

Gewasbescherming zoals we dat nog te veel tegen
koffen. Zullen binnen afzienbare tijd schimmels
i.p.v. chemische stoffen uit de sproeier komen?



Schimmels als onkruidbestrijders

Meindert de Jong en
Piet Scheepens

Tal van schimmels kunnen plantenziekten veroorzaken, die veel schade aanrichten in landbouwgewassen. De boer kan dezelfde schimmels ook nuttig gebruiken: als biologische bestrijding van onkruiden.

Onkruiden zijn planten die concurreren met de gewassen om licht, water en plantenvoeding. Zieke en afstervende onkruiden zullen de concurrentieslag met het gewas verliezen.

Een tegenwoordig veel gebruikte vorm van biologische bestrijding van onkruiden bestaat uit het massaal toedienen van inheemse, natuurlijk voorkomende, schimmels. Ze worden op dezelfde manier en met dezelfde apparatuur toegepast als chemische bestrijdingsmiddelen. Ze worden daarom biologische onkruidbestrijdingsmiddelen of mycoherbiciden genoemd. In Nederland wordt bestrijding van onkruiden met behulp van schimmels onderzocht bij het DLO-Instituut voor Agrobiologisch en Bodemvruchtbaarheidsonderzoek (AB-DLO) te Wageningen.

Bospest

Amerikaanse vogelkers is een boompje dat vanuit de Verenigde Staten en Canada is ingevoerd. Het groeit tussen de struiken van

naaldbossen op de zandgronden. Omdat Amerikaanse vogelkers in veel van onze bossen inheemse struiken en kruiden overwoekert, heeft hij de bijnaam 'bospest' gekregen. Boseigenaren die hun bomenbestand willen verjongen of de oorspronkelijke begroeiing willen herstellen, zullen iets tegen de Amerikaanse vogelkers moeten ondernemen. Gewoon afzagen van de boom helpt niet, want enige tijd later loopt hij weer snel uit. Hij geeft dan zelfs meer takken dan daarvoor. Chemische bestrijding kan, maar is gevaarlijk voor de andere planten en in de grond levende dieren. Alleen struiken van geringe hoogte, die nog niet kunnen bloeien, mogen met een chemisch bestrijdingsmiddel bespoten worden. Bij chemische bestrijding wordt de vogelkers tot vlak boven de grond afgezaagd. De zaagvlakken worden vervolgens met een chemisch middel ingesmeerd. Dit moet heel voorzichtig gebeuren om te voorkomen dat het plantengif in de bodem terechtkomt en

Het aanbrengen van loodglans op de stobben.



Foto M. de Jong

op die manier naburige bomen om zeep helpt.

Loodglansschimmel

Uit het onderzoek van het AB-DLO is gebleken dat de loodglansschimmel minstens zo effectief kan zijn als gewone chemisch bestrijdingsmiddelen. Hierbij wordt de schimmel ook op zaagvlakken aangebracht. Vanuit de wond dringt de schimmel verder het hout binnen. Nadat de schimmel door het hele hout is gegroeid, ontstaat de loodglansziekte. De bladeren krijgen dan een karakteristieke matte, loodgrijze kleur.

Uiteindelijk zullen bomen en struiken volledig afsterven, omdat er geen water meer door de houtvaten kan. Loodglans is met name bekend van fruitbomen zoals kers en pruim, en in veel mindere mate bij appel en peer. In een ouderwetse pruimen- of kersenbongerd kun je in de zomer vaak al van een afstand enkele bomen met loodglans herkennen.

Korstzwam

Bomen zonder verse open wonden zijn niet toegankelijk voor de loodglansschimmel. In tegenstelling tot fruitbomen worden inheemse Prunus-soorten en de Europese vogelkers niet gesnoeid. De kans op ziekte en afsterving als gevolg van loodglans is daarom zeer klein. Nadat onderzoekers de schimmel op verse wonden van de zoete kers, *Prunus avium*, en sleedoorn, *Prunus spinosa*, aanbrachten, ontstond ook bij deze bomen loodglans. De loodglansschimmel komt van nature vaak voor, meestal niet als ziekteverwekker, maar levend in dood hout. In de herfst is hij te herkennen aan de vruchtlichamen (paddestoelen) die hij dan op het hout vormt. Aan de vorm en kleur van deze paddestoelen dankt de schimmel zijn naam 'paarse korstzwam'.

Vaak treffen we de paarse korstzwammen van de schimmel aan op stobben (stronk) van populieren. De korstzwammen bevatten veel sporen, die door de wind verspreid worden en verse stobben kunnen infecteren. Deze natuurlijke infectie leidt zelden tot de dood van de stobbe.

Blijkbaar was in de zomer een plotselinge afsterving, een 'sudden death' opgetreden.

'Sudden Death'

De goede resultaten bij de bestrijding van Amerikaanse vogelkers waren aanleiding om te onderzoeken of ook het uitlopen bij stobben van andere loofhoutsoorten gestopt kan worden door aanbrengen van loodglansschimmel. In de populierenbossen bij Lelystad (Hollandse Hout en Boswachterij Lelystad) is dat uitgeprobeerd. In het voor-

jaar liep een klein aantal stobben van populier niet meer uit. In de zomer ging het minder goed met de wel uitgelopen stobben. Een groot aantal stobben waar voorheen in juli niets bijzonders aan te zien was, had een maand later plotseling verdroogde en afgestorven bladeren. Later in de herfst en in het daarop volgende voorjaar waren deze stobben dood. Blijkbaar was in de zomer een plotselinge afsterving, een 'sudden death', opgetreden. Deze uitgedroogde stobben hadden zwarte scheuten met dode bladeren, alsof ze door brand zwartgeblakerd waren. Het ziektebeeld (plotseling zwart geblakerde scheuten) bij de populier is voorheen nooit beschreven. Wel is waargenomen dat fruitbomen met loodglans dode takken kregen en uiteindelijk geleidelijk afstierven.

Na het jaar 2000 mogen in Canada geen chemische bestrijdingsmiddelen meer gebruikt worden.

Canada

Uit onderzoek in Canada is gebleken dat de loodglansschimmel ook daar perspectief biedt bij het in toom houden van de groei van loofhoutsoorten als els, berk, esdoorn en populier. Na het besmeren van stobben met loodglansschimmel blijkt een gedeelte van de boomstronken af te sterven terwijl het andere gedeelte een geremde groei vertoont en niet meer zo hoog wordt.

Dit komt goed van pas, want onder elektriciteitskabels in de Canadese provincie Quebec mogen de bomen niet te hoog worden.

In Quebec wordt elektriciteit getransporteerd vanuit de noordelijke waterkrachtcentrales naar de steden via een uitgebreid en duizenden kilometers omspannend netwerk van hoogspanningsmasten en -kabels. De elektriciteitscentrale wil overmatige boomgroei tegengaan door een milieuvriendelijke bestrijdingsmethode te gebruiken. Na het jaar 2000 mogen geen chemische middelen meer gebruikt worden.

Ook in British Columbia, de meest westelij-



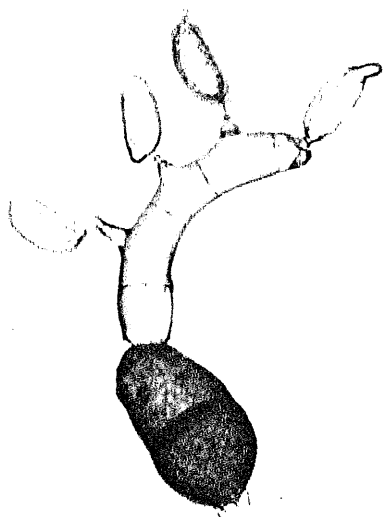
Een 'Paarse korstzwam' na het aanbrengen van de loodglansschimmel op de stobbe.

'Sudden death' bij populierenstobben.



Foto AB-DLO

Foto M. de Jong



De distelroest is een basidiomycet. Hier zien we vier basidiosporen op een basidium van distelroest.

ke provincie van Canada, moet de vegetatie onder elektriciteitskabels kort gehouden worden. Daarnaast wil men in de uitgestrekte naaldbossen de groei van loofbomen inperken.

Roestschimmel

Akkerdistel, *Cirsium arvense*, is een bijzonder lastig onkruid in akkers en grasland. Het is een overblijvende plant die in de herfst bovengronds afsterft. In het voorjaar komen er echter overal scheuten op, uit de knoppen op de wortels onder de grond. Van nature komt een roestschimmel voor op akkerdistel. Van de scheuten die in het voorjaar opkomen, is een klein percentage hierdoor aangetast. De schimmel is systemisch, dat wil zeggen door de hele plant aanwezig. De aangetaste scheuten zijn bleek van kleur. Na enige tijd is de overheersende kleur bruin. Dit zijn de zomersporen (urediniosporen) die als roesthoopjes op de bladeren en stengels liggen. Deze sporen worden met de

wind verspreid naar andere scheuten, waarvan de bladeren geïnfecteerd worden. Deze infectie leidt tot een plaatselijke aantasting, die ook weer gepaard gaat met urodiniosporen. In augustus-september hebben bijna alle scheuten één of meer roesthoopjes.

Distels belemmeren het grazen van schapen en runderen.

Teliosporen

In de nazomer en herfst gaat de schimmel een ander soort sporen vormen; teliosporen, die in eerste instantie in rust zijn. Als het blad gaat ververen, zullen de teliosporen losraken van de plant en op de grond terecht komen. Na een langdurige blootstelling aan kou, of onder invloed van stoffen die de distelwortel afscheidt, zullen de sporen gaan kiemen. Er ontstaan basidiosporen, die de jonge wortelknoppen infecteren. In het voorjaar groeien hieruit weer systemisch aangetaste scheuten. Systemisch aangetaste scheuten blijven klein, bloeien nooit en sterven vroegtijdig af. De plaatselijke aantasting is daarentegen weinig schadelijk voor de plant. Bij het AB-DLO is onderzocht hoe het aantal systemisch aangetaste distels kan worden vergroot. In principe kan iedere fase van de levenscyclus van de roest gebruikt worden, maar toediening van teliosporen aan de wortels is de meest directe manier. Biologische bestrijding van akkerdistel met deze roestschimmel is tot op heden echter nog een te ingewikkelde puzzel. In het laboratorium lukt het heel goed, maar onder praktijkomstandigheden nog niet.

Graham Bourdôt en Meindert de Jong in de strijd tegen de akkerdistel in Nieuw-Zeeland.

Op het proefveld links is rattekeutelschimmel gebruikt, rechts niet.



Rattekeutelschimmel

Akkerdistel wordt gezien als de belangrijkste onkruidsoort in de uitgestrekte graslanden van Nieuw-Zeeland. De distels belemmeren het grazen van schapen en runderen. De meer dan zestig miljoen schapen in Nieuw-Zeeland zijn economisch gezien van het grootste belang. Chemische bestrijding van de distel is bezwaarlijk en lukt niet goed. Dr Bourdôt en zijn team van AgResearch Ltd. in Nieuw-Zeeland, proberen akkerdistel met behulp van de rattekeutelschimmel, *Sclerotinia sclerotiorum*, te bestrijden. Deze schimmel overleeft de winter met bruinzwarte korrels (sclerotia) die er uit zien als rattekeutels. De rattekeutelschimmel wordt in Nieuw-Zeeland proefsgewijs ingezet als een biologische 'distelkiller'. En met succes in de meeste gevallen! De aantasting van andere kruidachtige planten in het grasland ziet men daar niet als een bezwaar. De schimmel kan ook nuttige voedselgewassen aantasten. Hij is berucht als veroorzaker van voetrot bij bijvoorbeeld koolsoorten, zonnebloem, sla, en witlof.



Door middel van een risico-analyse moet nog worden onderzocht hoe men het bestrijdingsmiddel het beste kan gebruiken zonder andere planten aan te tasten.

De bladvlekkenschimmel is uitermate selectief bij de keuze van planten die hij aantast.

Bladvlekken

Een voorbeeld van een onkruid uit de akkerbouw dat door het AB-DLO onderzocht wordt is de éénjarige melganzevoet (*Chenopodium album*), wereldwijd verbreid in land- en tuinbouwgewassen. Het is één van de meest schadelijke onkruidsoorten. Bovendien werken in gewassen als suikerbiet en mais de gangbare herbiciden onvoldoende tegen melganzevoet. De bladvlekkenschimmel (*Ascochyta caulina*) veroorzaakt dode plekken op bladeren en stengels van melganzevoet. De schimmel is uitermate selectief bij de keuze van planten die hij aantast en kan dus veilig in cultuurgewassen worden toegepast. Bestrijding van melganzevoet werd bestudeerd in proefvelden met mais en suikerbieten. Sporen van de schimmel werden kort na opkomst van het onkruid over de planten gespoten. De sporen, die in grote hoeveelheden in het laboratorium waren gekweekt, infecteren de kiemplanten. Aangetaste kiemplanten krijgen vaak een afwijkende, olijfgroene kleur en dode vlekken op de bespoten bladeren. Een groot deel van de planten gaat dood of

wordt danig verzwakt. Melganzevoetplanten die de behandeling overleven zijn geremd in de groei doordat ze minder goed in staat zijn licht op te nemen. Gemiddeld ging de helft van het blad één week na de behandeling dood. In de tweede en derde week na behandeling ging meer dan de helft van de overgebleven planten dood.

In de handel

In 1981 werd in de Verenigde Staten van Amerika het eerste commerciële mycoher-

bicide wettelijk toegelaten en op de markt gebracht. Het wordt net zoals een gewoon chemisch onkruidbestrijdingsmiddel verkocht. Op dit moment zijn er wereldwijd drie mycoherbiciden op commerciële basis beschikbaar. Tevens zijn er vijf mycoherbiciden op non-profit basis beschikbaar.

In Nederland is Koppert Biological Systems te Berkel en Rodenrijs van plan om de loodglansschimmel tegen Amerikaanse vogelkers op de markt te brengen. Dit zou dan het eerste Europese mycoherbicide zijn. Het ziet er naar uit dat het schimmelpreparaat tegen melganzevoet binnen enkele jaren in de handel gebracht gaat worden. Het Nederlandse AB-DLO en de Zwitserse multinational Ciba-Geigy doen gezamenlijk veldproeven. Vorig jaar is het schimmelpreparaat getest, niet alleen in Nederland, maar ook in andere Europese landen, zoals Duitsland en Zwitserland. Een probleem dat nog moet worden opgelost, is dat de schimmel niet onder alle weersomstandigheden even goed werkt.

Distelbestrijding met distelroest lukt nog niet goed. Distelbestrijding met de rattekeutelschimmel in Nieuw-Zeeland lukt wel!



Foto C. Kempenaar

Melganzevoet tussen de onbehandelde bieten.

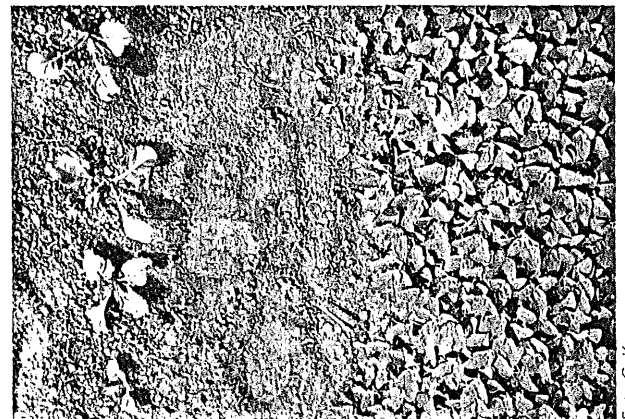


Foto C. Kempenaar

Proefveldje; links is behandeld met sporen van de bladvlekkenschimmel, rechts niet.

In deze stengel zijn duidelijk de 'rattekeutels' te zien.

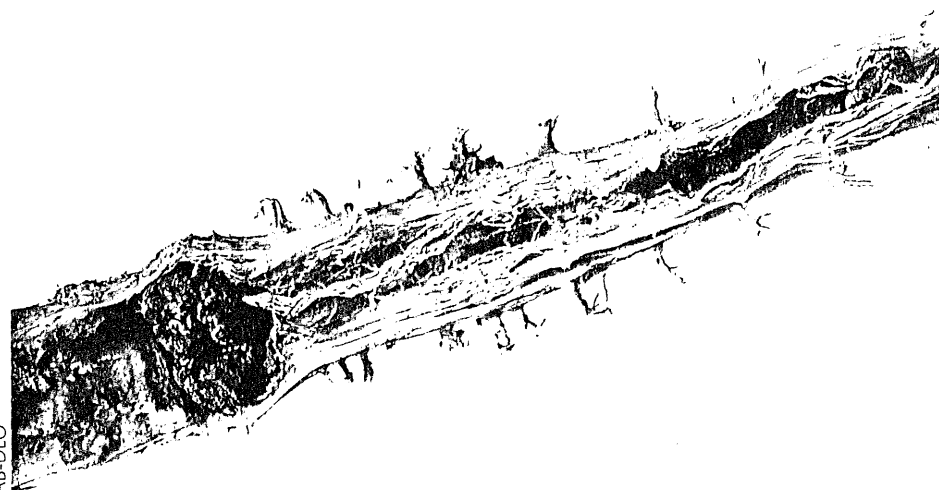


Foto AB-DLO

Omdat het anti-distel preparaat ook gevaar voor andere gewassen kan opleveren moet eerst het infectiegevaar voor nuttige gewassen bestudeerd worden. Een dergelijke risico-analyse zal naar verwachting voor het verstrijken van het jaar 2000 voltooid zijn. Het Nieuwzeelandse bedrijf 'Crop Care' staat al, nog vóór de afronding van dit onderzoek, te trappelen van ongeduld om het mycoherbicide op de markt te brengen.

Info:

Dr ir. Meindert D. de Jong

Theoretische Productie-Ecologie
Postbus 430, 6700 AK Wageningen.
Tel.: 0317-421937, Fax: 0317-484892
E-mail: TPEJONG@RCL.WAU.NL

Dr ir. P.C. Scheepens

AB-DLO Instituut voor Agrobiologisch en
Bodemvruchtbaarheidsonderzoek
Postbus 14, 6700 AA Wageningen.
Tel.: 0317-475929
E-mail: P.C.SCHEEPENS@AB.DLO.NL □