

## DIRECT WATERGEVEN IN DE COMPOST

DLV Plant heeft een methode ontwikkeld waarmee het mogelijk is om direct in het substraat water te geven. Mits goed uitgevoerd stijgt de opbrengst. De snelheid waarmee knoppen water onttrekken aan het substraat doet vermoeden dat het vochtgehalte buiten het optimale bereik komt.

Tijdens de uitgroei van knop tot oogstrijpe champignons is de mogelijkheid om water bovenop de bedden te sproeien beperkt, omdat er verkleuring van de hoeden kan ontstaan of omdat ziektes om zich heengrijpen. Direct watergeven in het substraat blijkt een oplossing. Het kan nu door worden ontwikkeld tot een praktisch watergeefstelsel. Het onderzoek is gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

### Aanleiding onderzoek

Twee jaar geleden experimenteerde PRI Paddenstoelen met zweetslangen in de compost. Tijdens de uitgroei van de knoppen werd hiermee water in de compost gegeven. Na twee vluchten was de opbrengstverhoging maximaal 10%. Omdat regeling en verdeling van het water met deze methode niet optimaal waren en omdat onbekend was hoeveel water op welke diepte in de compost tot een verbeterd teeltresultaat leidden, is op verzoek van champignontelers door DLV Plant een vervolg gegeven aan dit onderzoek.

### Doel van het project

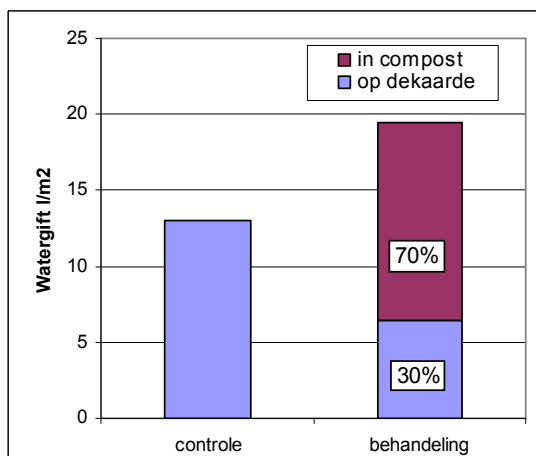
Het doel van het project is om met een verbeterd watergeefstelsel een reproduceerbaar hogere opbrengst te krijgen. Een verbeterd systeem moet een nog homogener verdeling van het toegediende water bewerkstelligen. Watergeefstrategieën, continue meting van het vochtgehalte en de fysische eigenschappen van het compost moeten aan elkaar gekoppeld worden zodat later aan de hand van compostgegevens een advies gegeven kan worden wanneer, hoeveel en hoe vaak er water gegeven moet worden.

### Aanpak onderzoek

Het onderzoek is opgesplitst in twee fasen:

Fase 1 is in 2008 uitgevoerd. In vier teeltproeven zijn optimale diepte en onderlinge afstand van de druppelpunten in het substraat vastgesteld. Slangen werden 0, 5 en 15 cm in de compost aangebracht op een onderlinge afstand van 10 en 20 cm. Dit is uitgevoerd door met de hand via de kantplant slangen in het substraat aan te brengen.

Fase 2. In vier teeltproeven is gevarieerd in de hoeveelheid en verdeling van het water dat wordt ingebracht. In de oogstfase is 50% of 70% meer water gegeven. Hiervan is 30% op de dekaarde en 70% via de slangen in de compost gegeven (figuur 1) Vier dagen vóór de eerste pluk is begonnen met watergeven via de slangen. Nagenoeg elke dag kreeg de compost 1, soms 2 liter water per m<sup>2</sup>. Met een kopvulmachine van Hendrix Loon- en vulbedrijf te Merselo zijn tijdens het vullen van de cel druppelslangen in de compost getrokken (figuur 2). De slang ligt ongeveer 0,5 tot 1 cm in de compost.



**Figuur 1.** Watergift (liter / m<sup>2</sup>) in de oogstperiode op controlebedden (links) en bedden met slangen (rechts). Fase 2.



**Figuur 2.** Met de kopvulmachine zijn 5 druppelslangen tijdens het vullen bovenin de compost aangebracht.

De druppelslangen zijn van het type RevaDrip (figuur 3).

Het onderzoek heeft plaats gevonden bij J. v.d. Elsen te St. Oedenrode in bedden met een lengte van 15 m. In een 4-weken-schema zijn champignons geteeld op gangbare grondstoffen. Er is geplukt op kwaliteit. De laatste 8 kg van de tweede vlucht is op kwaliteit gesneden.



**Figuur 3.** Druppelslang met elke 10 cm een membraam.

### **Bovenin de compost doseren**

Vastgesteld is in fase 1 dat een watergift met druppelslangen op 5 cm in het compost vlak voor en tijdens de vluchten de opbrengst flink (maximaal 11%) kan verhogen. Uit dit en eerder onderzoek is gebleken dat het optimaal verdelen van water in het compost niet eenvoudig is. Het water verspreidt zich beperkt vanaf het punt waar water uit de slangen komt. Het zo fijn mogelijk verdelen van de "inlaatpunten" is dus belangrijk. Met vochtsensoren is continu het vochtgehalte gemeten in de dekaarde en op verschillende dieptes in het compost. De gegevens laten zien dat de manier waarop telers nu water geven niet optimaal is. Deze manier veroorzaakt pieken in vochtgehalte en zowel in de dekaarde als de compost daalt het watergehalte in de tijd.

### **Minder op dekaarde, meer in compost**

In fase 2 toont met 50% meer water in de oogstperiode in de verhouding dekaarde : compost respectievelijk 30 : 70, een reproduceerbaar beter resultaat dan de standaard watergeefmethode. De meeropbrengst is 8% en is ongeveer gelijk over de twee vluchten verdeeld. Er is met deze sproeimethode een iets grotere hoeveelheid van sortering Middel en Reus geplukt doordat de champignons een hoger stuksgewicht hebben. Meestal was er geen verschil te zien (figuur 4).



**Figuur 4.** Controle zonder (links) en met (rechts) druppelslangen. Vlucht 2.

De kwaliteit (kleur en stevigheid) van de champignons van de bedden met slangen, is bij de pluk en na de houdbaarheidstest in enkele gevallen beter t.o.v. de champignons die afkomstig zijn van de bedden waar op een standaard methode water is gesproeid. Er werd een grotere verbetering verwacht omdat het groeiproces in de dekaarde met de sproeimethode minder verstoord wordt (figuur 5).

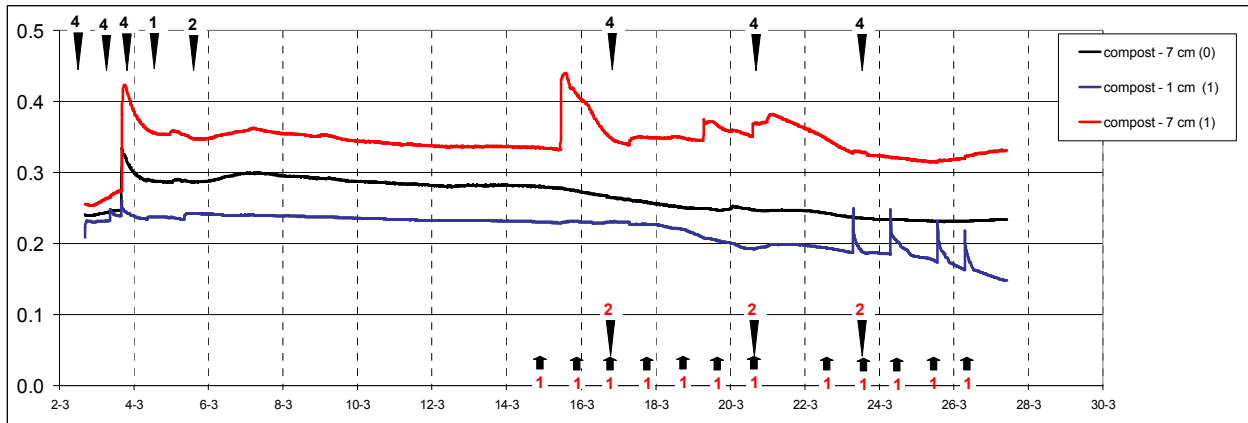


**Figuur 5.** Kwaliteit champignons na 1 week bij 3°C. Sortering Fijn, vlucht 1.

Het droge stofgehalte en het blanceerrendement van het gesneden product van de tweede vlucht, waren niet door het sproeien met de slangen beïnvloed.

### Oorzaak meer opbrengst

De sproeimethode geeft een meeropbrengst omdat het vochtgehalte van het compost op een gunstiger niveau gehouden kan worden. Dat is in de proeven vastgesteld met vochtsensoren (figuur 6) en door monsters te drogen. De compost is onder de slangen duidelijk vochtiger dan in de controlebedden. Compost met een vochtgehalte lager dan 60% kan niet voldoende champignons produceren. In de controlebedden komen deze gehalten voor (tabel 1). Dit lukt beter met 64% vocht. Door met druppelslangen water bovenin het substraat te doseren, kan het vochtgehalte op dit niveau gehouden worden.



**Figuur 6.** Vochtgehalte (v/v) van compost gemonitord met sensoren. (0 = controle, 1 = behandeling met slangen). Lange pijl boven = watergift op dekaarde controle; lange pijl beneden = watergift op dekaarde behandeling; korte pijl = watergift met slangen.

Lokatie	Slang	Controle
dekaarde	74	70
compost - 1 cm	64	57
slang	64	
compost - 7 cm	64	58
compost onderste helft	75	69

**Tabel 1.** Vochtgehalte (%-g/g) einde teelt van substraat in bed met druppelslangen en van de controle.

Opvallend is dat de dekaarde van de controle droger wordt dan de behandeling met slangen. Op de dekaarde met slangen in de compost is minder water op de dekaarde gespreeid. De verklaring is dat het water dat uit de slang druppelt ook door de dekaarde is opgenomen. Dit is een gunstig effect, omdat daardoor nog minder water op de dekaarde gegeven hoeft te worden. Dat bespaart arbeidsuren, voorkomt ziektes in de dekaarde en achteruitgang van de kwaliteit van champignons. Tussen de slangen is het compost droger dan onder de slangen. Het water transporteert dus nauwelijks horizontaal.

### Vochtsensoren

Vochtsensoren in het substraat hebben nieuwe inzichten opgeleverd. In de dekaarde reageren sensoren op het sproeien met kortdurende pieken. Na de sproeibeurten in de voorbereiding neemt het vochtgehalte langzaam af. Dit is aannemelijk doordat er continu water uit de dekaarde verdampt. Sensoren in de compost reageren niet altijd op de watergiften, doen dat pas na een aantal giften of geven plotseling een ander signaal zonder dat daarvoor een verklaring is (figuur 6). Geconcludeerd moet worden dat het nog niet mogelijk is om met dit type vochtsensor altijd betrouwbare metingen te genereren in de champignonteelt. Mocht dat wel mogelijk worden, dan is denkbaar dat een vocht signaal van het substraat gekoppeld wordt aan een sproei-automaat.

Uit het fysisch onderzoek komt duidelijk naar voren dat het doorgroeien van de dekaarde invloed heeft op de hoeveelheid water die de dekaarde opneemt en afstaat. We zien vaak dat dekaardekluitjes alleen aan het oppervlak doorgroeid zijn met mycelium. Het deel dat niet wordt doorgroeid blijft onveranderd zijn eigenschap behouden om water op te nemen en af te geven.

Het fysisch onderzoek heeft ook aangetoond dat doorgroeide compost na het vullen van de cel goed water vasthoudt en het ook gemakkelijk afstaat. Het vermoeden is dat dit komt doordat de doorgroeide strodelen nog niet met myceliumdraden aan elkaar verbonden zijn, waardoor water nog door kan dringen in de compoststructuur. Later, als de compost in het bed verder doorgroeid is, kan water minder goed indringen en neemt de capillaire werking sterk af.

Fysische metingen aan het substraat hebben aangetoond dat tussen partijen compost grote verschillen in waterabsorberende eigenschappen bestaan.

### **Hoe verder?**

Om het vullen van compost en het sproeien optimaler te doen verlopen, is het wenselijk kennis te verzamelen over fysische eigenschappen van compost zoals veerkracht, waterkarakteristieken en de invloed van de grondstoffen, strolengte en mate van doorgroeiing met champignonmycelium. De sector speelt tot nog toe niet in op de mogelijkheden welke deze eigenschappen kunnen bieden. Hier ligt een uitdaging.

De watergeeftechniek kan verder geoptimaliseerd worden voor invoering in de praktijk. Belangrijk is dat het water homogeen in de compost wordt aangebracht omdat compost het water nauwelijks horizontaal transporteert. Daarnaast zijn er een aantal andere aspecten van technische aard die nog om een oplossing vragen. De grote rollen slangen vormen met name voor lange teeltbedden een logistiek probleem.

Het watergeven is uitgevoerd volgens een vooraf opgesteld sproeiprotocol. Automatische sturing van de watergiften door vochtsensoren in de compost, ligt binnen handbereik. Continue metingen met vochtsensoren hebben aangetoond dat de sensor in de compost nauwkeurig moet worden aangebracht. Daarvoor dient een protocol te worden ontwikkeld. Ook moet duidelijk worden wat het optimum vochtgehalte gedurende de teelt is, dus niet alleen aan het begin, maar ook tijdens de vluchten. Omdat tijdens de teelt organische stof wordt afgebroken en daardoor het asgehalte stijgt, verschuift het optimum. Wat het optimum voor elke teeltfase moet zijn is onbekend.

In het project Compost In Controle, waar DLV Plant met het bedrijfsleven samenwerkt aan verdere verbetering van de productie, worden de druppelslangen toegepast in een proefopstelling bij Wout van Lieshout. Meerdere technieken worden daarin tesamen getest, niet alleen druppelslangen maar ook beluchten, koelen en verwarmen van de compost en minder compost. Naast water kunnen ook andere voedingsstoffen getest worden.

Jos Amsing  
DLV Plant Onderzoek  
3 augustus 2009