

Bestrijding van Fusarium in tomaat

Uw sector investeert in dit project via het Productschap  Tuinbouw

2012

Proef nummer: 12557

*Proeftuin Zwaagdijk
Tolweg 13
1681 ND Zwaagdijk
Phone +31 (0)228 56 31 64
Fax +31 (0)228 56 30 29
E-mail: proeftuin@proeftuinzwaagdijk.nl
www.proeftuinzwaagdijk.nl*

INHOUD

SAMENVATTING	1
1. INTRODUCTIE.....	3
2. METHODE	3
3. RESULTATEN	5
3.1 EFFECTIVITEIT	5
3.1.1 <i>Plaaag ontwikkeling</i>	6
3.1.2 <i>Effectiviteit</i>	6
3.2 SELECTIVITEIT	8
4. CONCLUSIES	9
BIJLAGE 1: PROEF GEGEVENS.....	10
BIJLAGE 2: SAMENVATTING VAN GEGEVENS	14
BIJLAGE 3: WAARNEMINGEN PER VELDJE	17
BIJLAGE 4: GEP CERTIFICAAT PROEFTUIN ZWAAGDIJK	21

SAMENVATTING

Fusarium oxysporum kan in een groot aantal gewassen ernstige rotting- en verwelkingverschijnselen veroorzaken. In tomaat kunnen *Fusarium oxysporum f. sp. radialis-lycopersici* en *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* zowel wortel, stengelvoet als vaten infecteren.

Het middelenaanbod tegen *Fusarium oxysporum* is zeer beperkt. Het fungicide Topsin M heeft een goede nevenwerking op *Fusarium oxysporum*. De toelating van Topsin M voor de tomatenteelt is gedurende 2011 vervallen, waardoor hierna geen alternatieve geregistreerde middelen tegen *Fusarium* meer voorhanden zijn.

Het hoofddoel van deze proef was het toetsen van alternatieven op hun effectiviteit op *Fusarium oxysporum* in tomaat. Bij de keuze van middelen zijn middelen geselecteerd welke een toelating hebben in tomaat, maar waarbij geen gegevens over een (neven) werking tegen *Fusarium* bekend zijn, of middelen waarvan op grond van gegevens uit andere gewassen een goede effectiviteit tegen *Fusarium* te verwachten is. De glasgroenten sector investeert in dit project.

In een afgesloten proefkas van Proeftuin Zwaagdijk is een *Fusarium oxysporum* gevoelig tomatenras geïnfecteerd met een sporenoplossing met *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*. Direct na de kunstmatige infectie zijn de verschillende behandelingen uitgevoerd. Twee weken na het planten zijn de middelen opnieuw toegediend.

De behandelingen zijn samengevat in onderstaande tabel.

Object
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)
3 Middel A
4 Topsin M
5 Middel B
6 Middel C
7 Middel D
8 Middel E

Voor de berekening van de doseringen per hectare naar plant dosering, is uitgegaan van een plantdichtheid van 15.000 planten per hectare

Vanaf het moment dat symptomen op de plant zichtbaar werden, zijn het aantal gezonde (zonder zichtbare symptomen), aangetaste en dode planten geteld.

Aan het einde van de proef zijn de planten van de mat gehaald en zijn de matten omgedraaid. De hoeveelheid beworteling aan de onderkant van de matten is beoordeeld.

Op het snijvlak waar de planten zijn afgesneden van de wortels is het percentage van het snijoppervlak met *Fusarium* beoordeeld.

De kunstmatige infectie met *Fusarium oxysprum f. sp. lycopersici* was succesvol. In de onbehandelde – geïnfecteerde veldjes was de eerste infectie 43 dagen na de kunstmatige infectie zichtbaar. Na 70 dagen na de infectie waren vrijwel alle onbehandelde (geïnfecteerde) planten aangetast.

Het aantastingsniveau was hoog.

Gedurende de proef is in alle behandelingen *Fusarium* gevonden.

Van de behandelingen scoorde Topsin M het best.

Van de overige middelen zijn met Middel C, Middel D en Middel E meer gezonde planten gevonden dan met Middel A en Middel B.

Bij beoordeling van de beworteling en stengel waren alleen Middel D en Middel E statistisch gelijk aan Topsin M.

Er zijn met geen van de behandelingen fytotoxische reacties waargenomen.

In deze proef waren alle behandelingen selectief voor het gewas.

1. INTRODUCTIE

Fusarium oxysporum kan in een groot aantal gewassen ernstige rotting- en verwelkingsverschijnselen veroorzaken. In tomaten kunnen *Fusarium oxysporum f. sp. radialis-lycopersici* en *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* zowel wortel, stengelvoet als vaten infecteren, waardoor planten problemen krijgen met hun interne sapstroom. Productieverlies en verwelkingsymptomen zijn dan vaak het gevolg.

Sporen van de schimmel kiemen in de nabijheid van wortels van de planten en groeien via de wortels de plant binnen. Eenmaal in de plant groeien de schimmeldraden verder door het plantweefsel.

Het middelenaanbod tegen *Fusarium oxysporum* is zeer beperkt. Het fungicide Topsin M heeft in de teelt van tomaten een toelating als gewasbehandeling tegen *Botrytis cinerea* en *Cladosporium spp.* Topsin M heeft daarbij een goede nevenwerking op *Fusarium oxysporum*. De toelating van Topsin M voor de tomatenteelt is gedurende 2011 vervallen, waardoor hierna geen alternatieve geregistreerde middelen tegen *Fusarium* meer voorhanden zijn.

Het hoofddoel van deze proef, dat zich richt op *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*, was het toetsen van alternatieven op hun effectiviteit op *Fusarium oxysporum* in tomaten. Bij de keuze van middelen zijn middelen geselecteerd welke een toelating hebben in tomaten, maar waarbij geen gegevens over een (neven) werking tegen *Fusarium* bekend zijn, of middelen waarvan op grond van gegevens uit andere gewassen een goede effectiviteit tegen *Fusarium* te verwachten is.

Door dit onderzoek zal er meer inzicht zijn in welke middelen een positieve bijdrage kunnen leveren aan de *Fusarium*-bestrijding. Het onderzoek kan gebruikt worden voor de registratie van potentieel geschikte middelen. De glasgroenten sector investeert in dit project. De proef is uitgevoerd door Proeftuin Zwaagdijk onder proefnummer 12557.

2. METHODE

In een afgesloten proefkas van Proeftuin Zwaagdijk is een *Fusarium oxysporum* gevoelig tomatenras geteeld. Voordat de planten op het plantgat zijn gezet, zijn ze geïnfecteerd met een sporenoplossing met *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*. Direct hierna zijn de verschillende behandelingen uitgevoerd. De infectie is onder het steenwol blok uitgevoerd, daar waar de schimmel de plant infecteert.

De behandelingen zijn direct na het planten gedaan, door de middelen op het blok te gieten, een druppelirrigatie simulerend.

De planten stonden op dat moment in een schaalpje. Hierdoor konden zowel de sporen als de middelen niet weg drainen. Na twee weken zijn de planten op de mat gezet. Twee weken na het planten zijn de middelen opnieuw toegediend.

De behandelingen zijn samengevat in tabel 1.

Na de kunstmatige infectie is een gunstige klimaatinstelling gekozen voor de ontwikkeling van *Fusarium*. Hierdoor is een “worst case” situatie ontstaan, waarbij verschillen tussen de middelen zo goed mogelijk naar voren komen.

De proef is uitgevoerd in 4 herhalingen. Elk veldje bestond uit 16 planten.

Tabel 1: Objectenlijst

Object
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)
3 Middel A
4 Topsin M
5 Middel B
6 Middel C
7 Middel D
8 Middel E

Voor de berekening van de doseringen per hectare naar plant dosering, is uitgegaan van een plantdichtheid van 15.000 planten per hectare

Na de behandelingen is voortdurend de gewasontwikkeling gevolgd.

Omdat Fusarium zich vaak later na het planten openbaart, is binnen een week na het planten de lengte van de planten gemeten. Verschillen in lengte kunnen duiden op een vroege groeiremming door Fusarium, of op een fytoxische reactie van de middelen.

Vanaf het moment dat symptomen op de plant zichtbaar werden, zijn het aantal gezonde (zonder zichtbare symptomen), aangetaste en dode planten geteld.

Aan het einde van de proef zijn de planten van de mat gehaald en zijn de matten omgedraaid. De hoeveelheid beworteling aan de onderkant van de matten is beoordeeld.

Op het snijvlak waar de planten zijn afgesneden van de wortels is het percentage van het snijoppervlak met Fusarium beoordeeld.

In tabel 2 zijn de proefdata samengevat. Een volledig overzicht van alle gegevens is bijgesloten in bijlage 1.

Tabel 2: Proefveld gegevens.

Ras :	Cheresita
Zaaidatum:	13-02-2012
In kas (naast plantgat):	09-04-2012
Plantdatum (op mat):	03-05-2012
Infectie datum:	17-04-2012
Toepassings data:	17-04-2012 15-05-2012
Waarnemings data:	09-05-2012 (22 dagen na infectie) 30-05-2012 (43 dagen na infectie) 06-06-2012 (50 dagen na infectie) 12-06-2012 (56 dagen na infectie) 20-06-2012 (64 dagen na infectie) 26-06-2012 (70 dagen na infectie) 28-06-2012 (72 dagen na infectie)

In de tabellen met de resultaten zijn de data weergegeven als DNI (Dagen Na Infectie).

3. RESULTATEN

De beoordelingen zijn geanalyseerd met Genstat (Anova). In de tabellen wordt met P probability of er statistisch betrouwbare verschillen tussen de objecten aanwezig zijn. Wanneer P een waarde heeft van 0,05 of minder, zijn er significante verschillen. Met LSD (Least Significant Difference) is het kleinste verschil weergegeven tussen betrouwbaar verschillende objecten. In de tabellen wordt dit tevens aangegeven met letters. Waarden met dezelfde letter zijn niet statistisch betrouwbaar verschillend van elkaar.

3.1 Effectiviteit

Fusarium uit zich vaak door een enkel verwelkt blad ergens midden op een plant. Ook kan eerst de helft van een blad symptomen laten zien. De eerste symptomen is vergeling van het blad. Bij vergevorderde infectie sterft vervolgens de plant af. Op foto's 1, 2 en 3 zijn verschillende stadia van de infectie te zien.



Foto 1: Eerste symptomen.



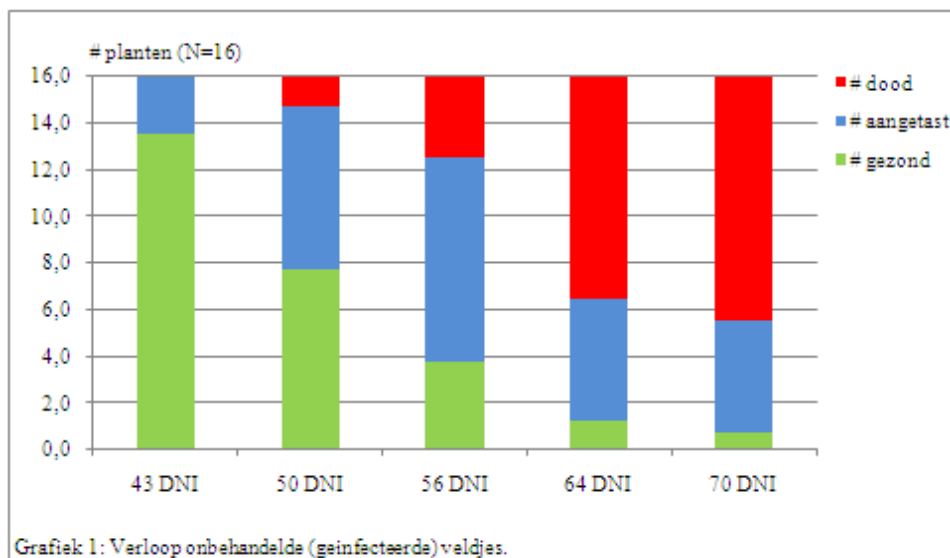
Foto 2: Samengesteld blad half aangetast.



Foto 3: Gewas afgestorven.

3.1.1 Plaag ontwikkeling

De ontwikkeling van de infectie in de onbehandelde – geïnfecteerde veldjes is weergegeven in grafiek 1.



In de onbehandelde – geïnfecteerde veldjes was de eerste infectie 43 dagen na de kunstmatige infectie zichtbaar. Na 70 dagen na de infectie waren vrijwel alle onbehandelde (geïnfecteerde) planten aangetast.

Het aantastingsniveau was hoog. Er kunnen valide conclusies ten aanzien van de effectiviteit van de middelen worden getrokken.

3.1.2 Effectiviteit

In tabel 3 zijn de resultaten van de verschillende behandelingen weergegeven. In deze tabel zijn het aantal gezonde planten per veldje weergegeven. In bijlage 2 staan ook de aangetaste en dode planten per object weergegeven.

Tabel 3: Aantal gezonde planten per veldje.

Object	Aantal niet aangetaste planten met Fusarium				
	43 DNI	50 DNI	56 DNI	64 DNI	70 DNI
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)	16,0	16,0 c	16,0 e	16,0 d	16,0 d
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)	13,5	7,8 a	3,8 ab	1,3 a	0,8 a
3 Middel A	14,0	7,8 a	2,8 a	0,5 a	0,5 a
4 Topsin M	15,8	15,3 bc	12,3 d	8,8 c	7,8 c
5 Middel B	10,8	6,8 a	3,0 ab	0,5 a	0,3 a
6 Middel C	13,0	7,0 a	4,8 abc	2,8 ab	1,5 ab
7 Middel D	14,3	10,3 ab	5,8 bc	4,3 b	2,8 b
8 Middel E	13,8	10,0 a	6,8 c	2,5 ab	2,8 b
P	0,168	0,003	<0,001	<0,001	<0,001
LSD	3,7	5,0	3,0	2,3	2,0

In de onbehandelde – niet geïnfecteerde veldjes is geen aantasting waargenomen. Dit geeft aan dat er geen natuurlijke infectie in de proef aanwezig was en dat de infectie alleen is veroorzaakt door de kunstmatige infectie. Er was dus ook geen infectie ontstaan in de periode voorafgaand aan de kunstmatige infectie.

Gedurende de proef is in alle behandelingen *Fusarium* gevonden.

Van de behandelingen scoorde Topsin M het best.

Van de overige middelen zijn met Middel C, Middel D en Middel E meer gezonde planten gevonden dan met Middel A en Middel B.

Hoewel deze drie middelen beter scoorden, was het aantal gezonde planten de helft van Topsin M.

Aan het einde van de proef zijn de planten van de mat gehaald. De beworteling aan de onderkant van de mat is beoordeeld. Tevens is het aangetaste oppervlak van het snijvlak van de stengel beoordeeld. De resultaten zijn samengevat in tabel 4. Verschillende stadia van stengelaantasting zijn te zien in foto's 4, 5, 6 en 7.

Tabel 4: Eindwaarneming.

Object	28-6-2012			
	% beworteling		% diam. stengel geïnf.	
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)	34,4	bcd	2,5	a
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)	16,9	a	67,5	d
3 Middel A	28,2	abc	68,8	d
4 Topsin M	43,5	d	6,3	ab
5 Middel B	15,3	a	72,5	d
6 Middel C	21,9	ab	65,0	cd
7 Middel D	35,4	bcd	32,5	ab
8 Middel E	40,0	cd	35,0	bc
P	0,002		<0,001	
LSD	14,1		31,9	

Van de behandelingen is met Topsin M de meeste beworteling gevonden. Hoewel de spreiding wat groter was dan op het aantal aangetaste planten, waren Middel D en Middel E statistisch gelijk aan Topsin M (en onbehandeld (niet geïnfecteerd)).

Met Topsin M is vrijwel geen infectie in de stengel gevonden. Alleen Middel D en Middel E waren statistisch gelijk aan Topsin M.



Foto 4: Lichte aantasting in stengel.



Foto 5: Aangestaste vaten.



Foto 6: Zeer zwaar aangetaste stengel.



Foto 7: Sporulatie op stengel.

3.2 Selectiviteit

Drie weken na de infectie/eerste behandeling is de lengte van de planten gemeten. De resultaten zijn samengevat in tabel 4.

Tabel 4: Plant lengte.

Object	Lengte (cm)	
	22 DNI	
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)	139,2	
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)	139,6	
3 Middel A	136,6	
4 Topsin M	139,3	
5 Middel B	137,1	
6 Middel C	141,2	
7 Middel D	140,1	
8 Middel E	138,9	
	P	0,856
	LSD	6,6

Tussen de behandelingen zijn geen betrouwbare verschillen gevonden.

De waarneming geeft dus aan dat alle behandelingen veilig waren voor het gewas.

De infectie met *Fusarium* heeft de meting niet beïnvloed. Er zijn namelijk geen verschillen gemeten tussen beide onbehandelde objecten.

Gedurende de proef zijn ook geen visuele gewasreacties als gevolg van de behandelingen gezien.

4. CONCLUSIES

De kunstmatige infectie met *Fusarium oxysprum f. sp. lycopersici* was succesvol. In de onbehandelde – geïnfecteerde veldjes was de eerste infectie 43 dagen na de kunstmatige infectie zichtbaar. Na 70 dagen na de infectie waren vrijwel alle onbehandelde (geïnfecteerde) planten aangetast.

Het aantastingsniveau was hoog.

Gedurende de proef is in alle behandelingen Fusarium gevonden.

Van de behandelingen scoorde Topsin M het best.

Van de overige middelen zijn met Middel C, Middel D en Middel E meer gezonde planten gevonden dan met Middel A en Middel B.

Bij beoordeling van de beworteling en stengel waren alleen Middel D en Middel E statistisch gelijk aan Topsin M.

Er zijn met geen van de behandelingen fytotoxische reacties waargenomen.

In deze proef waren alle behandelingen selectief voor het gewas.

Bijlage 1: Proef gegevens

Locatie: Proeftuin Zwaagdijk; Kas 3
Tolweg 13
1681 ND Zwaagdijk

Veld grootte: 16 planten

Infectie: Kunstmatig bij planten met *Fusarium oxysprum f. sp. lycopersici*

Aantal toepassingen: 2 (interval 4 weken)

Aantal objecten: 8

Aantal herhalngen: 4

Objecten:

Object	
1	Onbehandeld (niet geïnfecteerd)
2	Onbehandeld (geïnfecteerd)
3	Middel A
4	Topsin M
5	Middel B
6	Middel C
7	Middel D
8	Middel E

Toepassing: Aangieten met 100 ml/plant

Waarnemingen:

- Effectiviteit:
 - Tellen van het aantal gezonde, aangetaste en dode planten.
 - 1x de lengte van de planten meten.
- Selectiviteit:
 - Op de data dat de effectiviteit wordt beoordeeld, ook de gewasveiligheid beoordelen:
 - Fytotoxiciteit als percentage van het gewas met schade. Schade symptomen goed omschrijven.
 - Gewas stand in schaal 1-10 (1=slechte stand; 10=zeer goede (bovengemiddelde) stand).

Proefveld details:

Ras :	Cheresita	
Zaaidatum:	13-02-2012	
In kas (naast plantgat):	09-04-2012	
Plantdatum (op mat):	03-05-2012	
Infectie datum:	17-04-2012	
Toepassings data:	T1	T2
Datum	17-4-2012	15-5-2012
Tijd	15:00	9:00
Gewasstadium	BBCH 21	BBCH 71
Temperatuur	20 °C	21 °C
RV	51%	79%
Bewolking	100%	100%
Waarnemings data:	09-05-2012 (22 dagen na infectie) 30-05-2012 (43 dagen na infectie) 06-06-2012 (50 dagen na infectie) 12-06-2012 (56 dagen na infectie) 20-06-2012 (64 dagen na infectie) 26-06-2012 (70 dagen na infectie) 28-06-2012 (72 dagen na infectie)	

3 D 4	6 D 8	8 D 12	4 D 16	1 D 20	7 D 24	2 D 28	5 D 32
2 C 3	4 C 7	7 C 11	5 C 15	3 C 19	8 C 23	1 C 27	6 C 31
8 B 2	1 B 6	3 B 10	2 B 14	6 B 18	5 B 22	4 B 26	7 B 30
7 A 1	5 A 5	6 A 9	1 A 13	4 A 17	2 A 21	3 A 25	8 A 29

Klimaat gegevens:

	Temperatuur			RV		
	min	max	gemiddeld	min	max	gemiddeld
9-4-2012	21,5	23,2	22,0	44,6	67,4	56,6
10-4-2012	21,1	24,3	22,6	48,0	68,9	56,4
11-4-2012	21,6	24,4	22,9	42,1	69,0	55,8
12-4-2012	16,5	24,0	21,3	43,5	69,0	57,1
13-4-2012	16,3	22,3	19,4	57,5	72,1	65,5
14-4-2012	16,7	22,2	19,6	42,4	71,5	59,1
15-4-2012	16,6	22,0	19,1	50,7	71,0	62,7
16-4-2012	16,3	21,7	19,2	54,3	70,0	63,1
17-4-2012	16,8	22,3	19,5	43,3	68,0	57,0
18-4-2012	19,3	23,0	21,1	34,5	66,6	47,3
19-4-2012	18,8	22,9	21,2	36,9	71,2	50,0
20-4-2012	18,6	23,1	21,0	36,5	71,0	53,7
21-4-2012	18,2	23,1	20,6	34,4	75,8	53,9
22-4-2012	18,3	24,0	21,1	33,1	74,8	49,7
23-4-2012	18,2	23,1	20,7	34,0	75,7	52,3
24-4-2012	18,4	23,4	21,6	33,5	78,3	54,3
25-4-2012	18,1	23,1	21,1	39,5	74,7	53,6
26-4-2012	18,7	24,2	21,4	41,0	73,3	54,6
27-4-2012	18,7	23,8	21,6	34,8	73,1	50,8
28-4-2012	17,2	21,2	19,0	40,7	77,2	62,2
29-4-2012	18,3	23,2	20,7	44,9	81,0	63,3
30-4-2012	19,5	25,8	22,1	47,8	74,9	54,7
1-5-2012	19,4	24,5	21,7	43,8	80,6	61,2
2-5-2012	18,9	23,3	21,8	47,7	77,7	60,8
3-5-2012	18,2	22,8	21,3	38,7	81,7	64,3
4-5-2012	17,9	22,7	21,2	52,2	82,9	66,8
5-5-2012	17,5	22,9	20,7	39,7	78,7	58,8
6-5-2012	17,6	23,0	20,5	32,2	78,7	55,3
7-5-2012	18,4	23,2	21,2	31,4	78,9	52,8
8-5-2012	19,5	23,2	21,6	33,0	81,3	59,7
9-5-2012	20,3	23,4	22,3	52,3	77,7	64,4
10-5-2012	21,6	24,9	23,0	54,3	83,7	68,9
11-5-2012	18,3	23,4	21,7	43,9	75,7	60,1
12-5-2012	18,0	22,9	21,0	32,9	70,9	52,5
13-5-2012	18,4	23,3	21,1	32,4	72,9	49,4
14-5-2012	18,2	23,4	21,3	31,3	74,0	55,1
15-5-2012	17,7	22,7	21,2	41,0	79,6	62,5
16-5-2012	18,4	23,1	20,8	34,0	77,1	53,2
17-5-2012	18,3	23,0	21,3	33,9	75,2	52,4
18-5-2012	19,3	23,4	21,7	30,1	72,9	52,9
19-5-2012	19,5	24,5	22,7	43,8	71,5	53,4
20-5-2012	19,6	26,1	22,7	44,6	76,6	57,6
21-5-2012	19,6	29,7	23,0	54,4	72,0	60,9
22-5-2012	19,6	28,3	24,0	55,8	71,3	63,5
23-5-2012	20,6	28,7	24,8	57,1	76,4	66,5
24-5-2012	22,1	27,8	24,9	24,9	73,4	58,5
25-5-2012	19,9	26,4	23,3	34,2	57,6	43,6

	Temperatuur			RV		
	min	max	gemiddeld	min	max	gemiddeld
26-5-2012	19,7	27,0	23,5	21,1	66,8	46,9
27-5-2012	19,6	27,4	23,4	44,9	66,4	54,2
28-5-2012	19,4	25,5	22,4	48,6	74,6	64,4
29-5-2012	17,8	22,8	21,0	51,8	72,5	61,7
30-5-2012	18,1	23,1	21,3	45,0	78,8	63,8
31-5-2012	18,4	23,2	20,9	59,9	79,0	74,3
1-6-2012	17,8	22,7	20,7	42,3	79,8	67,8
2-6-2012	17,6	22,7	20,4	42,2	79,5	62,3
3-6-2012	17,4	22,3	20,0	55,1	80,7	70,7
4-6-2012	17,4	22,5	20,2	48,6	80,4	71,0
5-6-2012	17,8	22,9	20,6	33,8	78,0	61,4
6-6-2012	18,7	23,0	20,6	44,8	80,3	65,8
7-6-2012	19,4	24,4	21,9	55,4	78,1	68,1
8-6-2012	19,3	24,4	21,8	37,3	75,6	59,4
9-6-2012	18,1	22,5	19,9	47,2	76,9	63,5
10-6-2012	18,5	23,3	21,1	37,3	77,6	56,8
11-6-2012	19,0	22,9	21,0	55,5	78,5	65,8
12-6-2012	17,6	22,9	20,7	49,7	80,1	66,0
13-6-2012	17,9	22,8	20,6	45,6	77,3	61,1
14-6-2012	18,0	22,8	20,5	34,6	78,2	58,4
15-6-2012	18,4	23,2	20,9	54,2	79,5	70,0
16-6-2012	19,5	23,7	21,4	35,5	79,1	59,8
17-6-2012	19,0	23,6	21,3	39,1	77,1	55,6
18-6-2012	18,1	23,0	20,8	57,3	80,3	66,8
19-6-2012	18,8	28,5	22,2	32,0	76,2	57,2
20-6-2012	19,2	24,9	21,7	33,7	74,9	59,4
21-6-2012	19,4	23,6	21,9	60,9	80,3	70,8
22-6-2012	19,2	26,1	21,6	42,7	77,1	61,6
23-6-2012	18,8	23,7	21,2	40,3	75,8	56,1
24-6-2012	18,0	22,8	20,3	52,8	78,3	67,4
25-6-2012	18,1	22,9	20,8	51,2	76,6	65,9
26-6-2012	18,5	23,5	21,1	43,3	78,9	62,7
27-6-2012	18,8	23,2	21,4	68,0	91,4	77,6
28-6-2012	19,4	29,9	24,6	43,3	81,3	64,2

Bijlage 2: Samenvatting van gegevens

Object	9-5-2012	
	lengte	st.dev.
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)	139,2	9,7
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)	139,6	8,6
3 Middel A	136,6	9,9
4 Topsin M	139,3	9,2
5 Middel B	137,1	11,6
6 Middel C	141,2	9,6
7 Middel D	140,1	9,1
8 Middel E	138,9	8,4
P	0,856	0,775
LSD	6,6	3,9

Object	30-5-2012		
	# gezond	# aangetast	# dood
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)	16,0	0,0	0,0
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)	13,5	2,5	0,0
3 Middel A	14,0	2,0	0,0
4 Topsin M	15,8	0,3	0,0
5 Middel B	10,8	5,3	0,0
6 Middel C	13,0	3,0	0,0
7 Middel D	14,3	1,8	0,0
8 Middel E	13,8	2,3	0,0
P	0,168	0,168	
LSD	3,7	3,7	0,0

Object	6-6-2012				
	# goed		# aangetast		# dood
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)	16,0	c	0,0	a	0,0
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)	7,8	a	7,0	b	1,3
3 Middel A	7,8	a	7,3	b	1,0
4 Topsin M	15,3	bc	0,8	a	0,0
5 Middel B	6,8	a	6,8	b	2,5
6 Middel C	7,0	a	7,0	b	2,0
7 BCP	10,3	ab	5,3	b	0,5
8 Middel E	10,0	a	5,0	b	1,0
P	0,003		0,003		0,412
LSD	5,0		4,0		2,5

Object	12-6-2012								
	# goed		aangetast						# dood
			licht	matig	zwaar	totaal			
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)	16,0	e	0,0	0,0	0,0	a	0,0	a	0
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)	3,8	ab	1,3	2,0	5,5	d	8,8	c	3,5
3 Middel A	2,8	a	2,8	3,5	3,0	bc	9,3	c	4
4 Topsin M	12,3	d	2,3	0,5	0,8	ab	3,5	ab	0,25
5 Middel B	3,0	ab	1,5	3,3	1,8	abc	6,5	bc	6,5
6 Middel C	4,8	abc	1,5	1,8	3,3	cd	6,5	bc	4,75
7 BCP	5,8	bc	2,8	2,5	3,0	bc	8,3	c	2
8 Middel E	6,8	c	2,0	2,0	3,0	bc	7,0	bc	2,25
P	<0,001		0,496	0,084	0,004		0,002		0,240
LSD	3,0		2,7	2,4	2,4		4,1		5,4

Object	20-6-2012									
	# goed		aangetast						# dood	
			licht	matig	zwaar	totaal				
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)	16,0	d	0,0	a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	a
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)	1,3	a	1,5	ab	1,5	2,3	5,3	9,5	9,5	b
3 Middel A	0,5	a	2,0	abc	1,0	4,8	7,8	7,8	7,8	b
4 Topsin M	8,8	c	4,3	d	1,0	1,3	6,5	0,8	0,8	a
5 Middel B	0,5	a	1,0	ab	0,8	4,8	6,5	9,0	9,0	b
6 Middel C	2,8	ab	1,3	ab	1,0	2,0	4,3	9,0	9,0	b
7 BCP	4,3	b	2,3	bcd	1,0	3,5	6,8	5,0	5,0	ab
8 Middel E	2,5	ab	3,8	cd	1,8	2,8	8,3	5,3	5,3	ab
P	<0,001		0,005	0,629	0,0934		0,065		0,009	
LSD	2,3		2,0	1,8	3,4		5,1		5,7	

Object	26-6-2012									
	# goed		aangetast						# dood	
			licht	matig	zwaar	totaal				
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)	16,0	d	0,0	0,0	a	0,0	0	0	0	a
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)	0,8	a	1,3	0,5	a	3,0	4,75	10,5	10,5	cde
3 Middel A	0,5	a	1,3	0,5	a	2,8	4,5	11	11	de
4 Topsin M	7,8	c	3,8	1,0	ab	2,0	6,75	1,5	1,5	ab
5 Middel B	0,3	a	1,5	0,3	a	2,0	3,75	12	12	e
6 Middel C	1,5	ab	1,3	1,0	ab	2,8	5	9,5	9,5	cde
7 BCP	2,8	b	2,3	1,0	ab	3,5	6,75	6,5	6,5	cd
8 Middel E	2,8	b	1,0	2,0	b	4,5	7,5	5,75	5,75	bc
P	<0,001		0,073	0,043	0,260		0,068		<0,001	
LSD	2,0		2,1	1,1	3,2		4,6		4,9	

Object	28-6-2012			
	% beworteling		% diam. Stengel geinf.	
1 Onbehandeld (niet geïnfecteerd)	34,4	bcd	2,5	a
2 Onbehandeld (geïnfecteerd)	16,9	a	67,5	d
3 Middel A	28,2	abc	68,8	d
4 Topsin M	43,5	d	6,3	ab
5 Middel B	15,3	a	72,5	d
6 Middel C	21,9	ab	65,0	cd
7 BCP	35,4	bcd	32,5	ab
8 Middel E	40,0	cd	35,0	bc
P	0,002		<0,001	
LSD	14,1		31,9	

Bijlage 3: Waarnemingen per veldje

		9-5-2012																Gem ¹	Stdev ²
		Lengte per plant (cm)																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	A	116	146	147	144	141	132	142	85	126	112	147	140	136	141	136	132	132,7	16,4
1	B	137	147	140	144	141	136	142	137	150	134	133	135	142	147	130	134	139,3	5,7
1	C	132	138	135	134	135	143	153	137	130	131	133	140	140	150	164	142	139,8	9,1
1	D	141	152	160	152	153	147	146	147	138	140	150	140	130	135	146	145	145,1	7,6
2	A	131	140	148	122	150	150	133	134	130	117	140	137	140	136	147	146	137,6	9,7
2	B	145	135	130	120	146	146	135	115	130	126	133	132	144	150	135	134	134,8	9,7
2	C	144	140	127	130	142	151	145	147	146	152	150	138	153	133	155	143	143,5	8,3
2	D	141	145	135	140	132	136	140	141	157	144	144	140	140	142	157	145	142,4	6,7
3	A	135	126	122	137	145	116	142	134	140	152	135	124	140	152	142	133	135,9	10,2
3	B	125	140	145	142	125	124	144	136	120	146	142	126	140	130	142	140	135,4	8,8
3	C	143	140	135	139	150	133	140	134	127	122	142	141	136	130	152	148	138,3	8,1
3	D	126	125	140	124	135	150	135	119	142	140	157	127	141	155	151	121	136,8	12,3
4	A	124	134	133	150	135	140	140	145	130	136	150	146	134	136	133	150	138,5	7,8
4	B	138	150	143	137	145	143	130	134	153	150	144	147	153	150	145	145	144,2	6,7
4	C	152	147	132	125	130	143	152	127	144	132	145	140	120	130	130	130	136,2	9,9
4	D	150	160	134	130	135	120	150	130	130	150	135	116	130	150	150	140	138,1	12,4
5	A	115	124	121	130	126	120	154	134	140	143	159	135	137	152	152	136	136,1	13,3
5	B	130	142	150	141	150	150	150	140	140	122	145	143	150	150	155	132	143,1	8,9
5	C	120	146	131	132	147	157	126	130	110	112	142	133	110	126	120	135	129,8	13,7
5	D	150	140	155	145	145	133	144	112	141	130	132	132	133	150	145	142	139,3	10,4
6	A	132	140	152	131	150	120	122	122	123	152	150	115	140	124	126	118	132,3	13,1
6	B	133	152	154	115	146	160	150	147	135	142	145	145	150	151	140	150	144,7	10,5
6	C	144	144	150	135	135	144	137	147	133	140	146	137	146	148	127	138	140,7	6,4
6	D	160	154	152	146	146	142	151	151	130	154	137	132	150	155	150	142	147,0	8,5
7	A	140	122	136	147	130	142	142	145	140	147	133	140	132	135	152	120	137,7	8,8
7	B	130	140	144	140	130	145	156	140	144	143	140	144	140	136	137	135	140,3	6,3
7	C	120	125	145	152	135	130	120	150	113	126	143	120	133	137	152	135	133,5	12,4
7	D	150	152	157	152	152	160	143	148	126	144	150	160	134	150	150	155	148,9	8,9
8	A	127	135	137	136	134	150	142	131	135	142	144	128	132	142	145	144	137,8	6,6
8	B	148	144	140	133	135	135	135	124	133	125	153	145	152	131	121	151	137,8	10,2
8	C	140	160	134	133	142	142	143	147	144	152	156	145	133	150	143		144,3	7,9
8	D	139	126	145	142	150	130	142	130	145	122	124	143	135	142	133	125	135,8	8,8

¹ Gemiddelde lengte van 6 planten.

² Standaard deviatie.

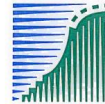
	30-5-2012			6-6-2012			12-6-2012					# dood
	# goed	# aangetast	# dood	# goed	# aangetast	# dood	# goed	# aangetast				
								licht	matig	zwaar	totaal	
1 A	16	0	0	16	0	0	16	0	0	0	0	0
1 B	16	0	0	16	0	0	16	0	0	0	0	0
1 C	16	0	0	16	0	0	16	0	0	0	0	0
1 D	16	0	0	16	0	0	16	0	0	0	0	0
2 A	16	0	0	11	5	0	7	1	3	5	9	0
2 B	11	5	0	4	9	3	1	1	2	6	9	6
2 C	16	0	0	13	3	0	6	3	3	3	9	1
2 D	11	5	0	3	11	2	1	0	0	8	8	7
3 A	15	1	0	10	6	0	5	3	1	4	8	3
3 B	16	0	0	10	6	0	1	6	3	4	13	2
3 C	9	7	0	2	10	4	0	1	2	2	5	11
3 D	16	0	0	9	7	0	5	1	8	2	11	0
4 A	16	0	0	16	0	0	16	0	0	0	0	0
4 B	16	0	0	14	2	0	12	2	1	1	4	0
4 C	16	0	0	16	0	0	9	6	1	0	7	0
4 D	15	1	0	15	1	0	12	1	0	2	3	1
5 A	15	1	0	13	2	1	7	5	3	0	8	1
5 B	10	6	0	6	8	2	3	1	3	1	5	8
5 C	12	4	0	6	10	0	1	0	6	3	9	6
5 D	6	10	0	2	7	7	1	0	1	3	4	11
6 A	15	1	0	12	4	0	9	2	3	2	7	0
6 B	13	3	0	8	8	0	5	2	1	5	8	3
6 C	8	8	0	1	11	4	0	0	0	0	0	16
6 D	16	0	0	7	5	4	5	2	3	6	11	0
7 A	16	0	0	14	2	0	10	3	2	1	6	0
7 B	14	2	0	10	6	0	6	2	3	2	7	3
7 C	15	1	0	12	3	1	5	5	3	2	10	1
7 D	12	4	0	5	10	1	2	1	2	7	10	4
8 A	16	0	0	11	5	0	8	2	2	4	8	0
8 B	16	0	0	16	0	0	8	5	3	0	8	0
8 C	10	6	0	6	6	4	6	0	1	2	3	7
8 D	13	3	0	7	9	0	5	1	2	6	9	2

		20-6-2012					# dood	26-6-2012					# dood
		# goed	# aangetast					# goed	# aangetast				
			licht	matig	zwaar	totaal			licht	matig	zwaar	totaal	
1	A	16	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0
1	B	16	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0
1	C	16	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0
1	D	16	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0
2	A	2	2	5	2	9	5	1	2	2	6	10	5
2	B	0	0	0	1	1	15	0	0	0	1	1	15
2	C	3	3	1	6	10	3	2	3	0	5	8	6
2	D	0	1	0	0	1	15	0	0	0	0	0	16
3	A	1	5	2	2	9	6	2	3	0	5	8	6
3	B	0	1	1	8	10	6	0	1	1	1	3	13
3	C	0	0	0	2	2	14	0	0	0	0	0	16
3	D	1	2	1	7	10	5	0	1	1	5	7	9
4	A	11	3	2	0	5	0	10	4	2	0	6	0
4	B	6	6	0	4	10	0	8	2	0	5	7	1
4	C	9	5	1	1	7	0	9	4	0	1	5	2
4	D	9	3	1	0	4	3	4	5	2	2	9	3
5	A	2	2	2	8	12	2	1	6	0	4	10	5
5	B	0	1	0	5	6	10	0	0	1	1	2	14
5	C	0	1	1	4	6	10	0	0	0	1	1	15
5	D	0	0	0	2	2	14	0	0	0	2	2	14
6	A	2	2	4	6	12	2	2	1	2	8	11	3
6	B	6	0	0	1	1	9	3	2	1	1	4	9
6	C	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	16
6	D	3	3	0	1	4	9	1	2	1	2	5	10
7	A	7	4	1	2	7	2	6	5	1	2	8	2
7	B	4	3	0	6	9	3	2	2	1	5	8	6
7	C	4	2	2	4	8	4	1	2	2	5	9	6
7	D	2	0	1	2	3	11	2	0	0	2	2	12
8	A	4	3	2	4	9	3	5	1	2	5	8	3
8	B	4	5	4	2	11	1	4	2	3	6	11	1
8	C	1	4	0	1	5	10	0	1	1	3	5	11
8	D	1	3	1	4	8	7	2	0	2	4	6	8

		28-6-2012					Percentage diameter stengel geïnfecteerd
		% onderkant mat beworteld				gemiddeld	
		1	2	3	4		
1	A	30	25	45	60	40,0	0
1	B	15	10	60	45	32,5	10
1	C	25	30	30	15	25,0	0
1	D	20	60	65	15	40,0	0
2	A	60	20	15	20	28,8	40
2	B	5	5	10	5	6,3	100
2	C	5	20	20	30	18,8	40
2	D	5	30	10	10	13,8	90
3	A	55	15	10	35	28,8	40
3	B	25	30	15	15	21,3	85
3	C	5	5	20	15	11,3	90
3	D	70	45	10	80	51,3	60
4	A	55	35	30	45	41,3	0
4	B	25	65	40	30	40,0	10
4	C	35	40	45	35	38,8	5
4	D	50	75	50	40	53,8	10
5	A	45	5	10	50	27,5	25
5	B	15	5	15	15	12,5	95
5	C	20	15	10	5	12,5	70
5	D	5	15	10	5	8,8	100
6	A	40	30	20	15	26,3	35
6	B	35	15	30	35	28,8	45
6	C	5	5	10	5	6,3	100
6	D	25	35	40	5	26,3	80
7	A	80	40	50	25	48,8	10
7	B	20	55	50	60	46,3	15
7	C	30	20	10	15	18,8	25
7	D	15	15	45	35	27,5	80
8	A	45	40	65	65	53,8	5
8	B	25	35	20	25	26,3	20
8	C	25	30	35	10	25,0	70
8	D	50	65	55	50	55,0	45

Bijlage 4: GEP Certificaat Proeftuin Zwaagdijk

Ministerie van
Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit

This is to declare that, in conformity with the request of March 20, 2009

Stichting Proeftuin Zwaagdijk

Residing Tolweg 13, Zwaagdijk-oost, the Netherlands

HAS OFFICIALLY BEEN RECOGNISED AS AN ORGANISATION FOR EFFICACY TESTING

as has been laid down in the 'Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden'
(Regulation Crop Protection Products and Biocides) of September 26, 2007
(Staatscourant 2007, 386)

This recognition will commence on June 9, 2009 and expire on June 9, 2015

Wageningen, June 5, 2009

For the Minister of Agriculture,
Nature and Food Quality,



H.A. Harmsma LL M, Bsc

Acting Director Plant Protection Service



