

# Onderzoek naar het effect van EM-bokashi op ziekteverendheid van de bodem

Tekst Greet Tijskens, naar het eindwerk van Geert van Diepen *Influence of EM on disease suppression to soil-born fungi*  
Fotos Heleen Smeyers en Luc Vanhoegaerden

**Velt-leden die in contact komen met publiciteit over EM stellen ons vragen.** EM staat voor Effectieve Micro-organismen. Deze technologie werd ontwikkeld in Japan. Het gaat om een mengsel van micro-organismen dat, volgens de producent ervan, positieve effecten heeft op plantengroei in de tuin en op het composteeringsproces.

**Werkt het of werkt het niet?** Velt kan die vraag niet beantwoorden, want er is maar erg weinig wetenschappelijk onderzoek naar verricht. Het onderzoek dat wel gebeurde, richtte zich op gangbare landbouw en niet op biolandbouw of biologische moestuintjes.

Daarom stelde Velt een vraag aan de Wetenschapswinkel van de universiteit van Wageningen. Kan zij via wetenschappelijk onderzoek een antwoord geven op onze vragen?

## De Wetenschapswinkel

De Wetenschapswinkel is een aanspreekpunt voor non-profitorganisaties die op zoek zijn naar wetenschappelijke ondersteuning via onderzoek of advies. De Wetenschapswinkel zoekt een geschikte onderzoeker die de organisatie kan voorhelpen. Onderzoek wordt meestal uitgevoerd door studenten in het kader van hun eindverhandeling. Zij worden begeleid door een ervaren onderzoeker.

De Wetenschapswinkel bracht Velt in contact met de groep Biologische Landbouwsystemen van de universiteit van Wageningen. Hier namen een masterstudent en enkele onderzoekers onze vraag op.

## De onderzoeksvraag

We deelden de vraag op in twee stukken (1) Welk effect heeft het gebruik van EM-bokashi op de ziekteverendheid van de bodem?

(2) Welk effect heeft het gebruik van EM-oplossing op het verloop van het composteerproces en op de stabiliteit en samenstelling van de geproduceerde compost?



In dit nummer bespreken we de resultaten van het onderzoek naar het verband tussen EM en de ziekteverendheid van de bodem.

De resultaten van het onderzoek naar het effect van EM op het composteerproces kun je in het volgende nummer lezen. Wie het hele verhaal van a tot z wil horen, kan terecht op de studiedag op 8 maart.

**De producent van EM zegt dat kiemschimmels onderdrukt worden als je EM toevoegt aan de bodem. Met andere woorden: EM zou de ziekteverendheid van de bodem vergroten.** Er werden enkele wortelziektes onderzocht. We gebruikten daarvoor kiemplantjes die gevoelig zijn voor wortel-schimmels die omvalziektes veroorzaken.

#### **Welke EM-producten werden gebruikt?**

Volgens de producent bevat EM 80 soorten micro-organismen waaronder bacteriën, schimmels, gisten en actinomyeten. Je kunt EM toedienen als een vloeistof, of toevoegen aan organisch materiaal en vervolgens fermenteren. Dan heet het bokashi; dat product werd voor dit onderzoek gebruikt.

#### **Welke bodems werden gebruikt?**

De onderzoeksvraag was gericht op het effect van EM op gronden van een biologische moestuin. Daarom zochten we stalen bij Velt-leden met een moestuin op een perceel waar sinds minstens drie jaar biologisch werd geteeld. Deze moestuin-bodems hebben een rijk bodemleven. Uit praktische overwegingen heeft het onderzoek zich tot zandgrond beperkt. De resultaten van dit onderzoek gelden dus alleen voor zandgrond. Van alle grondsoorten is zandgrond ook het meest gevoelig voor bodemgebonden ziektes. Er werden vijftien bodemstalen verzameld die

- minstens 3 jaar waren gebruikt voor een biologische moestuin
- op zandgrond liggen.

Op deze stalen voerde men het eerste bodemonderzoek uit. Er werd onderzocht in welke mate deze bodems gezond zijn of besmet met bodemgebonden ziektes. Om de eventuele aanwezigheid van ziektes te onderzoeken zaaide men zaden van zeer gevoelige gewassen in. Als er ziektes in de bodem aanwezig zouden zijn, dan zou dat te zien zijn aan de kiemplanten.

In de kiemttest zaten de volgende gewassen:

- Chinese kool (cv Granaat) om knolvoet te kunnen vaststellen
- Wortel (cv Nantes) om te testen op omvalziektes
- Komkommer (cv Hoffmans Giganta) ook om te testen op omvalziektes
- Vlas (cv Regina) om te testen op verwelkingsziektes
- Tomaat (cv Money maker) om te testen op wortelrot

De opkomst en de gezondheid van de planten werden beoordeeld. Vervolgens selecteerden de onderzoekers drie gronden die geen symptomen van kiemplantenziektes vertoonden: de 'gezonde gronden'. Daarnaast werden ook drie gronden geselecteerd die juist een hoge aantasting met kiemplantenziekte lieten zien: de 'zieke gronden'.

Met deze zes gronden werden de verdere onderzoeken uitgevoerd.

#### **Hoe werden de bodems behandeld?**

Ziekteverendheid van de bodem kan worden bepaald door een toetsplanten-onderzoek. In dergelijk onderzoek wordt gemeten in welke mate planten worden



aangetast door kiemschimmels. De kiemschimmels kunnen van nature in de bodem aanwezig zijn of kunstmatig aan een gezonde bodem worden toegevoegd.

Bokashi is gefermenteerd organisch materiaal dat wordt gebruikt als groei-medium voor de toegediende EM. Door dit onderzoek uit te voeren met grond die wél en grond die níét met EM-bokashi is behandeld, is het effect van de toepassing van EM-bokashi op de ziekteverendigheid van de grond te bepalen. Een deel van de gronden werd behandeld met gesteriliseerde bokashi. Dat is nodig om duidelijk te kunnen zien of een eventueel effect toe te schrijven is aan de toegediende micro-organismen via de EM-bokashi of aan de toegediende organische stof via EM-bokashi (met gedode micro-organismen).

We deelden elke van de zes gekozen gronden op in drie groepen:

- grond met EM-bokashi,
- grond met gesteriliseerde EM bokashi,
- grond zonder toediening, de controle-groep.

### Welke kiemschimmels werden onderzocht?

Op drie gezonde en twee zieke gronden werden testen uitgevoerd met enkele kiemschimmels. Elke kiemschimmel werd getest met behulp van een geschikte toetsplant.

- *Pythium ultimum* op komkommer
- *Rhizoctonia solani* op wortel

De gezonde bodems werden in drieën verdeeld om ze te besmetten met kiemschimmels. Het onderzoek op de gezonde bodems verliep als volgt:

- met lage besmetting
- met hoge besmetting
- zonder besmetting, controlegroep.

Op twee van de drie zieke gronden werden dezelfde testen op dezelfde kiemplanten uitgevoerd. Van de derde zieke grond wisten we dat er knolvoetbesmetting aanwezig was. Deze werd ingezaaid met Chinese kool.

Voor alle biotoetsen geldt dat alle behandelingen in vijfvoud worden ingezet om statistische verwerking van de resultaten mogelijk te maken.

### Extra onderzoek

#### Kwantiteit aan microbiel leven: de bodemademhalingstest

Met de bodemademhalingstest wordt de kooldioxide (CO<sub>2</sub>)-productie van al het bodemleven gemeten. Het meten van de CO<sub>2</sub>-productie vertelt iets over de totale activiteit en indirect ook over de hoeveelheid micro-organismen in de bodem. Verwacht werd dat het toedienen van EM de totale aanwezigheid zou verhogen en dat dat waarneembaar zou zijn in de totale CO<sub>2</sub>-productie of ademhaling.

#### Diversiteit aan micro-organismen in de bodem

Er werd ook een test uitgevoerd die het aanwezige DNA van alle bacteriën vergelijkt tussen de controle, de EM-bokashibodem, en de steriele bokashibodem. De steriele bokashibodem was intussen blootgesteld aan lucht, zodat een beperkt aantal micro-organismen erin kon vallen en de bodem kon doorgroeien. Deze test kan aantonen of de diversiteit aan microbiel leven verandert door toediening van EM.

**AANGEZIEN DE GROND MET STERIELE BOKASHI OOK EEN HOGERE ADEMHALING HAD, VALT AF TE LEIDEN DAT DIE STIJGING TOE TE SCHRIJVEN IS AAN HET TOEVOEGEN VAN BOKASHI EN NIET AAN HET TOEVOEGEN VAN EM.**

### Wat zijn de bevindingen van het onderzoek?

#### Het aanmaken van bokashi

Bokashi kun je zo kopen bij de leverancier of je kunt zelf bokashi maken. Daarvoor koop je twee basisproducten waarmee je dan zelf aan de slag gaat. De werkwijze wordt door de leverancier meegegeven. Het maken van de bokashi lukte niet, ondanks een zorgvuldige werkwijze en een goede omgeving. Als het maken van de bokashi al moeilijk is in laboratoriumomstandigheden, dan is het wellicht ook te moeilijk om thuis uit te voeren.

Uiteindelijk werd klaargemaakte bokashi gekocht. Met deze bokashi – door de leverancier aangemaakt – werden de onderzoeken uitgevoerd.



#### Het onderzoek van *Pythium ultimum* op komkommer en van *Rhizoctonia solani* op wortel

Hier toonde het onderzoek aan dat het toevoegen van EM geen onderdrukkend effect heeft op *Pythium ultimum* op komkommer. Deze kiemschimmel werd zelfs licht bevorderd door de bokashi. Toevoeging van EM verminderde wel duidelijk de ontwikkeling van *R. solani* op worteltjes.

Uit eerdere onderzoeken – los van EM – op *P. ultimum* en *R. solani* bleek dat de onderdrukking van *P. ultimum* te maken heeft met de concurrentie tussen deze kiemschimmel en algemene micro-organismen. De onderdrukking van *R. solani* daarentegen heeft te maken met specifieke micro-organismen die parasiteren op *R. solani* of specifieke antibiotica produceren. Waarschijnlijk worden die specifieke micro-organismen gestimuleerd door EM-bokashi of zijn ze al aanwezig in het EM-mengsel.

#### De ademhalingstest

Zowel de gronden met EM-bokashi als de gronden met steriele bokashi bleken een hogere ademhaling te hebben ten opzichte van de controlegrond. De totale hoeveelheid micro-organismen steeg. Aangezien de grond met steriele bokashi ook een hogere ademhaling had, valt af te

leiden dat die stijging toe te schrijven is aan het toevoegen van het organisch materiaal bokashi en niet aan het toevoegen van EM. Het toevoegen van organisch materiaal werkt stimulerend voor de totale hoeveelheid micro-organismen.

### De test op de soortensamenstelling

Deze test werd verschillende keren toegepast en gaf heel wat informatie:

- Het geleverde EM-mengsel is niet uniform. Het aanwezige bacteriële DNA verschilt van lot tot lot. De soortensamenstelling van de micro-organismen is niet dezelfde.
- De geleverde EM-bokashi heeft een andere soortensamenstelling dan het EM-mengsel.
- De bodem met EM-bokashi, de bodem met steriele bokashi en de controlebodem vertonen geen verschillen in deze test. Dat betekent dat het toevoegen van EM geen significant verschil maakt in de bacteriële diversiteit. Het is mogelijk dat niet-meetbare, zeer kleine hoeveelheden van bepaalde micro-organismen zich konden vestigen.
- De test werd ook uitgevoerd onmiddellijk na menging van de drie bodems. Ook dan werd geen verschil vastgesteld. Waarschijnlijk werden de meeste EM-organismen meteen weggeconcentreerd.
- De vastgestelde werking van EM op *R. solani* is waarschijnlijk niet toe te schrijven aan een veranderde bacteriële samenstelling, maar wel aan aanwezige schimmels of gisten.

### Algemene conclusies

- EM heeft geen effect op de algemene ziekteverwekkende eigenschappen van bodems.
- EM heeft wel een specifiek onderdrukkend effect op *Rhizoctonia solani* in aanwezigheid van wortelplantjes.
- Het toevoegen van het organische materiaal bokashi heeft een effect op de bodemademhaling.
- Het toevoegen van EM verandert niet significant de bacteriële populatie.

In het volgende nummer van *Seizoenen* brengen we deel 2: de resultaten van het compostonderzoek. Wie alle details over dit onderzoek wenst, kan deelnemen aan de studiedag. Daar worden beide onderzoeken uitgebreid voorgesteld.

## EM-studiedag 8 maart

### Programma

- 09.30 u: onthaal met koffie
- 10.00 u: inleiding door Velt
- 10.15 u: onderzoek op kiemziekten door Wageningen (+ vragen)
- 11.15 u: onderzoek op composteringsproces door Wageningen (+ vragen)
- 12.30 u: lunch
- 13.30 u: reactie van Agriton (Frank Hoekstra)
- 14.30 u: vragen en discussie met panel
- 15.30 u: slotwoord door Velt

### Inschrijven

Toegang is gratis, maar het aantal plaatsen is beperkt. Reserveer je plaats door snel in te schrijven. Stuur een e-mail naar [em.studiedag@velt.be](mailto:em.studiedag@velt.be) of bel 03 281 74 75.

### Huis van de Sport

Het Huis van de Sport ligt vlakbij het Provinciehuis aan het Koning Albertpark in Antwerpen-Berchem, Boomgaardstraat 22 bus 1.

→ [www.provant.be/vrije\\_tijd/sport/huis\\_van\\_de\\_sport](http://www.provant.be/vrije_tijd/sport/huis_van_de_sport)

### Hoe bereik je het Huis van de Sport?

*Met het openbaar vervoer*

- Verlaat Berchem Station aan de achterkant (spoor 10). Steek over en ga naar rechts, langs het spoor, tot je aan de linkerkant aan de Boomgaardstraat komt. Die sla je in en volg je tot aan het Huis van de Sport. In het totaal 1,5 km stappen.
- In het Centraal Station neem je metro 2 (richting Hoboken), 15 (richting Mortsels), of 6 (richting Olympiade). Stap af aan de halte Harmonie. Dat is de derde halte boven de grond, aan een parkje. Volg nog 50 m de richting van de tramsporen en sla linksaf de Boomgaardstraat in (aan Brouwerij De Koninck).

*Met de auto*

- Vanuit Brussel (E19): ga door de Craeybeckxtunnel richting Antwerpen Centrum. Aan de verkeerslichten aan de Singel sla je rechtsaf, aan de tweede verkeerslichten sla je linksaf (aan een kerk). Je bent nu op de Grote Steenweg. Na ongeveer 800 m kom je aan het Albertpark. Aan je rechterkant ligt de Boomgaardstraat (aan Brouwerij De Koninck).
- Vanuit Boom (A12): neem afrit Antwerpen Centrum. Je rijdt op de Jan van Rijswijkcklaan. Aan het Albertpark neem je de straat uiterst rechts van het park (kasseiweg): de Prins Albertlei. Steek aan de lichten over. Je bent nu in de Boomgaardstraat.
- Vanuit Hasselt (E313/E34): volg richting Gent. Op de ring neem je afrit 4 Berchem. Sla rechtsaf, rij rechtdoor en kruis daarbij de Singel. Je passeert een kerk en komt in de Grote Steenweg terecht. Rij nog ongeveer 800 m rechtdoor tot aan het Albertpark. Sla aan het Albertpark rechtsaf (aan Brouwerij De Koninck). Je bent in de Boomgaardstraat
- Vanuit Breda/Bergen-op-Zoom (E19): op de Ring volg je richting Gent en neem je afrit 4 Berchem. Sla rechtsaf, rij rechtdoor en kruis daarbij de Singel. Je passeert een kerk en komt in de Grote Steenweg terecht. Rij nog ongeveer 800 m rechtdoor tot aan het Albertpark. Sla aan het Albertpark rechtsaf (aan Brouwerij De Koninck). Je bent in de Boomgaardstraat
- Vanuit Gent E17: neem afrit 5 Wilrijk/Berchem links over Ring, sla aan de Singel rechts af (door de tunnel). Vervolgens sla je aan de tweede verkeerslichten linksaf (kerk). Je bent nu in de Grote Steenweg. Rij nog ongeveer 800 m rechtdoor tot aan het Albertpark. Sla aan het Albertpark rechtsaf (aan Brouwerij De Koninck). Je bent in de Boomgaardstraat.