and of Japanese larch (*Larix leptolepis*) are superior in height growth if use is made of good parent trees. The hybrid progenies are resistant to larch canker caused by *Dasyscypha willkommii*. Stem form of hybrids depends on the characteristics of the parent trees selected.*

Cross breeding in the Netherlands led to a first selection of promising parent trees.

A hybrid larch seed orchard of 2.25 ha has been established with grafts of these parents near Vaals in the south of the Netherlands.

The first data of one trial laid out with full-sib progenies from clones used in the seed orchard and several trials laid out with half-sib progenies from the seed orchard show till now that the Dutch hybrid larch seed orchard offers good perspectives as to the growth of its progenies. The seed production of the seed orchard to this day has been 8.3 kg (3.7 kg/ha) in 1975 and 38 kg (17 kg/ha) in 1977.

Several trials of stimulating flowering of larch by strangulation and ringing show that these methods are promising as to increasing the seed production of the seed orchard, although there is a risk of dying of some of the treated trees.

een grote genetische verscheidenheid waarborgt (Wright, 1962). Kruisingswerk binnen de soorten staat voor dezelfde problemen van combinatiemogelijkheden en het gestelde probleem van de gezochte eigenschappen in de nakomelingen (Kriek, 1974).

Heeft men voor de hybrideteelt eenmaal bepaalde gunstige combinaties gevonden dan kan men een zaadgaard samenstellen met een zelf-incompatibele kloon (zelf-steriele kloon) van de ene soort als moeder en één of enkele klonen van de andere soort als vader, om een produktie van hoogwaardig hybridezaad te verkrijgen.



Hybride lariks, op achtjarige leeftijd, ontstaan uit een gecontroleerde kruising van Europese lariks (♀) en Japanse lariks (♂), waarvan beide ouders in de larikshybride zaadgaard aanwezig zijn.

Hybrid larch, eight years from seed, from a controlled cross of European larch (♀), and Japanese larch (♂) present in the hybrid larch seed orchard.

2 Eigenschappen van de hybriden

2.1 Groei

Reeds werd vermeld dat de hybriden over het algemeen de ouders verre overtreffen in groei en dat zowel wat de hoogtegroeï als wat de diktegroeï betreft. Vaak wordt echter de groei van een hybride vergeleken met Europese en/of Japanse lariks maar niet met één van de beide ouders. Aangezien er grote verschillen in groeikracht bestaan binnen de zuivere soorten wordt een objectieve beoordeling van de groei daardoor bemoeilijkt.

Bij deze beoordeling zijn verder zowel de standplaats als de groeiplaats van belang. Het is mogelijk dat een uitblinker op het ene bodemtype veel minder tot zijn recht komt op een ander bodemtype (Langner, 1971).

Gothe und Schober (1971) constateren bij een kruisingsproef van lariks dat op 19-jarige leeftijd de hybriden nog niet aan superioriteit hebben ingeboet wat hoogte, diameter en volume betreft. De gegevens van relatieve hoogte- en diametergroei staan vermeld in tabel 1 in procenten van de Europese lariks.

Tabel 1. Relatieve hoogte en diameter van enige larikskruisingen op 19-jarige leeftijd
 Table 1. *Relative height and diameter of some larch cross-breedings of 19 years old*

	relatieve hoogte <i>relative height</i>	relatieve diameter <i>relative diameter</i>
Larix decidua: eur. x eur.	100%	100%
Lariks eurolepis: eur. x jap.	131%	126%
Larix lepteuropaea: jap. x eur.	137%	115%
Lariks leptolepis: jap. x jap.	128%	114%

Volgens Rohmeder (1963) kan de superloriteit van de larikshybride zeker een 40-tal jaren tot uiting blijven komen in de groei. Tussen de beide hybriden (Larix eurolepis en Larix lepteuropaea) worden slechts geringe verschillen in groei gevonden (Kiel-lander, 1974; Rohmeder, 1963), verschillen die nog wisselen onder invloed van het klimaat (Gothe, 1956).

Worden hybriden van de eerste generatie (zgn. F_1) teruggekruist met één van beide ouders of onderling gekruist, zoals in een opstand van hybriden langs natuurlijke weg zal gebeuren, dan zullen de nakomelingen in beide gevallen een geringere groei vertonen dan de eerste generatie. Langner (1958) waarschuwt hiervoor in verband met het betrekken van hybridezaad voor de handel dat nog wel eens van hybridebomen afkomstig blijkt te zijn in plaats van gewonnen op de ene soort en ontstaan door bestuiving met de andere soort.

Uiteraard is het zaad van de kruising $F_1 \times$ ouders en $F_1 \times F_1$ niet geheel waardeloos, maar het is goed te bedenken dat de groei van deze nakomelingen iets minder kan zijn zoals uit tabel 2 valt op te maken (Rohmeder, 1963).

De laatste kruisingen geven geen noemenswaardig hoger percentage dwergvormen.

Anders wordt het wanneer men zaad wint uit zaadgaarden met een beperkt aantal klonen. De planten uit dit zaad zijn nauw verwant. Zou men van deze bomen later zaad winnen dan moet men rekening houden met inteeltverschijnselen (Langner, 1958).

2.2. *Resistentie tegen kanker*

De larikskanker, veroorzaakt door *Dasyscypha Wilkommii* Hort., speelt de belangrijkste rol in de resistentie van de lariks. De Europese lariksrassen verschillen in gevoeligheid, en ook de standplaats is belangrijk voor het optreden van deze aantasting. De Japanse lariks is volledig resistent gebleken (Kiel-lander, 1974).

De hybriden hebben een hoge mate van resistentie, al wordt hier en daar een geringe mate van aantasting gemeld, met name van Larix eurolepis (Schober 1958). De resistentie van de hybriden kan mede gunstig beïnvloed worden door de juiste keuze van de herkomst van de Europese lariks als partner in het kruisingswerk. Men vermoedt dat resistentie van de hybriden voor een deel berust op hun grote groei-kracht en dat ze in ongunstige omstandigheden in geringe mate aangetast worden. Uit de literatuur kon niet opgemaakt worden of beide hybriden Europese \times Japanse en Japanse \times Europese in gelijke mate resistent zijn.

2.3 *Stamvorm*

Een tweede punt dat bij de beoordeling van lariks van belang is voor de praktijk, is de stamvorm. Schober (1977) concludeert uit een internationale lariksherkomstenproef dat de stamvorm, behalve door erfelijke factoren, ook door uitwendige omstandigheden wordt beïnvloed. De Europese lariksher-

Tabel 2. Relatieve hoogtes van diverse soorten larikskruisingen
 Table 2. *Relative height of different larch crossings*

Larix decidua:	hoogte na 10 jaar gesteld op 100%
	<i>relative height after 10 years</i>
Larix leptolepis	dan 150%
Larix eurolepis	dan 175%
Larix lepteuropaea	dan 175%
$F_1 \times$ ouders/parents	dan 141%
$F_1 \times F_1$	dan 130%

komsten uit de noordelijke alpenzone bleken een veel betere stamvorm te vertonen dan die uit de Sudeten. De Japanse lariks behoorde in dit geval tot de groep herkomsten met de slechtste vorm terwijl de stamvorm van de hybride varieerde van matig tot goed. Van proef tot proef kan de stamvorm van eenzelfde herkomst sterk verschillen.

Van de hybride-lariksnaomelingen in een toetsproef van larikskruisingen in Hombressen (West Duitsland) wordt vermeld dat dit materiaal over het algemeen een slechte stamvorm vertoont en grof be-takt is (Kriek, 1974). In een 20 jaar oude Nederlandse toetsproef bleek de larikshybride de sterkste slinger-groei en de meeste en sterkst ontwikkelde sabelvoeten te vertonen (Kranenborg, 1975). In hoeverre dat in dit laatste geval aan de te natte standplaats te wijten zou zijn is moeilijk na te gaan.

Waarschijnlijk speelt bij de groeivorm van de hybriden de keuze van de ouders een belangrijke rol. Gothe en Schober (1971) constateerden in een kruisingsproef met *Larix decidua* en *Larix leptolepis* dat de stamvorm van de hybriden een middenpositie in-nam tussen de stamvorm van de beide ouders. Het is daarom van belang voor de keuze van ouderbo-men ook de stamvorm in beschouwing te nemen.

Een zeker percentage bomen met minder goede vorm in de jeugd is trouwens wel acceptabel mits in bosverband, na dunning, uiteindelijk voldoende rechte stammen overblijven. Hoe hoog dit percenta-ge mag zijn, wil men een goede verdeling van de goede stammen verkrijgen, is nog een open vraag (Kriek, 1974) en hangt vooral samen met het aantal bomen per ha.

2.4 *Kruisingsmogelijkheden*

Aan de geringe verschillen in groei tussen de beide hybriden en het ontbreken van gegevens omtrent verschillen in resistentie tegen kanker van die hybriden kan geen argument worden ontleend om een keuze te doen welke van beide soorten men in de kruisingen als vader en welke als moeder laat funge-ren.

Wel zijn tussen de soorten en klonen verschillen in bloei, reactie op bloei bevorderende maatregelen en plantproductie geconstateerd. Deze factoren beper-ken de keuze van kruisingspartners.

Bij kruisingswerk en de samenstelling van zaad-tuinen dient men rekening te houden met het feit dat de volgorde van bloei van de verschillende klonen in zekere zin aan een bepaald patroon gebonden is, hoewel het weer een grote invloed uitoefent op het tijdstip van bloei. De te combineren individuen moe-ten te zelfdertijd de gewenste bloeiwijze rijp hebben.

Alle door Mitchell (1958) en door Syrach Larsen (1956) gebruikte klonen waren protogyn d.w.z. dat eerst de vrouwelijke en later pas de mannelijke bloeiwijzen rijp zijn.

Het stuifmeel van de door Mitchell gebruikte Euro-pese lariksklonen was te laat rijp om de Japanse la-riksklonen te bevruchten. Een zaadtuin met enkele van de door Mitchell gebruikte klonen zou, voorop-gesteld dat dit patroon inderdaad elk jaar hetzelfde is, aan de Europese lariks hybridezaad leveren en aan de Japanse lariks, zulver Japanse larikszaad.

Zou de Japanse lariks wel door de Europese lariks bevrucht worden dan zal hij zowel hybride als Japa-nse larikszaad leveren. Het in de zaadgaard te produ-ceren hybridezaad zal dus alleen van de Europese lariks gewonnen kunnen worden.

3 **Overzicht van het veredelingswerk**

3.1 *Probleemstelling*

De vermeerdering van lariks in de Nederlandse bos-bouw gebeurt door zaad. Inheemse oogsten van plusopstanden van Japanse en Europese lariks ko-men slechts sporadisch voor. Dit is vooral te wijten aan voorjaarsvorsten in Drente waardoor de bloei van de opstanden bevrucht.

De herkomsten van Japanse lariks zijn zo weinig betrouwbaar, dat import grote risico's met zich mee-brengt. Deze import wordt daardoor ook in Duitsland niet toegestaan. Zaad van Europese lariksherkom-sten, die weinig gevoelig zijn voor larikskanker, is bijzonder schaars.

Hybriden van Europese en Japanse lariks onder-scheiden zich zoals in het voorgaande werd toege-licht van de ouders door superieure hoogte- en dik-tegroei en over het algemeen een vrij goede resis-tentie tegen larikskanker. Het ligt dus voor de hand dat voor het veilig stellen van de produktie van gene-tisch goed zaad in Nederland gedacht moet worden aan de aanleg van hybride zaadgaarden.

3.2 *Het selectie- en veredelingswerk*

Het selectie- en veredelingswerk op "De Dorsch-kamp" is steeds gericht op de verbetering van de ge-netische kwaliteit van het zaad.

In de jaren 1949 tot 1965 werd een groot aantal plusbomen geselecteerd in opstanden in verschil-lende delen van Nederland. Met een aantal na open bestuiving ontstane nakomelingen van deze bomen werden nakomelingentoetsproeven van Japanse en Europese lariks aangelegd. Daarnaast werd ter ver-gelijking van diverse klonen van de Japanse lariks

een ententuin opgezet.

In een vroeg stadium van het veredelingsonderzoek werden tevens een aantal gecontroleerde kruisingen uitgevoerd. Aan de hand van waarnemingen van groei en bloei van enten en nakomelingen werd een voorlopige selectie gemaakt uit het aanwezige materiaal van geniteurs voor de aanleg van zaadgaarden.

3.3 De aanleg van zaadgaarden

Om de omstandigheden voor bloei zo gunstig mogelijk te maken is voor de aanleg van een zaadgaard goede grond gewenst. Maar het verdient tevens aanbeveling de standplaats in Nederland zo te kiezen dat de kans op voorjaarsnachtvorsten zo gering mogelijk is.

Onder verantwoordelijkheid van het Staatsbosbeheer werd in het complex Vijlenerbos bij Vaals, in 1969, de eerste Nederlandse lariks-hybride zaadgaard aangelegd. Deze zaadgaard, met een oppervlakte van 2,25 ha, is samengesteld uit 26 Japanse lariksklonen, 13 Europese lariksklonen als geniteurs.

In de zaadgaard staan rijen Europese lariksenten afgewisseld met rijen Japanse lariksenten.

In het centrale deel van de zaadgaard is slechts één Europese larikskloon vertegenwoordigd. Aan de oost- en westzijde van de zaadgaard zijn enkele andere Europese lariksklonen gebruikt (schema 1).

3.4 De resultaten

Of de geselecteerde plusbomen, verenigd in de zaadgaard, inderdaad nakomelingen van de gewenste kwaliteit opleveren, wordt onderzocht in een aantal kruisingsprogramma's.

De keuze van de geniteurs voor de zaadgaarden kon niet anders dan een voorlopige zijn, omdat over hun genetische eigenschappen nog onvoldoende bekend was. De bloei aan de moederbomen van halfsibtoetsingen en enten daarvan was in het begin onvoldoende om een uitgebreid programma van halfsibtoetsingen en gecontroleerde kruisingen uit te voeren. Eerst toen het in de jaren 1966/67 lukte door ringen van enten vooral de vrouwelijke bloei te bevorderen, werd de uitvoering van een kruisingsprogramma mogelijk.

In 1967 werd een aantal gecontroleerde kruisingen uitgevoerd, waarbij acht klonen waren betrokken. Van de gebruikte ouders zijn één Europese larikskloon en drie Japanse lariksklonen in de bovengenoemde zaadgaard aanwezig.

Het uit deze kruisingen voortgekomen aantal planten was gering en wordt in een kleine inorthogonale proef getoetst.

Dit proefveld met vier volsib families Europese x Japanse lariks, vier volsib families Japanse x Japanse lariks en één halfsib familie Japanse lariks werd op tienjarige leeftijd gemeten. De resultaten zijn vermeld in tabel 3.

Schema 1: Indeling van de lariks hybride zaadgaard bij Vaals

Scheme 1: Distribution within the hybrid larch seed orchard near Vaals

J ₁	xxxx	} Overhoek van korte rijen 8 rijen Europese lariks van verschillende klonen afgewisseld met rijen van verschillende Japanse lariksklonen <i>Corner part of short rows; 8 rows of European larch each row a different clone, alternated with rows of Japanese larch, again each row a different clone</i>
E ₁	oooo	
J ₂	xxxx	
E ₂	oooo	
J ₇	xxxx	
E ₃	oooo	} Het belangrijkste deel van de zaadgaard, 14 rijen Europese lariks van één kloon afgewisseld met rijen van verschillende Japanse lariksklonen <i>the more important central part of the seed orchard; 14 rows of European larch of 1 clone, alternated with rows of Japanese larch, each row a different clone</i>
J ₃	xxxx	
E ₃	oooo	
J ₉	xxxx	
J ₂₀	xxxx	
E ₃	oooo	
J ₂₁	xxxx	
E ₉	oooo	} Overhoek van korte rijen, 5 rijen Europese lariks van verschillende klonen afgewisseld met rijen van verschillende Japanse lariksklonen <i>Corner part of short rows; 5 rows of European larch, each row a different clone, alternated with rows of Japanese larch, again each row a different clone</i>
E ₁₃	oooo	
J ₂₆	xxxx	

E = Europese lariks/*European larch*

J = Japanse lariks/*Japanese larch*

Tabel 3. Gemiddelde hoogte en diameter van enkele gecontroleerde larikskruisingen op tienjarige leeftijd vanaf het tijdstip van zaaien.

Table 3. Mean height and diameter of some controlled larch crossings ten years from seed.

nakomelingschap <i>progeny</i>	gemiddelde hoogte in m <i>mean height in m</i>	gemiddelde diam. in cm <i>mean diam. in cm</i>
317 : EL × JL ₁	6,80	7,19
316 : EL × JL ₂	6,60	7,02
315 : EL × JL ₃	6,60	7,03
318 : EL × JL	6,03	6,47
320 : JL ₄ × JL ₃	5,90	6,69
319 : JL ₄ × JL ₃	5,87	6,42
312 : JL ₆ × JL ₃	5,53	4,98
324 : JL ₃ × JL ₃	5,28	5,05
31 : JL ₄	5,05	5,09

EL = Europese lariks (één kloon)/*European larch (one clone)*

JL = Japanse lariks (verschillende klonen)/*Japanese larch (different clones)*

De klonen EL en JL 2, 3, 5 zijn vertegenwoordigd in de zaadgaard

The clones EL en JL 2, 3, 5 are being used in the seed orchard

De gemiddelde hoogte van de kruisingen varieert van 5,05 m à 5,90 m voor de zuivere Japanse lariks tot 6,80 m voor de beste hybride. Ook de verschillen in diameter zijn groot.

De gemiddelde hoogte van de hybridelariks ligt rond de 6,50 m; dit is 20% meer dan die van de zuivere Japanse lariks. De gemiddelde diameter van de hybridelariks ligt ook ongeveer 20% hoger dan die van de Japanse lariks, daarmee komt de volumeproductie rond 75% hoger te liggen.

De Europese larikskloon die als moeder werd gebruikt voor de bovengenoemde kruisingen is de belangrijkste component van de hybride zaadgaard te Vaals. De hybride-nakomelingen van deze kloon uit de zaadgaard bieden, gezien de gesignaleerde superieure groei, goede perspectieven.

In 1975 werd een volgende toetsproef ingezet om na te gaan of alle Europese klonen uit de Nederlandse zaadgaard dezelfde resultaten geven of de resultaten van de meest voorkomende Europese kloon beïnvloed wordt door de aanwezigheid van andere Europese klonen. Tevens wordt de groei van deze hybriden vergeleken met enkele Japanse en Europese handelsherkomsten en hybride lariks uit een Deense zaadgaard.

De resultaten in 1978, vier jaar na het tijdstip van zaaien, wijzen erop dat materiaal afkomstig van de meest gebruikte Europese kloon, dat in overgrote meerderheid hybride materiaal is, een veelbelovende groei vertoont in vergelijking met de andere kruisingen. Het hybridemateriaal uit Denemarken valt daarbij vergeleken wat tegen.

De huidige toetsingsresultaten wijzen er in ieder

geval op dat de keuze van de Europese kloon een goede greep was en dat de Nederlandse hybridelariks zaadgaard goede perspectieven biedt wat de groei van de nakomelingen betreft.

4 Van zaadproductie tot oogst

4.1 Huidige zaadproductie

Een succesvol voorbeeld van een hybride lariks zaadgaard is te vinden in Denemarken (Larsen, 1956). Deze 1 ha omvattende zaadgaard werd aangelegd in 1946-1947. Hij is opgebouwd uit één Europese moederkloon en verscheidene Japanse lariksklonen die voor de bestuiving zorgdragen. De jaarlijkse zaadproductie van 1948 tot 1972 varieerde van 0.0 tot 72.8 kg. Op vele plaatsen ter wereld zijn nakomelingen uitgeplant en de resultaten kunnen zeker bemoedigend worden genoemd (Faulkner, 1975).

De Nederlandse hybride zaadgaard "Vaals" kwam voor het eerst in productie in 1975, zes jaar na aanleg. De eerste zaadproductie bedroeg toen 8.3 kg dit is 3.7 kg/ha.

In 1977 bleek de zaadgaard "Vaals" voor de tweede maal zaad te dragen en wel 38 kg dit is 17 kg/ha. De Nederlandse zaadbehoefte wordt volgens Van de Hoef geschat op 30 kg zaad van de Japanse lariks en 10 kg zaad van de Europese lariks. Wanneer het zaad van de Europese lariks vervangen zou worden door hybridezaad dan zou bij deze of toenemende zaadproductie voldoende geproduceerd worden. Bij lariks moet wel rekening worden gehouden met het feit dat er vooral in zgn. mastjaren wordt geprodu-

ceerd. Volgens de gegevens van het Agricultural Handbook nr.450 (Schopmeijer, 1974) kan men om de drie à tien jaar een goede zaadoogst verwachten.

De mate van bloei hangt sterk af van het weer in de voorgaande zomer. De daaruit voortvloeiende zaadoogst is afhankelijk van de weersomstandigheden tijdens de bloei. Omdat lariks vroeg bloeit kunnen door voorjaarsnachtvorst de bloeiwijzen gemakkelijk bevriezen. Bloei en zaadoogst zijn daarom zeer onzeker en wisselen sterk.

4.2 Pogingen tot bloeibevordering

Om een regelmatige produktie van hybridezaad in de zaadgaarden te verkrijgen heeft men gezocht naar middelen om de bloei te stimuleren. Vanouds bekende methoden ter stimulering van de bloei zijn: ringen, strangulatie, snoei, het ombulgen van takken of top, het afsnijden van wortels en bemesting.

Heitmüller en Melchior (1960) vergeleken een aantal van deze methoden en daaruit kan de conclu-



Rijke bloei aan een lariks-ent geïnduceerd door ringen aan de stam.
Rich flowering of a graft of larch induced by ringing the stem.



Het plukken van larikskegels.
Harvesting the cones of larch.

sie getrokken worden dat gedeeltelijk ringen en strangulatie de gunstigste resultaten geven.

Ringen is het wegsnijden van een smalle strook bast tot op het cambium. Dit kan uitgevoerd worden zowel aan de takken als aan de stam. Dit laatste kan gedeeltelijk gebeuren of zodanig, dat een aantal groene takken beneden de ring blijft.

Dit laatste heeft als voordeel dat na de behandeling de takken beneden de ring de wortels blijven voeden zodat die niet afsterven waardoor de hele boom verloren zou gaan.

Strangulatie gebeurt door middel van bijv. een aluminiumband die strak om de stam gebonden wordt. Deze methoden verdienen vooral de voorkeur omdat bij beide ingrepen de geslachtsverhouding verschuift in de richting van de vrouwelijke bloeiwijzen, wat gezien het van nature geringe aantal gewenst is.

Door de afdeling Veredeling van "De Dorschkamp" werden bloeibevorderingsproeven uitgevoerd om te trachten een goede methode te vinden om de zaadproductie in de zaadgaard te stimuleren.

In 1966 en 1967 werden bloeibevorderingsproe-

ven uitgevoerd bij zeven- en achtjarige Japanse lariks enten door middel van ringen en strangulatie. Beide ingrepen bleken meer bloeiende klonen en meer bloeiwijzen per kloon op te leveren.

Het ringen moet zo vroeg mogelijk in het voorjaar gebeuren, zodra het cambium los is om het beste en snelste resultaat te verkrijgen. De gemiddelde aantallen kegels per ent in het najaar na de behandeling in 1966 waren als volgt: (Uitgaande van 16 klonen en drie à vier enten per kloon per behandeling).

	kegels per ent
onbehandeld	19,9
strangulatie	22,2
ringen	90,3

Ringen heeft een meer directer effect op de bloei dan strangulatie. Herhaald ringen blijkt een nog rijkere oogst aan bloeiwijzen op te leveren maar kan gevaarlijk zijn voor de plant. Uit latere cijfers kwam naar voren dat het effect van strangulatie op de mate van bloei twee jaar na de behandeling groter is dan het eerste jaar.

Hoewel de proeven nog verder vervolgd worden, kan uit deze en de verdere ter beschikking staande cijfers van andere proeven, geconcludeerd worden dat bloeibevordering in de zaadgaarden goede perspectieven biedt (Heybroek, projectverslag 1977). Wel moeten de voordelen van bloeibevordering steeds worden afgewogen tegen het risico van afsterven van de behandelde boom.

4.3 De zaadoogst

In het verleden zijn pogingen gedaan om larikskegels met behulp van de boomschudder te oogsten. Bij de Japanse lariks is het mogelijk gebleken op deze manier de kegels uit de boom te schudden en daarna te verzamelen.

Uit proeven is gebleken dat voor het plukken van een kegel van de Europese lariks ongeveer 10 kg trekkracht benodigd is, zodat oogsten door schudden van deze kegels niet mogelijk is. De larikskegels in de zaadgaard worden van de Europese klonen geoogst en zullen dus met de hand moeten worden geplukt. Het plukken van de kegels gebeurt voor zover mogelijk vanaf de grond, de rest met behulp van een ladder. De Europese lariks in de zaadgaard werd getopt op 4 m hoogte om het plukken in handkracht mogelijk te blijven maken.

In 1977 werden tijdstudies verricht om enig inzicht te krijgen in de tijden en kosten van het plukken van de kegels. De gemiddelde pluktijd per boom (inclu-

sief 35% algemene tijden) bedroeg 41 minuten. De oogstkosten hangen verder vnl. af van de zaadopbrengst per boom.

De gemiddelde hoeveelheid zaad per boom was 60 g, wat betekent dat, bij een plukloon van f 25,- per uur, 1 kg zaad f 300,- zou gaan kosten. De gemiddelde hoeveelheid zaad per boom van de meest vertegenwoordigde kloon nr. 158 was 70 g per boom. Dit brengt de oogstkosten van deze kloon terug tot f 237,- per kg zaad.

Volgens opgaven van het Staatsbosbeheer werd in 1977, voor de oogst van 38 kg zaad, 300 manuren gebruikt dit is ongeveer f 200,- per kg zaad.

Uit de tijdstudies blijkt duidelijk dat de zaadopbrengst per boom een belangrijke rol speelt in de kosten van het zaad en dat bij verdere toename van de zaadopbrengst per boom, de kosten dalen. Het is begrijpelijk dat larikskegels alleen in zgn. mastjaren worden geoogst omdat andere jaren de opbrengst per boom zo gering is dat de prijs van het zaad door het plukken veel te hoog wordt.

Literatuur

- Faulkner, R. 1975. Seed orchards. Forestry commission Bulletin nr. 54.
- Gothe, H. 1956. Ein Kreuzungsversuch mit Larix europaea. D.C. Herkunft Schlitz und Larix leptolepis gord. Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung (5): 116-125.
- Gothe, H. and R. Schober. 1971. Trials in crossing Larix decidua and Larix leptolepis. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 142 (8/9): 211-216.
- Heitmüller, H. H., and G. H. Melchior. 1960. Über die blühfördernde Wirkung des Wurzelschnitts, des Zweigkrümmens und der Strangulation an Japanischer Lärche (Larix leptolepis). Silvae Genetica (9): 65-72.
- Heybroek H. M. 1977. Bloeibevordering bij lariks. In: Project 39 Maatregelen en middelen voor bloeibevordering bij verschillende boomsoorten. Verslagen en projecten 1977 en plannen 1978. De Dorschkamp, Wageningen.
- Klellander, C. L. 1974. Some examples of hybrid vigor in Larix. Proceedings, Joint IUFRO meeting S02.04.1-3, Stockholm, Session II.
- Kranenburg, G. 1975. Het lariksherkomstenproefveld Leende. Rapport Bosbouwproefstation, Wageningen nr. 79.
- Kriek, W. 1974. Tweede Internationale lariksherkomstenonderzoek. Intern rapport Bosbouwproefstation, Wageningen, nr. 63.
- Langner, W. 1958. Vorsicht mit hybridlärchen. Allgemeine Forstzeitschrift (13): 654-655.
- Langner, W. 1971. 33 Jahre Hybridlärchenzüchtung. Allgemeine Forstzeitschrift (26): 54-55.
- Larsen, C. S. 1937. The employment of species types and individuals in forestry. Royal Vet. and Agr. Coll. Yearbook (Copenhagen): 74-154.
- Larsen, C. S. 1956. Genetics in silviculture. Edinburgh.
- Mitchell, A. F. 1958. Establishment of seed orchards for the production of hybrid Larch seed. Forestry Commission Report on Forest Research for the year ended March 1958: 137-147.
- Rohmeder, E. 1963. Experiments on forest tree breeding in Bavaria from 1936 to 1962. Proceedings World Consultation Forest genetics and Tree Improvement 261: 1-6.
- Schober, R. 1958. Ergebnisse von Lärchen - Art Provenienzversuchen. Silvae Genetica (7): 137-154.
- Schober, R. 1977. Vom II Internationalen Lärchenprovenienzversuch; ein Beitrag zur Lärchenherkunftsfrage. Schriftreihe Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen bd: 49.
- Schopmeyer, C. S. 1974. Seeds of woody plants in the United States. In: Agricultural Handbook, nr. 450.
- Wright, J. W. 1962. Genetics of Forest Tree Improvement. FAO Forestry and Forest Products Studies, nr. 16.

Bomen sparen. Uitgave Bomenstichting Zeist, 1979; 24 pag; prijs f 2,50; gedrukt op kringlooppapier.

Met de brochure "Bomen sparen" heeft de Bomenstichting gezorgd voor een goede opvolging van de reeds geruime tijd geleden uitgegeven folder: Bomen sparen op het bouwterrein.

Het blijkt nl. nog steeds te vaak dat "gespaarde" bomen, enige tijd nadat bouw- en graafwerkzaamheden, wegconstructies e.d., hebben plaatsgevonden, toch doodgaan doordat de voorzorgsmaatregelen, hoewel goedbedoeld, niet juist waren uitgevoerd.

In het boekje wordt in 15 punten nog eens op een rijtje gezet wat men zoal moet doen en laten om bestaande bomen veilig door al deze werkzaamheden te loodsen en ze ook werkelijk te sparen.

Een korte uiteenzetting over het functioneren van verschillende delen van de boom in het begin van dit vlot leesbare boekje maakt het geheel ook voor de leek zeer begrijpelijk.

J. Kopinga