

## Discussie

**Zowel tussen de voordrachten als afsluitend vond onder leiding van dagvoorzitter Van der Meiden een levendige discussie plaats. Een kort, niet chronologisch verslag.**

### Wortelgroei en stress

Op een vraag van Knol naar de relatie tussen wortelgroei en stress geeft Ceulemans aan dat er vanwege methodische problemen nog weinig over wortels bekend is. Er zijn wel klonale verschillen aangetoond in de situering van de wortels, de vertakking en de groei. Bekend is dat in dichte stand sommige klonen in de eerste twee jaren veel energie investeren in het wortelstelsel. Dit gaat ten koste van de hoogtegroei. Andere klonen vertonen een tegenovergestelde strategie. Er bestaan ook fysiologische verschillen tussen wortelstelsels, zoals meer of minder resistentie tegen zuurstofgebrek. Op deze eigenschap zou geselecteerd kunnen worden. Van vele commerciële klonen zijn deze eigenschappen wel bekend (praktijkervaringen). Zo kunnen klonen uit de inter-americana-groep beter tegen vocht in de bodem en hebben deze klonen een kleiner waterverbruik dan de klas-sieke klonen.

### Invloed van wind

Willems vraagt naar de relatie tussen wind en groei van populier. Ook in Vlaanderen is er volgens Ceulemans relatief weinig stormschade in populier. De hoge groeisnelheid van de nieuwe klonen gaat echter wel gepaard aan een mindere houtkwaliteit. Deze klonen breken gemakkelijker. Terugkruising met deltoïdes-populieren brengt een aanzienlijke verbetering van de houtkwaliteit. De wind beïnvloedt ook de transpiratie: wind verkleint de grenslaag rond het blad, waardoor de verdamping toeneemt. Hetzelfde principe wordt bij zg. hygiënische luchtdrogers gebruikt. Bladeren van Aigeiros-populieren,

met een afgeplatte bladsteel, zijn altijd in beweging en hebben daarom een grotere transpiratie en dus een groter waterverbruik dan inter-americana's. Overigens vermoedt Ceulemans dat de naam *Populus* (latijn voor volk, geroezemoes) samenhangt met dit altijd bewegen van de bladeren.

### Veredeling: ideotype?

De Vries wijst op het gevaar van selectie op basis van jeugdgegevens voor klonen die in een langere omloop gebruikt gaan worden. Ceulemans definieert het ideo-type als het conceptueel model waarin alle gewenste eigenschappen (aanpassing klimaat, seizoenlengte, ziekte-resistentie, ook groei etc.) zijn opgenomen en waar de veredelaar naar toewerkt. Hoe groter fundamenteel inzicht men heeft in factoren die gunstig zijn voor fotosynthese en groei, hoe meer men naar een bepaald model kan toewerken. Bij bomen is de leeftijd zeker een grote handicap, bij eenjarige gewassen is het veel eenvoudiger. Bij bomen moet men daarom ook slechts eigenschappen inbouwen op basis van een evaluatie, waarin ook de leeftijdsontwikkeling betrokken is. Daarbij moet men enerzijds het gewenste ideo-type formuleren aan de hand van een doelstelling en anderzijds proberen bepaalde eigenschappen te voorspellen aan de hand van jong materiaal. Bovendien wijst De Vries op de invloed die gevoelheden voor bladziekten op de berekende transpiratie en fotosynthese kunnen uitoefenen. Ceulemans onderschrijft het belang van het opnemen van ziekte-resistentie in elk veredelingsprogramma. Bladziekten maar ook mineerders beïnvloeden de fotosynthese en de groei negatief. Voorspellen is moeilijk en hij heeft het vanwege de omvang hier niet behandeld. De Kam meldt dat bij populier (bacteriekanker) en wilg (watermerk-ziekte) wel geprobeerd wordt in een vroeg stadium op resistentie te toetsen. In de standaard-toetsing worden dan jonge stekken van bekende klo-

nen gemengd met stekken van nieuwe klonen. Daarbij wordt aangenomen dat er overeenstemming bestaat tussen de reactie van deze jonge stekken van bekende klonen, gecorreleerd aan de veldresistentie op oudere leeftijd, en de reactie van de te toetsen klonen. Tot nu toe is dat goed gegaan.

Op een vraag van Timmermans verduidelijkt Ceulemans dat trichocarpaklonen, die een zeer slechte stomata-regulatie hebben, bij droogtestress een vroege bladval vertonen. Bovendien hebben zij een groot bladoppervlakte. Deltoïdes-klonen daarentegen hebben een goede stomata-regulatie. Hybriden nu erven het grote bladoppervlakte en de snelle bladgroei van de eerste ouder en de goede stomata-regulatie van de tweede ouder. Dit resulteert in een betere groei en economischer waterverbruik van de nakomeling.

### Ziekte-expressie en grondvlak

Boon stelt dat in de voordracht van De Kam de ziekte-expressie (aantasting, sterfte) in verband is gebracht met plantafstand en dunningstijdstip. Ligt een vergelijking met het grondvlak niet meer voor de hand? De ontwikkeling van het grondvlak immers vat als het ware de plantafstand en het dunningstijdstip samen. De Kam zal deze suggestie zeker uitvoeren. Faber ondersteunt dit. De Kam wijst er op dat de keuze tussen grondvlak of plantafstand mede afhankelijk is van de ziekte in kwestie. Marssonina, een echte parasiet, tast ook niet verzwakte bomen aan. De ziekteontwikkeling is afhankelijk van o.a. de temperatuur en de vochtigheid op de bladeren. Hoe ver de bomen uiteen moeten staan om een snelle opdroging te bewerkstelligen is onbekend. Anders is het bij de zwakte-parasieten *Dothichiza* en *Bast-vlekkenziekte*, die alleen verzwakte, gestresste bomen aantasten. Hier moet de plantafstand zodanig zijn dat er geen stress optreedt. Heybroek en Faber achten voor ver-

gelijkingen binnen een kloon zowel de plantafstand als het grondvlak goede parameters. Voor vergelijkingen tussen klonen ligt de zaak anders. Heybroek pleit nog eens voor de kroon diepte als criterium en verwijst daarbij naar het getoonde verschil tussen 'Dorskamp' en 'Androscoggin'. Faber stelt dat waar 'Geneva' goed reageert op een uitgestelde dunning, 'Dorskamp' dit niet doet. De laatste lijdt eerder aan vitaliteitsteruggang en aan allerlei ziektes. Jansen stelt afsluitend dat hij in dergelijke gevallen een multivariate benaderingswijze prefereert, die vele criteria voor de dichtheidsgraad van een opstand insluit. Op deze manier ontstaat minder een momentopname, maar een waarneming die de historie van de opstand incorporeert.

### Dunningstijdstip

Mw. Vogelensang en Waller, Schütz en Willems vragen naar het juiste dunningstijdstip voor verschillende, zo niet alle populiereklonen. Faber stelt dat bij deze bepaling verschillende factoren een rol spelen: (1) biologische aspecten, in de vorm van instabiliteit en sterfte bij te late dunning; (2) economische aspecten, in de vorm van te geringe opbrengst bij te vroeg dunnen; (3) produktie aspecten, in de vorm van maximale produktie in massa van dunne bomen bij dichte stand. Dit laatste hoeft overigens niet de hoogste opbrengst in gulden te leveren. Bovendien zijn er klonale verschillen, waarbij de beheerder bij nigra-klonen als 'Dorskamp' minder vrij is in het kiezen voor een dichte stand dan bij balssem-klonen als 'Geneva' en 'Oxford'. Bovendien spelen factoren als houtmarkt en het gewenste produkt een rol. Een eenduidig advies is volgens Faber niet te geven; elke opstand moet apart bekeken worden.

Vis heeft in zijn praktijkervaring een vuistregel ontwikkeld voor het juiste dunningstijdstip. Deze regel geldt onafhankelijk van kloon, plantafstand en groeiplaats. Tot 4-4½ meter opgekroonde bomen moeten gedund worden op het moment dat de twee onderste takkransen dood zijn en de

derde takkrans begint af te sterven. Dit criterium is in het veld goed te onderscheiden. Gebruik makend van deze regel valt de eerste dunning op tussen 12 en 15 jaar, de tweede tussen 16 en 20. Vis verwonderde zich wel over hetgeen Heybroek stelde aangaande 'Androscoggin'. Deze kloon is net als 'Dorskamp' gevoelig voor te late dunning en steekt onder zulke omstandigheden al snel de takken omhoog. Normaliter staan de takken van 'Androscoggin' in de Jezus-stand (horizontaal). Dus ook balssem-hybriden moeten tijdig gedund worden. Heybroek herhaalt dat in de onderzochte, jonge opstanden 'Androscoggin' een diepere kroon heeft dan 'Dorskamp'. Hij leert uit hetgeen Vis vertelt, dat ook bij 'Androscoggin' het behoud van een diepe kroon nodig is. In dunningsproeven blijken echter grote verschillen tussen klonen wat betreft hun flexibiliteit voor dunningsregimes. Vis ziet als mogelijke verklaring dat 'Dorskamp' een zeer kort leven heeft, waardoor alles in de tijd naar voren schuift. De gevoeligheid voor te late dunning zou dan bij 'Dorskamp' eerder optreden dan bij andere klonen. Heybroek haakt hierop in en onderstreept zijn pleidooi voor Nelderproeven met een groot aantal klonen, zodat we binnen zeg vijf jaar experimentele gegevens hebben over de soepelheid aangaande de standruimte en dunningstijdstip van, in ieder geval, de belangrijkste klonen. Ceulemans stelt voor om met goedkope dendrometers de diameter-evolutie in de praktijkopstanden te volgen en tot dunning over te gaan op het moment van afvlakken van de aanwas van het staand volume.

### Gebruik van enten?

Mw. van Broekhuizen vindt dat we – gezien de slechte ervaringen met iepen-enten in de laatste storm – erg terughoudend moeten zijn met enten. Heybroek ziet geen bezwaren. Uit recent onderzoek is gebleken dat het omvallen van iepen-enten slechts in een combinatie veroorzaakt werd door incompatibiliteit. In het algemeen is een slechte wortelontwikkeling de hoofdzaak. In dit onderzoek kwam de

grote klonale variatie in wortelstelsels naar voren. Tijdens recent bezoek aan de Rottemeren constateerden Heybroek en Van der Meiden dat de 'Dorskamp' een heel klein wortelstelsel heeft. Dit lijkt de oorzaak van het telkens verder scheefzakken en is gemakkelijk te ondervangen door een beter wortelstelsel. Daarbij is stenten beter dan enten, omdat dit aan de boom de keus biedt tussen twee wortelstelsels. Heybroek ziet hier geen risico's, te meer omdat in de fruitteelt het gebruik van vreemde onderstammen, ieder met een eigen aard, de meest normale zaak is.

### Bermonderhoud

Knol vraagt aan Jansen of hij rekening heeft gehouden met de kosten van het fresen van de stobben voor het bermonderhoud. Jansen, die deze kosten niet meeberekend heeft, vraagt zich af of het zinvol is populieren te planten langs wegbermen als de houtopbrengst geringer is dan de freeskosten.

Bovendien zet Jansen vraagtekens bij de traditionele methode om langs de weg op drie à vier meter te planten en daarna de stand naar acht of twaalf meter te brengen en bij de noodzaak om de stobben te rooien. We kennen nu toch een ander bermbeheer, waarbij zo veel mogelijk wilde flora wordt nagestreefd. Knol betreurt het dat er geen economische berekening is gemaakt. Van der Meiden constateert dat er nog een en ander onderzocht moet worden en is blij dat zo nu en dan de economie toch om de hoek komt kijken.

### 'Dorskamp', goed of slecht?

Knol stelt vervolgens dat de 'Dorskamp' – als alles mee zit – een snelle groeier is. Helaas moet ook geconstateerd worden dat hij absoluut onbetrouwbaar is. Vaak groeit hij niet goed, vaak scheef of valt om. In de polder wordt hij niet meer gebruikt. De dagvoorzitter vraagt Heybroek op deze wet van de permanente ellende te reageren. Heybroek heeft hier 'Dorskamp' gebruikt om verschillen in lichtbehoefte en reactievermogen te demonstreren en om aan te geven dat de

populiere teelt in Nederland eens moet gaan overwegen andere wortelstelsels te gebruiken dan die, die de kloon van nature heeft meegekregen. Het is duidelijk te zien dat in de polders 'Dorskamp' heel jong oud wordt. Dit betekent eigenlijk dat je 'Dorskamp' alleen voor heel korte omlopen zou moeten gebruiken. Elders is het misschien anders. Timmermans meldt dat in opstanden van populier (ook 'Dorskamp') onderplant met fijnspar geen stormschade opgetreden is. Hij wijt dit aan een verweving van beide wortelstelsels, die ook effectief is in percelen met een ondiepe beworteling.

Vis meldt dat helaas de oudste 'Dorskamp' in de laatste storm het loodje heeft gelegd. Dit exemplaar spotte met alle 'Dorskamp'-wetten, stond rechtop, had een gigantische wortelkluit van wel 10 meter doorsnede, groeide als kool en was een fantastische boom.

### **Vertaalslag naar de praktijk?**

Hilgen constateert dat een vertaling van de onderzoeksresultaten naar de praktijk ontbreekt en betreurt de afwezigheid van een praktijkman onder de inleiders. Vandaar dat hij aan Faber vraagt welke conclusies uit de proefresultaten getrokken kunnen worden, zowel wat betreft de houtproductie als de windworpegevoeligheid. Faber herhaalt dat het optimaal stamtal verloop afhankelijk is van doelstelling en kloon. Bovendien stelt Faber dat pas op grond van economische berekeningen adviezen voor de praktijk ontwikkeld kunnen worden. Boon is met dergelijke berekeningen al bezig geweest.

Wat betreft de stormschade herhaalt Faber dat 'Geneva' geen schade ondervonden heeft van de storm. Van 'Robusta' is de helft omgewaaid. Opvallend is daarbij dat in de vakken die een- of tweemaal gedund zijn, geen stormschade is opgetreden; alleen de ongedunde vakken zijn beschadigd. Dit is in tegenstelling tot wat verwacht werd. Toetsing van enkele parameters als blokken (ligging aan de rand of in de wind) en boomhoogte indiceerde hele zwakke invloeden, de dunnings-

behandeling sprong er als effect sterk uit.

Van der Meiden onderstreept het belang van de vertaalslag naar de praktijk, vroeger de taak van de voorlichtingsdienst, nu van het CAD en in de nabije toekomst van iets als het IKC. Hij is niet erg gelukkig met het bijna permanente gereorganiseer waaraan deze diensten onderworpen zijn.

### **Gebruik resultaten fundamenteel onderzoek**

Afsluitend vraagt Van der Meiden aan Faber en Heybroek of en hoe de fundamentele voortgang zoals uit de voordracht van Ceulemans blijkt, gebruikt wordt in het groei- en produktieonderzoek en in de veredeling. Faber geeft aan dat hij voor het gebruik in het eerste meetbare grootheden nodig heeft, gerelateerd aan bijv. produktie. Jansen vult aan dat met simulatiemodellen op basis van eco-fysiologische kennis (C. T. de Wit, Rabbinge) reeds veel in de landbouw en bosbouw (Mohren) bereikt is. Hij verwacht dat in de toekomst nog wel veldexperimenten nodig zijn om resultaten van simulatie te toetsen, maar dat extreem grote experimenten om groei van klonen en reactie op behandeling te onderzoeken, overbodig zullen zijn.

In de veredeling acht Faber het goed dat men nu niet meer blindelings hoeft te zoeken; men kan gericht selecteren op een kloon met bepaalde eigenschappen. Ceulemans meldt dat dit in het selectieprogramma van de universiteit van Washington met een aantal van de door hem beschreven karakteristieken ook gebeurt. Het lost echter niet alles op. Heybroek acht het ideotype, d.i. een goed omschreven beeld, als doel van het selectieprogramma erg nuttig. Produktie is dan echter te beperkt, ook resistentie zou opgenomen moeten worden. Aan de andere kant heeft de weg van het uitsplitsen van produktie in een paar anatomische en fysiologische parameters, waarop geselecteerd wordt in de verwachting van een superproduktie, in de landbouw veelal niet het verwachte resultaat gehad. Heybroek wijst op de leaf area index (LAI). Beuk

heeft een hoge LAI, maar ieder kent de negatieve produktie van de onderste takken, te zien aan de gootjes onder deze takken. Beuk kent kennelijk een hoog aandeel inactief blad. Hoe is dit in de LAI op te nemen? Heybroek acht de beste indicatie van produktie de produktie zelf. Ceulemans gaat daar tegen in en stelt dat men - bij gebruik van meer inzicht van hetgeen er in de black box van groei en produktie gebeurt - meer gericht en minder via trial & error kan selecteren. Gezien de energieproblemen die op ons toekomen is een efficiënter gebruik (nu 0,02 tot 0,05%) van de ingestraalde zonne-energie nodig.

Tot slot danken de dagvoorzitter en de secretaris van het studiekringbestuur de inleiders en de deelnemers voor de door hen gesproken produktieve woorden.