



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

Paddestoelen in biologische glasgroenten

41111016

Stand van zaken, juni '03

H.A.E. de Werd en W. Voogt

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Glastuinbouw
juni 2003

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



PPO-nummer: 41111016

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a, Aalsmeer

:

Tel. : 0297 - 35 25 25

Fax : 0297 - 35 22 70

E-mail : info.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

INLEIDING.....	5
MATERIAAL EN METHODEN	7
RESULTATEN.....	9
VOORLOPIGE CONCLUSIES & DISCUSSIE	11
BIJLAGE 1	13
BIJLAGE 2	17
BIJLAGE 3	19

1 Inleiding

Op een modern en professioneel bedrijf dat zich bezighoudt met het telen, snijden en verpakken van biologische groenten, waaronder innovatieve "baby leaf"-bladgewassen, zijn in de winter van 2002 ernstige problemen ontstaan door paddestoelengroei. De explosieve groei van paddestoelen tussen de gewassen had tot gevolg dat de gewassen vervuild raakten met deze paddestoelen en hun sporen. Het handmatig schonen van het product leverde onacceptabel hoge kosten op en de continuïteit van de leveringen aan de supermarktketen liep gevaar. Er leek een verband te bestaan met de compost die in de herfst was toegediend, maar adviesbureaus (al dan niet ingeschakeld door de compostleverancier) konden geen bruikbare oplossing bieden. De identificatie van de paddestoelen door deze bureaus leverde tegenstrijdige resultaten op, zodat onduidelijk bleef om welke paddestoel het ging. Vanwege het innovatieve en vooruitlopende karakter van dit bedrijf voor de biologische sector, leek het gepast om vanuit het LNV-programma, gericht op systeeminnovatie voor biologisch beschermde teelten, een oplossing voor deze situatie te zoeken. Hier is direct werk van gemaakt, vanwege de nijpende situatie.

Materiaal en methoden

In eerste instantie is het bedrijf bezocht en is er gesproken met de betrokken teler om alle relevante informatie over het verloop van de paddestoelengroei en het gebruik van compost te verzamelen. De paddestoelen zijn door een deskundige van Wageningen Universiteit geïdentificeerd en er is informatie over deze soort verzameld die van belang zou kunnen zijn voor de bestrijding ervan. Overleg tussen teler en onderzoekers uit diverse disciplines, leverde een aantal methoden, waarmee mogelijk de paddestoelengroei geremd en in de toekomst voorkomen zou kunnen worden op. Hieruit is een voorlopig advies opgesteld (bijlage 1), dat direct met de teler doorgesproken is. De mogelijke maatregelen voor de korte termijn zijn in een proef op het bedrijf getest. Veel behandelingen waren gericht op het verlagen van in de bodem aanwezige nitraat, met name ammoniumstikstof, welke de paddestoelvormende schimmel zou stimuleren.

De praktijkproef is aangelegd op een perceel, dat vervolgens is ingezaaid met veldsla. De paddestoelen komen sterk pleksgewijs voor. Om dit zo goed mogelijk te ondervangen hebben de proefveldjes een redelijk groot oppervlak ($6.5 \times 5 = 32 \text{ m}^2$ per veldje) en zijn alle behandelingen in tweevoud aangelegd. Ieder veldje bevatte drie plantbedden. De volgende behandelingen zijn in duplo, dus op twee veldjes, aangelegd.

- 1 Geen bemesting**, algemene verlaging stikstofniveau
- 2 DCM 9-3-3**, standaardbemesting volgens werkwijze teler met
- 3 Monterra Nitrogen laag** nitraatrijke meststof, waaruit weinig ammonium vrijkomt
- 4 Monterra Nitrogen hoog**
- 5 Gehakseld stro**, vrije stikstof wordt weggevangen en geleidelijk vrijgegeven
- 6 Fijn houtzaagsel**
- 7 Tuinturf laag**, zou de pH moeten verlagen
- 8 Tuinturf hoog**
- 9 Spitten + DCM**, verdunnen van de compost; de waarschijnlijke voedingsbodem voor de schimmel

Op de rest van het vak met deze planting veldsla werd behandeling 9 toegepast.

Tabel 1.: Behandelingen ter bestrijding van paddestoelengroei.

	Behandeling	kg/proefvak	Bijzonderheden	droge stof	droog-gewicht	org. fractie	tot kg zuiver org. st
1	Geen bemesting	0					
2	DCM 9 - 3 - 3	2.24	6 kg/are				
3	Monterra Nitrogen	0.66	50 % van beh 4				

4	Monterra Nitrogen	1.33	N gift gelijk aan behandeling 2				
5	Gehakseld stro	75		0.85	63.8	0.9	57
6	Fijn houtzaagsel	84.5		0.80	67.6	0.85	57
7	Tuinturf laag	104	0.5 m ³ /are	0.65	67.6	0.85	29
8	Tuinturf hoog	208	1 m ³ /are (320 l/vak)	0.65	135.2	0.85	57
9	Spitten + DCM 9-3-3	2.24	6 kg/are				

Herkomst messtoffen:

DCM Voorraad teler
Monterra Fa. Vlamings
Gehakseld stro Fa. Maasmond, De Lier
Fijn houtzaagsel Fa. Blom, Ter Aar
Tuinturf Fa. Bas van Buren

Vóór aanleg van de proef is nog op een aantal plekken met en zonder paddestoelen grond bemonsterd om te bepalen of op plekken waar meer paddestoelen stonden het ammoniumgehalte van de grond daadwerkelijk hoger was of dat er andere opmerkelijke verschillen in de chemische samenstelling van de bodem tussen de plekken waren. Eén week na aanvang van de proef is dezelfde analyse uitgevoerd met grond uit alle behandelingen, (0-25 en 25-50 cm diepte). De analyse-resultaten zouden gekoppeld kunnen worden aan de opkomst van paddestoelen. Dit om uit te vinden waarop het best gestuurd voor het verminderen van de paddestoelengroei. De geplande grondbemonstering aan het eind van de teelt, is niet uitgevoerd, omdat dit vanwege het verloop van de proef niet zinvol meer was.

De ontwikkeling van de aantallen paddestoelen tijdens de teelt is met tellingen na 1, 3 en 6 weken na zaaien bijgehouden.

Resultaten

Waarneming 0 Uit de chemische bepalingen aan de grondmonsters die voor aanvang van de proef genomen waren, kwamen geen waarneembare verschillen tussen plekken zonder en met paddestoelen naar voren. Het ammoniumgehalte lag in alle gevallen op de detectiegrens van 0.1 mmol per liter grond.

Waarneming 1 (1 week na aanleg proef)

Bij de eerste waarneming, een week na aanleg van de proef stond het gewas nog niet boven de grond. Ook stonden er geen paddestoelen op de veldjes. Het meest opvallende in de analysecijfers (bijlage 2) is het lage gehalte aan nitraatstikstof in de behandelingen met gehakseld stro en fijn houtmot. Dit bevestigt de theorie van het wegvangen van vrije stikstof met deze behandelingen. De ammoniumgehalten lagen in alle monsters, op twee na, onder de detectielimiet. De uitzonderingen waren 'monterra nitrogen hoog', 25-50 cm: 0.1 mmol/L en fijn houtzaagsel, 0-25 cm: 0.2 mmol/L. Eén week na het aanleggen van de behandelingen zijn dus geen grote verschillen in ammoniumstikstof gevonden worden. De detectielimiet speelt hierbij echter wel een beperkende invloed.

Waarneming 2 (3 weken na aanleg proef)

Drie weken na aanleg van de proef zijn de problemen op het bedrijf met paddestoelen al behoorlijk afgenomen. Dit is ook terug te zien in het proefveld. Er staan weinig paddestoelen. De meeste paddestoelen staan op die veldjes, waar bij de eertse waarneming de hoogste nitraatgehaltenes gevonden werden in de laag van 0-25 cm. De verschillen in nitraatgehaltenes en aantallen paddestoelen tussen de behandelingen waren echter te klein om te bepalen of hier werkelijk sprake van een correlatie is. De paddestoelen staan vaak in één van de drie plantbedden van een veldje geconcentreerd.

Waarneming 3 (6 weken na aanleg proef)

De opkomst van de paddestoelen is op het gehele bedrijf nog verder afgenomen. In het proefveld zijn de paddestoelen van het soort dat de problemen heeft veroorzaakt op slechts 6 van de 18 veldjes te vinden. De plekken waar paddestoelen stonden, waren andere dan bij de vorige waarneming. Ook hier was weinig overeenkomst tussen de twee herhalingen van een behandeling te vinden. Behalve het Bleek Breeksteeltje kwamen nu ook enkele paddestoelen van een andere soort voor. Deze zwartgrijze exemplaren waren op de veldjes 1B, 3B, 4B en 5B te vinden. Het is mogelijk dat de schimmel die hiervoor verantwoordelijk was, met het stro het bedrijf binnengebracht is.

In tegenstelling tot de paddestoelengroei, waren de verschillen in de gewasontwikkeling wel consequent verschillend tussen de behandelingen (bijlage 3). Het gewas ontwikkelde zich opvallend goed na behandeling 8 (tuinturf hoog) het best, goed na behandelingen 3, 4, en 9, redelijk tot goed na 1 en 2. Na behandelingen 5 en 6 kwam het gewas niet eens goed op. Dit kan te maken hebben met het nitraatvastleggend effect van deze behandelingen en/of met het opnemen van vocht door deze droge meststoffen.

Tabel 2.: Telling paddestoelen (Bleek breeksteeltje) 1, 3 en 6 weken na aanleg van de proef

Behandeling	veldje	waarneming 1	waarneming 2	waarneming 3
Geen bemesting	1 A	0	4	0
DCM 9 - 3 - 3	2 A	0	1	0
Monterra Nitrogen laag	3 A	0	11	0
Monterra Nitrogen hoog	4 A	0	5	0
Gehakseld stro	5 A	0	0	0
Fijn houtzaagsel	6 A	0	0	0
Tuinturf laag	7 A	0	0	0
Tuinturf hoog	8 A	0	0	15
Spitten + DCM 9-3-3	9 A	0	0	11
Geen bemesting	1 B	0	3	0
DCM 9 - 3 - 3	2 B	0	0	0
Monterra Nitrogen laag	3 B	0	0	3
Monterra Nitrogen hoog	4 B	0	0	30
Gehakseld stro	5 B	0	0	3
Fijn houtzaagsel	6 B	0	0	0
Tuinturf laag	7 B	0	2	37
Tuinturf hoog	8 B	0	0	0
Spitten + DCM 9-3-3	9 B	0	0	0

Voorlopige conclusies & discussie

Het meest opvallend gedurende de praktijkproef was de lage opkomst van paddestoelen. Dit gold echter niet alleen voor de proef, maar voor het hele bedrijf. Bij het opzetten van de proef, is op basis van wat op dat moment de situatie was op het bedrijf, gerekend op enkele honderden paddestoelen per veldje (bij geen remming). In dat geval zouden verschillen tussen behandelingen beter te analyseren geweest zijn, ondanks het pleksgewijze voorkomen van de paddestoelen.

Uit de eerste telling lijkt een verband te komen tussen nitraatgehalte van de bovenste 25 cm grond en de opkomst van de paddestoelen. Bij bemestingen met een hoge en lage variant was het echter niet zo dat de hogere doseringen consequent meer paddestoelen geven. De hypothese dat hoge stikstofniveaus gunstig zijn voor de paddestoelenvorming, wordt hiermee dus maar gedeeltelijk bevestigd. Dat voornamelijk stikstof in de vorm van ammonium de paddestoelenvorming zou stimuleren, is niet op te maken uit de proef. De lage ammoniumgehalten (in slechts twee van de veldjes aantoonbaar), maken het samen met de lage opkomst van de paddestoelen onmogelijk om hierover betrouwbare uitspraken te doen.

Behandeling met stro of houtzaagsel in de hoeveelheden zoals in de proef blijkt praktisch niet toepasbaar, omdat het gewas zich erna niet of bijna niet ontwikkelt. Is het wenselijk toch stro of houtzaagsel toe te passen, dan zou dit met veel lagere hoeveelheden geprobeerd moeten worden. Van de andere behandelingen is helaas niet te zeggen of ze de paddestoelengroei onder praktische omstandigheden (voldoende) zouden remmen.

Nu de acute nood is verdwenen door het sterk verminderen van de paddestoelengroei, komt de vraag naar voren of bij een volgende toediening van organische stof in de vorm van compost of bijvoorbeeld tuinturf de paddestoelen weer massaal terug zullen komen. Het is mogelijk om de voorraadbemesting een jaar over te slaan, maar daarna zal het, omwille van o.a. de bodemstructuur en het bodemleven, wenselijk zijn om opnieuw een voorraadbemesting met een organische meststof uit te voeren.

Aanbeveling

In het voorlopige advies staan wel tips om risico's in de toekomst te verkleinen, maar als enorme hoeveelheden van de paddestoelvormende schimmel (sporen?) overblijven in grond, is het de vraag of het opvolgen van die adviezen afdoende zal werken. In een praktijkproef in combinatie met een simulatie in klimaatkasten, zou een goede inschatting van dit risico gemaakt kunnen worden. Een globale proefopzet hiervoor is bijgevoegd.

Van het oorspronkelijk budget van €9061 was is eind juni ongeveer €6500 besteed. De nog te verwachten kosten voor vervolging van het project met inbegrip van de aanbevolen aanvullende proef, zouden €8000 bedragen. Hiervan zijn +/- €6000 de extra kosten voor de aanvullende proeven en €2000 nodig voor het afronden van de oorspronkelijke plannen.

Bovenop het restant van het oorspronkelijk budget zou nog een bedrag van €5363 extra nodig zijn, bij uitvoering van de aanvullende proeven.

Bijlage 1: Voorlopig advies uitgebracht op 6 maart 2003

Paddestoelen in biologische glasgroenten.

Opgesteld door Praktijkonderzoek Plant en Omgeving sector Glastuinbouw i.s.m. PPO Paddestoelen en Vakgroep Biologische Bedrijfssystemen van Wageningen Universiteit

Identificatie en voorkomen

De soort betreft het **Bleek breeksteeltje** (wetenschappelijke naam *Conocybe rickenii* (J. Schaeff.) Kühner (synoniemen *Galera pygmaeoaffinis* ss. Rick., *Galera siliginea* ss. Bres., J. Lange, *Conocybe siliginea* ss. Mos., Arnolds). Het Bleek breeksteeltje komt vrij algemeen voor in Nederland op stikstofrijke substraten: mest, compost en humeuze grond. Schimmelsoorten die op milieus als mest en compost groeien, worden meestal gestimuleerd door hoge stikstofniveaus in de grond en gewoonlijk betreft dit ammoniumstikstof, en niet nitraatstikstof, en door een beperkte omzetting van ammonium in nitraat (nitrificatie).

Mogelijke oorzaken probleem

De oorzaak van de aanwezigheid van het Bleek breeksteeltje ligt in het gebruik van waarschijnlijk te verse compost, mogelijk in combinatie met een grond waarin nitrificatie wordt geremd. Of de compost ook daadwerkelijk verantwoordelijk is voor de aanwezigheid van de paddestoel kan moeilijk worden bewezen (hierover wordt door ons vooralsnog geen 'deskundigenoordeel' gegeven). Het ligt waarschijnlijk aan een samenspel van toedieningen die aan de grond zijn gedaan (zoals compost, maar mogelijk ook nog andere meststoffen of grondverbeteraars) en de grondsoort en toestand van de bodem zelf. Ook al zou aantoonbaar zijn dat Bleek breeksteeltje in de compost aanwezig was, dan hoeft dat niet te betekenen dat deze ook voor problemen hoeft te zorgen, omdat ook de bodem waaraan de compost is toegevoegd effect heeft op de ontwikkeling van de paddestoelen.

Verwachting

Afhankelijk van de hoeveelheid toegediende organische stof kan de vorming van de paddestoelen langer of korter aanhouden. De vorming van nieuwe paddestoelen houdt waarschijnlijk op als het substraat op is en/of als het stikstofniveau in de grond afgenomen is. Een voorzichtige schatting is dat de vorming van paddestoelen nog zon 2-3 maanden kan aanhouden.

De paddestoelen zullen onder de huidige omstandigheden blijven verschijnen, ook als het gewas dicht is, omdat vorming van de paddestoelen onafhankelijk is van het licht. Het is echter waarschijnlijk dat de betreffende schimmel niet zomaar uit de kas verdwenen is zo gauw de paddestoelen niet meer opkomen. Daarom is het zaak de omstandigheden waarbij paddestoelvorming gestimuleerd wordt zo veel mogelijk te voorkomen.

Onmogelijkheden

Er zijn geen bestrijdingsmiddelen tegen paddestoelen bekend die het gewas niet zullen aantasten. Als de compost of mest niet in té grote hoeveelheid is aangebracht, dan zou het omwoelen van de grond tot 5-10 cm tot gevolg kunnen hebben dat de paddestoelvorming sterk vermindert, maar het is niet uitgesloten dat de paddestoelvorming dan op een later tijdstip weer terugkeert. Dit blijkt na frezen bij teeltwisseling inderdaad het geval te zijn.

De remming is van te korte duur om het nieuwe gewas om een schone oogst te krijgen.

Reactie op de aanbevelingen van Koch Bodemtechniek (geschreven na een verkeerde determinatie van hun zijde):

- A. *Biologisch en chemisch profiel van de bodem bepalen*
Kan in ieder geval geen kwaad.
- B. *Compost zonder houtbestanddelen toevoegen.*
Houtbestanddelen: dit is dus *niet* het substraat van Bleek breeksteeltje! Door compost zonder houtbestanddelen toe te voegen is er gereede kans dat het Bleek breeksteeltje juist weer gestimuleerd wordt. Verkeerd advies dus.
- C. *Paddestoelen verwijderen vóór sporenvorming*
De sporenvorming is waarschijnlijk van betrekkelijk gering belang. Het lijkt beter maatregelen erop te richten het substraat zodanig te veranderen dat de paddestoel zich er niet meer thuis voelt. Verwijderen van (vrijwel) alle sporen uit de kasruimte lijkt sowieso heel moeilijk vanwege het grote oppervlak.
- D. *Stomen: effect moeilijk aan te geven.* De paddestoel en de schimmel in de bodem zal zeker gedood worden, maar het is de vraag of deze weer terugkeert. Zeker als de ammoniumgehalten hoog blijven na stomen zou de paddestoelen weer terug kunnen keren. Dus als er gestoomd wordt, dan dienen ook maatregelen genomen te worden om de nitrificatie snel te laten verlopen, en ook om de stikstofniveaus beperkt te houden.
Omdat slechts 1/20-ste deel van het kasoppervlak tegelijk gestoomd kan worden is het risico van herinfectie van gestoomde grond vanaf nog niet gestoomde vakken of vanuit de lucht reëel. Zeker als je bedenkt dat er vlak na stomen weinig concurrentie voor de paddestoelvormende schimmel in de bodem is en er veel organische stikstof omgezet wordt in ammoniumstikstof. Verder liggen de kosten van stomen met € 6 / m² hoog. Stomen is om deze redenen niet zonder meer aan te raden, maar het in een proefvakje proberen kan geen kwaad
- E. *Introduceren van bevroren grond: volstrekte onzin.*
- F. *Diepploegen cq. verdunnen van de compost: dit zal wel helpen, maar je kunt net zo goed het substraat veranderen door de grond te mengen met een andere compostsoort.*
- G. *Zout: geen ervaring mee, basis voor dit advies niet bekend*
- H. *Sporenelementen: basis voor dit advies niet bekend*

Mogelijk te nemen maatregelen bij teeltwisseling (voorlopige adviezen).

Toevoegingen aan de grond of bewerking van de grond in het staande gewas lijkt helaas praktisch onhaalbaar. Doordat de plantrijen zo dicht bij elkaar staan zou dit hoogstwaarschijnlijk onacceptabele vervuiling of beschadiging van het gewas veroorzaken. De enige mogelijkheid in het gewas om de vervuiling enigszins tegen te gaan is het wegschoffelen of –vegen van de paddestoelen, zolang het gewas het toelaat. Dit wordt al gedaan.

Aangezien het Bleek breeksteeltje voorkeur heeft voor stikstofrijke (met name ammoniumrijke) grond is het zaak om het stikstofgehalte en met name het gehalte ammoniumstikstof van de grond omlaag te brengen.

<i>stikstofmeststoffen: organische of minerale (in ammonium- of nitraatvorm) stikstof</i> org. stikstof → <i>mineralisatie</i> → ammoniumstikstof → <i>nitrificatie</i> → nitraatstikstof
--

Verlagen van het ammoniumgehalte door:

- Vastleggen van ammoniumstikstof stimuleren: fijn gehakseld stro, fijn houtzaagsel (wit-hout; niet alle soorten hout zijn geschikt vanwege toxische stoffen), of onbewerkte kokos in de bovenste 5-10 cm grond inwerken. Dit zaagsel stimuleert de opname van ammonium door het bodemleven, waardoor de hoeveelheid ammoniumstikstof en zodoende de totale direct beschikbare hoeveelheid minerale N vermindert. Gebruik van fijn in plaats grof materiaal leidt tot snellere resultaten.
- De pH veranderen. Nitrificatie wordt geremd bij een pH onder ± 5 . Omdat op het perceel de pH al rond 7 ligt (behoorlijk hoog), zal bekalken hier dus voor de nitrificatie niet zinvol zijn. Mogelijk is de hoge pH gunstig voor de paddestoelenvorming. In een proef zou het dus zinvol kunnen zijn de pH wat te verlagen. Hiervoor zou bijvoorbeeld onbekalkte tuinturf toegepast kunnen worden.
- Nitrificatie stimuleren door verhogen van het zuurstofgehalte van de grond. Dit kan mogelijk door structuurverbetering door grof organisch materiaal (bijv. boomschors) in te werken of door zo droog mogelijk te telen. De grond slaat momenteel vaak groen uit wat wijst op natte omstandigheden. Een hoger zuurstofgehalte stimuleert de nitrificerende bacteriën. Voorkomen moet worden dat door te intensieve of te frequente grondbewerking bij teeltwisseling er waterdichte lagen ontstaan onder de bewerkte grond en dat bij watergift na de bewerking de grond dichtslaat. Een hoog organische stofgehalte is in dit kader ook gunstig. Mogelijk zou achterwege laten van frezen kunnen helpen.
- Zo beperkt mogelijk stikstof gebruiken: in elk geval de komende tijd niet bemesten met te stikstofrijke substraten. Het best kunnen meststoffen gebruikt worden waarin nitraatstikstof zit en geen ammoniumstikstof. Puur minerale meststoffen zijn voor de bioteelt echter niet beschikbaar. Wel zijn er meststoffen waarin een gedeelte van de stikstof reeds als nitraat aanwezig is of snel als nitraatvorm beschikbaar is (bloedmeel, Monterra, Nitrogen, Fontana).

Advies langere termijn:

Met alle vormen van organische stof (incl. bijv. stalmest) kunnen zich problemen voordoen met verschillende soorten paddestoelen. Er is geen aanbeveling te geven waardoor zich in de toekomst nooit meer paddestoelen zullen voordoen.

Enige richtlijnen zijn:

- Gebruik compost die voldoende, maar ook weer niet teveel gerijpt is
- Niet te grote hoeveelheden organische stof tegelijk toedienen
- Indien grote hoeveelheden nodig zijn: gebruik een mengsel van verschillende partijen organische mest om de biodiversiteit (en dus de competitie tussen de bodemorganismen) te vergroten.
- Stoom liever niet kort (1-2 maanden) voor het toedienen van organische meststoffen, zeker geen grote hoeveelheden organische meststoffen toepassen korte tijd na grondstomen, niet te onrijpe of te rijpe compost gebruiken en liefst typen organische stof variëren.

Bijlage 2:

grondmonsteranalyses 1 week na aanleg praktijkproef

analyses grondmonsters één week na aanleg proef											
monster	laag (cm)		pH	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	Si	NO3
				[mS/cm]	[mmol/l]	[mmol/l]	[mmol/l]	[mmol/l]	[mmol/l]	[mmol/l]	[mmol/l]
1A	0-25	Geen bemesting	7.23	1.4	<0.1	3.1	2.9	2.5	1.3	0.12	4
2A	0-25	DCM 9 - 3 - 3	6.96	1.98	<0.1	4.3	3.7	4.2	1.9	0.15	4
3A	0-25	Monterra Nitrogen laag	7.1	1.53	<0.1	3.9	3.2	2.8	1.4	0.13	5
4A	0-25	Monterra Nitrogen hoog	7.06	1.55	<0.1	4.1	3.1	2.6	1.4	0.15	3.6
5A	0-25	Gehakseld stro	7.42	1.52	<0.1	5.5	3.1	1.9	1.2	0.36	<0.1
6A	0-25	Fijn houtmot	7.27	1.28	0.1	3.8	2.8	1.8	1.1	0.14	1.5
7A	0-25	Tuinturf laag	6.63	1.36	<0.1	3.7	2.9	2.3	1.4	0.63	2.8
8A	0-25	Tuinturf hoog	6.44	1.32	<0.1	3.5	2.8	2.1	1.1	0.19	2.5
9A	0-25	diep spitten + DCM	7.1	1.47	<0.1	4	2.9	2.2	1.3	0.16	3.3
1 B	25-50	Geen bemesting	7.19	1.35	<0.1	3.8	2.9	1.9	1.2	0.16	2.5
2 B	25-50	DCM 9 - 3 - 3	7.05	1.51	<0.1	4.4	3.1	2.3	1.4	0.14	4.2
3 B	25-50	Monterra Nitrogen	7.1	1.55	<0.1	4.3	3.3	2.5	1.5	0.13	3.8
4 B	25-50	Monterra Nitrogen	7.23	1.28	0.2	3.5	2.7	1.9	1.1	0.14	2.5
5 B	25-50	Gehakseld stro	7.5	1.23	<0.1	4.4	2.7	1.5	1	0.34	<0.1
6 B	25-50	Fijn houtmot	7.45	1.29	<0.1	3.8	2.9	2.1	1.3	0.49	0.7
7 B	25-50	Tuinturf laag	7.06	1.24	<0.1	3.5	2.7	2.1	1.2	0.44	2.1
8 B	25-50	Tuinturf hoog	6.64	1.16	<0.1	3.2	2.5	2	1.1	0.4	2
9 B	25-50	diep spitten + DCM	7.17	1.08	<0.1	2.8	2.2	1.8	1.1	0.14	2.2

analyses grondmonsters één wk na aanleg proef											
monster	laag		Cl	SO4	HCO3	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu
	cm		[mmol/l]	[mmol/l]	[mmol/l]	[mmol/l]	[µmol/l]	[µmol/l]	[µmol/l]	[µmol/l]	[µmol/l]
1A	0-25	Geen bemesting	3	2.8	0.7	0.13	2.3	<0.1	0.2	9	0.26
2A	0-25	DCM 9 - 3 - 3	3.3	5.9	0.7	0.15	1.4	0.1	0.4	12	0.28
3A	0-25	Monterra Nitrogen laag	3.7	3.4	0.7	0.16	2.8	0.1	0.4	10	0.39
4A	0-25	Monterra Nitrogen hoog	2.8	4.7	0.6	0.16	3.6	0.2	0.3	14	0.45
5A	0-25	Gehakseld stro	6.7	3.2	2.0	0.19	7.9	0.3	0.4	10	0.55
6A	0-25	Fijn houtmot	4	2.6	1.2	0.14	6.2	0.2	0.3	10	0.41
7A	0-25	Tuinturf laag	2.5	3.8	0.6	0.31	68.5	1.6	0.7	16	0.39
8A	0-25	Tuinturf hoog	2.6	3.6	0.6	0.34	6.4	0.7	0.4	12	0.34
9A	0-25	diep spitten + DCM	2.8	3.8	0.7	0.19	6.7	0.3	0.3	11	0.39
1 B	25-50	Geen bemesting	2.5	3.7	0.7	0.17	5.7	0.1	0.2	12	0.33
2 B	25-50	DCM 9 - 3 - 3	3	3.9	0.5	0.18	4.2	0.2	0.2	10	0.32
3 B	25-50	Monterra Nitrogen laag	3.5	3.8	0.7	0.17	4.4	0.2	0.2	10	0.35
4 B	25-50	Monterra Nitrogen hoog	2.4	3.3	0.8	0.16	6.7	0.3	0.2	10	0.35
5 B	25-50	Gehakseld stro	3.5	3.1	1.9	0.17	11	0.5	0.3	7	0.44
6 B	25-50	Fijn houtmot	3.3	3.6	1.4	0.18	54.9	1.2	0.6	12	0.4
7 B	25-50	Tuinturf laag	2.5	3.6	0.8	0.22	45.8	0.9	0.5	11	0.38
8 B	25-50	Tuinturf hoog	2.2	3	0.7	0.33	35	1	0.5	11	0.38
9 B	25-50	diep spitten + DCM	1.9	2.6	0.6	0.14	6	0.1	0.4	10	0.3

Bijlage 3 foto's



Het bleek breeksteeltje 24-02-03



Het einde van de praktijkproef. De vakken op de voorgrond zijn die met houtzaagsel en gehakseld stro