



**Gerard Poldervaart**  
gerard.poldervaart@fruitmagazine.eu



**Marcel Wenneker, PPO-Fruit**  
marcel.wenneker@wur.nl

# Zijn er alternatieven voor de chemische grondontsmetting?

**De chemische grondontsmetting staat in Europa ter discussie. Op diverse plaatsen wordt onderzoek gedaan naar alternatieve mogelijkheden om de grond te ontsmetten en naar andere manieren om te zorgen voor een betere groei van bomen op herinplant.**

Iedere fruitteler weet dat fruitbomen die zijn geplant op een perceel waar al eerder fruitbomen stonden, zwakker groeien dan bomen die geplant worden op een stuk grond waar nog nooit fruitbomen hebben gestaan. Doordat fruittelers hun boomgaarden steeds sneller rooien en weer in-

planten, en doordat bomen vanwege bijvoorbeeld een aanwezige hagelnetconstructie steeds vaker op exact dezelfde plaats worden teruggeplant, komt het ook vaker voor dat bomen slecht willen groeien. De oorzaak van deze bodemmoeheid of herinplantziekte (in het Engels Specific Apple Re-plant Disease (SARD) genoemd) is divers en nog niet volledig duidelijk. Zeker is dat er meerdere oorzaken zijn. Naast aaltjes (met name *Pratylenchus penetrans*) spelen bodemschimmels en -bacteriën als *Phytophthora*, *Pythium*, *Penicillium*, *Pseudomonas* en actinomyceten een rol bij bodemmoeheid. Deze saprofytische organismen kunnen de jonge plantenwortels beschadigen of de groei van plantenwortels remmen.



Op de perceeltjes met chemische grondontsmetting groeiden de bomen het sterkst.

EFM



## Grote diversiteit aan preparaten

Voor het 'bestrijden' van de schadelijke schimmels zijn er theoretisch diverse mogelijkheden. Door de grond te verhitten (stomen) tot een temperatuur boven 90°C worden de meeste schimmels en bacteriën gedood. Dit is in een boomgaard echter nauwelijks uitvoerbaar en (te) duur.

Een andere mogelijkheid om schadelijke schimmels, maar ook aaltjes, in de grond te doden, is door middel van biofumigatie. Kruisbloemige gewassen als mosterd en koolzaad bevatten glucosinolaten, waaruit na verhakselen isothiocyanaat, een bodemontsmetter, vrijkomt.

Een derde mogelijkheid is het gebruik van antagonistische micro-organismen, zoals *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Trichoderma spp* en *Streptomyces spp*. Deze schimmels vestigen zich in de grond en voorkomen zo dat schadelijke micro-organismen hun werk kunnen doen. Probleem is dat deze middelen niet werken als er al sprake is van bodemmoeheid. De preparaten moeten preventief worden ingezet.

Mycorrhiza hebben een wat indirectere werking op bodemmoeheid. Mycorrhiza-schimmels bevorderen de groei van plantenwortels en zouden er zo voor moeten zorgen dat de boom minder last van de bodemmoeheid heeft.

Zowel antagonisten als mycorrhiza zijn in diverse preparaten te koop. Probleem is dat er nauwelijks proeven zijn waarin het harde bewijs geleverd is dat deze preparaten effectief zijn. Gelukkig worden er op meerdere plaatsen proeven gedaan waarin de werking van een groot aantal preparaten wordt getest.

## Aaltjes en bodemmoeheid

Het inzicht dat schimmels een rol spelen bij bodemmoeheid is nog niet zo oud. Van aaltjes daarentegen is al lang bekend dat ze bodemmoeheid kunnen veroorzaken. Vooral op lichtere gronden komen aaltjes vaak voor en zijn zij verantwoordelijk voor een slechte groei van de bomen. Aaltjes zijn vrij goed te bestrijden door middel van chemische grondontsmetting. In veel landen staat de chemische grondontsmetting echter ter discussie. Op diverse plaatsen wordt dan ook gezocht naar alternatieven voor deze chemische grondontsmetting. Het blijkt echter niet eenvoudig om het effect van een chemische grondontsmetting te evenaren.

## Uitgebreide proef gestart

Op verzoek van en gefinancierd door het Nederlandse ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit deed onderzoeksinstituut Praktijkon-



Te zwak groeiende bomen in het onbehandelde object (zwarte braak).

derzoek Plant & Omgeving (PPO) onderzoek naar alternatieve mogelijkheden om bodemmoeheid op zandgrond te verminderen. Diverse methoden werden met de standaard chemische grondontsmetting vergeleken (zie kader).

Uit de grondmonsters bleek dat de traditionele chemische grondontsmetting veruit de meeste aaltjes in de grond had gedood (zie figuur 1). Ook het inzaaien van Tagetes gaf een redelijk goede doding van aaltjes te zien. Dat gold ook voor de combinatie van eerst Tagetes inzaaien, de Tagetesplanten vervolgens door de grond spitten en de grond afdekken met plastic. De overige behandelingen (zwarte braak, biologische grondontsmet-



De grond inzaaien met Tagetes zorgde voor een flinke reductie van het aantal aaltjes in de grond.

## Proef met zeven behandelingen

In 2007 zijn door PPO op een perceel zandgrond van 1 hectare zeven verschillende behandelingen uitgevoerd met als doel bodemmoeheid te verminderen. De proef is aangelegd in vijf herhalingen (veldjes van 9 bij 20 meter) op een perceel waar in het voorjaar van 2007 vijf jaar oude appelbomen (Topaz) zijn gerooid, omdat deze door een zware aaltjesaantasting niet meer wilden groeien. In het voorjaar van 2009 zijn op het perceel weer appelbomen (Elstar en Rode Boskoop) geplant om de effecten van de grondontsmetting op de groei en vruchtdracht te kunnen bepalen.

In 2007 zijn de volgende behandelingen uitgevoerd:

- 1. Onbehandelde controle.** Het onkruid werd steeds weggehaald (zwarte braak).
- 2. Chemische grondontsmetting** met metam-natrium (Monam, werkzame stof *methyl isothiocyanaat*). De grond is zowel in 2007 als in 2008 ontsmet. Er is 750 liter per hectare gebruikt. Kosten circa € 1.700,-.
- 3. Teelt van afrikaantjes** (*Tagetes patula*). Tussen half mei en half juli is 6 kilo per hectare gezaaid. Als aaltjes de Tagetes-wortel binnendringen en cellen aanprikken, vormt de plant als reactie een ozonachtige stof, die de aaltjes doodt. Kosten circa € 500,-.
- 4. Biologische grondontsmetting.** In dit object is per hectare 100 kilo Japanse haver (*Avena strigosa* cv. Pratex) gezaaid. De haver is in oktober verhakseld, met de grond vermengd en vervolgens is de grond gedurende vijftien weken afgedekt met plastic. De met de grond vermengde organische stof (50 ton per hectare) breekt af. Hierbij wordt zuurstof aan de grond onttrokken en komen stoffen vrij die aaltjes, bodemschimmels en sommige wortelonkruiden doden. Kosten circa € 4.250,-.
- 5. Afrikaantjes plus biologische grondontsmetting.** In plaats van Japanse haver werd in dit object Tagetes gezaaid en door de grond gespit en werd de grond vervolgens afgedekt met plastic. Kosten circa € 4.500,-.
- 6. Biofumigatie.** In dit object werd Sarepta-mosterd ingezaaid en in de herfst verhakseld en door de grond gespit. Bij het verteren van de Sarepta-mosterd komen gassen (onder andere isothiocyanaat) vrij die bodemschimmels en aaltjes doden. Bij biofumigatie hoeft de grond niet met plastic te worden afgedekt. Na het door de grond spitten van de organische stof wordt berekend om het verteringsproces in gang te zetten. Kosten circa € 500,-.
- 6. Compost.** De bodemstructuur en het bodemleven verbeteren door toediening van 50 ton compost per hectare. Kosten circa € 2.000,-.

In 2008 is het hele perceel ingezaaid met Japanse haver.



Het proefperceel.



ting met Japanse haver of biofumigatie) voldeden niet of veel minder.

## Groei niveau

Het groei niveau van de bomen vertoonde een parallel met de aaltjesdoding van de behandelingen. De bomen op het stuk waar chemische grondontsmetting was toegepast, groeiden het tweede groeijaar duidelijk het sterkst. Op het gehele proefperceel hadden de bomen, ongeacht de behandeling, in het tweede groeijaar door een tegenvallende vruchtzetting te weinig productie. Hierdoor was de groei van de bomen in de chemisch ontsmette objecten wellicht zelfs wat te sterk. Of dit zo is, zal in het derde en vierde groeijaar moeten blijken. De bomen in de objecten waar voor de inplant Tagetes was ingezaaid, groeiden duidelijk minder sterk dan die in het object met chemische ontsmetting, maar nog altijd voldoende. Daar waar de Tagetes ook door de grond was gespit en de grond vervolgens was afgedekt met plastic (biologische grondontsmetting), was het groei niveau hoger dan in het object waar de Tagetes alleen was ingezaaid. Op de proefveldjes waar zwarte braak, biologische grondontsmetting of biofumigatie was toegepast, was de groei van de bomen waarschijnlijk teelttechnisch gezien te zwak.

## Conclusies

De chemische grondontsmetting gaf duidelijk de beste doding van aaltjes en de sterkst groeiende bomen (in het tweede groeijaar). Het inzaaien van Tagetes, al dan niet door de grond gespit en afgedekt met plastic (biologische ontsmetting), resulteerde ook in goed groeiende bomen, maar met een wat lager groei niveau dan de bomen op de chemisch ontsmette grond. De vraag is welk groei niveau teelttechnisch het meest gewenst is. Dit zal de komende jaren moeten blijken. Het gebeurt bij bomen op zandgrond met een besmetting van aaltjes regelmatig dat de bomen na vier of vijf jaar nog maar zeer zwak groeien. Een zeer goede start (dus een goede groei) kan dan een voordeel zijn. Als de aaltjespopulatie echter op een laag niveau blijft, zou een wat zwakkere groei in het eerste en tweede jaar weleens beter kunnen zijn. Van chemische grondontsmetting is namelijk bekend dat de aaltjespopulatie na ongeveer twee jaar weer op een hoog niveau kan zitten. Naar verwachting duurt dit op een perceel waar Tagetes heeft gestaan, zo'n drie tot vier jaar.



In dit object is Tagetes gezaaid, door de grond gespit en is de grond vervolgens afgedekt met plastic (biologische grondontsmetting).



Biofumigatie met Sarepta-mosterd stimuleerde het aantal aaltjes in plaats van het te verminderen.

**Figuur 1. Aantal *Pratylenchus*-aaltjes per 100 ml grond bij de bemonstering in maart 2008**

