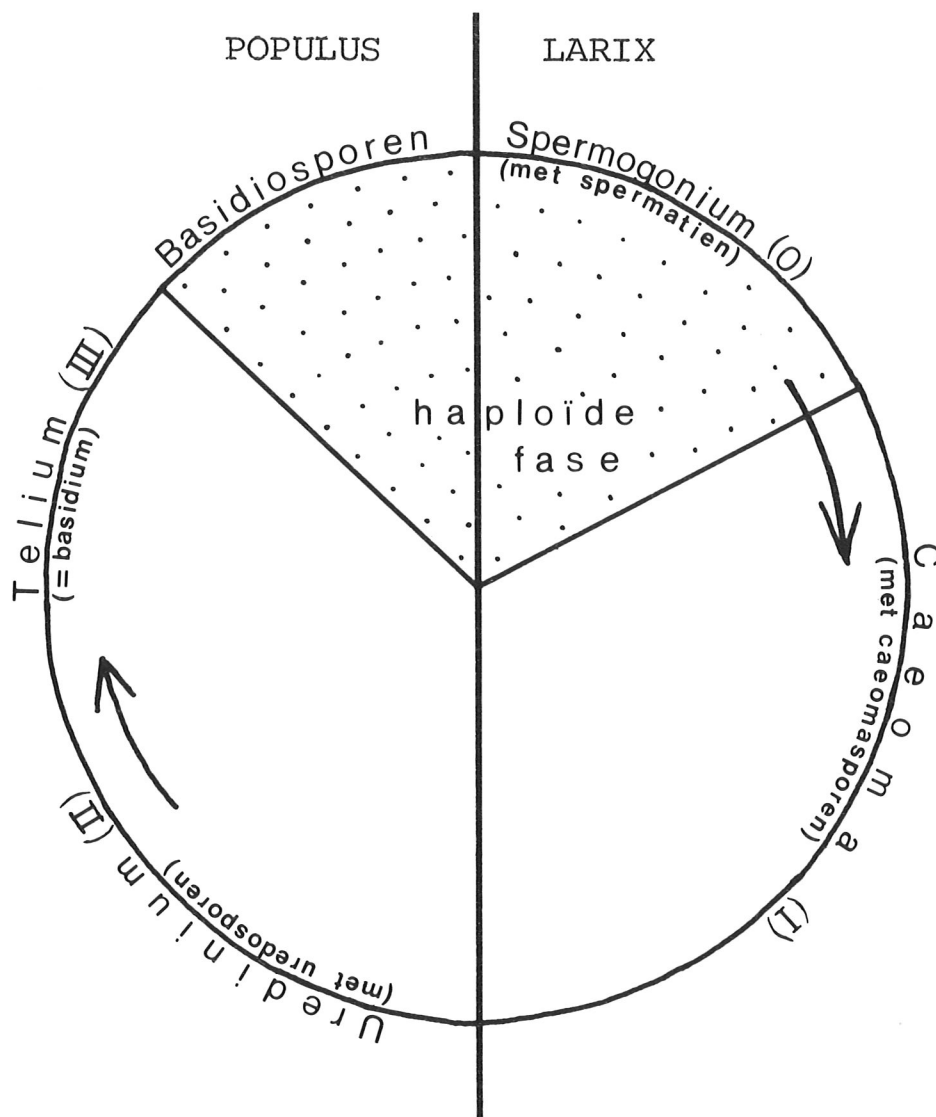


Nieuwe problemen met roest bij populier?

B.C. van Dam,
Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en
landschapsbouw 'De Dorschkamp',
Wageningen.

Schema 1: Levenscyclus van *M. larici-populina*.



Inleiding:

In de afgelopen 25 jaar is door verschillende veredelingsinstituten in West-Europa intensief gewerkt aan de verbetering van populieren uit de sectie's Aigeiros en Tacamahaca.

Men probeert onder andere tot een verbetering van vorm en houtproductie te komen, maar men heeft ook getracht klonen te vinden met een geringe gevoeligheid voor verschillende ziekten zoals kanker, Marssonina bladvlekkenziekte en roest.

In Nederland werd de gevoeligheid voor bepaalde ziekten, onder andere roest bepaald aan de hand van veldwaarnemingen. Deze methode bleek, ondanks een aantal tekortkomingen, vele jaren betrouwbare resultaten op te leveren. Mede door dit onderzoek zijn een aantal nieuwe klonen in de handel gekomen, die resistent zijn of een acceptabel niveau van gevoeligheid voor roest bezitten (Koster, 1984).

Er schuilt echter een mogelijk gevaar in de aanplant van klonen, die een volledige resistentie tegen een ziekteveroorzaker, pathogeen, bezitten.

Door mutatie en recombinatie van erfelijk materiaal kunnen fysiologische rassen van een organisme ontstaan, die in staat zijn de resistente individuen aan te tasten (Zadoks, 1959).

Klonen van zuivere *Populus nigra* en *P. trichocarpa* zijn nooit volledig resistent. Door kruisingen tussen deze twee soorten kan men wel nakomelingen krijgen met een verlaagde gevoeligheid voor roest, maar op deze wijze kan geen volledige resistentie worden verkregen.

Binnen de soort *P. deltoides* komen wel volledig resistente individuen voor. Door gecontroleerde kruisingen van *P. deltoides* met *P. nigra* en *P. trichocarpa* kan men tot volledig resistente hybriden komen, die ook de gunstige eigenschappen van *P. nigra* of *P. trichocarpa* bezitten. (Steenackers, 1982).

In 1982 vond een massale afsterving van populieren plaats in West-Europa (De Kam, 1983). Dit bleek te zijn veroorzaakt door vorstschade gevolgd door een ernstige aantasting van *Dothichiza populea*. In België waren de problemen het ernstigst. Men had daar bovendien te kampen met een zware roestepidemie, die de populieren sterk had verzwakt.

Niet alleen werden matig gevoelige klonen, zoals 'Robusta' ernstiger aangetast dan normaal, ook klonen zoals 'Ogy' en 'Isieres', waarvan men aannam dat ze resistent waren voor roest, werden aangetast.

Een aantal nieuwe klonen bleef echter vrij van roest.

Deze observatie leidde tot de veronderstelling dat in België fysiologische rassen (fysio's) van roest (*Melampsora larici-populina*) voorkomen (Steenackers, 1982). In 1983 werd in Nederland een ernstige roestaantasting gevonden in een 'Rap'-beplanting in de omgeving van Brummen; tot dan toe was 'Rap' beschouwd als zeer weinig gevoelig voor roest.

Roesten zijn algemeen voorkomende schimmels, met een zeer complexe levenscyclus. Binnen een generatie worden vijf verschillende soorten sporen gevormd, meestal op twee verschillende waardplanten.

Op populieren uit de sectie's Aigeiros en Tacamahaca komen drie roestsoorten voor (Pinon, 1973), nl:

Melampsora larici-populina Kleb.; deze roest wordt in geheel Europa gevonden en heeft als voornaamste wisselwaardplant Lariks soorten.

Melampsora allii-populina Kleb.; komt voornamelijk voor in de zuidelijke delen van Europa en is in Nederland zeldzaam. De belangrijkste wisselwaardplanten zijn Allium soorten.

Melampsora medusae Thumen; is de meest voorkomende populierenroest in Noord-Amerika. In Europa werd deze roest eenmaal, in een beperkt gebied van Frankrijk gevonden (Pinon, 1973), maar de soort is in Nederland niet waargenomen.

In Nederland wordt populierenroest dus voornamelijk veroorzaakt door *Melampsora larici-populina* (schema 1).

Deze roest veroorzaakt op de lariks geen schade van betekenis, maar populieren kunnen na een hevige aantasting tenslotte afsterven.

De schimmel veroorzaakt bladnecrose. Een geringe aantasting geeft geen schade, maar als een groot deel van het blad is aangetast wordt het afgestoten. Dit veroorzaakt een vroegtijdige bladval.

Voortijdige bladval heeft tot gevolg dat de scheuten niet uitrijpen, waarna ze ten gevolge van uitdroging en een verhoogde vorstgevoeligheid sterven. Door een zeer vroege bladval, voor half augustus kan de gehele boom nog in datzelfde jaar sterven (Van der Meiden, 1967).

In 1958 werd door Van der Meiden en Van Vloten gewaarschuwd voor de gevaarlijke situatie die ontstaat wanneer populieren in de directe omgeving van lariks wordt aan geplant. De infectie treedt in dat geval eer-

der op, waardoor een epidemie zich sneller opbouwt. Maar ook kan tijdens de geslachtelijke fase op lariks erfelijk materiaal uitgewisseld worden en zo kan een nieuw fysio ontstaan (Van Vloten, 1949).

Omdat het voorkomen van een nieuw fysio van *M. larici-populina* een bedreiging kan vormen voor beplantingen van de nieuwe populierenklonen werd in 1983 besloten om te onderzoeken of er inderdaad verschillende fysio's voorkomen in West-Europa.

Dit onderzoek werd uitgevoerd door de afdeling Pathologie van 'De Dorschkamp' in samenwerking met het 'Laboratoire de Pathologie Forestiere' in Frankrijk.

In dit artikel wordt verslag gedaan van de resultaten van dit onderzoek in 1984.

Materiaal en methode

In de zomer van 1983 werden uredosporen verzameld van blad van 'Robusta' te Amance (Frankrijk), van 'Isieres' te Grammont (Belgie) en van 'Rap' te Brummen (Nederland).

Deze sporen werden gedurende de winter bewaard bij 4 graden Celsius en een relatieve luchtvochtigheid van 33%.

In het voorjaar van 1984 werden met deze sporenkollekties bladeren van 'Robusta' besmet. De verse sporen, die zich op deze bladeren ontwikkelden werden gebruikt om de proeven in 1984 uit te voeren.

De gevoeligheid van populierenbladeren voor roest is afhankelijk van een groot aantal factoren waaronder temperatuur, lichtintensiteit, relatieve luchtvochtigheid, voedingstoestanden van de plant en genetische herkomst (schema 2). (Somda & Pinon, 1981; Chandrasheka & Heather, 1982).

Daarom werden de stekken opgezet in 2 liter potten met mengsel van zand en veen met daaraan toegevoegde voedingsstoffen. De potten werden in een kas met belichting bij 18 graden Celsius gezet. In beide laboratoria werden 'Robusta', 'Ogy', 'Rap' en 'Beaupre' getoetst op hun reactie, nadat ze met de roestsporen afkomstig uit de drie verschillende landen waren besmet. In Frankrijk werden bovendien 'Isieres', 'Spijk', 'Dorskamp', 'Raspalje', 'Donk' en 'Ghoy' getoetst.

Schema 2: Genetische herkomst van de klonen

<i>P. euramericana</i> (<i>P. deltoidea</i> x <i>P. nigra</i>):	Robusta, Spijk, Dorskamp, Isieres, Ogy, Ghoy.
<i>P. trichocarpa</i> x <i>P. deltoidea</i> :	Beaupre, Raspalje.
<i>P. deltoidea</i> x <i>P. trichocarpa</i> (?):	Donk, Rap.

De sporen werden in suspensie gebracht in een konsentratie van 10.000 sporen per milliliter. De bladeren van de te toetsen klonen werden met de onderzijde van het blad in de suspensie gebracht waarna ze in glazen petrischalen, op een laagje water werden gelegd. Deze schalen werden in een klimaatkamer gebracht bij 20 graden Celsius en een konstante belichting.

Na ongeveer 24 uur zijn de meeste sporen gekiemd en dringen de schimmeldraden het weefsel binnen. In het blad beschadigt de schimmel het weefsel waardoor gele vlekjes met een diameter van 1-2 mm. ontstaan. Na ongeveer 9 dagen worden in vruchtlichamen, de uredinia, nieuwe uredosporen gevormd (zie schema 1).

Resultaten en discussie

In schema 3 worden de resultaten van de proeven gegeven.

'Robusta' werd door de drie roestherkomsten ernstig aangetast, terwijl 'Raspalje', 'Donk', 'Ghoy' en 'Beaupre' niet werden aangetast.

'Ogy', 'Rap', 'Isieres' en 'Spijk' werden door de Franse roestherkomst licht aangetast en door de Belgische- en Nederlandse roest ernstig.

'Dorskamp' werd licht aangetast door de Belgische roest.

Het feit, dat bijvoorbeeld 'Rap' slechts zeer licht werd aangetast door de Franse roest, zou er op kunnen wijzen, dat deze kloon weinig gevoelig is voor deze roest.

'Rap' zou dan een zgn. 'horizontale resistentie' tegen roest bezitten. In het algemeen wordt aangenomen dat deze vorm van resistentie duurzaam is. Aangezien 'Rap' ernstiger werd aangetast door de roesten uit België en Nederland, hetgeen wijst op een doorbreking van de resistentie was het noodzakelijk om de reactie van 'Rap' nader te analyseren.

Schema 4: Aantonen van het voorkomen van fysio E1 en E2 in roestherkomst Amance.

Hiervoor werd de volgende proef uitgevoerd:

Met sporen uit het oorspronkelijke monster uit Frankrijk werd 'Robusta' blad besmet. Hierop ontwikkelden zich massaal uredinia (zie schema 4). De sporen werden van de bladeren gespoeld en met deze suspensie werden 'Rap'- en 'Robusta'-bladeren besmet.

Op 'Robusta' ontwikkelden zich massaal uredinia en op 'Rap' slechts enkele uredinia. Deze resultaten zijn vergelijkbaar met de resultaten uit schema 3. Met sporen, telkens afkomstig uit een uredinium (zulke sporen zijn genetisch identiek) werden opnieuw bladeren besmet, volgens schema 4. Bij 'Rap' werden sporen afkomstig uit drie verschillende uredinia getoetst en bij 'Robusta' van 10 uredinia.

Als 'Rap' minder gevoelig zou zijn voor de roest afkomstig uit Frankrijk dan zou iedere inoculatie van 'Rap' met deze roest leiden tot een gering aantal uredinia, omdat bij iedere besmetting een aantal opgebrachte sporen niet tot een infectie leiden.

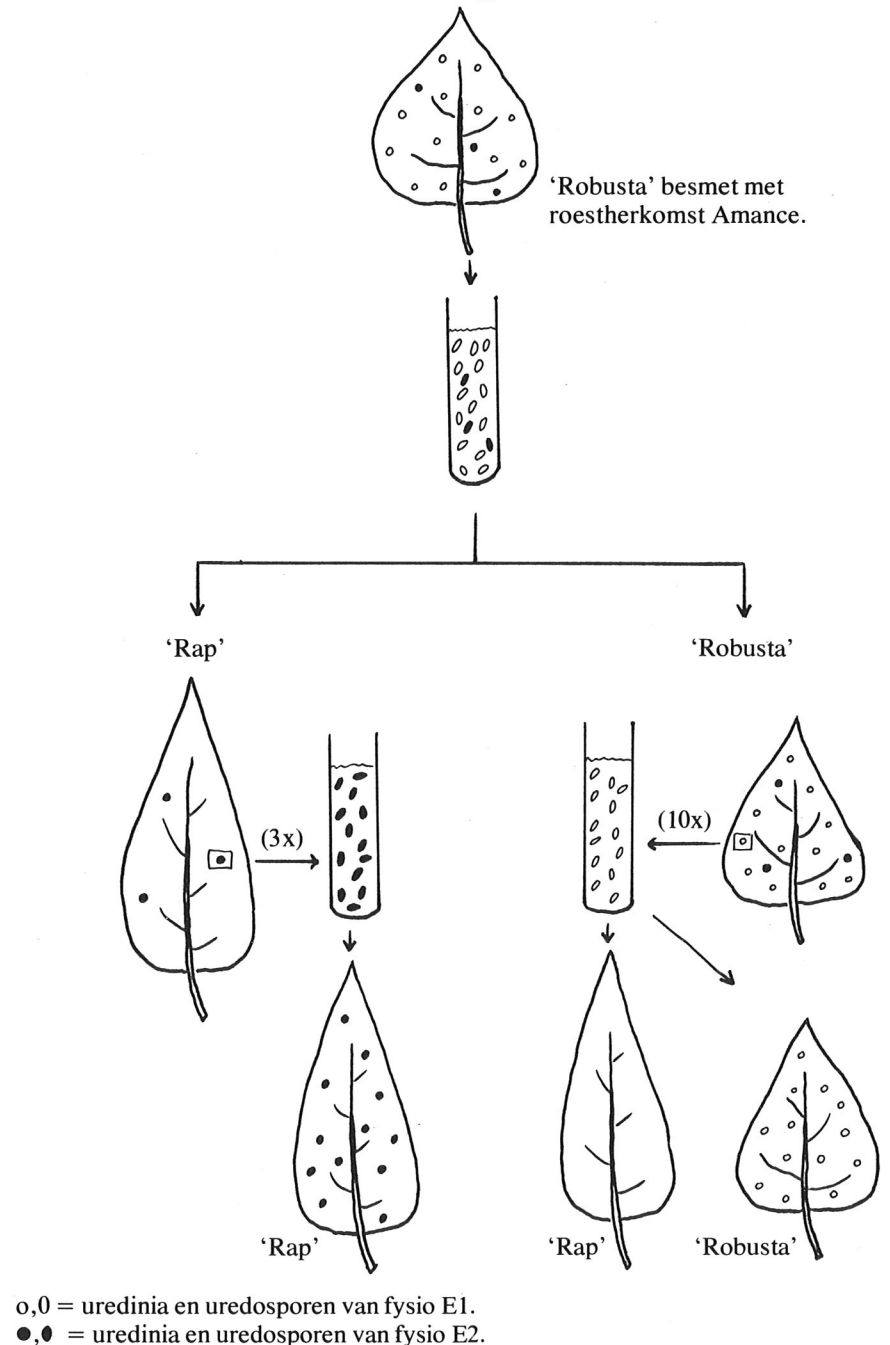
Dit gebeurde in deze proef echter niet.

'Rap' werd na inoculatie met sporen afkomstig uit het kleine aantal uredinia die op 'Rap' verschenen na besmetting met de Franse roest massaal aangetast.

Op 'Rap' vond dus een selectie plaats van de roest die 'Rap' kan aantasten terwijl de roest die 'Robusta' aantast maar 'Rap' niet, werd geëlimineerd.

Wanneer van 'Robusta'-blad veel meer dan 10 uredinia zouden zijn getoetst op 'Rap' en 'Robusta', dan zouden wellicht ook uredinia gevonden zijn met sporen die zowel 'Rap' als 'Robusta' aantasten (E2), omdat ook deze, zij het in zeer geringe mate, op 'Robusta' voorkwamen.

In deze proef werden alleen uredinia getoetst van de roest die 'Rap' niet aantast (zie schema 4).



Schema 3: Resultaten van de toetsingsproeven met drie roestherkomsten van *M. Larici-populina* op tien populiereklonen.

kloon	Robusta		Ogy		Rap		Beaupre		Isieres	Spijk	Dorskamp	Raspalje	Donk	Ghoy
herkomst	F	N	F	N	F	N	F	N	F	F	F	F	F	F
NL	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
B	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	×	-	-	-
Fr	+	+	×	×	×	×	-	-	×	×	-	-	-	-

NL = Nederland, B = België, Fr = Frankrijk

N = Resultaten Nederlandse experimenten.

F = Resultaten Franse experimenten.

+ = meer dan 10 uredinia per 25 vierkante cm. bladoppervlak

× = minder dan 1 uredinium per 25 vierkante cm. bladoppervlak

- = geen ontwikkeling van uredinia.

Schema 5: Reactie's van fysio E1 en E2 na inoculatie van 'Robusta', 'Spijk' en 'Beaupre' onder de gegeven proefomstandigheden

Kloon	Robusta	Spijk	Beaupre
fysio			
E1	+	-	-
E2	+	+	-

+ = ontwikkeling van uredinia
- = geen ontwikkeling van uredinia

Konklusies (zie schema 5).

In West-Europa komen tenminste twee fysiologische rassen voor van *M. larici-populina*, die wij E1 en E2 hebben genoemd. (De E van Europa om verwarring met fysio's op andere continenten te voorkomen). Een van de fysio's tast 'Rap' bijvoorbeeld niet aan terwijl het ander fysio dat wel kan. Ditzelfde geldt ook voor klonen zoals 'Spijk', 'Isieres' en 'Ogy'.

Aangezien 'Rap' een kloon is, die in Nederland uit de handel is genomen en 'Spijk' dezelfde reactie vertoont als 'Rap', kiezen wij voor een definitie van fysio's, waarin de reactie van 'Spijk' is opgenomen.

E2 komt voor op de drie plaatsen, waar de oorspronkelijke monsters werden verzameld, in Grammont en Brummen in een hoge concentratie en in Amance in een zeer lage concentratie.

Is E2 nu een nieuw fysio voor West-Europa?

Uit gegevens van de Afdeling Veredeling en Vermeerdering van de Dorschkamp blijkt dat al vanaf 1968 op sommige proefvelden een aantasting van 'Rap' werd ge-

vonden. Meestal ging het om een lichte tot matige aantasting die eind augustus werd geconstateerd. Waarschijnlijk is E2 dus geen nieuw fysio.

Wel kan dit fysio zich in stand houden binnen een populatie van E1. Mogelijk kan fysio E2 als de omstandigheden gunstig zijn zich massaal vermeerderen en zo een roestepidemie veroorzaken.

Of de roestepidemie in België het resultaat is van een verschuiving in de roestpopulatie in het voordeel van E2, kan uit deze proeven niet worden gekonkludeerd. Ook is nog niet duidelijk of fysio E2 'Robusta' heviger aantast dan fysio E1.

Wel is zeker dat de nieuwe klonen, die gevoelig zijn voor E2, zoals 'Spijk', 'Ogy' en 'Isieres', het aandeel van dit fysio in de totale populatie kunnen vergroten.

Klimatologische factoren kunnen een verschuiving binnen een roestpopulatie veroorzaken, zoals bekend is voor de roestsoorten *M. larici-populina* en *M. allii-populina* (Pinon, 1976).

De optimum temperatuur voor de ontwikkeling van *M. allii-populina* ligt hoger dan voor *M. larici-populina*.

Of klimatologische omstandigheden ook van invloed zijn op de ontwikkeling van de fysio's van *M. larici-populina* zal nader onderzocht moeten worden.

In 1985 zal een inventarisatie worden gemaakt van het verspreidingsgebied van de fysio's E1 en E2 binnen Frankrijk, België en Nederland. Voorts wordt de gevoeligheid van een groot aantal klonen voor E2 in het veld getoetst.

Uit deze proef zal moeten blijken of de relatief hoge gevoeligheid van 'Robusta', 'Rap' en 'Spijk' voor fysio E2 onder laboratoriumomstandigheden ook in het veld tot uiting komt. ●

Literatuur

- Chandrashekar, M. & W.A. Heather 1982. Temperature-Light effects on resistance of poplar cultivars to races of *M. larici-populina*. *Phytopathology* 72(3): 327-330.
- Kam, M. de 1983. Het afsterven van populieren in 1982. *Populier* 20(1): 6-8.
- Kam, M. de, B.C. van Dam, J. Pinon, I. Genetet 1984. Variability in *M. Larici-populina* in France, Belgium and The Netherlands. 17th session International Poplar Commission, Ottawa, Canada. October 1984.
- Koster, R. 1984. Populierenveredeling. *Populier* 21(2): 27-30.
- Lemoine, M. & J. Pinon 1978. Differences clones de sensibilité des peupliers aux rouilles a *M. larici-populina* et *M. allii-populina*. *Biologie et Foret, Revue Forestiere Francaise* 30(3): 181-185.
- Meiden, H.A. van der & H. van Vloten 1958. Roest en schorsband als bedreiging van de teelt van populieren. Korte mededeling Bosbouwproefstation, nr. 37. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 30(9): 261-273.
- Meiden, H.A. van der 1967. De betekenis van enkele bladziekten in de populieren-teelt. Stencil Bosbouwproefstation Wageningen, 22 p.
- Pinon, J. 1973. Les rouilles du peuplier en France. *European Journal Forest Pathology* 3: 221-228.
- Pinon, J. & J. Bachacou 1984. Existence de deux groupes d'isolates differant par leur pouvoir pathogene chez *M. larici-populina* Kleb. *Comptes Rendus Academie Agricultures de France* p. 114-122.
- Somda, B & J. Pinon 1984. Ecophysiologie du stade uredien de *M. larici-populina* Kleb et de *M. allii-populina* Kleb. *European Journal of Forest Pathology* 4: 243-254.
- Steenackers, V. 1982. Nouvelle race physiologique de *M. larici-populina* en Belgique. 22 ieme session du groupe de travail des maladies. F.A.O.-Commission Internationale du Peupliers, Casale Monferrato D/82-5.
- Vloten, H. van 1949. Kruisingsproeven met rassen van *M. larici-populina* Klebahn. *Tijdschrift voor Planten Ziekten* 55: 196-209. Mededeling Instituut voor Phytopathologie, Wageningen, nr. 121.
- Zadoks, J.C. 1959. On the formation of physiologic races in plant parasites. *Euphytica* 8: 104-116.

Bent u van plan om uw populierenopstand te verkopen of moet dit worden gedund; neem dan contact op met



houthandel
P.G. Verweij
Wuustweg 2
6672 MA Hemmen
tel. 08880-1619

Wij zijn geïnteresseerd in de aankoop van uw populierehout, geveld of op stam, vanaf een gemiddelde diameter van 25 cm. op 1.30 m.