



Geïntegreerde plaagonderdrukking in productieveld aardbei

Weerbaarheid aardbei tegen insecten

Verslag trips-mulch-natuurlijke vijanden experimenten in 2012

E. den Belder & G. van Kruistum





Geïntegreerde plaagonderdrukking in productieveld aardbei

Weerbaarheid aardbei tegen insecten
Verslag trips-mulch-natuurlijke vijanden experimenten in 2012

E. den Belder & G. van Kruistum

© 2013 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, Business Unit 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-12.03-002-030

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het EZ -cluster: Verduurzaming plantaardige productieketen, thema: Duurzame bodem.

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	5
2.3 Waarnemingen en bepalingen	6
2.4 Proefomstandigheden	6
3. Resultaten	7
3.1 Tripstellingen op blauwe vangplaten met Lurem dispenser	7
3.2 Tellingen van tripsaantallen in de aardbeibloemen	7
3.3 Aantallen Tripslarven	8
3.4 Verschillen de aantallen volwassen tripsen?	8
3.5 Kwaliteitsbepalingen in het witte vrucht stadium van aardbeien	10
4. Discussie en conclusies	15
4.1 Methode ontwikkeling	15
4.2 Effecten van mulch, roofmijten en roofwantsen op de aantallen tripsen in en de kwaliteit van de aardbeien	15
Referenties	17

Samenvatting

Chemische bestrijding is door het niet meer toelaten van breedwerkende middelen zoals mesurool en resistentie ontwikkeling tegen chemische middelen in een grote groep van plagen steeds moeilijker.

Het beleid van het Ministerie van Economische Zaken heeft als doel te komen tot een duurzaam bodembeheer met een optimale gewasproductie door kennis te ontwikkelen en te verspreiden.

Dit duurzame bodembeheer 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.

De laatste groep vormt een ernstige plaag in vele gewassen waaronder prei, ui, kool en aardbei. Doordat tripsen wegkruipen in de nauwste hoekjes van de plant zitten ze ook beschermd tegen natuurlijke vijanden. Het doel van dit onderdeel van dit project is vast te stellen óf en in welke mate trips wordt onderdrukt, door recentelijk op de markt gekomen biologische bestrijders en door mulchen met plastic.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken binnen het thema duurzame bodem (project B0-12.03-002-030) in combinatie met het Europese project EUBerry en ondersteuning vanuit het Productschap Tuinbouw.

In een gecombineerde proef aangelegd op proefboerderij Vredepeel is gekeken naar het effect van een plastic mulchlaag, van de roofwants *Orius majusculus* en van de roofmijt *Amblyseius montdorensis*. In deze proef uitgevoerd in 2012 vinden we:

- dat de reflecterende mulch resulteert in een verlaging van aantallen volwassen trips en tripslarven in vergelijking met de onbehandelde objecten.
- dat reflecterende mulch in een van de laagste percentages onverkoopbare aardbeien resulteert.
- predatie van tabakstrips door de roofmijt.
- predatie van tabakstrips door de roofwants.

Resultaten worden gecommuniceerd door participatie in activiteiten in het nieuwe doen in plantgezondheid en het duurzame bodem programma en de resultaten zijn op 10 januari 2013 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.

1. Inleiding

Het doel van dit onderdeel van het bodemweerbaarheid programma is vast te stellen óf, en in welke mate er interactie plaatsvindt tussen mulchen met een reflecterend mulch, roofmijten en roofwantsen en trips plagen in aardbei. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) binnen de cluster duurzame bodem met medefinanciering vanuit het Europese project EUBerry en contrafinanciering door het Productschap Tuinbouw.

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. Door zuigschade van de larven en de volwassen tripsen ontstaan vervormingen, verkleuringen en verdrogingen, waardoor bijvoorbeeld aardbeien in een lagere kwaliteitsklasse komen of onverkoopt worden. Chemische bestrijding is door het niet meer toelaten van breedwerkende middelen zoals mesurool en resistentieontwikkeling in trips steeds moeilijker. Doordat tripsen wegkruipen in de nauwste hoekjes van de plant zitten ze ook beschermd tegen een deel van de natuurlijke vijanden. De levenscyclus van trips speelt zich deels ondergronds af (pers. med. Den Belder). Volwassen trips vrouwtjes zetten eieren af in het prei- of aardbeiblاد. De larven die hieruit komen (L1) voeden zich op het blad, en vervellen (L2). Als deze L2's volgroeid zijn laten ze zich vallen, waarna twee relatief inactieve kwetsbare stadia (prepop en pop, respectievelijk P1 en P2) in de bodem worden doorgemaakt. De jonge volwassen tripsen die uit de pop (P2) komen, kruipen uit de bodem omhoog, en migreren naar een waardplant om zich te voeden en om eieren af te zetten.

Onderzoek met betrekking tot de invloed van licht is gedaan aan *Caliothrips phasioli* (Mazza, 1999, 2000), *Frankliniella occidentalis* (Antignus, 1996b; Antignus, 1998) en *Frankliniella intonsa* (Nakagaki, 1982, 1984). Het komt erop neer dat trips UV-A prefereert en UV-B vermijdt. UV reflecterend materiaal onder een gewas verstoort het gedrag hetgeen onder andere leidt tot kleinere populaties.

Al langer was bekend dat (reflectie) mulch in aardbei, *Lygus lineolaris* onderdrukt (Rhoads *et al.*, 2001) 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 potexperiment 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 2012 zijn trips-aardbeixperimenten uitgevoerd om de mate van trips onderdrukking door mulch vast te stellen te vergelijken met zowel de conventionele aanpak - bespuitingen met Decis- en de inzet van natuurlijke vijanden.

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van drie veldexperimenten die in een geïntegreerde lay-out bij het proefbedrijf Vredepeel zijn uitgevoerd en belangrijke vragen zijn:

- wat zijn de effecten van mulch op de populatie opbouw van trips populaties in aardbei
- hoe effectief is de roofwants *Orius majusculus*
- hoe effectief zijn de roofmijten *Amblyseius montdorensis*

Tevens is het effect op de kwaliteit van de aardbeien nagegaan. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het percentage onbeschadigde, licht beschadigde en zwaarbeschadigde/onverkooptbare aardbeien. Ook is vastgesteld of in welke mate de aanwezigheid van een mulch laag het micro-klimaat beïnvloed.

2. Aanpak: veldproef Vredepeel

2.1 Proefveldgegevens

Uitplantdata op PPO Vredepeel:

1) week 22 op 30 mei

2) week 24 op 14 juni

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 1,50 x 7,50 m; 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 is 10 augustus geschoond.

Proef Aardbei reflecterende mulch, roofmijt, roofwants.

Object	Omschrijving	Datum toepassing
A	Onbehandeld	
B	Decis EC, toepassen bij eerste signalering van trips	Praktijk, wekelijks vanaf begin bloei
C	Roofmijt: <i>A. montdorensis</i> uitzetten (1 dubbel zakje per m ² , 12 per veld 1 ^e planting, 7 per veld 2 ^e planting), gestrooid 100/m ² in 2 ^e en 3 ^e planting	21/6 (1 ^e planting) 5/7 (1 ^e en 2 ^e planting), 18/7 (2 ^e en 3 ^e planting)
D	Roofwants: <i>O. majusculus</i> uitzetten (125/bruto veld, 10/m ²)	21/6 (1 ^e planting), 5/7 (2 ^e planting), 18/7 (2 ^e en 3 ^e planting)
E	Reflecterende mulch	Twee weken na uitplanten
F	Reflecterende mulch plus Decis	

Planting 1, veld 5 = F, planting 2 veld 19 = F en planting 3 veld 30 = F.

2.2 Proefveldschema

4 D	8 E4	12 C	16 A	20 E4	24 B	28 D	32 E4	36 B
3 B	7 E3	11 A	15 B	19 F	23 D	27 B	31 E3	35 D
2 C	6 E2	10 D	14 C	18 E2	22 A	26 A	30 F	34 A
1 A	5 F	9 B	13 D	17 E1	21 C	25 C	29 E1	33 C
Bed 1	Bed 2	Bed 3	Bed 1	Bed 2	Bed 3	Bed 1	Bed 2	Bed 3
Uitplant 1: week 22			Uitplant 2: week 24			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).
2. Per planttijdstip zijn 2x tijdens bloei (circa 2 en 3 weken na begin bloei) 20 bloemen per veld (alle objecten den Belder A,B, E en F) geplukt en vervolgens in alcohol 70% gezet. Beoordeling op trips. Uitvoering telling tripslarven en adulten en determinatie tripsen door PRI.
3. Tijdens de bloei zijn twee tellingen uitgevoerd van aantal (volwassen) trips in 10 bloemen per veld (alle objecten).
4. 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-E1t/m 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

De temperatuur (gemeten gedurende juli, augustus en september, 5 cm onder het oppervlak) is onder de plastic mulch in juli en augustus ongeveer 0.3 °C hoger dan in de onbehandelde objecten onder het stro in de overige objecten. In september verschilt de gemiddelde temperatuur nauwelijks tussen beide stro- en plastic mulch.

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).

	Stro plus beregening				Plastic mulch			
	gem	stdev	min	max	gem	stdev	min	max
Juli	18.7	2.8	12.8	27.5	19.1	3.0	12.5	27.6
Aug	19.2	2.3	14.3	25.0	19.4	2.6	13.6	26.2
Sept	21.5	0.9	19.5	24.8	21.4	0.9	19.5	24.8

3. Resultaten

3.1 Tripstellingen op blauwe vangplaten met Lurem dispenser

Tot halverwege de tweede planting (week 29, 17 juli) worden in het lab tussen de 65 en 525 tripsen per vangplaat geteld. Daarna stijgen de aantallen tot tussen de 200 en 800 trips per vangplaat. Zie de onderstaande Tabellen 2 en 3 voor de resultaten van respectievelijk veld en lab tellingen.

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

wk		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	positie vangplaat	20-jun	25-jun	3-jul	11-jul	17-jul	25-jul	30-jul	6-aug	14-aug	20-aug
1	voor	30	37	30	83	24	109	118	316	183	628
2	achter	20	24	16	29	31	164	156	438	98	316
	gemiddeld	25	31	23	56	28	137	137	377	141	472

Tabel 3. Tripstellingen in aardbei op blauwe vangplaten met Lurem dispenser: PRI lab.

wk		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	plaats vangplaat	20-jun achter	25-jun voor		12-jul voor	17-jul achter	25-jul voor	30-jul voor	6-aug voor	14-aug achter	
	vrouwtjes	135	132		337	60	214	309	728	156	
	mannetjes	158	117		188	5	196	105	124	30	
	TOTAAL	293	249		525	65	410	414	852	186	

In de controle tellingen van een beperkt aantal vangplaten op het lab bij PRI worden beduidend hogere aantallen tripsen geteld in vergelijking met de veldtellingen bij Vredepeel. Duidelijk is dat de controle van de platen in het veld een onderschatting geven van de aantallen trips. Deze tellingen zullen in de vervolproef afgestemd worden.

3.2 Tellingen van tripsaantallen in de aardbeibloemen

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 de eerste planting is 60% *Thrips major/Thrips fuscipennis* en is de overige 40% vooral tabakstrips (*Thrips tabaci*).

Tijdens de tweede en derde aardbei planting (twee en vier weken later) stijgt het aandeel van de rozentripsen tot 70 - 80%. Het aandeel tabakstrips neemt af tot 0 - 20%.

Tijdens alle drie de plantingen is *Thrips intonsa*, ook een bloementrips nauwelijks aanwezig. In totaal zijn meer dan 500 preparaten gemaakt.

3.3 Aantallen Tripslarven

Verschillen de aantallen tripslarven in de objecten?

Voor de twee objecten A en E zijn ook de aantallen tripslarven uit de aardbeibloemen geteld. Resultaten van de periode 12 juli tot 6 augustus staan vermeld in Tabel 4.

We vinden tussen de 30 tot 66% minder tripslarven in de objecten met de plastic mulch t.o.v. de onbehandelde objecten A. De plastic mulch heeft een duidelijk onderdrukkend effect op de opbouw van het aantal tripslarven in de bloemen. (t-stat, $F=2.66$, $p=0.056$, een significant effect).

Tabel 4. Aantallen tripslarven per 20 aardbeibloemen.

Datum	Planting	Mulch	Onbehandeld
12-jul	1	5	16
17-jul	2	6	6
31-jul	2	35	107
1-aug	3	118	173
6-aug	3	120	206

Voor volgend jaar zal wordt gekeken of het financieel en praktisch haalbaar is naast de tellingen aan de volwassen tripsen ook de aantallen larven te bepalen. In de 2012- tellingen vinden we in de augustus maand tussen de 2-7 x zoveel larven als volwassen tripsen (vb. 31 juli 15 volwassen trips – meer dan honderd tripslarven/20 bloemen; 6 augustus: 81 volwassen trips – 206 larven/20 bloemen).

3.4 Verschillen de aantallen volwassen tripsen?

Vanwege de beperkte middelen zijn in het proefveldschema per planting twee herhalingen opgenomen voor object A t/m D en lagen de objecten F 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-E lager ligt dan in A het onbehandelde object) (als alle data bij elkaar worden opgeteld).
2. Het inzetten van Decis (B) geeft in alle drie de plantingen één van de beste resultaten.
3. In planting 1 en 3 zien we wel lagere aantallen tripsen in de bloemen bij het uitzetten van roofofmijten (C) in vergelijking met het onbehandelde object A. In planting 2 liggen de aantallen tripsen op het zelfde niveau als in het onbehandeld object A.
4. Het uitzetten van de roofofmijten kan wellicht efficiënter plaatsvinden door de roofofmijten uit te strooien. Mogelijk kan het aantal worden verhoogd of het uitzet moment worden gewijzigd.
5. In de D objecten waar de roofofwantsen zijn uitgezet vinden we in 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 latere bloemtellingen duidelijker naar voren komt. Mogelijk heeft dit te maken met het feit dat de roofofwantsen misschien meer tijd nodig hebben om goed aan te slaan. Dit zou betekenen dat het tijdstip van loslaten meer naar voren moet worden geschoven.
6. In de objecten met een mulchlaag (E) zie we in planting 2 en 3 beduidend lagere aantallen volwassen tripsen in de aardbeibloemen. Dus zowel de aantallen tripslarven als de aantallen volwassen tripsen liggen lager als we dit vergelijken met de onbehandelde objecten A.
7. De combinatie van Decis en mulch (F) geeft in planting 1 en 2 de laagste aantallen volwassen trips. In planting 3 geeft Decis plus mulch een onverwacht slecht resultaat. De aantallen volwassen tripsen zijn nog hoger dan in de onbehandelde objecten (A). Mogelijk is misschien iets verkeerd gegaan met de bespuiting.

Zie voor de algemene tendenzen Tabel 5.

Tabel 5. Aantallen tripsen per aardbeibloem (gemiddelde van 20 bloemen per object)

		Eerste planting							
		volwassen trips/bloem							
		3-7-2012	5-7-2012	10-7-2012	12-7-2012	16-7-2012	19-7-2012	23-7-2012	26-7-2012
A		0.9	0.6	1.0	0.7	1.1	1.2	1.2	0.5
B		0.4	0.3	0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	0.4
C		0.5		0.2		1.0		0.9	
D		0.6		0.7		1.2		1.3	
E		0.6	0.5	1.2	1.1	1.3	1.2	0.8	0.4
F		0.6	0.7	0.6	0.7	0.3	0.0	0.4	0.6
		volwassen trips/bloem		Tweede planting					
		10-7-2012	12-7-2012	16-7-2012	19-7-2012	23-7-2012	26-7-2012	30-7-2012	28-2012
A		0.2	0.2	0.4	0.7	2.4	2.0	1.7	1.4
B		0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.7	0.4
C		0.2		1.0		2.4		1.5	
D		0.2		0.7		1.3		0.6	
E		0.1	0.0	0.6	0.8	1.4	1.0	1.8	1.0
F		0.2	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	0.5	0.3
		volwassen trips/bloem		Derde planting					
		23-7-2012	26-7-2012	30-7-2012	28-2012	6-8-2012	9-8-2012	13-8-2012	16-8-2012
A		1.6	2.0	1.9	1.5	3.2	1.8	1.9	0.5
B		0.6	0.4	0.6	0.6	1.1	0.1	0.3	0.1
C		1.3		0.7		1.8		1.4	
D		0.6		1.6		1.4		1.0	
E		1.4	0.7	1.5	1.3	1.4	1.5	1.0	0.5
F		0.6	0.4	1.3	2.6	4.7	0.4	0.7	0.2

3.5 Kwaliteitsbepalingen in het witte vrucht stadium van aardbeien

In Figuur 2 en Tabel 6 zijn de resultaten van de kwaliteitsbepalingen samengevat.

Percentage onverkoopbare aardbeien - % geen/lichte aantasting

Het inzetten van Decis (B) geeft in alle plantingen een van de beste resultaten. Dit geldt voor het percentage geen/licht aangetaste aardbeien en onverkoopbare aardbeien: 88% en 2.5% voor alle tellingen samen tegenover 80 en 4.6% in de onbehandelde objecten A.

Het uitzetten van roofmijten geeft over alle waarnemingen genomen ook een verlaging van het percentage onverkoopbare aardbeien in vergelijking met de onbehandelde A (2.5% t.o.v. 6%).

In planting 2 zijn er geen verschillen tussen de aantallen tripsen in de aardbeibloemen in object A en C. Maar het percentage onverkoopbare aardbeien ligt in tweede planting wel beduidend lager in C t.o.v. onbehandeld. Het percentage geen/licht aangetaste aardbeien ligt iets hoger dan in de onbehandelde objecten, 82.2% t.o.v. 80%.

Het uitzetten van roofwantsen, object D, resulteert in planting 2 en 3 in nul procent onverkoopbare aardbeien. Het aantal waarnemingen is zeer beperkt geweest maar dit is een duidelijke indicatie van een roofwants-effect. Dit is ook terug te zien in het percentage aardbeien met geen/lichte aantasting, meer dan 87% t.o.v. de 80% in de onbehandelde objecten.

In E, de plastic mulch, is het % onverkoopbare aardbeien in planting 1 en 3 respectievelijk het laagst en het een na laagst in vergelijking met de overige objecten.

Wij zien dit ook als een aanwijzing dat aanwezigheid van een mulchlaag effect heeft op de populatieopbouw van trips. Ook het percentage geen/licht aangetaste aardbeibloemen is hoger dan in de onbehandelde objecten A en in de velden waar de roofwantsen zijn uitgezet.

De combinatie van Decis en mulch (F) geeft in planting 1 en 2 de laagste aantallen trips in de aardbeibloemen. In planting 3 geeft Decis plus mulch een onverwacht slecht resultaat. De aantallen tripsen zijn nog hoger dan in de onbehandelde objecten (A). Niet duidelijk is wat hier gebeurd is.

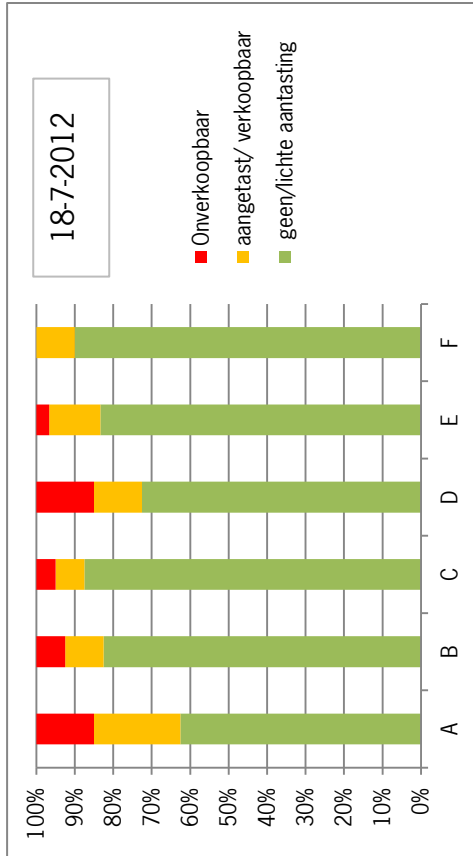
Uiteindelijk is in de Decis plus mulch velden het percentage geen/lichte aantasting voor alle waarnemingen bij elkaar het hoogst.

Tabel 6. % onverkooopbare aardbeien en % geen_lichte aantasting vastgesteld in het witte vrucht stadium: *planting 1, 2, 3 en 1t/m 3 gecombineerd*. *Gem= gemiddeld, stdev= spreiding.*

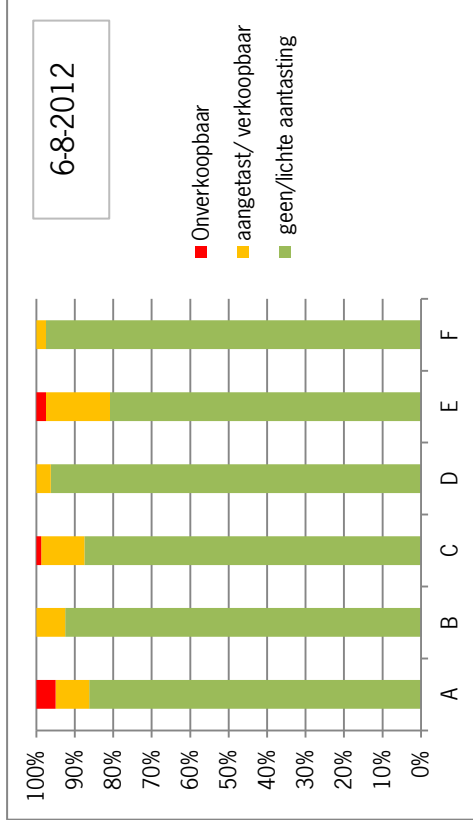
% onverkooopbare aardbeien									
<i>object</i>	<i>planting 1</i>		<i>planting 2</i>		<i>planting 3</i>		<i>planting 1-3</i>		<i>Stdev</i>
	<i>gem</i>	<i>Stdev</i>	<i>gem</i>	<i>Stdev</i>	<i>gem</i>	<i>Stdev</i>	<i>gem</i>	<i>Stdev</i>	
A	6.7	9.0	3.1	2.1	3.1	3.2	4.6	2.4	
B	4.2	3.4	0.0	0.0	2.5	2.5	2.5	1.2	
C	2.5	4.3	1.3	1.3	2.5	2.5	2.2	1.7	
D	7.5	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	3.5	
E	2.2	3.4	2.1	1.7	1.3	1.9	1.9	1.0	
F	3.3	4.7	0.0	0.0	2.5	2.5	2.1	1.4	

% geen_lichte aantasting									
<i>object</i>	<i>planting 1</i>		<i>planting 2</i>		<i>planting 3</i>		<i>planting 1-3</i>		<i>Stdev</i>
	<i>gem</i>	<i>Stdev</i>	<i>gem</i>	<i>Stdev</i>	<i>gem</i>	<i>Stdev</i>	<i>gem</i>	<i>Stdev</i>	
A	77.5	11.1	85.0	4.7	78.8	4.1	80.0	8.6	
B	80.9	12.1	94.4	4.1	91.9	6.5	87.9	10.8	
C	80.0	17.7	87.5	2.5	81.3	1.3	82.2	13.0	
D	78.8	8.9	96.3	3.8	95.0	2.5	87.2	10.8	
E	84.4	6.8	81.7	4.9	88.3	6.9	84.8	6.9	
F	86.7	4.7	97.5	0.0	82.5	2.5	88.6	6.8	

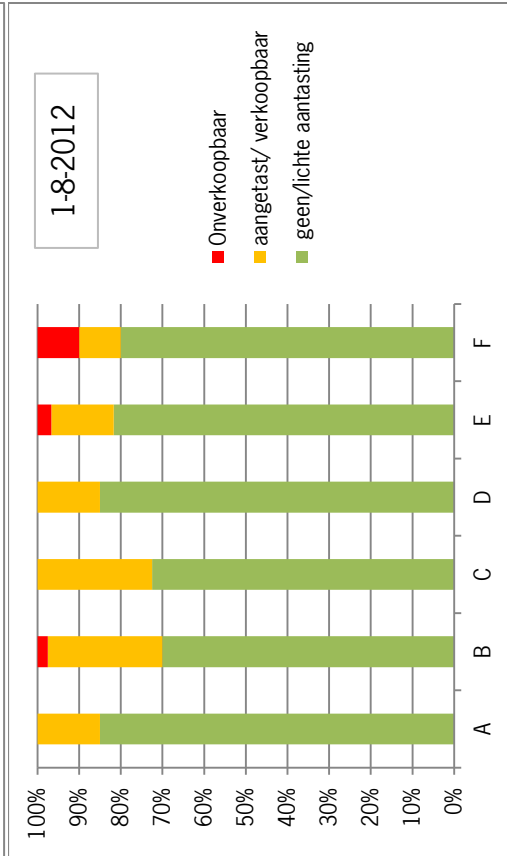
Eerste planting



Tweede planting

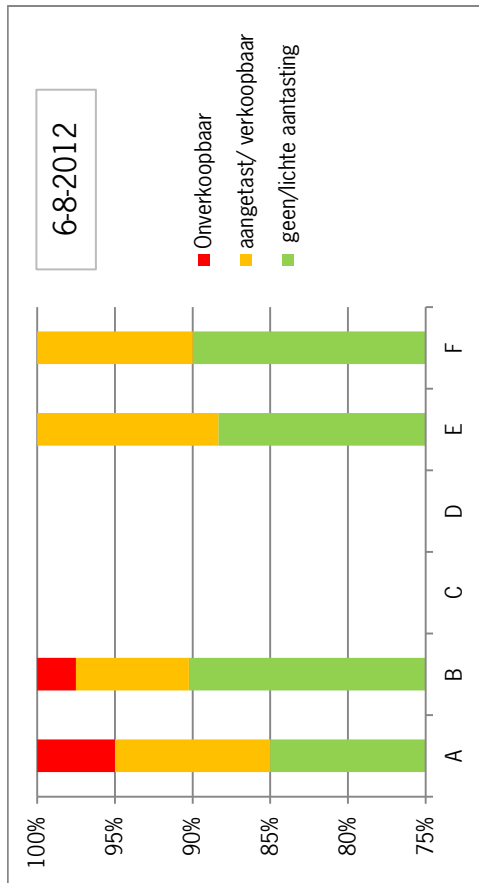


Eerste planting



Tweede planting





Figuur 1. Kwaliteitsbepaling van aarde in het wittevrucht stadium voor object A-F, A= onbehandeld, B=conventioneel met Decis, C=rooftermijten, D=roofterwantsen, E=mulch, F=Decis plus mulch.

4. Discussie en conclusies

4.1 Methode ontwikkeling

1. In grote lijnen komen de veldwaarnemingen aan de aantallen trips in de aardbeibloemen goed overeen met de labtellingen (beide zijn tripstellingen nadat de bloemen in alcohol zijn geschud).
2. Wel is alertheid geboden. Er zijn tellingen waarin de aantallen volwassen tripsen in de aardbeibloemen in de veldtellingen de helft is van de labtellingen van deze alcohol spoelingen).
3. In de vergelijking van de mulch objecten en de onbehandelde objecten lijken de aantallen tripslarven een goede indicatie voor de opbouw van de tripspopulatie. In de planning voor zal gekeken worden hoeveel ruimte er is om deze aantallen ook te bepalen.

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

- Concluderend kan gezegd worden dat er sterke aanwijzingen zijn dat de aanwezigheid van een plastic mulchlaag resulteert in lagere aantallen tripslarven en volwassen trips in de aardbeibloemen.
- Het betreft hier een tripspopulatie die voor 60-80% uit de rozentrips heeft bestaan en voor 20-0% uit tabakstrips.
- Het percentage onverkoopbare aardbeien is voor de drie plantingen gecombineerd het laagst in het object met de mulchlaag bij vergelijking van alle behandelingen.
- In het vervollexperiment zal gekeken wordt of een mulch gebruikt kan worden die nog een sterkere afstotende werking heeft. 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.
- Roofwantsen (*O. majusculus*) vestigen zich in aardbei en kunnen de tripsaantasting bij de 2^e en 3^e planting sterk beperken.
- Omdat de proefopzet zeer beperkt is geweest zijn de gegevens niet 'hard genoeg' en nog niet direct vertaalbaar naar de praktijk.
- In de praktijkproef voor 2013 zal gekeken worden of de resultaten van 2012 kunnen worden bevestigd. Indien het budget het toelaat zal gekeken worden of de mulchbehandeling, het loslaten van de roofwantsen en het loslaten van de roofmijten zodanig kan worden opgezet zodat we een slag kunnen maken naar een praktijkvertaling. Dit betekent dat door een verdere aanpassing van het teeltsysteem en stapeling van maatregelen een robuust systeem van tripsbeheersing kan worden ontworpen.

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.

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.

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: 980-995.

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.

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.

