



PLANT RESEARCH INTERNATIONAL

WAGENINGEN **UR**

Repel (plaag) en retain (natuurlijke vijand) in aardbei

Verslag trips-mulch-natuurlijke vijanden experimenten in 2013

E. den Belder & G. van Kruistum

Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Agrosysteemkunde
Februari 2014

Rapport 548

© 2014 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Plant Research International. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Plant Research International, Agrosysteemkunde.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Onderzoek gefinancierd door:



Ministerie van Economische Zaken



Foto's omslag: Gijs van Kruistum, Eefje den Belder

EZ -project: BO-25.08-001-014

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het EZ -cluster: BO-25.03 DPP - TU12
Thema Meer met minder (Duurzame productie systemen) - Doorloop (geen topsectoren)

Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Agrosysteemkunde

Adres : Postbus 616, 6700 AP Wageningen
: Wageningen Campus, Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
Tel. : 0317 – 48 60 01
Fax : 0317 – 41 80 94
E-mail : info.pri@wur.nl
Internet : www.wageningenUR.nl/pri

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
1. Inleiding	3
2. Aanpak: veldproef Vredepeel	5
2.1 Proefveldgegevens	5
2.2 Proefveldschema	6
2.3 Waarnemingen en bepalingen	6
2.4 Proefomstandigheden	6
3. Resultaten	9
3.1 Tripstellingen op blauwe vangplaten met Lurem dispenser	9
3.2 Tellingen van aantallen trips	9
3.3 Aantallen Tripslarven	10
3.4 Verschillen de aantallen volwassen tripsen?	10
3.5 Kwaliteitsbepalingen in het witte vrucht stadium van aardbeien	12
4. Discussie en conclusies	15
4.1 Methode ontwikkeling	15
4.2 Effecten van roofmijten, roofwantsen, mulch, mulch en roofwantsen op de aantallen tripsen in en de kwaliteit van de aardbeien	15
Referenties	17

Samenvatting

De Nederlandse overheid wil het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen verduurzamen en geïntegreerde gewasbescherming stimuleren.

Deze duurzame gewasbescherming omvat ook de beheersing van een grote groep van in de bodem of net op de bodem levende plagen zoals ritnaalden, emelten, koolvlieg, wortelvlieg, bonenvlieg, uienvlieg en trips en de ontwikkeling van niet-chemische strategieën om deze plagen te voorkomen of te beheersen.

Het doel van dit project is het vaststellen van de efficiency van een pest-push en natural enemy retain strategie (Legarrea *et al.*, 2012) in aardbei d.m.v. foto-selectief materiaal/fysieke barriere (zie ook Larentzaki *et al.*, 2008). Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken binnen het thema plantgezondheid (BO-25.8-001-014) in combinatie met het Europese project EUBerry en ondersteuning vanuit het Productschap Tuinbouw.

In een proef aangelegd op proefterrein Vredepeel is gekeken naar de efficiency van plaagbeheersing van trips in aardbei d.m.v. een plastic mulchlaag, de roofwants *Orius majusculus*, een combinatie van mulch en roofwants, de roofmijt *Amblyseius montdorensis* in vergelijking met de gangbare teelt (frequente bespuiting met Decis) en onbehandeld.

In deze proef uitgevoerd in 2013 vinden we:

- In tegenstelling tot de gesloten teelten, waar de roofmijt *A. montdorensis* effectief kan zijn, weinig effect van de roofmijt *A. montdorensis* in de buitenteelt van aardbei
- Dat in tegenstelling tot 2012 de reflecterende witte mulch een zeer wisselend resultaat laat zien in zowel in tripsonderdrukking als het effect op de kwaliteit van de aardbeien (verbruining, vervorming)
- Dat het loslaten van de roofwants *O. majusculus* evenals in 2012 resulteert in minder tripsen in de bloemen in vergelijking met de onbehandelde objecten
- De combinatie van een mulchlaag plus introductie van een roofwants een significante reductie geeft in de aantallen tripslarven in de bloemen en resulteert in vergelijking met de andere niet-chemische behandelingen in het laagste % aardbeien in de slechtste kwaliteitsklasse, (niet-verkoopbaar)
- Dat het effect van het biologisch middel Botanigard (getest in planting 3 op verzoek van en gefinancierd door PT) zeer wisselend is.

Resultaten worden gecommuniceerd door participatie in activiteiten in het nieuwe doen in plantgezondheid en de resultaten zijn op 9 januari 2014 gepresenteerd tijdens de 'International Soft Fruit Conference' in Den Bosch (georganiseerd door DLV Plant en BVB Substrates) een platform voor de European Soft Fruit industry, waar producenten en suppliers, adviseurs en handelaren bijeenkomen. Op verzoek en gefinancierd door PT heeft tijdens de aardbeidendemodag gehouden op 6 september 2013 vanuit dit en EUBerry project een demo gelegen met mulch/roofwants (opkomst ruim 400 personen).

1. Inleiding

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) binnen het programma plantgezondheid met medefinanciering vanuit het Europese project EUBerry en contrafinanciering door het Productschap Tuinbouw.

Het EZ beleid heeft als onderdeel van verduurzaming van de landbouw als doel te komen tot een effectieve gewasbescherming met een optimale gewasproductie door kennis te ontwikkelen en te verspreiden.

Een aantal tripssoorten vormen zeer ernstige plagen in een zeer brede groep van voor Nederland economische belangrijke gewassen zoals groentegewassen waaronder aardbei, prei, ui en kool maar ook in de bloementeel. Chemische bestrijding is door het niet meer toelaten van breedwerkende middelen zoals mesuro en resistentieontwikkeling in trips steeds moeilijker.

Het doel van dit onderzoek is het vaststellen van de efficiency van een pest-repel en natural enemy retain (Legarrea *et al.*, 2012) strategie in aardbei d.m.v. mulch (foto-selectief materiaal/fysieke barriere) (zie ook Larentzaki *et al.*, 2008) en inzet van roofwantsen.

Onderzoek naar de invloed van licht van dek materiaal in kassen is gedaan aan *Caliothrips phasioli* (Mazza, 1999, 2000), *Frankliniella occidentalis* (Antignus, 1996b; Antignus, 1998) en *Frankliniella intonsa* (Nakagaki, 1982, 1984). UV-absorberend materiaal verstoort het gedrag van trips. Dit is ook gevonden voor bepaalde bladluizen en wittevlieg (Legarrea *et al.*, 2012). In zijn algemeenheid komt naar voren dat de plaagdruk lager is indien UV weggefilterd is.

Al langer was bekend dat (reflectie) mulch in aardbei, *Lygus lineolaris* onderdrukt (Rhaidt *et al.*, 2001) en dat een plastic mulch laag afhankelijk van de kleur, verbruining van aardbeien beïnvloedt (Larson *et al.*, 2004). Daarnaast reageren natuurlijke vijanden ook verschillend op foto-selectief materiaal (Legarrea *et al.*, 2012).

Larentzaki (2008) stelde in veldexperimenten in ui vast dat door aanbrengen van stro-mulch (0.17 kg/m²) de drempelwaarde voor insecticidenbespuitingen tegen tabakstrips 7 tot 14 dagen later werd bereikt. In een pot-experiment in het laboratorium vonden zij een reductie van 54% in de overleving van larven van tabakstrips. Schwartz (2009) vond ook een reductie (33%) in tripsaantallen vergeleken met kale grond.

In dit rapport worden de resultaten van 2013 gepresenteerd van drie veldexperimenten die in een geïntegreerde layout bij het proefbedrijf Vredepeel zijn uitgevoerd waarbij belangrijke vragen zijn:

- wat zijn de effecten van witte mulch, *Orius majusculus* en de combinatie op de populatie opbouw van trips populaties in aardbei
- en in welke mate verschilt dit van onbehandeld, gangbaar (inzet chemische middelen) en het loslaten van de roofmijt *Amblyseius montdorensis*.

Ook is het effect op de kwaliteit van de aardbeien nagegaan. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het percentage onbeschadigde, licht beschadigde en zwaarbeschadigde/onverkoopbare aardbeien.

2. Aanpak: veldproef Vredepeel

2.1 Proefveldgegevens

Uitplantdata op PPO Vredepeel:

- 1) week 15 op 11 april
- 2) week 20 op 16 mei
- 3) week 26 op 26 juni

Plantverband: 55 x 34 cm (2 rijen per bed, bruto bedbreedte 1,50 m). Voorvrucht gras, twee weken eerder gefreesd en gespit.

Ras: cv. Elsanta, gekoelde wachtbedplanten; Eerste bloei: circa 4 weken na uitplanten;

Veldjesgrootte: bruto 3,00 x 7,50 m (6,00 meter bij planting 3); Tien dagen na iedere planting, N-min monstername en aangevuld tot 80 kg N. Ongeveer 14 dagen na elke planting plastic mulchlaag (E en F) gelegd en planten doorgehaald.

Temperatuur sensoren zijn geplaatst op 5 cm diepte in de vollegrond en onder de mulchlaag.

Veld 1 en 2 zijn respectievelijk 11 juli en 21 augustus geschoond.

Op het proefterrein Vredepeel heeft ongeveer 100 m ten noord-oosten een tweede onbehandeld (A2) gelegen als een controle op de mogelijke interacties tussen A en de overige behandelingen.

I.v.m. beperkte middelen is dit tripsexperiment gecombineerd met Botrytis-meeldauwproef van B. Evenhuis. Beide proeven 'delen' de resultaten van object A en B. In dit verslag worden objecten G t/m J verder buiten beschouwing gelaten.

Op verzoek van en gefinancierd door PT is tijdens planting 3 object K toegevoegd. Daarin wordt het middel BotaniGard -*Beauveria bassiana*-stam GHA getoetst.

Proef Aardbei reflecterende mulch, roofwants, combi mulch roofwants, roofmijt.

Object	Omschrijving	Datum toepassing
A	Onbehandeld	
B	Decis EC, toepassen bij eerste signalering van trips, praktijk meeldauw en Botrytis	praktijk Spuitdata nader aan te geven, Decis 3 x per teelt in de bloei toepassen
C	Roofmijt <i>A. montdorensis</i> uitzetten	100/m ² circa 1 week voor eerste bloei
D	Roofwants <i>O. majusculus</i> uitzetten en vasthouden/lokken (<i>Lobularia maritima</i>)	10/m ² circa 1 week voor eerste bloei
E	Tripswerende folie	2 weken na uitplanten
F	Tripswerende folie + roofwants idem D	2 weken na uitplanten
G	BOS Botrytis + BOS Meeldauw (planting 2&3)	Spuitdata op basis Agrovision
H	EUBerry aangepast BOS (planting 2&3)	Idem + aangepast middelenkeus
J	BOS Meeldauw (alleen planting 3)	Op basis BOS 2.0
K	Botanigard (alleen planting 3)*	3x toepassen, interval 5 dagen

2.2 Proefveldschema

4 F	8 D	12 B	20 B	24 F	28 A	32 D	37 F	42 G	47 K*	52 E
3 C	7 F	11 A	19 D	23 E	27 H	31 E	36 B	41 D	46 C	51 A
2 A	6 E	10 C	18 H	22 C	26 F	30 G	35 J	40 E	45 H	50 D
1 B	5 D	9 E	17 A	21 G	25 C	29 B	34 A	39 K*	44 G	49 B
							33 H	38 C	43 F	48 J
Extra onbehandelde veldjes A2 op afstand voor planting 1, 2 en 3 resp. 13, 16 en 53										
Uitplant 1: week 15			Uitplant 2: week 20				Uitplant 3: week 26			

2.3 Waarnemingen en bepalingen

1. Wekelijkse tellingen van tripsaantallen zijn gedaan m.b.v. vangplaten (twee blauwe vangplaten met lokstof dispenser, Lurem-TR, diagonaalsgewijs in het proefveld (vanaf 2 weken na het 1^e planttijdstip tot einde bloeitijd 3^e planting). De zuidwest vangplaat hangt permanente in planting 1, de vangplaat aan de noordoostzijde verschuift van de noordoostzijde in planting 1 naar de noordoostzijde in respectievelijk planting 2 en 3.
2. Per planttijdstip zijn 1x tijdens bloei (circa 2 weken na begin bloei) 20 bloemen per veld (alle objecten geplukt en vervolgens in alcohol 70% gezet). Beoordeling op trips. Uitvoering telling tripslarven en volwassen trips en determinatie tripsen door PRI.
3. Tijdens de bloei zijn twee tellingen uitgevoerd van aantal (volwassen) trips in 5 bloemen per veld (alle objecten).
4. Bemonstering 10 bladeren object A + C (4 veldjes) per planttijdstip, circa 2 weken na begin bloei, beoordeling op aanwezigheid roofvijanden en roofmijten, o.a. *A. montdorensis*. Uitvoering PPO Lelystad.
5. Per planttijdstip is 1 x beoordeeld wat de tripsaantasting in het witte vruchten stadium was (aan 40 vruchten per veld, 3-4 weken na begin bloei).

Extra waarnemingen:

- 1 extra keer bloemen plukken en in alcohol in de objecten A-B-C-D- F.
- 3 extra tripstellingen in de bloem in de 2^e en 3^e week van de bloei 2x per week.
- 1 extra beoordeling in de witte vruchten stadium 2 weken na de 1^e beoordeling.

2.4 Proefomstandigheden

In planting 1 ligt de temperatuur die overdag wordt gemeten onder mulch 3-4 °C graden hoger dan in de objecten met stro.

In planting 2 en 3 is de temperatuur die overdag wordt gemeten onder mulch tussen de 0.3 en 0.5 °C hoger in vergelijking met de objecten met stro (data niet gegeven).

In alle drie de plantingen liggen de uur-temperaturen gedurende de nacht onder plastic mulch ongeveer tussen 0.3 en 0.5 °C lager dan in stro (ongeveer tussen 1 en 6-7 a.m.).

De minimum- en maximumtemperatuur zijn respectievelijk 6.1 en 8.0 °C en 32.4 en 30.4 °C. onder plastic mulch en stro gemeten 5 cm onder het grondoppervlak.

Dit resulteert gedurende planting 1 in een beduidend hogere gemiddelde dagtemperatuur onder de plastic mulch in vergelijking met stro en gedurende planting 2 en 3 in vergelijkbare gemiddelde dagtemperaturen (zie Tabel 1).

Metingen gedaan op 10 cm boven het oppervlak in het aardbeiveld laten weinig verschil zien in de gemiddelde temperatuur, de minimum- en de maximumtemperatuur gemeten boven plastic mulch respectievelijk boven stro.

Tabel 1. *Temperatuur (°C) onder het aardbeigewas op 5 cm diepte in object onbehandeld (stro) en mulch (gem= gemiddelde, stdev=spreiding, min=minimum, max=maximum) voor 3 plantingen (respectievelijk 11 april, 16 mei en 26 juni). ¹ Meting op 10 cm hoogte.*

	Gemiddelde							
	1e planting		2e planting		2e planting ¹		3e planting	
	gangbaar	plastic mulch	gangbaar	plastic mulch	gangbaar	plastic mulch	gangbaar	plastic mulch
Juni	14.8	16.9			18.0 ¹	17.8 ¹		
Juli	16.3	18.8	18.3	18.6	20.1	20.6	21.2	21.1
Aug			17.9	18.1	18.4	18.8	17.7	18.1
Sept							15.1	15.1
					stdev			
Juni	2.2	5.1			7.3 ¹	7.1 ¹		
Juli	1.4	4.4	1.9	2.6	6.0	7.0	2.7	2.3
Aug			1.7	2.5	5.7	6.6	1.6	2.6
Sept							1.7	2.4
					min			
Juni	8.0	6.1						
Juli	12.6	9.6	13.4	12.0	5.8 ¹	5.6 ¹	16.1	16.4
Aug			14.2	12.9	7.3	6.5	14.2	12.6
Sept							11.6	9.8
					max			
Juni	23.1	32.4						
Juli	19.5	30.1	22.3	24.8	33.3 ¹	37.2 ¹	30.4	27.3
Aug			22.3	24.6	33.4	36.4	22.9	26.5
Sept							20.2	23.2

3. Resultaten

3.1 Tripstellingen op blauwe vangplaten met Lurem dispenser

Tot de tweede week van juni worden tijdens planting 1 (geplant 11 april) tussen de 1 en 22 volwassen tripsen per vangplaat geteld (er is steeds één zijde geteld). De laatste twee weken van planting 1 (13 en 20 juni) stijgen de aantallen tripsen tot tussen de 65 en 525 tripsen per vangplaat.

Tijdens planting 2 (16 mei - 8 juli) variëren de aantallen volwassen trips per vangplaat tussen ongeveer 200 en 500 tripsen per vangplaat (zie 27 juni en 4 juli) terwijl rond de oogst van planting 2 wel meer dan 1000 volwassen tripsen per plaat worden gevonden. Daarna stijgen de aantallen gedurende planting 3 (26 juni) tot tussen ongeveer 300 en bijna 2000 trips per vangplaat (18 en 28 juli). Zie voor details de onderstaande Tabel 2.

Tabel 2. Tripstellingen in aardbei op blauwe vangplaten met Lurem dispenser.

week	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	8-mei	16-mei	23-mei	30-mei	6-jun	13-jun	20-jun	27-jun	4-jul	11-jul	18-jul	25-jul	1-aug	8-aug
noord-oost zijde	17	2	1	11	22	136	102	482	298	1710	1969	1872	499	868
zuid-west zijde	15	3	5	11	8	63	522	266	231	321	376	1954	628	1250
gemiddeld	16	2.5	3	11	15	100	312	374	265	1016	1173	1913	564	1059
% vrouwtjes	97	100	100	100	89	74	90	88	43	79	89	64	50	58

Gedurende juni 2013 zijn de aantallen volwassen tripsen op de vangplaten vergelijkbaar met juni 2012. Gedurende juli 2013 liggen de aantallen trips op de vangplaten 2 en 20 keer zo hoog in vergelijking met de aantallen gevangen tijdens deze periode in 2012.

Tijdens de eerste week van augustus 2013 zijn de aantallen volwassen tripsen gevangen op de platen vergelijkbaar met 2012 maar de tweede week van augustus 2013 liggen de aantallen 3-10 x zo hoog in vergelijking met de aantallen halverwege augustus 2012.

3.2 Tellingen van aantallen trips

Wat zit er?

De determinaties van de tripsen afkomstig uit de alcoholspoelingen van de aardbeibloemen laten zien dat het vooral de zeer algemene rozentrips (*Thrips major/Thrips fuscipennis*) is, die in de bloemknoppen zit.

Tijdens juni 2013 is ongeveer 85% van de tripsen aanwezig in de bloemen de rozentrips *Thrips major/Thrips fuscipennis*, dit percentage stijgt begin juli (planting 2) tot bijna 92%. Tijdens planting 3 in 2013, eind juli-begin augustus ligt dit percentage weer rond de 85%. De overige tripsen zijn vooral tabakstrips, *Thrips tabaci*.

Tijdens alle drie de plantingen is *Thrips intonsa*, ook een bloementrips, nauwelijks aanwezig. In totaal zijn meer dan 2100 preparaten gemaakt.

In 2012 was gedurende de juli-maand ongeveer 60% van de tripsen aanwezig in de bloemen de algemene rozentrips en voor 40% *Thrips tabaci*.

3.3 Aantallen Tripslarven

Verschillen de aantallen tripslarven in de objecten?

Voor de objecten A, D, E, F zijn ook de aantallen tripslarven in de aardbeibloemen geteld. Resultaten van de periode 10 juni tot 5 augustus 2013 staan vermeld in Tabel 3.

We vinden voor 17 juni, 1 juli en 8 juli minder tripslarven in de objecten met de plastic mulch plus roofwants en de objecten met mulch of roofwants afzonderlijk t.o.v. de onbehandelde objecten A.

Per datum zijn er geen herhalingen. Als we het totaal van de vijf waarnemingsdata nemen dan ligt het totaal aantal tripslarven in de drie behandelingen mulch, roofwants of combi mulch+roofwants tussen 49 en 73% lager in vergelijking met het object onbehandeld A.

Tabel 3. Aantallen tripslarven per 20 aardbeibloemen.

Datum	Planting	Mulch	Roofwants	Mulch+roofwants	Onbehandeld
2013					
10-jun	1	23	-	10	6
17-jun	1	27	9	43	60
1-jul	2	125	187	68	568
8-jul	2	321	357	113	478
29-jul	3	108	86	63	74
5-aug	3	25	13	29	14
2012					
12-jul		5			16
17-jul		6			6
31-jul		35			107
1-aug		118			173
5-aug		120			206

Als we de vijf data combineren dan is het aantal larven in de mulch plus roofwantsen objecten lager dan in onbehandelde objecten (zwak significant, $F=3.24$, $p=0.1024$).

In 2012 zijn het aantal larven alleen in object A en E- onbehandeld en mulch- vergeleken. Toen werd ook significant minder larven gevonden in de bloemen in de mulch-behandeling in vergelijking met de onbehandelde objecten (stro).

3.4 Verschillen de aantallen volwassen tripsen?

In het proefveldschema lagen per planting twee herhalingen voor object A t/m F en lagen de objecten A2 en E in enkelvoud. De mogelijkheden voor een statistische analyse zijn beperkt.

Uit de veldtellingen van de aantallen tripsen in de aardbeibloemen komen de volgende zaken naar voren:

1. Dat het totaal aantal tripsen in de bloemen in alle objecten B-F lager ligt dan in A het onbehandelde object behalve in object E met de mulch (als alle data bij elkaar worden opgeteld).
2. Het inzetten van Decis (B) geeft in de plantingen 2 en 3 één van de beste resultaten.
3. In 2013 planting 3 zien we lagere aantallen tripsen in de bloemen bij het uitzetten van roofmijten (C) in vergelijking met het onbehandelde object A. In planting 1 en 3 liggen de aantallen tripsen ongeveer op het zelfde niveau als in het onbehandeld object A.

4. Het uitzetten van de roofmijt *A. montdorensis* heeft geen duidelijk effect gesorteerd. Bij de uitgevoerde bladbemonsteringen worden de uitgezette roofmijten niet of nauwelijks teruggevonden.
5. In de D objecten waar de roofwants *O. majusculus* is uitgezet vinden we tijdens planting 2 en 3 minder tripsen in de aardbeibloemen in vergelijking met de onbehandelde objecten A. Voor beide plantingen geldt dat dit effect in de kwaliteitbepaling aan de vruchten ook naar voren komt. In planting 1 vinden we zelfde aantallen tripsen in de bloemen in vergelijking met onbehandelde objecten A. Uiteindelijk is het percentage onverkoopbare aardbeien iets lager in D (uitzetten roofwants) in vergelijking met A (onbehandeld).
6. In tegenstelling tot 2012 waar de mulchlaag in planting 2 en 3 beduidend lagere aantallen volwassen tripsen in de aardbeibloemen resulteert in vergelijking met de onbehandelde objecten, zijn in 2013 alleen tijdens planting 3 deze aantallen lager in E in vergelijking met A. De aantallen tripslarven liggen wel lager als we dit vergelijken met de onbehandelde objecten A.
7. De combinatie van mulch en roofwants (F) geeft voor een aantal van de waarnemingsdata in planting 2 en 3 een van de laagste aantallen trips. Zie voor de algemene tendensen Tabel 5.

Tabel 4. Aantallen tripsen per aardbeibloem (gemiddelde van 20 bloemen per object).

	Volwassen trips/bloem		Eerste planting		
	<i>5-6-2013</i>	<i>10-6-2013</i>	<i>15-6-2013</i>	<i>17-6-2013</i>	<i>20-6-2013</i>
A	0.1	0.6	0.7	5.7	5.4
B	0.0	0.7	1.6	3.7	8.2
C	0.1	0.0	2.4	6.9	3.7
D	0.0	0.3	1.3	5.2	5.7
E	0.2	0.4	2.2	9.1	7.7
F	0.0	0.1	2.5	9.2	6.4

	Volwassen trips/bloem		Tweede planting		
	<i>24-6-2013</i>	<i>27-6-2013</i>	<i>1-7-2013</i>	<i>4-7-2013</i>	<i>8-7-2013</i>
A	4.2	3.1	3.1	1.2	4.6
B	4.6	0.0	0.8	0.1	5.3
C	1.9	3.4	4.1	0.8	4.2
D	1.4	2.7	3.8	1.7	3.4
E	2.6	2.1	7.5	2.3	3.5
F	0.9	1.7	3.8	2.5	4.1

	Volwassen trips/bloem		Derde planting		
	<i>24-6-2013</i>	<i>27-6-2013</i>	<i>1-7-2013</i>	<i>4-7-2013</i>	<i>8-7-2013</i>
A	7.4	4.2	2.8	1.6	0.4
B	0.2	0.5	1.1	1.2	0.1
C	4.5	2.8	1.7	0.6	0.3
D	5.8	2.6	2.2	0.8	0.0
E	6.8	2.3	1.4	1.2	1.1
F	4.7	2.3	2.9	0.6	1
K	5.4	1.5	1.5	0.8	0.3

3.5 Kwaliteitsbepalingen in het witte vrucht stadium van aardbeien

In Figuur 2 en Tabel 5 zijn de resultaten van de kwaliteitsbepalingen samengevat.

Percentage onverkoopbare aardbeien - % geen/lichte aantasting

De zeer hoge tripsaantallen hebben geresulteerd in hoge percentages onverkoopbare aardbeien in alle behandelingen tijdens de tweede planting behalve bij de inzet van Decis (B).

Het inzetten van Decis (B) geeft in alle drie de plantingen één van de beste resultaten. Dit geldt voor het percentage geen/licht aangetaste aardbeien en onverkoopbare aardbeien: 81.3% en 2.1% voor alle tellingen samen tegenover 45.4 en 26.7% in de onbehandelde objecten A.

Het uitzetten van de roofmijt *Amblyseius montdorensis* (C) geeft over alle waarnemingen genomen in 2013 geen duidelijke verschillen t.o.v. de onbehandelde A wat betreft de kwaliteit. Het gemiddeld percentage onverkoopbare aardbeien in A en C is uiteindelijk 25.8 en 26.7%. Het gemiddelde percentage geen/ licht aangetaste aardbeien is vergelijkbaar en is in A en C respectievelijk 45.4 en 49.8%.

In 2012 lag het gemiddelde percentage onverkoopbare aardbeien in na het uitzetten van de roofmijt wel lager dan in de onbehandelde objecten, respectievelijk 2.5 en 6% en lag het gemiddeld percentage aardbeien met geen/lichte aantasting iets hoger dan in de obhandelde objecten (A).

Het uitzetten van de roofwants *O. majusculus* (D), laat in vijf van de zes tellingen een beter resultaat zien dan de onbehandelde A wat betreft de kwaliteit van de aardbeien. Dit resulteert in een lager percentage onverkoopbare aardbeien in D t.o.v. A respectievelijk 18.1 en 25.8%. Ook het gemiddelde percentage aardbeien zonder/ met lichte aantasting is in D hoger dan in A respectievelijk 55.2 en 45.2%.

In 2012 lag het gemiddelde percentage onverkoopbare aardbeien ook lager na uitzetten van de roofwants (D) dan in de onbehandelde objecten, respectievelijk 2.5 en 6%, en het gemiddelde percentage aardbeien zonder of met lichte aantasting hoger dan in de onbehandelde objecten, respectievelijk 55.2 en 45.2%.

Er is een duidelijke indicatie dat het loslaten van roofwantsen (2012) danwel het loslaten van roofwantsen plus het vasthouden/lokken met *Lobularia maritima* (2013) een effect heeft.

Dit is het eerste jaar dat een combinatie plastic mulch plus roofwants getest wordt. Deze combi resulteert in vergelijking met de niet-chemische behandelingen gemiddeld over de drie plantingen in het laagste percentage onverkoopbare aardbeien, 14.4%. De combinatie plastic mulch plus roofwants (F) laat in planting 2 een duidelijk beter resultaat zien dan in onbehandeld (A) en een iets beter resultaat dan D. Dit resulteert in een gemiddeld percentage aardbeien zonder/met lichte aantasting van 58.2, 55.2 en 45.4%.

Het aantal waarnemingen is beperkt geweest maar er is een duidelijke indicatie van een effect van de roofwantsen in combinatie met de mulch.

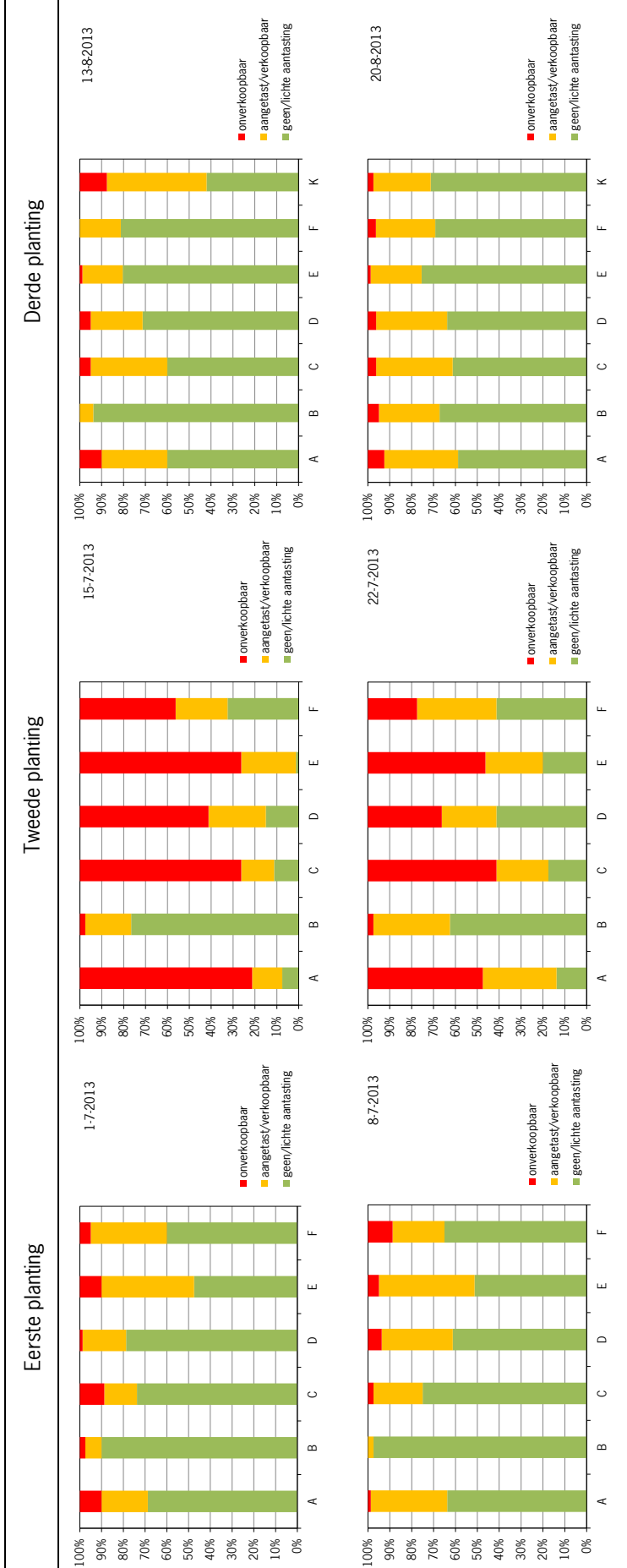
Dit jaar is het effect van de plastic mulch laag (E) zeer wisselend. In planting 1 en 2 is het percentage onverkoopbare aardbeien in E, 7.5 en 63%, en in de onbehandelde objecten A 5.6 en 52%. In planting 3 is het percentage onverkoopbare aardbeien het laagst in vergelijking met alle andere behandelingen (E is 1.2%, A is 8.8%, B is 2.5%). De resultaten in object E gedurende planting 1 en 2 zijn zeer verschillend van de resultaten van vorig jaar. In 2012 resulteerde de plastic mulch laag gemiddeld over drie plantingen op een van de laagste percentages onverkoopbare aardbeien 1.9% t.o.v. 2.5 en 2% in respectievelijk Decis en Decis plus mulch.

Het effect van Botanigard (getest tijdens planting 3 op verzoek van en met financiën van PT) is zeer wisselend. Het gemiddeld percentage onverkoopbare aardbeien tijdens de eerste telling op 13 augustus is vergelijkbaar met het onbehandelde object, respectievelijk 12.3 en 10.0%. Tijdens de tweede telling, 20 augustus is het percentage onverkoopbare aardbeien 2.5% in E, en na de mulch behandeling E met 1.3% het beste resultaat.

Tabel 5. % onverkoopbare aardbeien en % geen_lichte aantasting vastgesteld in het witte vrucht stadium: planting 1, 2, 3 en 1t/m 3 gecombineerd. Gem= gemiddeld, Stdev= spreiding. ¹ is een extra object K inzet Botanigard op verzoek van PT. ² is een onbehandeld A-veld op 100 m afstand van proefveld.

% onverkoopbaar								
	Planting 1		Planting 2		Planting 3		Planting 1-3	
	gem	Stdev	gem	Stdev	gem	Stdev	gem	Stdev
A	5.6	5.2	65.6	18.2	8.8	10.3	26.7	30.9
B	1.3	2.5	2.5	2.0	2.5	2.9	2.1	2.4
C	6.9	5.9	66.3	9.2	4.4	2.4	25.8	30.4
D	3.8	4.3	46.3	15.3	4.4	2.4	18.1	22.4
E	7.5	6.8	63.8	13.0	1.2	1.4	24.2	30.3
F	8.1	6.3	33.1	18.1	1.8	3.7	14.4	17.4
K					7.4	6.0		
A2	25.0	10.6	78.8	12.4	11.3	8.8	38.3	33.0

% geen/licht								
	gem	Stdev	gem	Stdev	gem	Stdev	gem	Stdev
A	66.3	14.8	10.6	8.3	59.4	18.4	45.4	29.0
B	93.8	4.8	69.5	22.1	80.5	17.3	81.3	18.1
C	74.4	1.3	14.4	7.7	60.6	13.9	49.8	28.1
D	70.0	11.7	28.1	15.2	67.5	14.0	55.2	23.6
E	49.4	19.9	10.6	11.1	77.9	12.9	46.0	31.9
F	62.5	3.5	36.9	11.8	75.2	10.3	58.2	18.7
K1					56.6	17.5		
A22	12.5	7.1	10.0	7.1	36.3	1.8	19.6	13.7



Figuur 1. Kwaliteitsbepaling van aardbei in het wittevrucht stadium voor object AF en K, A= onbehandeld, B=conventioneel met Decis, C=rooftern met Decis, C=rooftern met Decis, D=rooftern met Decis, E=mulch, F=mulch plus rooftern, K=Botanigard.

4. Discussie en conclusies

4.1 Methode ontwikkeling

1. De bepaling van het aantal tripslarven geeft een goede indicatie voor de opbouw van de tripspopulatie.

4.2 Effecten van roofmijten, roofwantsen, mulch, mulch en roofwantsen op de aantallen tripsen in en de kwaliteit van de aardbeien

- Concluderend kan gezegd worden dat er sterke aanwijzingen zijn dat het loslaten van de *O. majusculus* resulteert in lagere aantallen tripslarven en volwassen trips in de aardbeibloemen.
- Echter de combinatie van plastic mulch plus roofwants lijkt een nog iets groter effect te sorteren en resulteert in het laagste percentage onverkoopbare aardbeien in vergelijking met de andere niet-chemische behandelingen.
- Het betreft hier een tripspopulatie die voor meer dan 85% uit de rozentrips heeft bestaan en voor 15% uit tabakstrips.
- In tegenstelling tot 2012 toen het percentage onverkoopbare aardbeien voor de drie plantingen gecombineerd het laagst was in het object met de mulchlaag in vergelijking met alle behandelingen, zijn de resultaten van 2013 sterk wisselend. Vooral in planting 2 was de tripsdruk zeer hoog en kon alleen met Decis een aanvaardbare trips bestrijding worden gerealiseerd. Hierbij geldt wel de kanttekening dat dit jaar Decis nog maximaal 3x tijdens de bloei is toegepast, terwijl dit vanaf 2014 niet meer is toegestaan.
- In vervolgonderzoek zal gekeken worden of een mulch gebruikt kan worden die nog een sterkere afstotende werking heeft t.ov. trips en meer aantrekkende werking voor de roofwants. Hemming *et al.* (2006) geven aan dat trips minder makkelijk vliegt in aanwezigheid van UV-A blokkering en dat de populatiegroei ook minder snel is.
- Toepassing van roofmijten (*A. montdorensis*) heeft een beperkt effect maar kan mogelijk worden verbeterd door het aanbieden van alternatief voedsel waardoor de roofmijt zich beter kan vestigen.
- De roofwants *O. majusculus* kan bij een gemiddelde tripsdruk de tripsaantasting tot een aanvaardbaar niveau beperken en biedt perspectief voor verdere toepassing waarbij de nadruk moet liggen op het stimuleren van (omgevings)factoren die een vroege vestiging in het aardbeigewas bevorderen.

Referenties

- Belder, E. den & J. Elderson, 2010.
 'Bovengrondse-ondergrondse biodiversiteit: het effect van bodemroofmijten, stro-mulch en hun combinatie op tabakstrips.' Verslag van trips-roofmijt experiment 2008. Nota 663, Plant Research International, Wageningen UR.
- Belder, E. den & J. Elderson, 2009.
 'Bovengrondse-ondergrondse biodiversiteit: het effect van bodemroofmijten op tabakstrips.' Verslag van trips-roofmijt experiment 2008. Nota 617, Plant Research International, Wageningen UR.
- Geerts, R., E. den Belder & J. Elderson, 2009.
 'Mogelijke effecten van bodembewerking en mulch op roofmijten in de grond: een literatuurstudie'. Nota 649, Plant Research International, Wageningen UR.
- Hemming, S. e.a. 2006.
 De invloed van de UV doorlatendheid van het kasdek materiaal op plaaginsecten en gewas. Rapport nr. 120.
- Kruistum, G. van, 2012.
 Natuurlijke vijanden ingezet tegen trips. Groenten & Fruit 2012 (1). - p. 21.
- Kruistum, G. van, H.F. Huiting, W.J. de Kogel, G.L. Wiegers & R.W.H.M. van Tol, 2011.
 Geïntegreerde tripsbestrijding in aardbei : thema: doorontwikkelen duurzame gewasbescherming.
 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.
- Legarra, S. & P.G. Weintraub *et al.*,
 Dispersal of aphids and whiteflies and their natural enemies under photosensitive nets. *Biocontrol* 57: 523-532.
- Larentzaki, E. & J. Plate *et al.*, 2008.
 'Impact of straw mulch on populations of onion thrips (Thysanoptera:Thripidae) in onion.' *Journal of Economic Entomology* 101: 1317-1324.
- Larson, K.D., S.T. Koike & F.G. Zalom, 2004.
 Bed mulch treatment affects strawberry fruit bronzing and yield performance. *Hort. Science* 40: 72-75.
- Mazza, C.A. & J. Zavale *et al.*, 1999.
 Perception of solar UVB radiation by phytophagous insects: behavioral responses and ecosystem implications'. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 96: 980-895.
- Mazza, C.A. & M.M. Izaguirre *et al.*, 2002.
 'Insect perception of ambient ultraviolet-B radiation' *Ecology Letters*. 5: 72-726.
- Nyoike, T.W., O.E. Liburd & S.E. Webb, 2008.
 Suppression of whiteflies, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) and incidence of cucurbit leaf crumple virus, a whitefly-transmitted virus of zucchini squash new to Florida, with mulches and imidacloprid. *Fla. Entomol.* 91, 460-465.
- Rhoads, M., J. Kovach, E.L. Dosa & G. English-Loeb, 2001.
 Impact of reflective mulch on yield of strawberry plants and incidence of damage by tarnished plant bug (Heteroptera: Miridae). *J. Econ. Entomol.* 94: 1477-1484.
- Schwartz, H.F. & D.H. Gent *et al.*, 2009.
 'Straw Mulch and Reduced-Risk Pesticide Impacts on Thrips and Iris Yellow Spot Virus on Western-Grown Onions.' *Southwestern Entomologist* 34(1): 13-29.

