Populieren zijn aantrekkelijk om te veredelen omdat tussen vele soorten kruisingen mogelijk zijn en omdat dit kruisingswerk in de kas kan worden uitgevoerd. Men hoeft er geen bestuivingen voor uit te voeren aan geïsoleerde vrouwelijke bloeiwijzen in de boomkruinen. Ook zijn resultaten van kruisingswerk met populier soms spectaculair. En, voor een boomgewas gaan vermeerdering en selectie bij populier heel snel.

Populierenveredeling

R. Koster
Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw 'De Dorschkamp' Wageningen

Voorwoord

Op 1 juni j.l. nam ir R. Koster afscheid van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw 'De Dorschkamp', waar hij vanaf 1960 de leiding gehad heeft van de selectie en veredeling van populieren. Gedurende die jaren zijn vele nieuwe populierenklonen aan het handelsassortiment toegevoegd.
Voordat een populierenkloon in de handel komt, zijn er vele jaren van veredeling aan vooraf gegaan. Naar aanleiding van zijn afscheid van 'De Dorschkamp' heeft de heer Koster in dit artikel een overzicht gegeven van het omvangrijke veredelingswerk.
Naast zijn dagelijkse werkzaamheden heeft de heer Koster zitting gehad in diverse commissies en werkgroepen, waaronder de werkgroep 'Teelt' van de Nationale Populieren Commissie. Van 1970 tot 1975 is hij voorzitter geweest van de Stichting Populier. Verder heeft hij medewerking verleend aan de samenstelling van de Populierengids 1 en 2 (welke laatste in augustus a.s. verschijnt).
Ir Koster heeft zijn officiële taak nu neergelegd. De redactie van 'Populier' hoopt echter in voorkomende gevallen een beroep op zijn kennis en ervaring te mogen doen.

Red.

Kruisingen

Op 'De Dorschkamp' in Wageningen is gedurende ruim 30 jaar gewerkt aan het veredelen van populieren door achtereenvolgens Van Vloten, Hellinga, Wolterson en ondergetekende.
De belangrijkste kruisingscombinaties waren, afgezien van die met witte populieren:

a) deltoïdes en nigra
met als resultaat: delni hybriden (Euramerikanen)
b) deltoïdes en trichocarpa, met als resultaat: deltri hybriden (zwarte balsempopulieren)
c) nigra en nigra (de Europese zwarte populier)
d) deltoïdes en deltoïdes (de Amerikaanse zwarte populier)
e) trichocarpa en trichocarpa (de West Amerikaanse balsempopulier)

De hierbij niet genoemde kombinatie van trichocarpa en nigra levert snelgroeiende hybriden met een aantrekkelijke vorm, vaak goed bestand tegen wind, maar altijd zeer gevoelig voor lariksroest (een bladziekte waarvan lariks de andere waard is: Melampsora larici-populina).
Tenslotte zijn ook hybride populieren gekruist, zowel met een derde soort (bijvoorbeeld deltri x ni) als met een van de oudersoorten (bijvoorbeeld deltri x del).

Waarom kruisen we?

Door kruising probeert men individuen te maken met goede kombinaties van eigenschappen, zoals goede vorm van groei, goede weerstand tegen ziekten en goed hout.
Zo is bijvoorbeeld bij deltoïdes goede weerstand tegen bacteriekanker (Xanthomonas populi) zeldzaam. Door twee deltoïdes bomen een ♀ en een ♂, beiden met relatief hoge kankerresistentie te kruisen en in de nakomelingen de meest resistente planten te selekteren kan men een kollektie kankerresistente deltoïdes klonen verkrijgen. Als er geen van deze klonen zich leent voor introductie als praktijk-kloon kan men er in ieder geval verder mee kruisen, met het doel de kankerresistentie in de volgende generatie te verhogen.
Ook kan men deltoïdes kruisen met de kankerresistente soort nigra en uit de hybriden de meest geschikte planten selecteren.
Weerstand tegen de al genoemde lariksroest en een andere bladziekte: stippen Marssonia (Marssonina brunnea), wordt op soortgelijke wijze verkregen.
Deltoïdes is betrekkelijk weinig gevoelig voor bladziekten (al zijn er vele uitzonderingen), terwijl nigra altijd gevoelig is voor roest. De hybriden zijn soms zowel resistent tegen bladziekten als tegen bacteriekanker.

Selectie en eerste toetsingen

Men kiest dus uit een aantal zaailingen degene die de beste combinaties van eigenschappen bezitten. Elke plant moet natuurlijk een aantal jaren worden getoetst voor de beoordeling van zijn vorm, groei, weerstand tegen bladziekten en bacteriekanker, maar ook bijvoorbeeld tegen wind. Sedert enkele jaren wordt ook op vatbaarheid voor virus (Populieren Mozaiek Virus, PMV) gelet. Deze toetsing wordt door het IPO te Wageningen uitgevoerd. Snelle groei is een belangrijke eigenschap voor vele, hoewel niet alle afnemers van populierenplantsoen. Hierop wordt dus ook geselecteerd.
Ook aan de houtkwaliteit wordt aandacht besteed: tot nu toe vooral aan de houtdichtheid (onderzoek door het Houtinstituut TNO te Delft), in mindere mate aan fineerkwaliteit.
Elke zaailing, die alle gewenste eigenschappen in zich lijkt te verenigen is een potentiële nieuwe kloon. Wel moet die in verdere toetsing zijn kwaliteit eerst nog waar maken. Dit ene individu kan door stekken eindeloos worden vermeerderd; met de produktie van één ''super-individu'' heeft de veredelaar van populier (en wilg en enkele andere vegetatief vermeerderde boomsoorten en hybriden daarvan) een mijlpaal bereikt: een nieuwe kloon voor de praktijk is geproduceerd.

Na het kruisen in de kas in het voorjaar komen de uit het ontstane zaad gegroeide plantjes in dezelfde zomer al in de koude bak. In de herfst zijn ze dan 30-50 cm lang (soms langer). Ten gevolge van de dichte stand en de hoge vochtigheid in de koude bak ontwikkelen bladziekten zich hier zeer voorspoedig. Reeds voor het eind van het eerste jaar kan het grootste deel van de zaailingen dan ook worden weggegooid. In de loop van de volgende jaren, als de zaailingen in de kwekerij staan, worden slechte exemplaren nog enkele malen verwijderd.
Voor het bepalen van hun weerstand tegen bacteriekanker moet men de resterende planten kunstmatig infecteren (''inoculeren'') met op voedingsbodem gekweekte bacterien (Xanthomonas populi Ridé). Pas twee jaar daarna kan de definitieve beoordeling worden gegeven.

De zaailingen die deze toetsing doorstaan worden enige jaren later, na afstekken wederom aan deze inoculatie onderworpen maar dan als planten van elke kloon, verkregen door vegetatieve vermeerdering. Van elke kloon worden 5 éénjarige planten elk op 2 plaatsen geïnoculeerd. De 10 wondreacties worden op de 3-jarige plant definitief beoordeeld volgens een vijfdelige schaal. Voordat een kloon wordt uitgegeven wordt deze inoculatie tenminste nog eenmaal herhaald: een tijdrovende zaak van nogmaals 3 jaar.

Complicaties

Gebleken is dat roestresistentie van een kloon geen onveranderlijk gegeven is; het is niet zo dat de kloon zijn eigenschappen verandert, het is de roest die dit (in enkele gevallen) doet.
Voorts bleek bij de toetsing op weerstand tegen bacteriekanker, dat van de ziekteverwekker, de bacterie Xanthomonas populi Ridé, verschillende stammen met uiteenlopende virulentie voorkomen zowel in ons land als in België en Frankrijk.
Gebleken was al dat in Engeland een bijzonder virulente stam voorkomt die alle toendertijd in Frankrijk, België en Nederland gebruikte stammen in virulentie overtrof. In EEG verband is het vóórkomen van verschillen in resistentie tegen deze ziekte in de lidstaten een belangrijk aspect, dat nu met EEG subsidie verder wordt geanalyseerd in een samenwerkingsproject van Frankrijk, België, Duitsland en Nederland. De volgorde van de klonen, gerangschikt naar toenemende gevoeligheid voor kanker, blijft meestal wel dezelfde bij inoculeren met verschillende bacteriestammen, maar duidelijke afwijkingen van dit patroon blijken ook voor te komen. Voor de veredeling is dit een bijzonder onplezierige complicatie, die volop in onderzoek is.
Een probleem van geheel andere aard is de toename van glasvlinder (Paranthrene tabaniformis) en satijnvlinder (Leucoma sali-

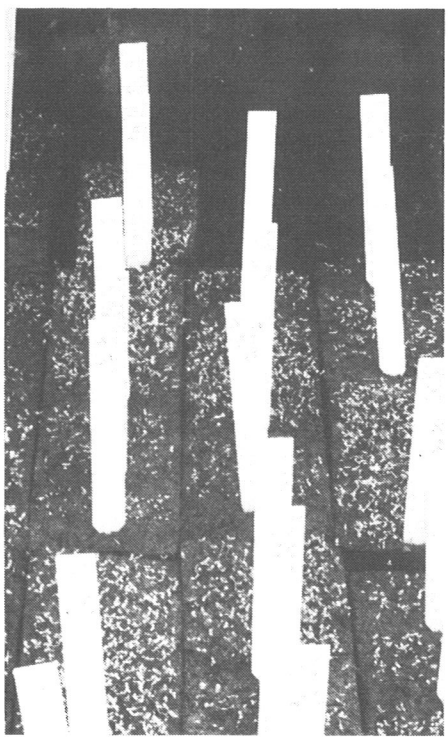
Kunstmatige bestuiving.



Zaadvorming.



Zaailingen.



cis) in de IJsselmeerpolders. In 1983 was 258 ha. in de IJsselmeerpolders door de satijnvlinder aangetast. Sommige toetsproeven worden door dergelijke aantastingen tenminste sterk vertraagd, terwijl de kans op mislukking toeneemt. Sommige klonen worden veel zwaarder aangetast dan andere.

De arbeidsfilm

De eerste jaren was de produktie van zaailingen gering. Door meer kasruimte, betere kweek- en bestuivingstechniek, wijziging van de boekhouding (in plaats van kaartsysteem registratie via de computer) en tenslotte meer inzicht in de genetische kwaliteiten van de ouders steeg de jaarproduktie in 1968 tot 50.000 zaailingen (meest hybriden). In totaal zijn tussen 1950 en 1980 meer dan een half miljoen planten geproduceerd. Van een jaarproduktie van 50.000 planten zijn na 3 jaar door selectie op groei, vorm en vooral bladziekten rond 5% over (2.500 planten).
Deze worden na inoculatie met kankerbacterie beoordeeld: alleen resistente zaailingen blijven over (zie onder: Selectie en eerste toetsingen). Deze zaailingen moeten daarna vegetatief worden vermeerderd.
Het meest efficient bleek vermeerdering uit zomerstek, dat wil zeggen onverhoute scheuteinden met blad (in juni, juli, eventueel augustus). Deze zomerstekken komen overdag in het volle licht in de (open) koude bakken onder continue nevel; 's nachts stopt de verneveling en wordt de bak afgedekt. Na 4-6 weken zijn de planten beworteld en begint het afharden. Tot volgend voorjaar blijven ze in de bak.

Toetsproeven

Nieuwe klonen, die de selectieprocedures met succes hebben doorstaan, worden uitgeplant in toetsproeven (veldproeven). Meestal is het aantal te toetsen klonen groot, de beschikbare oppervlakte beperkt. Daarom kan elke kloon slechts door een klein aantal planten worden vertegenwoordigd.
Bij redelijk homogene proefveldterreinen kan met (minstens) 6 planten van elke kloon worden volstaan. De klonen moeten allen op één kwekerijvak gekweekt zijn en dezelfde behandeling hebben gehad. In één geval bleek elders gekweekt slecht plantsoen van 'Robusta' na 5 jaar in de toetsproef slechts de helft van de inhoud te hebben geproduceerd van die van plantsoen van 'Robusta', gekweekt samen met de serie te toetsen klonen in één en dezelfde kwekerij!
Deze toetsproeven worden aangelegd in 4x4 m in 3 herhalingen van een tweetal planten van elke kloon (6 per kloon). Dit tweetal wordt steeds naast elkaar geplant om waarneming in duplo in één oogopslag mogelijk te maken. Uiteraard verdwijnt deze mogelijkheid door systematische dunning (na 6-8 jaar).
Bij dit plantverband worden 625 bomen per ha geplant. In elke toetsproef komt 'Robusta' voor als zogenaamd standaardkloon en wel vertegenwoordigd door 12 planten in plaats van 6. In ronde cijfers kan men dus 100 nieuwe klonen per ha toetsen met dit systeem.
Van alle bomen worden diameter op 1.30 m en lengte gemeten. Hieruit berekent men de gemiddelde $\bar{d}^2_{1.30}$ en $\bar{h}$. Uit $\bar{d}^2_{1.30} \times \bar{h}$ kan men de verhouding der volumes van alle klonen uitdrukken in een % van het volume van 'Robusta' (dat bij elke berekening op 100% wordt gesteld. Vormquotienten blijven hierbij buiten beschouwing). Deze relatieve inhoud is de basis voor de beoordeling van de groei.
De groeiverschillen zijn vooral in de eerste jaren heel groot. De snelst groeiende klonen hebben dan vaak twee- tot driemaal zoveel volume als 'Robusta'. Indien elke kloon door een homogene serie van zes gelijkwaardige planten wordt vertegenwoordigd, grasgroei tijdig en effectief wordt onderdrukt en als het terrein voldoende homogeen is, verkrijgt men in den regel een statistisch betrouwbare differentiatie naar volumeproduktie tussen groepen klonen, dit ondanks slechts drie herhalingen van 2 planten per kloon. Bij zulke groeiverschillen zijn immers niet veel planten per kloon en herhalingen nodig om deze verschillen betrouwbaar aan te tonen.
De explosieve start van (vooral) de hybriden van deltoïdes en trichocarpa maakt deze groep klonen bijzonder geschikt voor houtproduktie in korte omloop. Proeven op semipraktijkschaal van zowel de Stichting Bos en Hout als de afdeling Groei- en Opbrengstonderzoek van 'De Dorschkamp' tonen aan dat produkties van 40 ton droge stof in de eerste omloop na 4 jaar worden verkregen in plantverbanden 1x1 m zowel als 2x2 m.

Genenbewaring

Voor een goed kruisingsprogramma is een ruime collectie bomen nodig, die als ouders kunnen dienen: ze moeten liefst verschillende eigenschappen hebben, niet alleen doordat ze tot verschillende soorten behoren, maar ook binnen de soort, doordat ze uit verschillende delen van het natuurlijke verbreidingsgebied van die soort afkomstig zijn.
Voor het veredelingswerk bij 'De Dorschkamp' werd op ons verzoek talloze malen materiaal uit België verkregen: vooral stuifmeel, vaak ook ♀ bloeitakken, ook wel zaad, soms stekhout. Dit materiaal werd geleverd door het Rijksstation voor Populierenteelt te Geraardsbergen. Veel van ons materiaal heeft dus een of twee ouders (soms een of meer voorouders) in België.

Inoculatie met kankerbacteriën.



Positieve reactie kankertoetsing.



Uit Amerika en Canada kwam zaad van geselecteerde opstanden van deltoïdes en trichoparca uit het hele natuurlijke verbreidingsgebied van elk van die soorten. Hieruit zijn bijzondere waardevolle collecties bomen ontstaan die behouden dienen te blijven.
Daarnaast zijn uit 30 jaren veredeling 10.000 geselecteerde klonen overgebleven (van de ruim 500.000 geproduceerde). Ruwweg de helft hiervan is uitgeplant in toetsproeven en wordt daarmee — hopelijk — ook bewaard. De andere helft moet nog worden uitgeplant.
Deze 'genenreserve' van deels werkelijk of potentiëel uitgangsmateriaal (als ouders gebruikte klonen of andere belangrijke bomen) deels nieuwe geselecteerde kruisingsprodukten is de opbrengst van een grote investering aan geld en arbeid. Zodra nieuwe klonen gewenst worden voor bos, stad of landschap kan deze reserve dienst doen. Men kan hieruit putten wanneer bijvoorbeeld een nieuwe ziekteverwekker keuze van andere klonen nodig maakt of een industrie produktie van hout met andere eigenschappen nodig vindt.
Te bedenken valt hierbij dat een deel van het uitgangsmateriaal in het oorspronkelijk verbreidingsgebied bedreigd wordt of inmiddels al verdwenen is.
Onze inheemse nigra is daarvan ook een sprekend voorbeeld. Sinds de bewaring daarvan door afstekken van oude bomen ter hand is genomen, zijn al veel van deze oorspronkelijke bomen verdwenen; en dat in 10 tot 20 jaar.
Bij de verdere organisatie van deze genenbescherming wordt samengewerkt met de genenbank in Wageningen.

Uitgifte van nieuwe klonen

Op verzoek van de Nationale Populieren Commissie heeft de werkgroep 'Teelt' van deze commissie in 1983 een viertal klonen uit het beschikbare materiaal uitgezocht voor uitgifte. Dit voorstel zal, indien de NPC met de keuze instemt, aan de Commissie voor de Rassenlijst worden voorgelegd, waarna deze beslist over de opname in de rassenlijst.

Uitgegeven klonen*

6 Europese zwarte populierenklonen

Loenen	1966
Ankum	1976
Brandaris	1976
Schoorldam	1976
Wolterson	1976
Terwolde	1976

5 Euramerikaanse populierenklonen

Flevo	1966
Dorskamp	1966
Agathe F.*	1972
Florence Biondi*	1972
Spijk	1972

6 Zwarte balsempopulierenklonen

Oxford*	1966
Geneva*	1966
Androscoggin*	1966
Rochester*	1972
Donk	1972
Barn	1972

3 W. Amerikaanse balsempopulierenklonen

Blom*	1972
Fritzi Pauley*	1972
Heimburger*	1972

de met * gemerkte zijn ingevoerd.

Literatuur

— Amels, C.W. 1975. De zwarte populier het behoud van een inheemse soort Populier 12(2): 31.
— Koster, R., en A. van Wijk. 1963. Vermeerdering van populieren uit bladstek in de open lucht. Nederlands Bosbouw Tijdschrift 35(12), 1963 (464-469); Korte mededeling Stichting Bosbouwproefstation, Wageningen nr. 60.
— Koster, R. 1971. Some recent developments in poplar breeding in the Netherlands. FO: CIP/71/62.
— Koster, R. 1972. Elf nieuwe populierenklonen: ten geleide Populier 9(1): 1-7; Mededeling Stichting Bosbouwproefstation, Wageningen, nr. 126.
— Schotveld, A., en V. Wigbels. 1975. Bestrijding van de satijnvlinder in Oostelijk Flevoland met Tribactur Populier 12(4): 77.
— Schalk, P.H. 1983. Twintig jaar toetsing van klonen van Europese zwarte populier, Populus nigra L. Populier 20(4): 91-99; Mededeling Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 208.
— Wolterson, J.F. 1961. Populus nigra L. in Nederland. Nederlands Bosbouw Tijdschrift 33(10): 281-297; Korte Mededeling Stichting Bosbouwproefstation, Wageningen nr. 49.