

Verschillen in de vatbaarheid van douglasherkomsten voor de naaldvalziekte

De schimmel *Phaeocryptopus gäumannii* veroorzaakt de naaldvalziekte van douglas. In 1985 werd de schimmel voor het eerst waargenomen in de provincie Drente en sindsdien heeft hij zich verspreid over het noorden van Nederland (Van Dam, 1991).

Een betrouwbaar symptoom van de ziekte is de aanwezigheid van de vruchtlichamen (pseudotheciën) van de schimmel, die zich in de winter op aangetaste naalden vormen. Zij groeien door de huidmondjes die zich aan de onderzijde van de naalden bevinden, naar buiten. Met een veldloupe zijn deze kleine zwarte bolletjes, met een diameter kleiner dan 0,1 mm, goed te zien. In de vruchtlichamen vormen zich vanaf april sporen die worden verspreid door de wind. Deze sporen tasten de jonge naalden aan tijdens het uitgroeien van de scheuten. In de winter en voorjaar die daarop volgen vormen zich nieuwe vruchtlichamen met sporen. Zwaar aangetaste naalden worden daarna chlorotisch, sterven en vallen af (fig. 1). Minder zwaar aangetaste naalden sterven pas in de volgende jaren. De schimmel produceert dan ieder jaar opnieuw sporen op de aangetaste naalden. Hierdoor is het mogelijk om de aantasting van de

naalden ouder dan één jaar, alsnog te bepalen.

Bij een inventarisatie van het voorkomen van de ziekte in Nederland bleek dat de schimmel aanwezig was in herkomstproefvelden van het IBN-DLO. Dit bood de mogelijkheid om de vatbaarheid van verschillende herkomsten te onderzoeken.

Uit buitenlands onderzoek is gebleken dat het percentage naalden met vruchtlichamen een goede maat is voor de aantasting van een boom door de schimmel; naalden zonder vruchtlichamen zijn niet aangetast (Hood, 1982). Bovendien bestaat er een correlatie tussen het percentage aangetaste naalden en naaldval (McDermott & Robinson, 1989).

Materiaal en methode

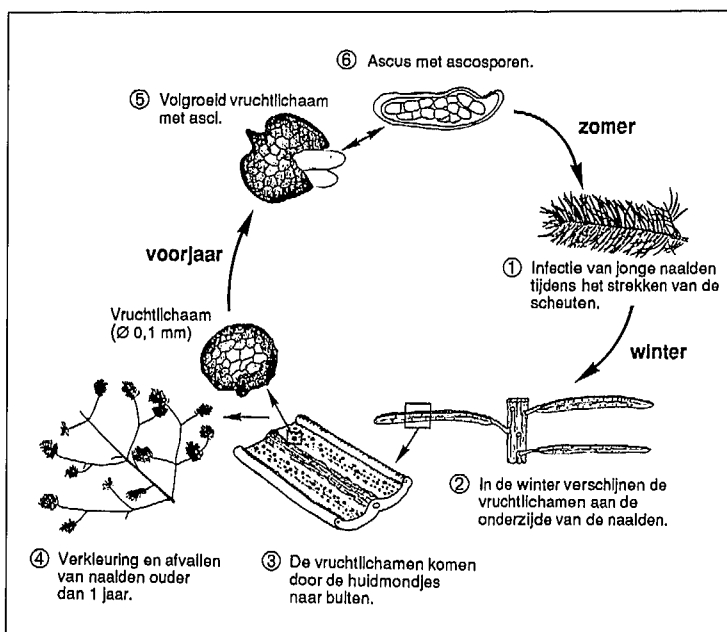
De herkomstproefvelden zijn aangelegd met planten die zijn opgekweekt uit zaad van verschillende herkomsten, verzameld in de Amerikaanse staten Washington en Oregon en in Canada in Brits Columbia.

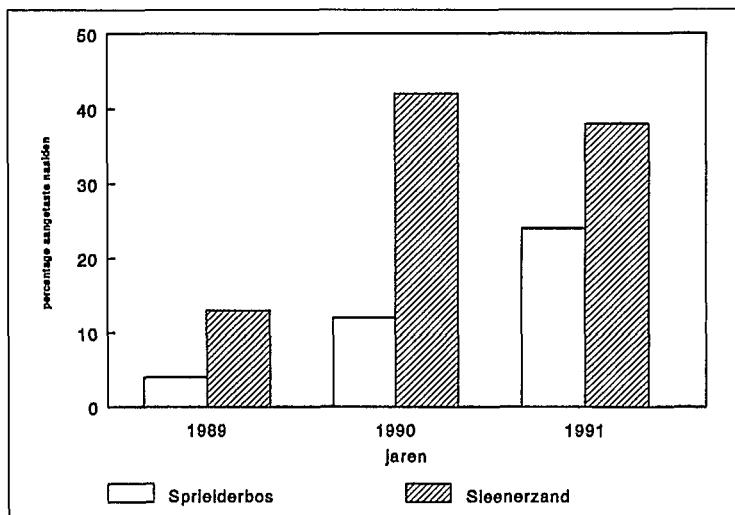
Het proefveld Sleenerzand werd in 1971 aangeplant met 50 herkomsten, elk met zes vakken van 20 bomen. In 1980 werd een dunning uitgevoerd, waarna de vakken gemiddeld 11 bomen bevatten.

Het proefveld Sprielderbos werd in 1973 aangeplant met 40 herkomsten, elk met 8 vakken van 16 bomen. Na de dunning, uitgevoerd in 1984, bevatten de vakken gemiddeld tien bomen.

De groei van de bomen van de

■ *Figuur 1. Levenscyclus van Phaeocryptopus gäumannii.*





■ *Figuur 2. Verloop van de aantasting in de twee proefvelden.*

verschillende herkomsten varieerde van goed tot slecht (Kranenborg, 1985). Er werden 14, voor het merendeel goed groeiende, herkomsten geselecteerd (tabel 1), waaronder een aantal dat voor gebruik in Nederland wordt aanbevolen (Rassenlijst, 1990). Drie herkomsten zijn afkomstig uit Brits Columbia en de overige 11 komen uit Washington.

In mei 1992 werden van deze herkomsten twee blokken in Sleenerzand en drie blokken in het Sprielderbos bemonsterd. De bemonstering werd als volgt uitgevoerd:

Uit ieder proefvak werden drie bomen geloot. Uit deze bomen werd één van de onderste takken geknipt die zich op 6 tot 7 meter van de grond bevond; uit eerder onderzoek was n.l. gebleken dat de onderste takken van de bomen het zwaarst waren aangetast door de schimmel. Van deze tak werd een aselekt monster van 50 naalden per naaldjaargang genomen van de laatste vier jaargangen (1988-1991). Omdat de schimmel voornamelijk de naalden van het lopende jaar aantast kon de aantasting, die was opgetreden in de jaren 1989 - 1991, in 1992 worden bepaald.

De naalden werden met behulp van een binoculair beoordeeld op de aanwezigheid van pseudotheciën. Per jaargang werd het percentage aangetaste naalden berekend. Deze gegevens werden door middel van variantie-analyse van het statistische pakket GENSTAT geanalyseerd. Bij veel bomen was de naaldjaargang van 1988 niet meer aanwezig. Daarom werden deze gegevens uitgesloten van de analyse.

Resultaten en discussie

Sinds 1989 is de aantasting, uitgedrukt als het percentage aangetaste naalden, sterk toegenomen. In Sleenerzand is de aantasting de laatste twee jaar gelijk gebleven (fig. 2).

Alhoewel de aantasting in het proefveld Sleenerzand in alle jaren gemiddeld hoger lag dan in het Sprielderbos, kon er geen significant verschil worden aangetoond tussen de aantastingsgraad van de twee proefvelden ($P < 0,05$). Daarom zijn in figuur 2 de gemiddelde waarden van het percentage aangetaste naalden over de vijf blokken per jaargang en per herkomst gegeven.

Er blijkt een duidelijk verschil te zijn in de vatbaarheid van de verschillende herkomsten. De her-

komsten 1021 en 1038, beiden afkomstig uit Brits Columbia, zijn significant zwaarder aangetast dan de overige herkomsten ($P < 0,05$). Het aantastingspercentage in de herkomst 1021 nam in 1991 zelfs toe tot bijna 80%. Onder de omstandigheden van Brits Columbia gaf een aantastingspercentage van een dergelijke omvang aanleiding tot 30% extra naaldval (McDermott & Robinson, 1989).

Tussen de overige herkomsten kon geen verschil worden aangetoond, maar de herkomst 1076 vertoonde gemiddeld het laagste percentage aangetaste naalden. Ook Hood (1982) vond in een vergelijkbaar experiment, uitgevoerd in Brits Columbia, dat herkomsten uit Brits Columbia vatbaarder waren dan herkomsten uit Washington.

In alle onderzochte herkomsten werden aangetaste naalden aangetroffen, maar binnen één proefvak van dezelfde herkomst komen bomen voor, die niet zijn aangetast. Mogelijk zijn deze individuele bomen resistent tegen de ziekte en kan door middel van selectie het resistentieniveau van een herkomst worden verhoogd. In de proefvelden is nog geen sprake van ernstige schade, maar aangezien naaldval vertraagd kan optreden én gezien de toename in het aantal aangetaste naalden, zou in de komende jaren wel schade kunnen optreden. Dit kan leiden tot een verminderde vitaliteit en achteruitgang van de groei van de bomen.

Conclusies

Uit de hiervoor beschreven resultaten kan worden geconcludeerd dat alle onderzochte herkomsten vatbaar zijn voor de naaldvalziekte, maar dat de herkomsten ver-

Tabel 1. Aantasting van verschillende douglasherkomsten door *P. gäumannii* op de naalden van drie opeenvolgende jaargangen.

IUFRO nr.	Herkomst	Perc. aangetaste naalden van 1989	Perc. aangetaste naalden van 1990	Perc. aangetaste naalden van 1991
1021 BC	D'Arcy	24,8	68,7	79,2
1038 BC	Chilliwack	12,4	59,7	75,2
1039 BC	Chilliwack	6,0	20,0	37,4
1051 W	Sedro Woolley	0,4	3,3	10,6
1053 W	Darrington	5,9	15,7	19,6
1054 W	Arlington	1,5	8,2	25,5
1058 W	Lake Crescent	0,2	2,8	20,6
1060 W	Sequim	3,9	12,4	24,4
1061 W	Louella	6,7	23,0	23,4
1062 W	Forks	0,8	8,6	12,2
1073 W	Humptulips	3,9	13,5	13,1
1076 W	Matlock	0,4	5,6	4,3
1077 W	Shelton	1,8	13,2	27,9
1086 W	Naselle	9,1	23,6	27,6

schillen in vatbaarheid voor de naaldvalziekte. Binnen een herkomst komen bomen voor die niet zijn aangetast. Dit biedt mogelijkheden om door middel van selectie het resistentieniveau te verhogen.

De herkomsten uit Brits Columbia waren zwaarder aangetast dan de herkomsten uit Washington.

De aantasting in de proefvelden is in de periode 1988-1991 sterk toegenomen en heeft in sommige herkomsten een niveau bereikt, waarbij extra naaldval kan gaan optreden. In Sleenerzand is de aantasting in 1991 ten opzichte van 1990 niet toegenomen. Tot nu toe heeft de schimmel in Nederland alleen in een douglasopstand in Lunteren ernstige naaldval veroorzaakt, maar de schimmel is vrij algemeen aanwezig en zou in de komende ja-

ren op meer plaatsen schade kunnen veroorzaken.

De keuze van herkomsten die worden geadviseerd voor gebruik in Nederland in de rassenlijst wordt gemaakt op basis van informatie over de groei en kwaliteit. Daarbij is ook rekening gehouden met de gevoeligheid voor een aantal ziekten. Omdat de naaldvalziekte, veroorzaakt door *P. gäumannii* vrij recent is opgetreden in Nederland, is met deze ziekte echter geen rekening gehouden. Als meer gegevens beschikbaar komen over het effect van de ziekte op de naaldbezetting en de groei van de bomen, dan zou dit kunnen leiden tot een aangepaste advisering in de Rassenlijst (1990).

Literatuur

Dam, B.C. van, 1991. De naaldval-

ziekte van douglas in Nederland. Nederlands Bosbouw tijdschrift 63(9): 257-259.

Hood, I.A., 1982. *Phaeocryptopus gäumannii* on *Pseudotsuga menziesii* in southern British Columbia. New Zealand Journal of Forest Science 12(3): 415-424

Kranenborg, K.G., 1985. Aanbevolen herkomsten van teeltmateriaal van naaldbomen voor het Nederlandse bos. Wageningen, Rijksinstituut voor onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp". Rapport nr. 407.

McDermott, J.M. & R.A. Robinson, 1989. Provenance variation for disease resistance in *Pseudotsuga menziesii* to the Swiss Needle-cast pathogen, *Phaeocryptopus gäumannii*. Canadian Journal of Forest Research 19(2): 244-246.

5e Rassenlijst van Bomen, 1990. Commissie voor de samenstelling van de Rassenlijst voor Bosbouwgewassen, Wageningen. 160 p.