

Screening van diverse chemische middelen en het biologische middel Oikos op tabakswittevlieg (*Bemisia tabaci*)

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

-2020-



Proefnummer: 200436

Jeroen Sanders, Milan van de Meer, Cor Oostingh

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

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 geldende Wettelijk Gebruiksvoorschrift

Screening van diverse chemische middelen en het biologisch middel Oikos op tabakswittevlieg (*Bemisia tabaci*)

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

-2020-



Proefnummer: 200436

Jeroen Sanders, Milan van de Meer, Cor Oostingh

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

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 geldende Wettelijk Gebruiksvoorschrift

SAMENVATTING

In 2020 heeft Proeftuin Zwaagdijk in opdracht van Glastuinbouw Nederland een proef uitgevoerd waarbij een groot aantal chemische middelen zijn getest op tabakswittevlieg (*Bemisia tabaci*). Hiernaast is het biologische middel Oikos getest. De proef is uitgevoerd op het toetsgewas paprika. Het doel van de proef was het screenen van gewasbeschermingsmiddelen op hun werking tegen *Bemisia tabaci* in de glastuinbouw. In deze proef zijn voornamelijk gewasbeschermingsmiddelen met een chemische werkzame stof getest op zowel effectiviteit als selectiviteit. De beproefde middelen zijn bij aanvang van de proef besproken met Glastuinbouw Nederland en diverse producenten.

Er zijn 1 tot maximaal 5 toepassingen uitgevoerd gedurende de proefperiode. Het eerste toepassingsmoment is 1 dag voor de introductie van de volwassen tabakswittevlieg uitgevoerd.

Vrijwel alle middelen in deze proef zijn gespoten met een spuitvolume van 1000 l/ha of 1200 l/ha. Er is tussen de middelen verschil gemaakt in het spuitvolume; dit i.v.m. de verschillen in de maximale hectare dosering in relatie met de geadviseerde dosering. De oplossingen zijn aan het begin van de ochtend gespoten voornamelijk aan de onderkant van het blad. Echter 1 middel is toegepast als een druppelbehandeling.

De middelen zijn allen toegepast conform de huidige richtlijnen op het etiket van het product. Er is daarnaast goed gekeken naar het werkingsmechanisme van het product. Toepassingsmomenten, combinaties met hulpstoffen en aangehouden spuitvolumen en toepassingsintervallen kunnen dan ook per middel verschillen.

- Met Admiral, Oberon en Carex 10SC werd gedurende de gehele proefperiode geen werking waargenomen op wittevlies. De aantallen tabakswittevlies in het gewas bij deze behandelingen waren vergelijkbaar met de aantallen in de onbehandelde planten. Er werd bij deze middelen relatief veel honingdauw waargenomen in het gewas en het niveau was vergelijkbaar met de honingdauw waargenomen op onbehandelde bladeren.
- Met Teppeki + Assist 36 en Closer + Assist 36 werd aan het einde van de proefperiode op 20 dagen na het laatste toepassingsmoment minder tabakswittevlies aangetroffen dan in de onbehandelde planten.
- Het effect van de combinatie-toepassing van Applaud met Code F op tabakswittevlies was onvoldoende.
- Gedurende de proef bleven de aantallen tabakswittevlies in de velden behandeld met Code D en Code E laag. Vooral aan het einde van de proefperiode waren de aantallen t.o.v. de onbehandelde planten lager. De duurwerking van beide producten was dan ook goed.
- Ook met de middelen Sivanto Prime en Gazelle + Assist 36 waren de aantallen tabakswittevlies lager dan in de onbehandelde planten. Ook met deze middelen werd er een sterke duurwerking geconstateerd.
- Bij Oikos, een insecticide op basis van een organische werkzame stof, waren de aantallen tabakswittevlies gedurende de gehele proefperiode t.o.v. onbehandeld laag en was de werking vergelijkbaar met enkele chemische insecticiden.
- Bij de planten behandeld met de middelen Code D, Code E, Teppeki + Assist 36, Gazelle + Assist 36, Closer + Assist 36, Sivanto Prime en Oikos was de mate van honingdauwafscheiding beduidend lager dan bij de onbehandelde planten. Tot 3 weken na het laatste toepassingsmoment was dit verschil met onbehandeld duidelijk zichtbaar.
- Geen van de toegepaste middelen in deze proef heeft negatieve effecten veroorzaakt op gewasontwikkeling en de kwaliteit van het gewas. Op basis van deze resultaten kan er dan ook worden geconcludeerd dat alle middelen veilig kunnen worden toegepast in het gewas paprika.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	6
2. PROEFOPZET	6
2.1 GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN.....	6
2.2 WAARNEMINGEN	8
3. RESULTATEN	9
3.1 POPULATIEONTWIKKELING	10
3.2 BESTRIJDINGSEFFECT.....	10
3.3 MATE VAN HONINGDAUW	13
3.4 GEWASGEVOELIGHEID (FYTOTOXITEIT).....	14
4. CONCLUSIE	15
BIJLAGE I: PROEFDATA	16

1. INLEIDING

In 2020 heeft Proeftuin Zwaagdijk in opdracht van Glastuinbouw Nederland een proef uitgevoerd waarbij een groot aantal chemische insecticiden zijn getest op tabakswittevlieg (*Bemisia tabaci*). De proef is uitgevoerd op het toetsgewas paprika. Het doel van de proef was het screenen van gewasbeschermingsmiddelen op hun werking tegen *Bemisia tabaci* in de glastuinbouw. In deze proef zijn voornamelijk gewasbeschermingsmiddelen met een chemische werkzame stof getest op zowel effectiviteit als selectiviteit. De beproefde middelen zijn bij aanvang van de proef besproken met Glastuinbouw Nederland en diverse producenten. De middelen zijn allen toegepast conform de huidige richtlijnen op het etiket van het product. Er is daarnaast goed gekeken naar het werkingsmechanisme van het product. Toepassingsmomenten, combinaties met hulpstoffen en aangehouden spuitvolumen en toepassingsintervallen verschillen dan ook per middel.

De proef is uitgevoerd onder proefnummer 200436 in een kas afdeling op World Horti Center.



Figuur 1. Paprika planten geïnfecteerd met Tabakswittevlieg / (26-8-2020)

2. PROEFOPZET

In juli zijn de paprika's geplant in een compartiment van het World Horti Center in Naardwijk. De proef bestond uit 48 proefvelden met elk 8 planten (16 stengels). 1 maand na het planten zijn volwassen tabakswittevliegen verspreid losgelaten in het compartiment. De tabakswittevliegen waren afkomstig uit de interne opkweek van Proeftuin Zwaagdijk. Het onderzoek is in 4 herhalingen uitgevoerd.

De planten zijn conform de algemene standaarden voor het gewaspaprika geteeld.

2.1 Gewasbeschermingsmiddelen

In de proef is 1 middel op basis van een organische werkzame stof (object 12) beproeft en zijn er 10 middelen met van een chemische oorsprong (object 2 t/m 11) getest.

Er zijn 1 tot maximaal 5 toepassingen uitgevoerd gedurende de proefperiode en het eerste toepassingsmoment (object 3) was 1 dag voor de introductie van de volwassen tabakswittevliegen in het gewas. In de onderstaande tabellen worden de geteste gewasbeschermingsmiddelen weergegeven.

Tabel 1a. Objectenlijst (dosering, toepassingsmoment, max. ha. dosering, spuitinterval en spuitvolume)

Object	Dosering	Toepassingsmoment	Max. ha dosering	Interval	Spuitvolume (l/ha)
1 Onbehandeld	-	-			
2 Admiral	0,025%	T2, T5	0,375 l/ha	10	1200
3 Code D	33 ml/1000 planten	T1, T3	0,6 l/ha	14	n.v.t.
4 Closer + Assist M36	0,026% + 0,25%	T2, T4	0,4 l/ha	7	1200
5 Code E	0,08%	T2, T5	1,65 l/ha	10	1000
6 Applaud 25 SC	0,08%	T2, T7	1,0 l/ha	22	1200
Code F	1,50%	T5,T6		7	1200
7 Gazelle + Assist M36	0,05% + 0,25%	T2, T4, T6	375 g/ha	7	1200
8 Teppeki + Assist M36	0,01% + 0,25%	T2, T4	0,12 kg/ha	7	1200
9 Sivanto Prime	0,075%	T2, T4	1,2 l/ha	7	1200
10 Oberon	0,05%	T2, T5	0,75 l/ha	10	1200
11 Carex 10SC	0,14%	T2	1,4 l/ha	n.v.t.	1000
12 Oikos	0,15%	T1, T2, T4, T6, T7	1,5 l/ha	7	1000

Tabel 1b. Objectenlijst (werkzamestof en toelating)

Object	Werkzamestof	Toelatingen glastuinbouw
1 Admiral	pyriproxyfen; 100 g/l; EC	bloemisterij en vruchtgroenten
2 Code D	cyantraniliprole; 200 g/l; SC	Geen (enkel koolgewassen onbedekte teelt)
3 Closer	sulfoxaflor; 120 g/l; SC	bloemisterij en vruchtgroenten
4 Assist M36	hulpstof	-
5 Code E	cyantraniliprole; 100 g/l; OD	Geen (enkel onbedekte groenteteelt)
6 Applaud 25 SC	buprofezin; 250,4 g/l; SC	bloemisterij
Code F	-	Geen toelating
7 Gazelle	acetamiprid; 20%; WG	bloemisterij en vruchtgroenten
8 Teppeki	flonicamid; 500 g/kg; WG	bloemisterij en vruchtgroenten
9 Sivanto Prime	flupyradifuron; 200 g/l; SL	bloemisterij en vruchtgroenten (niet grond gebonden)
10 Oberon	spiromesifen; 240 g/l; SC	bloemisterij en vruchtgroenten
11 Carex 10SC	pyridaben; 100 g/l; SC	bloemisterij
12 Oikos	azadirachtin; 26 g/l; EC	bloemisterij en vruchtgroenten

*) enkele van de geteste middelen hebben enkel een toelating in sierteeltgewassen en mogen dan ook niet worden toegepast in groentegewassen

Alle middelen met uitzondering van Code D (object 3) zijn gespoten met een spuitvolume van 1000 l/ha (object 5 en 12) of 1200 l/ha (2, 4, 6 t/m 10). Er is tussen de middelen verschil gemaakt in het spuitvolume; dit i.v.m. de verschillen in de maximale hectare dosering in relatie met de geadviseerde dosering op het etiket van het middel. De oplossingen zijn aan het begin van de ochtend gespoten voornamelijk aan de onderkant van het blad.

Code D is de eerste keer preventief toegepast als een druppelbehandeling, waarbij 50 ml per pot is toegediend. Een uur voor de druppelbehandeling is de watering op halt gezet om ervoor te zorgen dat het product uit het substraat optimaal kan worden opgenomen door de plant en uitdrainen van het middel wordt voorkomen. De tweede en laatste druppeltoepassing is 2 weken na de eerste toepassing uitgevoerd. De druppeltoepassingen zijn gedaan op een actief verdampend gewas; midden op de dag met voldoende instraling.

De middelen Closer + Assist M36, Teppeki + Assist M36 en Sivanto Prime zijn 2 keer gespoten, met een interval van een week. Gazelle + Assist M36 is 3 keer gespoten met een interval van een week en Admiral, Code E en Oberon zijn 2 keer gespoten met een interval van 10 dagen. Carex 10SC is eenmalig toegepast. Alle producten zijn voor de eerste keer toegepast 11 dagen na introductie met volwassen exemplaren van tabakswittevlieg (T2). Op het moment dat deze producten voor de eerste maal werden toegepast waren er voldoende eieren en crawlers (L1) aanwezig in het gewas.

De biologische insecticide Oikos is 5 keer gespoten, vanaf 1 dag voor introductie van tabakswittevlieg (T1). De tweede toepassing was 11 dagen na introductie en verdere toepassingen zijn uitgevoerd met een interval van een week.

Applaud in combinatie met Code F zijn in een afwisselschema toegediend, waarbij Applaud 2 keer is gespoten, vanaf 11 dagen na introductie van tabakswittevlieg met een interval van 22 dagen en Code F 2 keer, vanaf 3 weken na introductie met een interval van 4 dagen.

Er is breed gekeken naar de middelen, niet alle middelen hebben een trips etiket of mogen worden toegepast in pilot-gewas roos. Raadpleeg voorafgaand aan het toepassen van middelen altijd het geldende Wettelijke Gebruiksvoorschrift.

2.2 Waarnemingen

Vlak voor het 2^{de}, 4^{de}, 6^{de} en 7^{de} toepassingsmoment en 6, 13 en 20 dagen na de laatste toepassing zijn 30 bladponsjes met een oppervlak van 4 cm² per veld bemonsterd. Hierop zijn tellingen uitgevoerd op het aantal tabakswittevliegen. De bladponsjes zijn random genomen op een vaste gewashoogte. Bij elke beoordeling zijn de volgende stadia van tabakswittevlieg geteld:

- eieren
- crawlers (L1)
- larven (L2-L4)
- poppen
- verlaten poppen

Bij elke beoordeling is de mate van honingdauwafscheiding op het blad visueel beoordeeld in een percentage bladbedekking. Daarnaast is ook de algemene plantconditie beoordeeld in een schaal van 1-10 (slecht-goed). Mogelijke groeischade aan het gewas of een kwaliteitsverlaging veroorzaakt door de middelen is beoordeeld in een percentage symptomen per plant.



Figuur 2. Paprikablade met bladponsjes / (26-8-2020)

De proefdetails zijn in tabel 2 samengevat.

Tabel 2: Proef details paprika – *Bemisia tabaci*

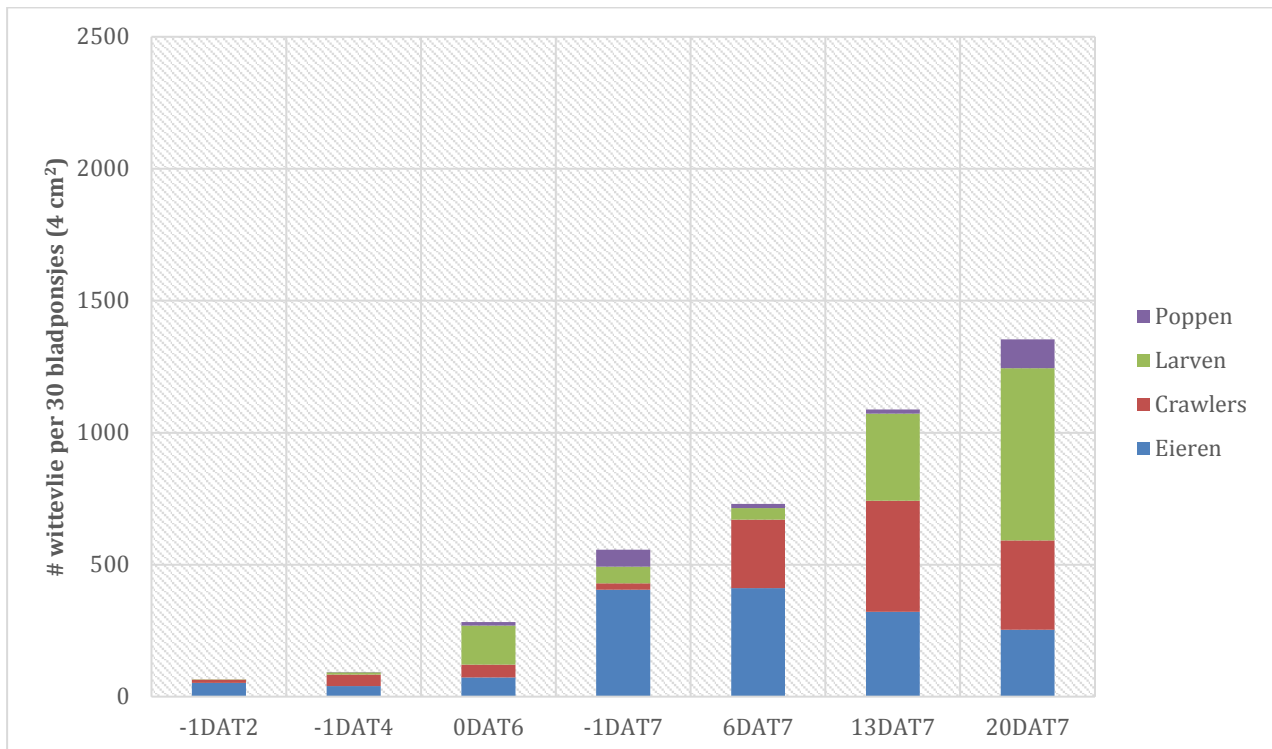
Locatie:	World Horti Centre Europa 1 NL - 2672 ZX Naaldwijk						
Gewas: Ras :	Paprika Gialte						
Plantdatum:	24-6-2020						
Veld grootte:	8 planten (2stengels); 3,2 m ²						
Introductie <i>Bemisia tabaci</i> :	24-7-2020						
Toepassing:	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Datum:	23-7-2020	4-8-2020	6-8-2020	11-8-2020	14-8-2020	18-8-2020	26-8-2020
Tijd spuitbehandeling:	7.00-8.00	8.00-10.30	-	6.00-8.00	6.00-7.00	6.30-7.30	6.30-7.30.
Tijd aangietbehandeling:	12.00-12.30	-	10.00-10.30	-	-	-	-
BBCH:	65	65	65	65	65	71	73
Gewashoogte (cm):	80	90	90	140	140	150	150
Temperatuur (°C)	24	21	25	23	23	23	24
R.V. (%)	51	65	64	85	90	80	83
Bewolking (%)	0	0	0	0	0	50	50
Waarnemingen:	-1DAT2 (3-8-2020) -1DAT4 (10-8-2020) 0DAT6 (18-8-2020) -1DAT7 (25-8-2020)		6DAT7 (1-9-2020) 13DAT7 (8-9-2020) 20DAT7 (15-9-2020)				

3. RESULTATEN

De statistische analyses in dit rapport zijn uitgevoerd met het programma Genstat (Anova). In de tabellen is met de P-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% (P = 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 Populatieontwikkeling

De ontwikkeling van de populatie tabakswittevlieg in de onbehandelde veldjes is weergegeven in figuur 2. Het totaal aantal weergegeven tabakswittevliegen bestaat uit eieren, larven en poppen.



Figuur 3. Ontwikkeling tabakswittevlieg - onbehandelde veldjes

Vlak voor het tweede toepassingsmoment (-1DAT2), op 11 dagen na het uitzetten van de tabakswittevliegen, werden er gemiddeld per 30 bladponsjes 52 eieren aangetroffen in de onbehandelde planten. Gedurende de proef vond er een sterke ontwikkeling plaats naar opeenvolgende stadia. Vlak voor het 7^{de} toepassingsmoment (-1DAT7), 32 dagen na het uitzetten van de volwassen vliegen, was er een sterke toename van het aantal eieren zichtbaar. Dit geeft aan dat vanaf dit moment zich er een 2^{de} generatie tabakswittevlieg vestigde in het gewas. De algehele infectiedruk was over de gehele proefperiode hoog. Dit is waarschijnlijk mede veroorzaakt door de hoge etmaaltemperaturen tijdens een groot gedeelte van de proefperiode. De spreiding tussen de herhalingen (velden) was daarbij relatief groot

3.2 Bestrijdingseffect

In de onderstaande tabellen is het totaal aantal tabakswittevliegen (larven en poppen) op 30 bladponsjes weergegeven. Door de onderlinge verschillen in aantallen tabakswittevlieg met onbehandeld te vergelijken kan de werking van het betreffende middel worden bepaald.

Tabel 3a. Totaal aantal tabakswittevliegen op 30 bladpansjes in paprika

	Middel	Dosering	Toepassingsmoment	Totaal # tabakswittevliegen (crawler-pop)				
				-1DAT2 3-8-20	-1DAT4 10-8-2020	0DAT6 18-8-20	-1DAT7 25-8-20	
1	Onbehandeld	-	-	12,0	52,8	209,2	151,8	abcd
2	Admiral	0,025%	T2, T5	22,8	167,5	441,8	313,0	d
3	Code D	33 ml/1000 planten	T1, T3	0,5	1,5	2,3	4,0	a
4	Closer + Assist M36	0,026% + 0,25%	T2, T4	24,5	27,0	63,1	41,8	ab
5	Code E	0,08%	T2, T5	8,5	21,8	58,8	59,0	ab
6	Applaud	0,08%	T2, T7	23,0	25,3	136,5	136,3	abc
	Code F	1,50%	T5, T6					
7	Gazelle + Assist M36	0,05% + 0,25%	T2, T4, T6	9,5	58,0	24,5	21,5	ab
8	Teppeki + Assist M36	0,01% + 0,25%	T2, T4	21,0	136,5	94,7	101,3	abc
9	Sivanto Prime	0,075%	T2, T4	12,3	39,5	52,6	13,3	ab
10	Oberon	0,05%	T2, T5	25,5	42,5	317,0	181,5	bcd
11	Carex 10SC	0,14%	T2	13,8	85,8	332,2	271,3	cd
12	Oikos	0,15%	T1, T2, T4, T6, T7	0,8	11,3	81,7	38,3	ab
P				0,321	0,395	0,151	0,010	
lsd				23,2	139,2	324,0	175,4	

Tabel 3b. Totaal aantal tabakswittevliegen op 30 bladpansjes in paprika

	Middel	Dosering	Toepassingsmoment	Totaal # tabakswittevliegen (crawler-pop)					
				6DAT7 1-9-20	13DAT7 8-9-20	20DAT7 15-9-20			
1	Onbehandeld	-	-	319,3	a	766,5	ab	1099,8	cd
2	Admiral	0,025%	T2, T5	1476,3	b	1746,5	bc	727,8	bc
3	Code D	33 ml/1000 planten	T1, T3	13,5	a	48,8	a	117,3	a
4	Closer + Assist M36	0,026% + 0,25%	T2, T4	100,0	a	133,0	a	211,5	ab
5	Code E	0,08%	T2, T5	60,3	a	60,0	a	91,0	a
6	Applaud	0,08%	T2, T7	639,3	ab	1290,8	abc	1125,3	cd
	Code F	1,50%	T5, T6						
7	Gazelle + Assist M36	0,05% + 0,25%	T2, T4, T6	37,0	a	22,8	a	40,0	a
8	Teppeki + Assist M36	0,01% + 0,25%	T2, T4	143,8	a	518,5	ab	411,0	ab
9	Sivanto Prime	0,075%	T2, T4	56,5	a	11,8	a	22,5	a
10	Oberon	0,05%	T2, T5	1723,0	b	2240,0	c	1143,0	cd
11	Carex 10SC	0,14%	T2	697,0	ab	1690,0	bc	1543,3	d
12	Oikos	0,15%	T1, T2, T4, T6, T7	51,5	a	79,5	a	107,0	a
P				0,024		0,006		<0,001	
lsd				1088,4		1337,0		561,4	

Toelichting:

T1: Preventief; 1 dag voor uitzetten van adulten.

T2: op het moment van uitkomen van eieren; 11 dagen na uitzetten van adulten

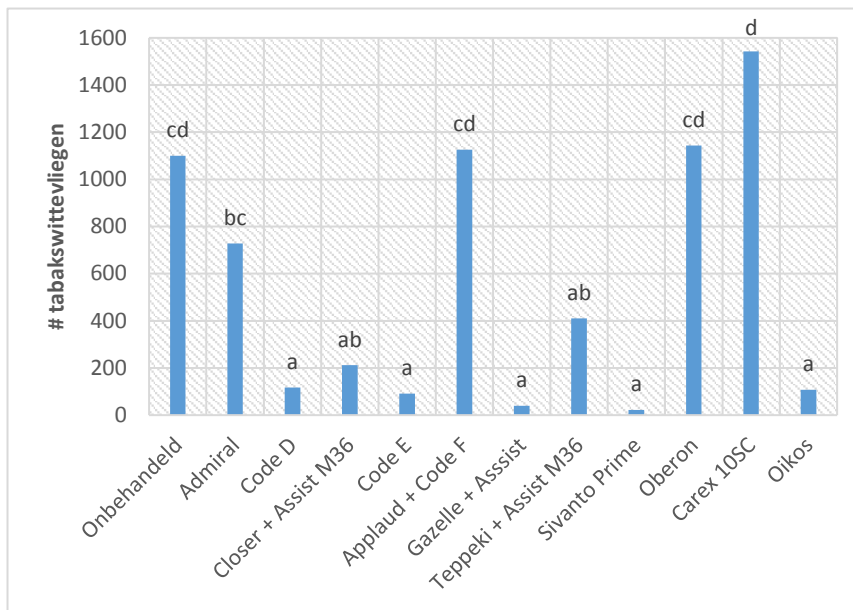
T3: 2 weken na T1 (vast interval)

T4: 1 week na T2 (vast interval)

T5: 10 dagen na T2 (vast interval)

T6: 1 week na T4 (vast interval)

T7: 1 week na T6 (vast interval)



Figuur 4. Totaal aantal tabakswittevliegen op 30 bladponsjes in paprika, 20 dagen na de laatste behandeling (20DAT7)

Vanaf 1 week het 6^{de} toepassingsmoment, op het moment dat er een 2^{de} generatie tabakswittevlieg zich ontwikkelde in het gewas, waren er ondanks de grote spreiding tussen de herhalingen significante verschillen te zien tussen de verschillende middelen in het totaal aantal tabakswittevliegen.

Met Admiral werd gedurende de gehele proefperiode geen werking waargenomen op tabakswittevlieg. De aantallen tabakswittevlieg in het gewas bij deze behandeling waren vergelijkbaar met de aantallen in de onbehandelde planten. Dit geldt ook voor de producten Oberon en Carex 10SC. Ook het effect van de combinatie-toepassing van Applaud met Code F op tabakswittevlieg was onvoldoende. Op basis van de aantallen kan er dan ook worden geconcludeerd dat in deze proef er met deze middelen geen werking op tabakswittevlieg is gerealiseerd

Met Teppeki + Assist 36 en Closer + Assist 36 werd aan het einde van de proefperiode op 20 dagen na het laatste toepassingsmoment minder tabakswittevlieg aangetroffen dan in de onbehandelde planten.

Gedurende de proef bleven de aantallen tabakswittevlieg in de velden behandeld met Code D en Code E zeer laag. Vooral aan het einde van de proefperiode waren de aantallen t.o.v. de onbehandelde planten laag. De duurwerking van beide producten was dan ook goed.

Ook met de middelen Sivanto Prime en Gazelle + Assist 36 waren de aantallen tabakswittevlieg lager dan in de onbehandelde planten. Ook met deze middelen werd er een sterke duurwerking waargenomen.

Bij Oikos, een insecticide op basis van een organische werkzame stof, waren de aantallen tabakswittevlieg gedurende de gehele proefperiode t.o.v. onbehandeld laag en was de werking vergelijkbaar met enkele chemische insecticiden.

3.3 Mate van honingdauw

De hoeveelheid honingdauw aanwezig aan de boven en onderkant van het blad veroorzaakt door de suikerafscheiding van tabakswittevlieg is weergegeven in tabellen 5a en 5b.

Tabel 5a. *Percentage honingdauw op paprikabladd (-1DAT2 t/m -1DAT7)*

	Middel	Dosering	Toepassings moment	Honingdauw (%)				
				-1DAT2 3-8-20	-1DAT4 10-8-20	ODAT6 18-8-20	-1DAT7 25-8-20	
1	Onbehandeld.	-	-	0,0	3,8	3,8	10,0	ab
2	Admiral	0,025%	T2, T5	0,0	0,0	10,5	35,0	c
3	Code D	33 ml/ 1000 pl.	T1, T3	0,0	1,3	0,3	0,0	a
4	Closer + Assist M36	0,026% + 0,25%	T2, T4	0,0	0,3	0,8	3,3	a
5	Code E	0,08%	T2, T5	0,0	1,3	1,3	5,0	a
6	Applaud	0,08%	T2, T7	0,0	2,5	4,3	23,8	bc
	Code F	1,50%	T5,T6					
7	Gazelle + Assist M36	0,05% + 0,25%	T2, T4, T6	0,0	0,0	0,3	0,0	a
8	Teppeki + Assist M36	0,01% + 0,25%	T2, T4	0,0	0,0	0,0	3,8	a
9	Sivanto Prime	0,075%	T2, T4	0,0	1,3	1,5	2,5	a
10	Oberon	0,05%	T2, T5	0,0	2,5	4,0	65,0	d
11	Carex 10SC	0,14%	T2	0,0	0,0	0,3	33,8	c
12	Oikos	0,15%	T1, T2, T4, T6, T7	0,0	0,0	0,3	0,3	a
P					0,282	0,461	<0,001	
lsd				*	3,2	8,7	15,3	



Figuur 3. Paprikabladeren met honingdauwafscheiding

Tabel 5b. *Percentage honingdauw op paprikabladd (6DAT7 t/m 20DAT7)*

				Honingdauw (%)		
	Middel	Dosering	Toepassings moment	6DAT7 1-9-20	13DAT7 8-9-20	20DAT7 15-9-2020
1	Onbehandeld.	-	-	62,5 de	60,0 cd	70,0 c
2	Admiral	0,025%	T2, T5	37,5 bc	47,5 c	55,0 c
3	Code D	33 ml/ 1000 pl.	T1, T3	0,8 a	0,8 a	1,8 a
4	Closer + Assist M36	0,026% + 0,25%	T2, T4	11,8 a	2,0 ab	7,8 a
5	Code E	0,08%	T2, T5	8,0 a	5,8 ab	12,8 ab
6	Applaud	0,08%	T2, T7		52,5 cd	57,5 c
	Code F (onder code)	1,50%	T5,T6	47,5 cd		
7	Gazelle + Assist M36	0,05% + 0,25%	T2, T4, T6	1,0 a	1,0 a	2,0 a
8	Teppeki + Assist M36	0,01% + 0,25%	T2, T4	20,3 ab	19,0 b	28,8 b
9	Sivanto Prime	0,075%	T2, T4	1,8 a	0,8 a	4,3 a
10	Oberon	0,05%	T2, T5	67,5 e	65,0 d	70,0 c
11	Carex 10SC	0,14%	T2	65,0 de	62,5 cd	72,5 c
12	Oikos	0,15%	T1, T2, T4, T6, T7	3,0 a	4,0 ab	8,8 a
P				<0,001	<0,001	<0,001
lsd				19,9	17,3	19,0

De verschillen in de hoeveelheid visueel zichtbare honingdauwafscheiding op het blad tussen de behandelingen was erg groot. Vooral na het laatste toepassingsmoment namen deze verschillen sterk toe.

De mate van honingdauw geeft een indicatie over de infectiedruk met tabakswittevlieg in een gewas.

Op de planten behandeld met Oberon, Carex 10 SC, Applaud + Code F en Admiral werd er relatief veel honingdauw waargenomen en was het niveau vergelijkbaar met de honingdauw waargenomen op onbehandelde bladeren.

Bij de planten behandeld met de middelen Code D, Code E, Gazelle + Assist 36, Tepeki + Assist 36, Closer + Assist 36, Sivanto Prime en Oikos was de mate van honingdauwafscheiding beduidend lager dan bij de onbehandelde planten. Tot 3 weken na het laatste toepassingsmoment was dit verschil met onbehandeld duidelijk zichtbaar.

3.4 Gewasgevoeligheid (fytotoxiteit)

Geen van de toegepaste middelen heeft negatieve effecten veroorzaakt op gewasontwikkeling en de kwaliteit van het gewas. Op basis van deze resultaten kan er dan ook worden geconcludeerd dat alle middelen veilig kunnen worden toegepast in het gewas paprika.

4. CONCLUSIE

Met Admiral, Oberon en Carex 10SC werd gedurende de gehele proefperiode geen werking waargenomen op wittevlieg. De aantallen tabakswittevlieg in het gewas bij deze behandelingen waren vergelijkbaar met de aantallen in de onbehandelde planten. Er werd bij deze middelen relatief veel honingdauw waargenomen in het gewas en het niveau was vergelijkbaar met de honingdauw waargenomen op onbehandelde bladeren.

Met Teppeki + Assist 36 en Closer + Assist 36 werd aan het einde van de proefperiode op 20 dagen na het laatste toepassingsmoment minder tabakswittevlieg aangetroffen dan in de onbehandelde planten.

Het effect van de combinatie-toepassing van Applaud met Code F op tabakswittevlieg was onvoldoende.

Gedurende de proef bleven de aantallen tabakswittevlieg in de velden behandeld met Code D en Code E laag. Vooral aan het einde van de proefperiode waren de aantallen t.o.v. de onbehandelde planten lager. De duurwerking van beide producten was dan ook goed.

Ook met de middelen Sivanto Prime en Gazelle + Assist 36 waren de aantallen tabakswittevlieg lager dan in de onbehandelde planten. Ook met deze middelen werd er een sterke duurwerking geconstateerd.

Bij Oikos, een insecticide op basis van een organische werkzamestof, waren de aantallen tabakswittevlieg gedurende de gehele proefperiode t.o.v. onbehandeld laag en was de werking vergelijkbaar met enkele chemische insecticiden.

Bij de planten behandeld met de middelen Code D, Code E, Teppeki + Assist 36, Gazelle + Assist 36, Closer + Assist 36, Sivanto Prime en Oikos was de mate van honingdauwafscheiding beduidend lager dan bij de onbehandelde planten. Tot 3 weken na het laatste toepassingsmoment was dit verschil met onbehandeld duidelijk zichtbaar.

Geen van de toegepaste middelen in deze proef heeft negatieve effecten veroorzaakt op gewasontwikkeling en de kwaliteit van het gewas. Op basis van deze resultaten kan er dan ook worden geconcludeerd dat alle middelen veilig kunnen worden toegepast in het gewas paprika.

Bijlage I: PROEFDATA

Locatie: Proeftuin Zwaagdijk-Naaldwijk; compartiment 33
 Europa 1, 2672 ZX Naaldwijk
 Nederland

Gewas: Paprika

Veld grootte: 8 planten (2 stengels); 3,2 m²

Aantal herhalingen: 4

Aantal objecten: 12

	Middel	Dosering	Toepassing	Toepassings- moment	Max. ha dosering	Interval	Spuitvolume (l/ha)
1	Onbehandeld	-	-	-			
2	Admiral	0,025%	Spuiten	T2, T5	0,375 l/ha	10	1200
3	Code D	33 ml/1000 planten	Aangieten	T1, T3	0,6 l/ha	14	n.v.t.
4	Closer + Assist M36	0,026% + 0,25%	Spuiten	T2, T4	0,4 l/ha	7	1200
5	Code E	0,08%	Spuiten	T2, T5	1,65 l/ha	10	1000
6	Applaud	0,08%	Spuiten	T2, T7	1,0 l/ha	22	1200
	Code F	1,50%		T5,T6		7	1200
7	Gazelle + Assist M36	0,05% + 0,25%	Spuiten	T2, T4, T6	375 g/ha	7	1200
8	Teppeki + Assist M36	0,01% + 0,25%	Spuiten	T2, T4	0,12 kg/ha	7	1200
9	Sivanto Prime	0,075%	Spuiten	T2, T4	1,2 l/ha	7	1200
10	Oberon	0,05%	Spuiten	T2, T5	0,75 l/ha	10	1200
11	Carex 10SC	0,14%	Spuiten	T2	1,4 l/ha	n.v.t.	1000
12	Oikos	0,15%	Spuiten	T1, T2, T4, T6, T7	1,5 l/ha	7	1000

Type behandeling: Bespuiting: 1000-1200 l/ha; norske 1.3; 3 bar
 Aangietbehandeling: 50 ml per plant

Beoordeling: Tellingen werden gedaan vlak voor toepassing 2, 4, 6, 7 en 1,2 en 3 weken na toepassing 7.

Effectiviteit:

- Tellingen op het aantal eieren, crawlers (L1), L2-L4, poppen en verlaten poppen van *Bemisia tabaci* op 30 ponsjes per plot
- Afscheiding van honingdauw (%) veroorzaakt door de *Bemisia* per plot.

Selectiviteit (gewasgevoeligheid):

- Gewasstand in een schaal 1-10 (1=slecht-10=uitmuntend)
- Fytotoxiciteit als percentage van het gewas met symptomen.

Proefgegevens:

Locatie:	World Horti Centre Europa 1 NL - 2672 ZX Naaldwijk						
Gewas: Ras :	Paprika Gialte						
Plantdatum:	24-6-2020						
Veld grootte:	8 planten (2 stengels); 3,2 m ²						
Introductie <i>Bemisia tabaci</i> :	24-7-2020						
Toepassing:	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Datum:	23-7-2020	4-8-2020	6-8-2020	11-8-2020	14-8-2020	18-8-2020	26-8-2020
Tijd spuitbehandeling:	7.00-8.00	8.00-10.30	-	6.00-8.00	6.00-7.00	6.30-7.30	6.30-7.30.
Tijd aangietbehandeling	12.00-12.30	-	10.00-10.30	-	-	-	-
BBCH:	65	65	65	65	65	71	73
Gewashoogte (cm):	80	90	90	140	140	150	150
Temperatuur (°C)	24	21	25	23	23	23	24
R.V. (%)	51	65	64	85	90	80	83
Bewolking (%)	0	0	0	0	0	50	50
Waarnemingen:	-1DAT2 (3-8-2020) -1DAT4 (10-8-2020) 0DAT6 (18-8-2020) -1DAT7 (25-8-2020)		6DAT7 (1-9-2020) 13DAT7 (8-9-2020) 20DAT7 (15-9-2020)				

Veldoverzicht:

6	10A	6A	8B	9B	7C	4C	11D	3D
	12		18	24	30	36	42	48
5	2A	12A	5B	1B	3C	10C	8D	6D
	11		17	23	29	35	41	47
4	7A	9A	11B	4B	6C	5C	1D	12D
	10		16	22	28	34	40	46
3	3A	1A	10B	12B	11C	8C	7D	2D
	9		15	21	27	33	39	45
2	8A	5A	2B	6B	1C	12C	4D	9D
	8		14	20	26	32	38	44
1	4A	11A	7B	3B	9C	2C	5D	10D
	7		13	19	25	31	37	43

Klimaatdata

Datum	Gem. temp. (°C)	Gem. R.V. (%)	Datum	Gem. temp. (°C)	Gem. R.V. (%)
24-6-2020	22,0	50,9	6-8-2020	22,6	63,0
25-6-2020	23,4	55,0	7-8-2020	22,6	70,0
26-6-2020	24,9	59,0	8-8-2020	24,4	61,9
27-6-2020	23,9	73,9	9-8-2020	26,4	54,9
28-6-2020	22,8	69,0	10-8-2020	25,4	63,0
29-6-2020	22,6	59,0	11-8-2020	25,5	67,0
30-6-2020	23,1	59,0	12-8-2020	25,0	67,9
1-7-2020	23,0	74,0	13-8-2020	26,1	68,0
2-7-2020	22,9	71,0	14-8-2020	23,9	85,0
3-7-2020	22,8	74,0	15-8-2020	23,3	89,0
4-7-2020	23,0	63,0	16-8-2020	22,8	87,0
5-7-2020	22,9	78,0	17-8-2020	22,8	86,1
6-7-2020	22,8	68,1	18-8-2020	22,9	79,1
7-7-2020	22,9	65,0	19-8-2020	22,9	78,0
8-7-2020	22,8	70,1	20-8-2020	22,9	83,0
9-7-2020	22,9	78,0	21-8-2020	24,1	88,9
10-7-2020	23,0	78,0	22-8-2020	23,0	82,0
11-7-2020	23,1	70,0	23-8-2020	22,8	79,9
12-7-2020	22,8	68,0	24-8-2020	22,6	82,1
13-7-2020	22,9	70,0	25-8-2020	23,1	77,0
14-7-2020	22,8	62,9	26-8-2020	22,8	79,0
15-7-2020	23,0	71,0	27-8-2020	22,8	81,0
16-7-2020	23,0	79,0	28-8-2020	22,9	74,0
17-7-2020	22,9	79,9	29-8-2020	23,2	75,0
18-7-2020	22,8	76,0	30-8-2020	22,9	76,0
19-7-2020	22,7	72,0	31-8-2020	22,9	79,0
20-7-2020	23,1	70,0	1-9-2020	23,0	72,1
21-7-2020	22,9	67,0	2-9-2020	23,1	76,0
22-7-2020	22,8	67,0	3-9-2020	22,9	72,0
23-7-2020	22,9	68,0	4-9-2020	22,9	84,0
24-7-2020	22,9	71,1	5-9-2020	23,1	82,0
25-7-2020	22,6	79,1	6-9-2020	22,9	72,2
26-7-2020	22,9	78,0	7-9-2020	22,8	72,0
27-7-2020	22,9	76,0	8-9-2020	18,8	82,0
28-7-2020	23,0	76,0	9-9-2020	19,5	90,0
29-7-2020	22,9	74,9	10-9-2020	17,8	85,1
30-7-2020	22,8	77,0	11-9-2020	17,4	85,0
31-7-2020	23,0	75,0	12-9-2020	17,2	83,1
1-8-2020	26,3	52,0	13-9-2020	17,9	87,0
2-8-2020	22,9	75,0	14-9-2020	18,0	87,0
3-8-2020	22,9	72,0	15-9-2020	20,7	83,0
4-8-2020	22,8	72,0	16-9-2020	21,4	80,0
5-8-2020	23,0	74,2			