

Screening van de effectiviteit van diverse middelen tegen *Botrytis cinerea* in de teelt van komkommer

Dit project / onderzoek is tot stand gekomen in het kader van het innovatieprogramma Plantgezondheid van Glastuinbouw Nederland en mede gefinancierd door de Stichting Kennis in je Kas

-2024-



Proefnummer: 240425

Sergio Harinck

Vertify
Tolweg 13
1681 ND Zwaagdijk-Oost
Phone +32 (0)228 56 31 64
E-mail: info@verify.nl

Informatie Screeningsonderzoek uitgevoerd in pilotgewassen. Vertify / Glastuinbouw Nederland aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek. Raadpleeg voorafgaand aan het toepassen van middelen altijd eerst het huidige geldende Wettelijk Gebruiksvoorschrift.



Samenvatting

In 2024 heeft Vertify in opdracht van Glastuinbouw Nederland een proef uitgevoerd naar de bestrijding van *Botrytis cinerea* in een komkommer teelt. In dit onderzoek is er gefocust op Botrytis in de stengel. Het doel van de proef was de verschillen in effectiviteit aan te tonen tussen diverse gewasbeschermingsmiddelen en strategieën tegen *Botrytis cinerea*.

In oktober 2024 zijn komkommerplanten van het ras Hi-Light geplant op steenwol matten geplaatst op goten. Een veld bestond twee matten van één meter met vijf planten per mat. De proef is opgezet met 24 proefvelden. Het onderzoek is in vier herhalingen uitgevoerd.

23 dagen na planten zijn er per plant 5 stompjes van +8cm gemaakt door het blad te snijden. Op deze stompjes is 1 preventieve toepassing uitgevoerd. 3 dagen na de preventieve toepassing zijn de stompjes geïnoculeerd met Botrytis.

In deze proef zijn van 5 verschillende middelen / strategieën de werking tegen Botrytis onderzocht. De proef bevatte enkel middelen met een natuurlijke werkzame stof.

In totaal zijn er 4 of 6 toepassingen uitgevoerd per behandeling. Het interval van de toepassingen zijn uitgevoerd rekening houdend met het etiket. In onderstaande tabel zijn de middelen en de toepassingsmomenten uiteengezet.

	Object	Dosering	Spuitvolume	Timing	Interval
1	UTC (water)	-	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
2	Serenade + Elasto G5	8L/ha + 0,25L/hl	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
3	Ravibis + Elasto G5	3kg/ha + 0,25L/hl	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
4	Vintec + Silwet Gold	0,15 kg/ha + 0,02%	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
5	Prestop Code A	0,5kg/hl	10L/500 planten	AE	20 dagen
		0,5kg/ha	1500L/ha	CG	20 dagen
6	Code B + Silwet Gold Code B	5kg/ha + 0,02%	1500L/ha	ABD	7 dagen
		3,3kg/ha	1500L/ha	EFH	7 dagen

De middelen zijn gespoten met een mobiele spuitset. In deze proef zijn er middelen onderzocht die volgens het label met een hoger spuitvolume toegepast mogen worden. Bij de bespuiting werd gericht op de stompjes en wanneer deze goed bedekt waren werd de rest over het gehele gewas gespoten.

De eerste waarneming is gedaan 3 dagen na inoculatie. Gedurende proef zijn wekelijks waarnemingen uitgevoerd waarbij de stompjes zijn gescoord op mate van infectie in een schaal van 0 tot 5 (0=geen infectie, 5=dode plant).

Bij elke beoordeling is de gewasstand in een schaal van 1-10 (slecht-goed), zichtbaar spuitresidu (% van het gewas met residu) en mogelijke groeischade of kwaliteitsverlaging (% van gewas met symptomen) veroorzaakt door de middelen beoordeeld

Op 10 dagen na inoculatie zijn de eerste stompjes waargenomen met een laesie groter dan 3cm. Op 17 dagen na inoculatie was in onbehandeld een sterke toename in aantallen stompjes zichtbaar. De infectie zet daarna door totdat bij bijna alle van de 40 stompjes per veld een laesie te vinden was die groter was dan 3cm. In deze proef is de botrytis niet verder de stengel in gegroeid. Dit kwam voornamelijk omdat de stompjes er eerder afvielen of indroogden.

Na een preventieve en herhaaldelijk curatieve toepassingen is er geen reductie in geïnfecteerde stompjes waargenomen.

In dit onderzoek zijn enkel middelen op basis van contactwerking getest. Wanneer sporen van Botrytis kiemen op een wond en de plant in groeien kunnen middelen op basis van contactwerking niet meer bij de schimmel en hebben dan geen effectiviteit. In dit onderzoek heeft de preventieve toepassing op de wonden niet geleid tot een bestrijding van de botrytis.

Bij behandelingen Vintec + Silwet Gold en Code B (+ Silwet Gold) is fytotoxiciteit als gevolg van de bespuitingen waargenomen. In het geval van Vintec + Silwet Gold was een snellere slijtage aan de onderkant van het gewas zichtbaar. In deze proef is er geen blad gesneden wat in de praktijk wel gebeurt waardoor deze fytotoxiciteit in de praktijk niet zichtbaar zal zijn. Bij Code B (+ Silwet Gold) was groeischade bovenin het gewas waargenomen. Bij geen van de behandelingen is spuitresidu waargenomen.

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	6
2. PROEFOPZET	6
2.1 GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN	7
2.2 WAARNEMINGEN	7
3. RESULTATEN	9
3.1 INFECTIEONTWIKKELING	9
3.2 EFFECT GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN	10
3.4 SELECTIVITEIT	10
4. CONCLUSIE	11
BIJLAGE I: PROEFDATA	12
BIJLAGE II: KLIMAAT	13

1. Inleiding

In de zomerperiode van 2024 heeft Vertify in opdracht van Stichting Kennis in je Kas (Kijk) een proef uitgevoerd waarbij verschillende gewasbeschermingsmiddelen met verschillende werkingsmechanismen zijn getest tegen *Botrytis cinerea* in een komkommer teelt. Het doel van de proef was de effectiviteit screenen van diverse gewasbeschermingsmiddelen en strategieën tegen Botrytis. In dit onderzoek is er gefocust op Botrytis in de stengel. In de praktijk ontstaat er bij het snijden van het blad een wond waarin de Botrytis kan infecteren. Nieuwe gewasbeschermingsmiddelen zijn steeds meer gebaseerd op contactwerking. Wanneer sporen van Botrytis kiemen op een wond en de plant in groeien kunnen middelen op basis van contactwerking niet meer bij de schimmel. Dit zorgt in de toekomst voor een uitdaging wanneer middelen op systemische basis steeds verder verdwijnen.

De beproefde middelen zijn bij aanvang van de proef besproken met de coördinatoren effectief maatregelenpakket van Glastuinbouw Nederland, diverse telers uit de ondernemersgroep plantgezondheid namens Kijk en de producenten van de getoetste gewasbeschermingsmiddelen. De producten van de getoetste gewasbeschermingsmiddelen hebben aangegeven welke uitvloeier er naast het gewasbeschermingsmiddel dient te worden ingezet. De proef bevatte enkel middelen met een natuurlijke werkzame stof. De middelen zijn allen toegepast conform de huidige richtlijnen op het etiket van het product.

De proef is uitgevoerd onder proefnummer 240425 in een kas afdeling op World Horti Center.

2. Proefopzet

De proef is uitgevoerd in een afzonderlijke onderzoeksafdeling van 86 m². In oktober 2024 zijn komkommerplanten van het ras Hi-Light geplant op steenwol matten geplaatst op goten (figuur 1). Een veld bestond twee matten van één meter met vijf planten per mat. De proef is opgezet met 24 proefvelden. Het onderzoek is in vier herhalingen uitgevoerd.



Figuur 1. Het gewas vlak voor de eerste toepassing

23 dagen na planten zijn er per plant 5 stompjes van +-8cm gemaakt door het blad te snijden (40 per veld). Op deze stompjes is 1 preventieve toepassing uitgevoerd. 3 dagen na de preventieve toepassing zijn de stompjes geïnoculeerd met Botrytis.

De klimaat- en irrigatiestrategieën toegepast in het onderzoek waren ten behoeve van ontwikkeling van Botrytis. Om de ontwikkeling van de Botrytis te stimuleren is gedurende proef de assimilatiebelichting in de vorm van SON-T lampen uitgeschakeld.

2.1 Gewasbeschermingsmiddelen

In deze proef zijn 5 verschillende middelen en strategieën met verschillende werkingsmechanismen onderzocht op hun werking tegen Botrytis. De eerste toepassing vond preventief plaats, 3 dagen voor inoculatie met Botrytis. Op het moment van het onderzoek hadden alle middelen met uitzondering van Code A en Code B een toelating om te mogen worden toegepast in de bedekte teelt van komkommer.

Tabel 1. Objectenlijst

	Object	Werkzame stof	Dosering	Spuitvolume	Timing	Interval
1	UTC (water)		-	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
2	Serenade + Elasto G5	Bacillus amyloliquefaciens QST 713	8L/ha + 0,25L/hl	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
3	Ravibis + Elasto G5	natriumwaterstofcarbonaat	3kg/ha + 0,25L/hl	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
4	Vintec + Silwet Gold	Trichoderma atroviride stam SC1	0,15 kg/ha + 0,02%	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
5	Prestop Code A	Gliocladium catenulatum	0,5kg/hl	10L/500 planten	AE	20 dagen
		-	0,5kg/ha	1500L/ha	CG	20 dagen
6	Code B + Silwet Gold Code B	-	5kg/ha + 0,02%	1500L/ha	ABD	7 dagen
		-	3,3kg/ha	1500L/ha	EFH	7 dagen

A: 3 dagen voor inoculatie

E: 7 dagen na D

B: 7 dagen na A

F: 7 dagen na E

C: 3 dagen na B

G: 3 dagen na F

D: 4 dagen na C

H: 5 dagen na G

In totaal zijn er acht toepassingsmomenten (A t/m H) uitgevoerd over een periode van 39 dagen. De intervallen tussen de momenten verschilden per middelen en waren conform etiket. Door de proefduur van 39 dagen zijn van sommige middelen niet de maximaal toegestane hoeveelheid toepassingen uitgevoerd.

De middelen zijn gespoten met een spuitvolume van 1000 l/ha met een mobiele spuitset met een spuitlans onder hoge druk (1.3 spuitdop; 4 bar). In deze proef zijn er middelen onderzocht die volgens het label met een hoger spuitvolume toegepast mogen worden. De spuitvloeistof is aan de onderkant van het blad gespoten. Toepassingen zijn in de ochtendperiode uitgevoerd.

2.2 Waarnemingen

De eerste waarneming is uitgevoerd op 3 dagen na inoculatie. Gedurende proef zijn wekelijks waarnemingen uitgevoerd waarbij de stompjes zijn gescoord op mate van infectie in een schaal van 0 tot 5 (figuur 2).

0: geen infectie

1: laesie < 1cm

2: laesie >1cm <3cm

3: laesie >3cm

4: Laesie in stengel

5: Dode plant



Figuur 2. Links: Stompje zonder infectie. Rechts: Stompje met infectie.

Tabel 3. Proefspecificaties

Locatie:	World Horti Center; afdeling 21.1. Europa 1 NL-2672ZX Naaldwijk							
Gewas:	Komkommer							
Ras:	Hi-Light							
Plantdatum:	09-10-2024							
Veld grootte:	10 planten (2,3m ²)							
Inoculatie:	04-11-2024							
Toepassing:	A	B	C	D	E	F	G	H
Datum:	01-11-2024	08-11-2024	11-11-2024	15-11-2024	22-11-2024	29-11-2024	02-12-2024	10-12-2024
Tijd van toepassing	10:00	07:30	11:30	10:30	09:00	09:00	11:30	08:30
Temperatuur (°C)	23,8	20,6	24,7	24,5	23,0	17,1	21,7	19,7
R.V. (%)	80	79	76	83	90	91	80	66
Bewolking (%)	100	100	100	100	100	0	100	100
Waarnemingen	07-11-2024 (7DA-A)	14-11-2024 (4DA-C)	21-11-2024 (6DA-D)	28-11-2024 (6DA-E)	05-12-2024 (3DA-G)	12-12-2024 (2DA-H)	19-12-2024 (9DA-H)	

Bij elke beoordeling is de gewasstand in een schaal van 1-10 (slecht-goed), zichtbaar spuitresidu (% van het gewas met residu) en mogelijke groeischade of kwaliteitsverlaging (% van gewas met symptomen) veroorzaakt door de middelen beoordeeld.

De proefdetails en veldoverzicht zijn in tabel 3 en figuur 2 samengevat.

4A	3B	1C	2D
6	12	18	24
1A	2B	4C	5D
5	11	17	23
5A	6B	3C	4D
4	10	16	22
2A	4B	5C	6D
3	9	15	21
6A	1B	2C	3D
2	8	14	20
3A	5B	6C	1D
1	7	13	19

Figuur 2. Veldoverzicht*. *) het cijfer rechtsonder in de cel geeft het veldnummer weer – de cijferletter-combinatie refereert naar het objectnummer en de herhaling.

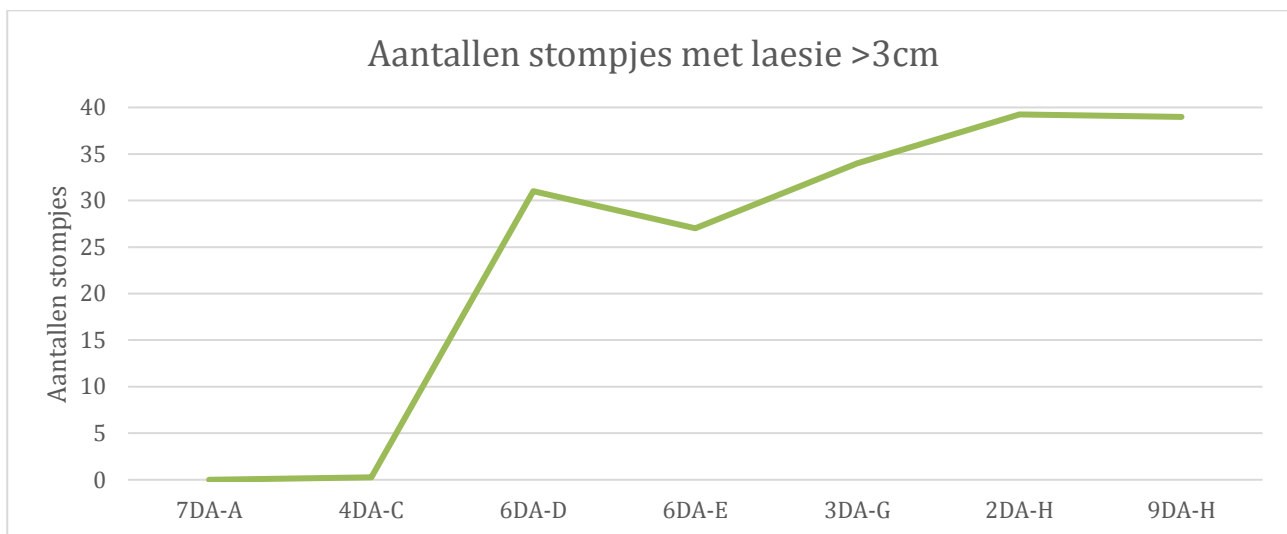
3. Resultaten

De statistische analyses in dit rapport zijn uitgevoerd met het programma Genstat (Anova). In de tabellen is met de fprob waarde aangegeven of er statistisch betrouwbare verschillen tussen veldjes aanwezig zijn. Wanneer deze waarde gelijk is of lager is dan 0,05 dan zijn de verschillen tussen cijfers statistisch significant. Het laagste significant verschil bij 95% (fprob = 0,05) tussen cijfers wordt weergegeven als de lsd (least significant differences).

Cijfers in de tabellen met gelijke letters zijn niet significant van elkaar verschillend.

3.1 Infectieontwikkeling

Wekelijks zijn er waarnemingen gedaan waarbij de laesies op de stompjes zijn gescoord in een schaal van 1 tot 5. Totale aantallen stompjes met een laesie groter dan 3cm zijn berekend. De resultaten van onbehandeld zijn weergegeven in figuur 3.



Figuur 3. Infectieontwikkeling in onbehandeld.

Op 4DA-C (4 dagen na toepassing C, 10 dagen na inoculatie) zijn de eerste stompjes waargenomen met een laesie groter dan 3cm. Op 6DA-D (17 dagen na inoculatie) is in onbehandeld een sterke toename in aantallen stompjes zichtbaar. De infectie zet daarna door totdat bij bijna alle van de 40 stompjes per veld een laesie te vinden die groter was dan 3cm. In deze proef is de botrytis niet verder de stengel in gegroeid. Dit kwam voornamelijk omdat de stompjes er eerder afvielen of indroogden.

3.2 Effect gewasbeschermingsmiddelen

Wekelijks zijn er waarnemingen gedaan waarbij de laesies op de stompjes zijn gescoord in een schaal van 1 tot 5. Totalen aantallen stompjes met een laesie groter dan 3cm zijn berekend. De resultaten van de behandelingen zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. Aantallen stompjes met een laesie >3cm van de behandelingen.

Object	Timing	Aantallen stompjes met laesie >3cm							
		7DA-A	4DA-C	6DA-D	6DA-E	3DA-G	2DA-H	9DA-H	
1 UTC	-	0,0	0,3 a	31,0	27,0	34,0	39,3	39,3	
2 Serenade + Elasto G5	ABDEFH	0,0	0,3 a	30,3	28,8	36,3	38,8	39,3	
3 Ravibis + Elasto G5	ABDEFH	0,0	0,0 a	26,8	25,5	35,5	39,3	39,8	
4 Vintec + Silwet Gold	ABDEFH	0,0	1,3 b	33,3	32,0	36,5	40,0	40,0	
5 Prestop Code A	AE CG	0,0	0,0 a	31,0	29,3	34,8	39,0	39,3	
6 Code B + Silwet Gold Code B	ABD EFH	0,0	0,8 ab	36,0	34,8	38,5	40,0	40,0	
	fprob		0,045	0,428	0,174	0,403	0,705	0,657	
	lsd	0,0	0,9	9,1	7,6	4,5	2,0	2,1	

Er is bij geen van de behandelingen een significante reductie in aantallen besmette stompjes waargenomen vergeleken met onbehandeld.

3.4 Selectiviteit

Bij behandelingen Vintec + Silwet Gold en Code B (+ Silwet Gold) is fytotoxiciteit als gevolg van de bespuitingen waargenomen. In het geval van Vintec + Silwet Gold was een snellere slijtage aan de onderkant van het gewas zichtbaar. In deze proef is er geen blad gesneden wat in de praktijk wel gebeurt waardoor deze fytotoxiciteit in de praktijk niet zichtbaar zal zijn. Bij Code B(+ Silwet Gold) was groeischade bovenin het gewas waargenomen (figuur 4).



Figuur 3. Fytotoxiciteit bij Code B (+ Silwet Gold).

Bij geen van de behandelingen is spuitresidu waargenomen.

4. Conclusie

Op 10 dagen na inoculatie zijn de eerste stompjes waargenomen met een laesie groter dan 3cm. Op 17 dagen na inoculatie was in onbehandeld een sterke toename in aantallen stompjes zichtbaar. De infectie zet daarna door totdat bij bijna alle van de 40 stompjes per veld een laesie te vinden was die groter was dan 3cm. In deze proef is de botrytis niet verder de stengel in gegroeid. Dit kwam voornamelijk omdat de stompjes er eerder afvielen of indroogden.

Na een preventieve en herhaaldelijke curatieve toepassingen is er geen reductie in geïnfecteerde stompjes waargenomen.

In dit onderzoek zijn enkel middelen op basis van contactwerking getest. Wanneer sporen van Botrytis kiemen op een wond en de plant in groeien kunnen middelen op basis van contactwerking niet meer bij de schimmel en hebben dan geen effectiviteit. In dit onderzoek heeft de preventieve toepassing op de wonden niet geleid tot een bestrijding van de botrytis.

Bij behandelingen Vintec + Silwet Gold en Code B (+ Silwet Gold) is fytotoxiciteit als gevolg van de bespuitingen waargenomen. In het geval van Vintec + Silwet Gold was een snellere slijtage aan de onderkant van het gewas zichtbaar. In deze proef is er geen blad gesneden wat in de praktijk wel gebeurt waardoor deze fytotoxiciteit in de praktijk niet zichtbaar zal zijn. Bij Code B (+ Silwet Gold) was groeischade bovenin het gewas waargenomen. Bij geen van de behandelingen is spuitresidu waargenomen.

Bijlage I: PROEFDATA
Objectenlijst

	Object	Dosering	Spuitvolume	Timing	Interval
1	UTC (water)	-	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
2	Serenade + Elasto G5	8L/ha + 0,25L/hl	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
3	Ravibis + Elasto G5	3kg/ha + 0,25L/hl	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
4	Vintec + Silwet Gold	0,15 kg/ha + 0,02%	1500L/ha	ABDEFH	7 dagen
5	Prestop Code A	0,5kg/hl	10L/500 planten	AE	20 dagen
		0,5kg/ha	1500L/ha	CG	20 dagen
6	Code B + Silwet Gold Code B	5kg/ha + 0,02%	1500L/ha	ABD	7 dagen
		3,3kg/ha	1500L/ha	EFH	7 dagen

Proefspecificaties

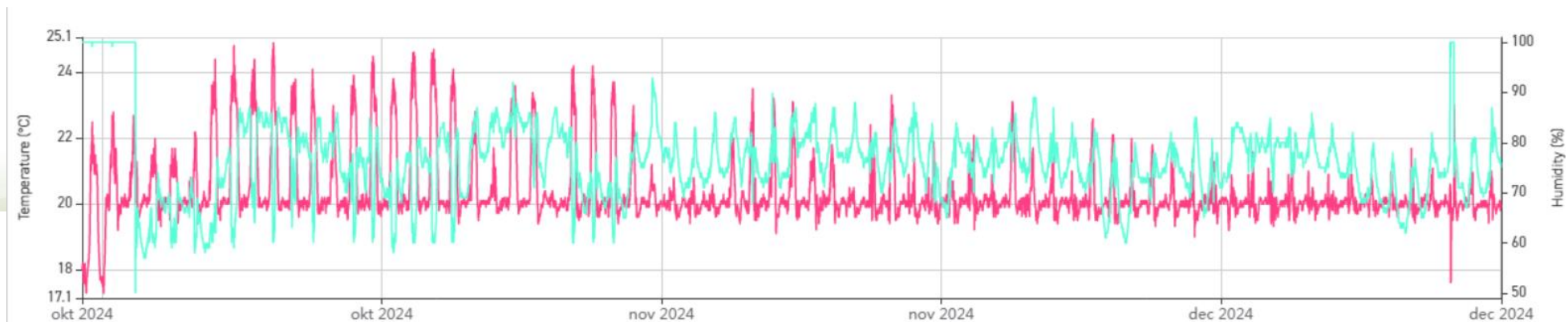
Locatie:	World Horti Center; afdeling 21.1. Europa 1 NL-2672ZX Naaldwijk							
Gewas:	Komkommer							
Ras:	Hi-Light							
Plantdatum:	09-10-2024							
Veld grootte:	10 planten (2,3m ²)							
Inoculatie:	04-11-2024							
Toepassing:	A	B	C	D	E	F	G	H
Datum:	01-11-2024	08-11-2024	11-11-2024	15-11-2024	22-11-2024	29-11-2024	02-12-2024	10-12-2024
Tijd van toepassing	10:00	07:30	11:30	10:30	09:00	09:00	11:30	08:30
Temperatuur (°C)	23,8	20,6	24,7	24,5	23,0	17,1	21,7	19,7
R.V. (%)	80	79	76	83	90	91	80	66
Bewolking (%)	100	100	100	100	100	0	100	100
Waarnemingen	07-11-2024 (7DA-A)	14-11-2024 (4DA-C)	21-11-2024 (6DA-D)	28-11-2024 (6DA-E)	05-12-2024 (3DA-G)	12-12-2024 (2DA-H)	19-12-2024 (9DA-H)	

Veldoverzicht

4A 6	3B 12	1C 18	2D 24
1A 5	2B 11	4C 17	5D 23
5A 4	6B 10	3C 16	4D 22
2A 3	4B 9	5C 15	6D 21
6A 2	1B 8	2C 14	3D 20
3A 1	5B 7	6C 13	1D 19

Bijlage II: Klimaat

Rode lijn laat temperatuur zien in °C en groene lijn luchtvochtigheid in %.





VERTIFY



VERTIFY