

## Oplossingen voor bodemmoeheid in de fruitteelt

Land- en tuinbouwbedrijven zijn zich de laatste decennia sterk gaan specialiseren. Door die specialisatie ligt teeltrotatie niet langer meer binnen de mogelijkheden. Hierdoor nemen de problemen met bodemmoeheid sterk toe. De herinplant in de fruitteelt is alleen mogelijk als de bodemmoeheid wordt aangepakt. Alternatieve methoden van grondontsmetting waren tot nu toe in de meeste gevallen minder effectief of in vergelijking met chemische grondontsmetting veel duurder.



Bodemmoeheid in Topaz aanplant.

Bij herinplant op eerder voor fruit gebruikte grond, kan herinplantziekte optreden. Een van de veroorzakers van herinplantziekte is het wortellesie-aaltje (*Pratylenchus penetrans*). Maar ook plantpathogene schimmels zoals *Pythium* en *Phytophthora* kunnen zorgen voor een slechte wortelontwikkeling. Dit resulteert vaak in een zwakke groei, onvoldoende productie, een kleine vruchtmaat en een slechte vruchtkwaliteit (o.a. onvoldoende kleuring). Mogelijk spelen ook andere factoren zoals o.a. aaltjes-schimmel complexen, vooral op zwaardere bodems, een rol. Chemische ontsmetting staat maatschappelijk onder druk, en het duureffect van deze ontsmetting is vrij kort. In de biologische fruitteelt is chemische ontsmetting geen optie.

### Biologische methoden

Uit recent onderzoek blijken een aantal biologische behandelingen geschikt om bodemmoeheid te bestrijden:

- Zwarte braak
- Tagetes (Afrikaantjes) (*Tagetes patula* – cultivar Ground Control)
- Biologische grondontsmetting (BGO)

Andere methoden bleken minder effectief of geschikt:

- Biofumigatie
- Compost

## → Ambitie

De sector ambieert om economisch, ecologisch en sociaal de meest duurzame vorm van fruitteelt te blijven. Consumenten zijn zich bewust van dit voordeel en bovendien is biologisch fruit in alle marktkanalen onderscheidend. Daartoe wordt onderzoek uitgevoerd naar minder ziekte gevoelige appel- en perenrassen, preventieve maatregelen tegen ziekten en natuurlijke middelen. Ook is er aandacht voor kleinfruit en wijnbouw.

## Lopend onderzoek

- Bodemmoeheid bij appel in de bioteelt (VL)
- Boswantsproblematiek in de biologische perenteelt (VL)
- Aanpak van herinplantproblemen bij een nieuwe aanplant (VL)
- Opvolging N-min in biologische fruitaanplantingen (VL)
- Biofruit keten (NL)
- Bio kleinfruit keten (NL)
- Bio wijn keten (NL)

## Biokennisberichten

Biokennisberichten beschrijven de resultaten uit onderzoek voor de praktijk. Biokennisberichten Fruit beschreven:

- Kalkmelk, de oplossing voor vruchtboomkanker
- Biologische cranberryteelt biedt perspectief

Kijk op [www.biokennis.nl](http://www.biokennis.nl) voor alle reeds verschenen berichten. U kunt zich daar ook abonneren.

De teelt van *Tagetes* en de teelt van *Tagetes* in combinatie met biologische grondontsmetting bieden goede mogelijkheden tegen bodemmoehed in de fruitteelt. Uit proeven blijkt dat aaltjes met deze methoden net zo goed worden bestreden als met een chemische grondontsmetting. Daarnaast hebben de behandelingen een positief effect op de groei en de productie. *Tagetes* alleen bestrijdt de aaltjes en bij *Tagetes* in combinatie met BGO

worden ook andere (bodemmoehed veroorzakende) ziekteverwekkers bestreden. Compost heeft een vergelijkbaar effect als onbehandelde grond. Na Biofumigatie blijkt de aaltjespopulatie toe te kunnen nemen.

## Groei- en productieniveau

Groei en productie zijn bepalend bij de keuze voor een bepaalde methode. Te veel groei heeft negatieve invloed op het aantal

snoei-uren, rui (te grote vruchtmaat) en productie. Te weinig groei geeft een te hoog vruchtaantal per boom (kleine vruchten en/of veel dunwerk) en een te zwakke boom. Alternatieve bodembehandelingen kunnen in de eerste jaren na aanplant een verminderde groei geven, zo blijkt in de praktijk. Minder groei in de eerste jaren, betekent minder snoei en dus minder arbeid voor de teler. *Tagetes* al dan niet in combinatie met BGO geeft volgens fruittelers niet te veel groei, maar ook niet te weinig. Deze beheerste groei in de eerste jaren na de aanplant is gunstig voor de productie en voor de teler. Biofumigatie gaf duidelijk een zeer zwakke groei. De groei bij zwarte braak en compost was matig. Samenvattend is *Tagetes*, al dan niet in combinatie met biologische grondontsmetting, voorlopig het beste alternatief. Op basis van resultaten uit andere proeven lijkt BGO ook een goed alternatief.

## Geschikte methoden

### Zwarte braak

Als de grond zwart blijft, hebben plantparasitaire aaltjes geen mogelijkheid om zich te voeden en zich te vermeerderen. De aaltjespopulatie zal hierdoor afnemen. Belangrijk is dat de zwarte grond onkruidvrij blijft. Aaltjes kunnen zich vaak ook voeden op onkruiden. Er moet dus regelmatig onkruidbestrijding worden uitgevoerd. Zwarte braak is daarom niet gunstig voor de bodemstructuur. Ook is er bij zwarte braak geen gewas aanwezig om stikstof vast te houden. De grond moet een maand of vijf gedurende het groeiseizoen braak liggen om effect te hebben.

### *Tagetes patula* (Afrikaantjes)

Het is bekend dat worteltesieaaltjes door aanprikken en binnendringen van de wortels van *Tagetes patula* actief gedood kunnen worden. Voor een maximale bestrijding dient het gewas in zomerbraak te worden geteeld, met een teeltduur van minimaal drie maanden. De meest optimale zaaiperiode ligt tussen half mei en uiterlijk half juli. Konijnen kunnen de groeipunten uit de *Tagetes* vreten, waardoor de groei stil valt en de plantmassa niet zijn top bereikt. Daardoor kan de werking van *Tagetes* tegenvallen. In de aardbeienteelt is meer dan 95% doding van het worteltesieaaltje normaal. Natte grondontsmetting blijkt bij aardbeien vaak minder effectief.

Voorwaarde voor een optimale werking van *Tagetes* is dat het perceel onkruidvrij blijft, omdat de aaltjes anders op de wortels van de onkruiden overleven. Het aanleggen van een vals zaaibed is een aanbevolen methode. Opgekweekte (perspot)*Tagetes*planten kunnen ook worden gebruikt. Schoffelen blijft dan ook nog goed mogelijk.

### Biologische grondontsmetting

Bij biologische grondontsmetting (BGO) wordt een grote hoeveelheid (circa 50 ton/ha) vers organisch materiaal in de bodem ingewerkt en vervolgens gedurende circa vijftien weken afgedekt met luchtdicht plastic. Bij de afbraak van vers organisch materiaal wordt zuurstof aan de bodem onttrokken. Het zuurstofgebrek dat in de bodem ontstaat en de afbraakproducten, die bij de anaerobe vertering van het vers organisch materiaal vrijkomen, hebben een dodende werking op een groot aantal aaltjesoorten, bodemschimmels en een aantal wortelonkruiden. Wanneer dit ondergewerkte organisch materiaal uit *Tagetes* bestaat, is er een dubbel effect: het directe aaltjesdodende effect van de teelt van *Tagetes* en daarnaast het BGO-effect. In andere gewassen wordt met BGO ook goede resultaten op de bodemschimmel *Verticillium dahliae* en diverse andere aaltjesoorten verkregen. Vooral luchtdicht afdekken van het perceel is belangrijk voor het behalen van een goed resultaat. In Nederland is Loonbedrijf Seelen uit Maasbree het enige loonbedrijf dat bodemafdekking met plastic als specialiteit heeft. In Vlaanderen kunt u daarvoor terecht bij loonwerker De Ceuster NV te Sint-Katelijne-Waver. De zomermaanden, tot circa half augustus, lijkt de meest optimale periode om BGO toe te passen. Voor de productie van de benodigde hoeveelheid organisch materiaal kan een Japanse haver (soort) (*Avena strigosa*) gebruikt worden. Uit onderzoek is gebleken dat het worteltesieaaltje zich op dit gewas niet kan vermeerderen.

## Bodemstructuur

Een ander belangrijk aspect is de bodemstructuur. Hieraan wordt in de praktijk op dit ogenblik te weinig aandacht besteed. Het enige tijdstip waarop er iets grondig kan worden veranderd is net voor het planten. In bestaande aanplanten is het niet mogelijk om organisch materiaal onder te werken voor een betere bodemstructuur en vochtbehouding. Het grote probleem van bodemmoehed is dat de symptomen zich pas manifesteren wan-



Verschillende methoden zijn mogelijk voor bodemontsmetting.



Tagetes patula (Afrikaantjes).

neer de bomen reeds zijn geplant. Omdat fruitteelt een meerjarige teelt is, is dit nog moeilijk op te lossen. Bovendien is het binnen de biologische teelt nog veel moeilijker om hier iets aan te doen. Toch is dat wel noodzakelijk, want een slecht groeiende aanplant zorgt voor een groot financieel verlies voor de teler.

## Bodemverbeteraars en bemesting

Naast bodemontsmetting kan men ook proberen om bij besmetting met aaltjes, de bomen een goede start te geven door bodemverbeteraars of bemesting. In proeven lijkt de bodemverbeteraar Vivisol een



## Minder geschikte methoden

### Biofumigatie

Onder biofumigatie wordt verstaan: het in de grond werken van gewassen of gewasresten. Hierbij worden (vooral) gasvormige stoffen gevormd die een dodende werking hebben op bodemziekten en -plagen. Het zijn vooral kruisbloemigen (onder andere koolachtige gewassen; de Brassica's zoals Sarepta mosterd (*Brassica juncea*) die voor biofumigatie worden gebruikt. Veel soorten kruisbloemigen bevatten vrij hoge gehalten aan glucosinolaten. Deze zwavelhoudende verbindingen, die van nature in deze gewassen voorkomen, liggen opgeslagen in plantencellen en zijn in deze vorm niet toxisch. Wanneer de gewassen worden fijngehakseld, gaan de plantencellen kapot en komen de glucosinolaten vrij. Deze worden door een enzym (myrosinase) omgezet in isothiocyanaten. Deze gasvormige stoffen zijn giftig voor verschillende insecten, bodemschimmels en aaltjes. Naast koolachtige gewassen zijn er nog andere plantensoorten die als biofumigatiegewas gebruikt kunnen worden. Een daarvan is soedangras, een gewas dat in de boomteelt wordt ingezet als 'grondontsmetter'. Na onderwerken in de bouwvoor begint het gewas te verteren, waarbij giftige blauwzuurachtige verbindingen vrijkomen. Bedenk wel dat in de teelt van soedangras een flinke vermeerdering van *Pratylenchus* mogelijk is. Deze aaltjes worden pas gedood bij het inwerken. Het inwerken van soedangras moet onder goede omstandigheden plaatsvinden, omdat anders de aaltjespopulatie in stand blijft.

### Compost

Door compost (50 ton/ha) worden factoren zoals bodemstructuur, de organische stof voorraad en het leefmilieu voor het positieve bodemleven verbeterd. Ook is vanuit het onderzoek bekend dat compost signalen van de plant (zoals wortellexudaten) naar aaltjes kan verstoren, zodat de aaltjes de plant minder belagen.

betere groei te geven. Een gefractioneerde bemesting wordt aanbevolen om in de eerste twee jaren groeischokken zo veel mogelijk te voorkomen. Ook het gebruik van zeewierkalkpreparaten kan voor een verbeterde bodemstructuur zorgen, waardoor de bomen beter bewortelen. Naast methoden om de start van bomen te bevorderen, is het dringend advies om water te geven aan jonge bomen bij herinplant. Zo wordt in ieder geval droogtestress in de eerste jaren voorkomen.

## Mycorrhizaschimmels

Momenteel is er veel aandacht voor mycorrhizaschimmels en dan vooral Arbusculaire Mycorrhizale Fungi (AMF). Deze schimmels leven in symbiose samen met de wortels van planten. Hierdoor wordt het contactoppervlak tussen de boom en de bodem vergroot. Zo faciliteren de schimmels de opname van bodemfosfaat, water en andere essentiële elementen uit de bodem. Ook zijn er reeds belangrijke aanwijzingen dat het toepassen van AMF kan leiden tot het onderdrukken van plantpathogene bodemschimmels en nematoden.



Het wortelknobbelaaltje heeft desastreuze effecten op het wortelstelsel.

Voor succesvolle toepassing AMF moet nog worden gekeken naar:

- bepaling van de aanwezige mycorrhizapopulatie in boomgaarden;
- nagaan hoe AMF kunnen bijdragen aan het behoud en herstel van veerkrachtige en gezonde bodemecosystemen in de fruitteelt;
- ontwikkeling van één of meerdere AMF prepara(a)t(en) of een mix van verschillende soorten geïsoleerd uit boomgaarden, die specifiek geschikt is/zijn voor toepassing in de fruitteelt.



Bodembehandeling met Tagetes geeft goede groei.

### Effecten op groeikracht

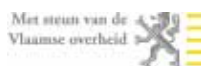
De ervaring binnen de fruitteelt met al deze nieuwe middelen is op dit ogenblik nog onvoldoende. Bovendien gaat het vaak om zeer dure behandelingen. Het nog te vroeg om conclusies uit de verschillende proeven te trekken.

Er wordt nog onderzocht wat de beste manier is om een appelaanplant op een zwaar bodemmoe perceel (nieuw) leven in te blazen. Eerste proefresultaten laten zien dat de Mycorrhizapreparaten na drie jaar een beperkt effect hebben op de groei-kracht, maar minder dan door de verschillende fabrikanten werd aangehaald. In deze proef valt op dat de bomen die nog een matige groei-kracht hadden, na drie jaar de beste groei-kracht gaven. Bij de bomen die bij aanvang van de proef stil stonden, is de groei na drie jaar nog niet weer op gang gekomen. Hierdoor is er ook weinig verschil in productie, vruchtmaat en vruchtkwaliteit.

De bodemverbetersaars hebben tot nu toe meer invloed op de groei-kracht. Dit kwam het sterkst tot uiting bij PRP Sol en DCM

zeewierkalk. De bomen die bij de start in 2010 reeds het grootste boomvolume hadden, gingen er ook het sterkst op vooruit. Ook met Humifirst en Physiomax kwam er meer groei, vooral in 2012. Over de drie jaar dat deze proef gelopen heeft, hebben de bomen met PRP Sol de hoogste productie gegeven. De extra groei-kracht heeft zich echter nooit vertaald in dikkere vruchten. De bomen met Physiomax daarentegen hebben na drie jaar zelfs een productie die 5 kg/boom lager ligt in vergelijking met de controle. PRP Sol, DCM zeewierkalk en Physiomax zijn allemaal kalkpreparaten. Het is dan ook een opvallend resultaat dat geen enkel van deze middelen een positief effect had op de pH van de bodem. Integendeel, Physiomax zorgde voor een verlaging van de pH. Bovendien nam ook het kaliumgehalte in de bodem en in de vruchten toe. Omdat het calciumgehalte in de vruchten niet steeg, veroorzaakte dit een hogere K/Ca-verhouding, wat het risico op stip doet stijgen.

Vlaanderen en Nederland werken in 2012 samen rond het verspreiden van onderzoeksresultaten voor de biologische landbouw. Dankzij financiering van de Vlaamse en Nederlandse Overheid is het mogelijk biokennisberichten te publiceren waarin zowel Nederlandse als Vlaamse onderzoeksresultaten aan bod komen. Doel is de samenwerking tussen Vlaamse en Nederlandse onderzoekers te bevorderen en de gezamenlijke kennis optimaal te benutten.



Het doel van Bioconnect is het verder ontwikkelen en versterken van de biologische landbouwsector door het initiëren en uitvoeren van onderzoeksprojecten. In Bioconnect werken ondernemers (van boer tot winkelvloer) samen met onderwijs- en onderzoeksinstellingen en adviesorganisaties. Dit leidt tot een vraaggestuurde aanpak die uniek is in Europa.



Het Ministerie van Economische Zaken is financier van de onderzoeksprojecten.



Ministerie van Economische Zaken

Wageningen UR (University & Research centre) en het Louis Bolk Instituut zijn de uitvoerders van het onderzoek.



## Contact

### Nederland

Marcel Wenneker en Johnny Visser,  
Praktijkonderzoek Plant & Omgeving,  
onderdeel van Wageningen UR.  
e-mail: marcel.wenneker@wur.nl  
johnny.visser@wur.nl  
www.wageningenUR.nl/ppo



### België

Jef Vercammen en Ann Gomand  
pcfruit vzw – Proeftuin pit- en steenfruit,  
Fruittuinweg 1, 3800 Sint-Truiden  
e-mail: jef.vercammen@pcfruit.be  
ann.gomand@pcfruit.be  
www.pcfruit.be



### Eindredactie / Vormgeving / Productie

Wageningen UR, Communication Services  
e-mail: info@biokennis.nl  
telefoon: 0317 48 44 70  
www.biokennis.nl

