



# Integrerat växtskydd i jordgubbar

---

## Slutrapport för projektet 2010-2011

Birgitta Svensson

Hortikultur, SLU, Alnarp

Tillväxt Trädgård

Jordbruksverket

GRO Bär

# Slutrapport: Integrerat växtskydd i jordgubbar 2010-2011

Projektledare: Birgitta Svensson, Område Hortikultur, SLU Alnarp

Projektet omfattar två års fältstudier och är finansierat av Jordbruksverket, Tillväxt Trädgård, SLU och GRO Bär. Syftet har främst varit att visa på möjliga verktyg att tillämpa i integrerat växtskydd i jordgubbar, vilket blir ett krav när EU:s Växtskyddsdirektiv införs 2014.

Verksamheten i projektet har styrts av en arbetsgrupp bestående av Andreas Kronhed, Thilda Nilsson (2010), Sanja Manduric, Christina Winter, Johanna Jansson (2010) och Birgitta Svensson som projektledare.

Resultaten visar att:

- **Gråmögelprogno med hjälp av klimatdata är ett användbart hjälpmedel vid bedömning av bekämpningsbehov och ev. minskning av antalet bekämpningar**
- **Fältstudier med dokumentation ger värdefulla data för bedömning av bekämpningsbehovet**
- **Bra verktyg med hög precision behöver utvecklas ytterligare**
- **Biologisk bekämpning och fysikaliskt verkande produkter behöver testas mer i fält**
- **Mer forskning och utvecklingsarbete är nödvändigt för att tillämpa integrerat växtskydd**
- **Odlarna visar stort intresse för integrerat växtskydd**

## Metodik

Försöken utfördes i jordgubbsodlingar på tre platser 2010: Vellinge, Vinslöv och Skänninge och på två platser 2011: Önnestad och Skänninge. Plantorna var tvååriga av sorten Honeoye 2010 och 2011 användes sorten Sonata. I Vellinge odlas i dubbelrader med halmtäckning, i Vinslöv och Önnestad odlas i plasttäckta dubbelrader, cc:1,50 m, med droppbevattning och i Skänninge med 40+60 cm radavstånd och halmtäckning. Väderstation för registrering av klimatdata har funnits på alla försöksplatser. 2010 fanns också en sporfälla (Buckard) i Vinslöv och sporförekomst registrerades kontinuerligt under blomning.

Försöken har bestått av tre försöksled: obehandlad kontroll, odlarens praxis samt IPM (integrerat växtskydd enligt arbetsgruppens plan). Varje behandling är slumpad inom block och upprepas tre gånger på varje försöksplats. Totalt nio försöksrutor per plats. Varje försöksruta är 30-45 m<sup>2</sup> och endast de mittersta raderna användes för provtagning och registrering. Behandlingar, tabell 1 och 2, med bekämpningsmedel är utförda av Hushållningssällskapets försökspatrull i Malmöhus, Kristianstad respektive Östergötland, med anpassade radsprutor med huvar. Gråmögelpbekämpning i IPM-ledet är grundat på varning från gråmögelprogrammet BOTEM. I försöken i Skåne har Emma Jönsson utfört registreringar tillsammans med Thilda Nilsson (2010) och i Skänninge Christin Wester tillsammans med Andreas Kronhed..

## Gråmögelprogno

Programmet BOTEM från East Malling, Storbritannien, användes för bestämning av bekämpningsbehov för gråmögelp, integrerat led. Programmet baseras på klimatdata: temperatur och luftfuktighet, och ger varning när riskfaktorn för gråmögelpangrepp i skörd beräknas till mer än 10 procent vid varje aktuellt tidpunkt (under blomning).

**Tabell 1.** Behandlingar utförda i Vellinge, Vinslöv och Skänninge 2010, inklusive kostnad. Maskinkostnad är beräknad till 250 kr och manuell spridning av kvalster till 300 kr per hektar

Datum	Preparat	Kg/	Skadegörare	Odlare	Kr/ha	IPM	Kr/ha
<b>Vellinge</b>							
26-apr	<i>Neoseiulus cucumeris</i>	0,6 milj	Trips/kvalster			X	1300
07-maj	Karate	0,5	Vecklare	X	362		
	Turex	1				X	950
14-maj	Switch	1	Gråmögel	X	1590		
	Signum	1,8	Gråmögel			X	1654
21-maj	Signum	1,8	Gråmögel	X	1654		
	Switch	1	Gråmögel			X	1590
28-maj	<i>N. cucumeris</i>	0,6 milj	Trips/kvalster			X	1300
29-maj	Switch	1	Gråmögel	X	1590		
	Kaliumbikarbonat	1%	Mjöldagg			X	550
04-jun	Signum	1,8	Gråmögel	X	1654		
	Kaliumbikarbonat	1%	Mjöldagg			X	550
Summa	Kr				6850		7894
<b>Vinslöv</b>							
27-apr	<i>N. cucumeris</i>	0,6 milj	Trips/kvalster			X	1300
05-maj	Signum	1,8	Gråmögel	X	1654	X	1654
13-maj	Teldor	1,5	Gråmögel	X	1435		
	Kaliumbikarbonat	1%	Mjöldagg			X	550
19-maj	Switch	1,2	Gråmögel	X	1590	X	1590
26-maj	Signum	1,8	Gråmögel	X	1654		
	Kaliumbikarbonat	1%	Mjöldagg			X	550
27-maj	Vertimec	1,2	Trips/kvalster	X	1962		
	<i>N. cucumeris</i>	0,6 milj	Trips/kvalster			X	1300
30-maj	Teldor	1,5	Gråmögel	X	1435		
	Kaliumbikarbonat	1%	Mjöldagg			X	550
04-jun	Svavel	5	Gråmögel	X	666		
	Kaliumbikarbonat	1%	Mjöldagg			X	550
Summa	kr				10396		8044
<b>Skänninge</b>							
29-apr	<i>N. cucumeris</i>	0,6 milj	Trips/kvalster			X	1300
25-maj	Signum	1,8	Gråmögel	X	1654	X	1654
31-maj	Switch	1	Gråmögel	X	1590		
	Kaliumbikarbonat	1,00%	Mjöldagg			X	550
04-jun	Bioglans		Spinnkvalster			X	730
	<i>N. cucumeris</i>	0,6 milj	Trips/kvalster			X	1300
07-jun	Teldor	1,5	Gråmögel	X	1185		
	Amistar	1	Mjöldagg	X	719		
	Kaliumbikarbonat	1,00%	Mjöldagg			X	550
14-jun	Bioglans		Spinnkvalster			X	730
15-jun	Kaliumbikarbonat	1,00%	Mjöldagg			X	550
Summa	kr				5148		7364

**Tabell 2.** Behandlingar utförda i Önnestad och Skänninge 2011

Datum	Preparat	Kg- L/ha	Skadegörare	Odlare	IPM
<b>Önnestad</b>					
4 maj	<i>N. cucumeris</i>	0,6 milj	Jordgubbskvalster/trips		X
10 maj	Vertimec	1,2	Jordgubbskvalster	X	
19 maj	Signum	1,8	Gråmögel	X	X
20 maj	Nissorun	0,7	Spinnkvalster	X	
26 maj	Teldor	1,5	Gråmögel*	X	X
26 maj	<i>N. cucumeris</i>	0,6 milj	Jordgubbskvalster/trips		X
26 maj	<i>P.persimilis</i>		spinnkvalster		
27 maj	Switch	1,2	Gråmögel	X	
30 maj	Switch	1,2	Gråmögel*		X
7 juni	Teldor	1,5	Gråmögel*		X
<b>Skänninge</b>					
5 maj	<i>N. cucumeris</i>	0,6 milj	Jordgubbskvalster/ Trips		X
26 maj	Signum	1,8	Gråmögel/Mjöldagg	X	X
1 juni	Fastac	0,4	Trips	X	
1 juni	Switch	1,0	Gråmögel	X	
1 juni	<i>N. cucumeris</i>	0,6 milj	Jordgubbskvalster/ Trips		X
1 juni	Calypso	0,25	Trips		X
9 juni	Fastac	0,4	Trips	X	
9 juni	Teldor	1,5	Gråmögel	X	
9 juni	Amistar	1,0	Mjöldagg	X	
9 juni	Switch	1,0	Gråmögel*		X

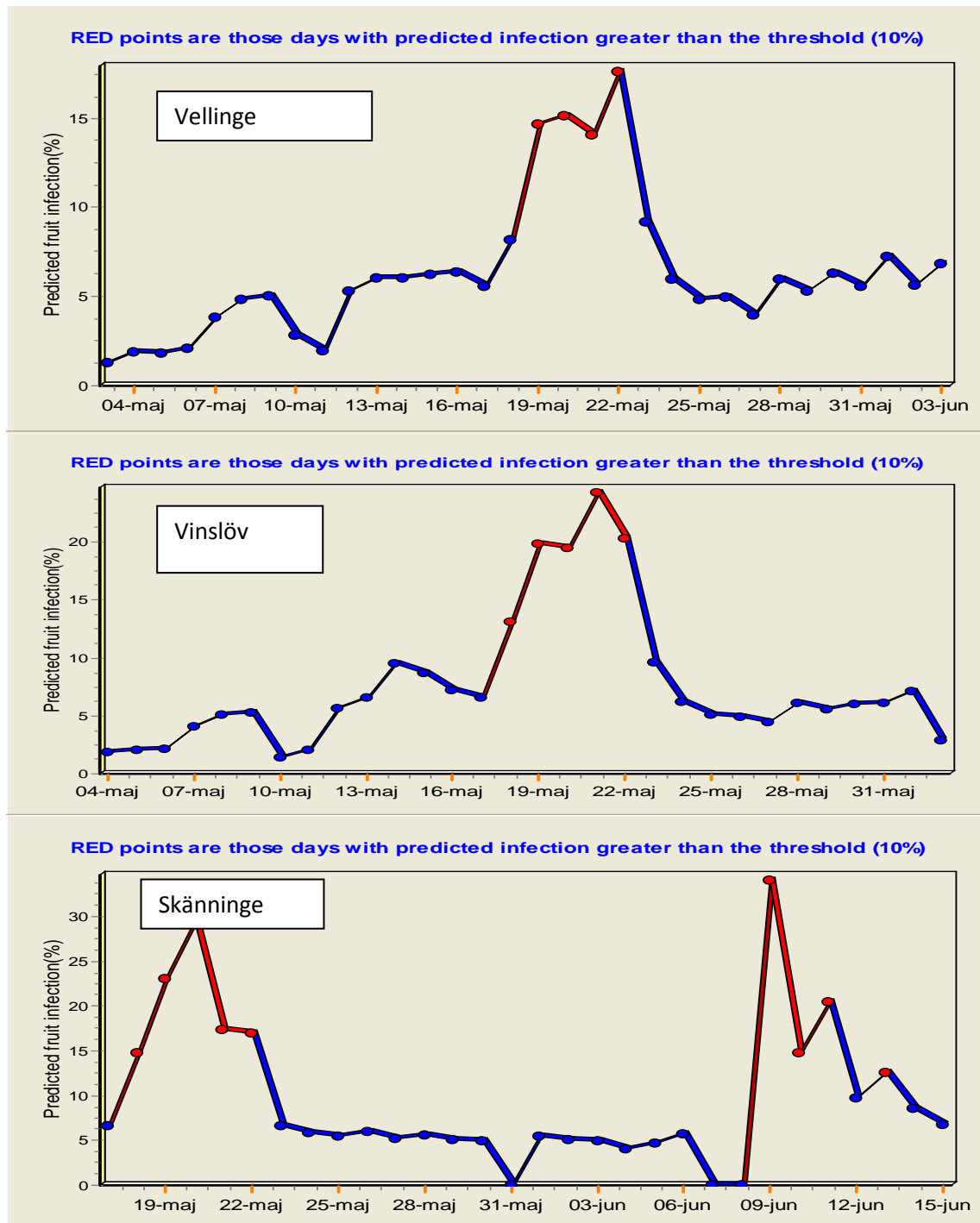
\*Varning för gråmögel enligt program se figur 1.

**Tabell 3.** Metodik för avräkning av skadegörare

Skadegörare	Avräkning	Tidsperiod
Vecklare	Larver i 10 plantor, skadade blommor	Varje vecka 1 maj-17 juni
Jordgubbsvivel	Antal vivlar per håvning, bankning samt avbitna blomknoppar . Doftfälla använd 18 maj-17 juni	Varje vecka 1 maj-17 juni
Spinnkvalster	Antal spinnkvalster per 10 blad	Varje vecka 1 maj-17 juni
Jordgubbskvalster	Antal kvalster på outvecklade blad, 10 per ruta	Slutet på maj, mitten av juni
Stinkfly	Håvning, 10 slag per ruta, bankning	Varje vecka 1 maj-17 juni
Trips	Antal per 20 blommor och ruta, samt på kart för gråmögelavläsning	Varje vecka under blomning
Gråmögel	Gröna kart, minst 20 st per ruta, 5 dagar vid 20°C och 99%RH	En gång per vecka under kartsättning 3-4 ggr
Mjöldagg	Bedömning av bladverket, 1-5. Antal blad med mjöldagg av 10 plockade	Början av juni,( under skörd)

## Resultat 2010

### Grämögelprognoser 2010

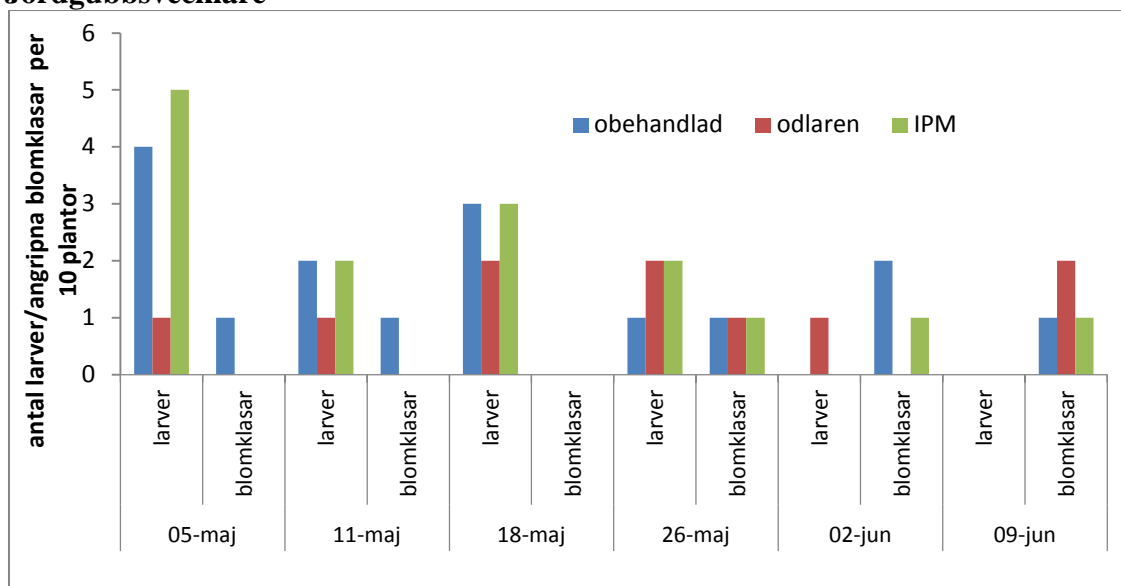


**Figur 1.** Figurena visar den prognostiserade risken för ett grämögelangrepp som är över 10 procent (röd markering) under perioden 4 maj-2 juni i Vellinge och Vinslöv samt 18maj-15 juni 2010, Skänninge .

Resultaten presenteras per försöksplats.

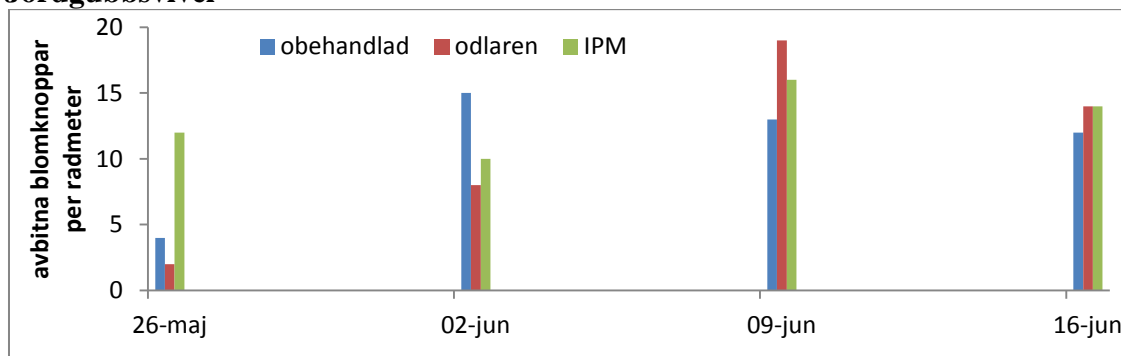
## Vellinge 2010

### Jordgubbsvecklare



Figur 2. Antal vecklarlarver och angripna blommor per 10 plantor, 5 maj-9 juni 2010, Vellinge. Det förekom inga signifikanta skillnader efter behandling med Karate/ Turex den 7 maj.

### Jordgubbsvivel



Figur 3. Antal avbitna blomknoppar 27maj-17 juni 2010, Vellinge. Odlarens led var besprutat med Karate den 7 maj mot vecklare vilket inte hade någon inverkan på antal jordgubbsvivel.

### Spinnkvalster

Ingen behandling, inga spinnkvalster observerade

### Jordgubbskvalster

Inga jordgubbskvalster observerade i fält

### Stinkfly

Endast enstaka stinkflyn observerade i fält.

### Trips

Enstaka trips observerade den 9 juni i Vellinge

### Gråmögel

Gråmögel på kart var < 5 procent, inga skillnader förekom mellan behandlingar, se även fig 8.

### Mjöldagg

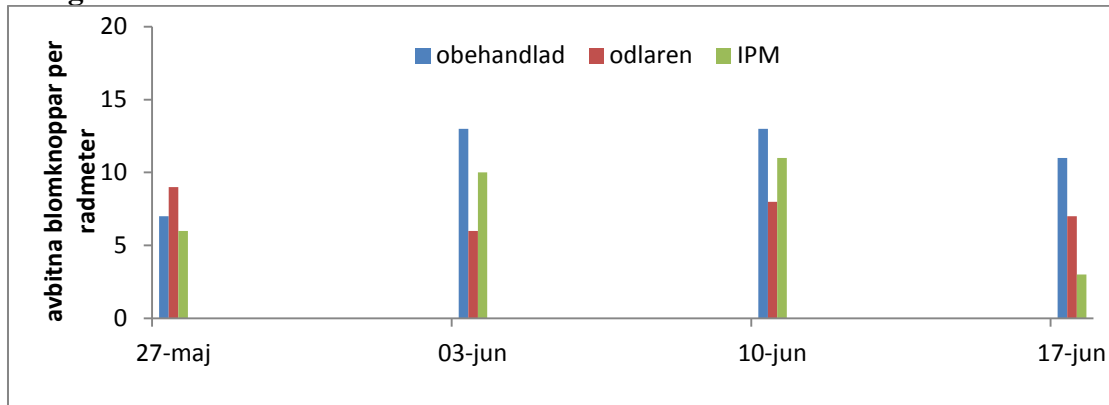
Ingen mjöldagg förekom i försöket.

## Vinslöv 2010

### Jordgubbsvecklare

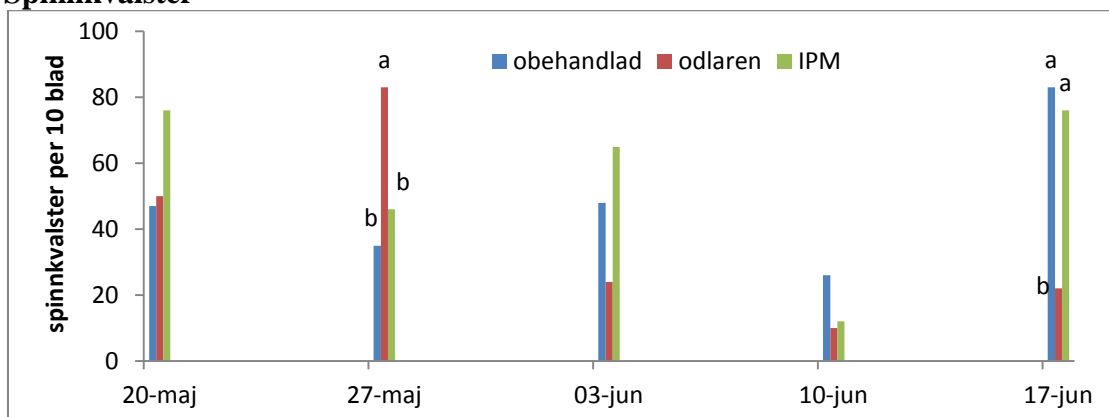
Ingen behandling, inga vecklare observerade i fält

### Jordgubbsvivel



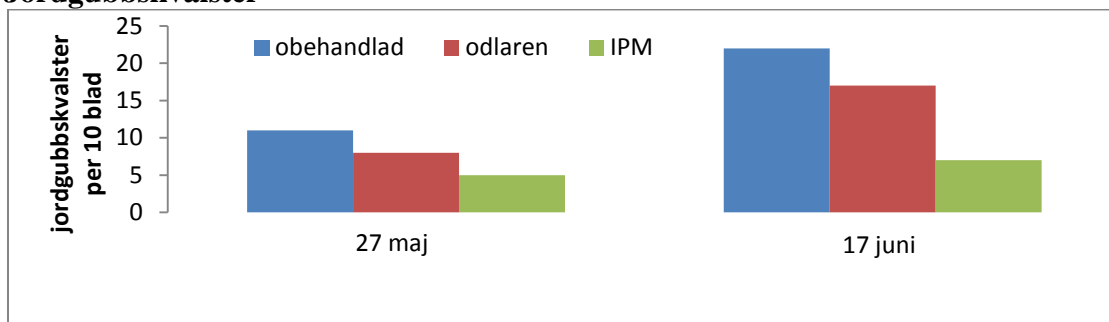
Figur 4. Antal avbitna blomknoppar 27maj-17 juni 2010, Vinslöv. Inga behandlingar mot insekter är utförda.

### Spinnkvalster



Figur 5. Antal spinnkvalster per 10 blad, 20 maj-17 juni 2010, Vinslöv. Olika bokstav anger signifikant skillnad ( $p < 0,05$ ) vid respektive datum.

### Jordgubbskvalster



Figur 6. Antal jordgubbskvalster per 10 blad den 27 maj och 17 juni 2010, Vinslöv. Det är inga signifikanta skillnader mellan behandlingar

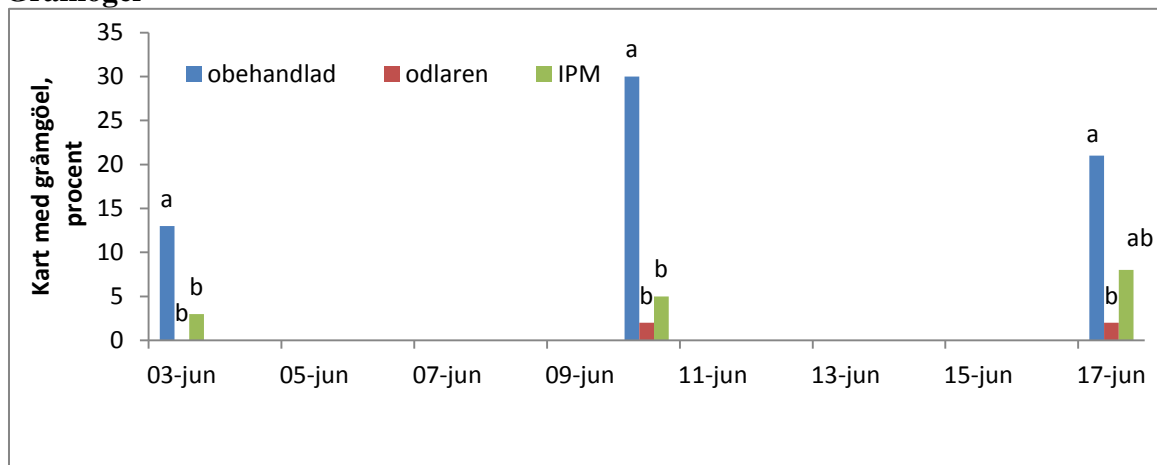
### Stinkfly

Inga stinkflyn observerades i försöket.

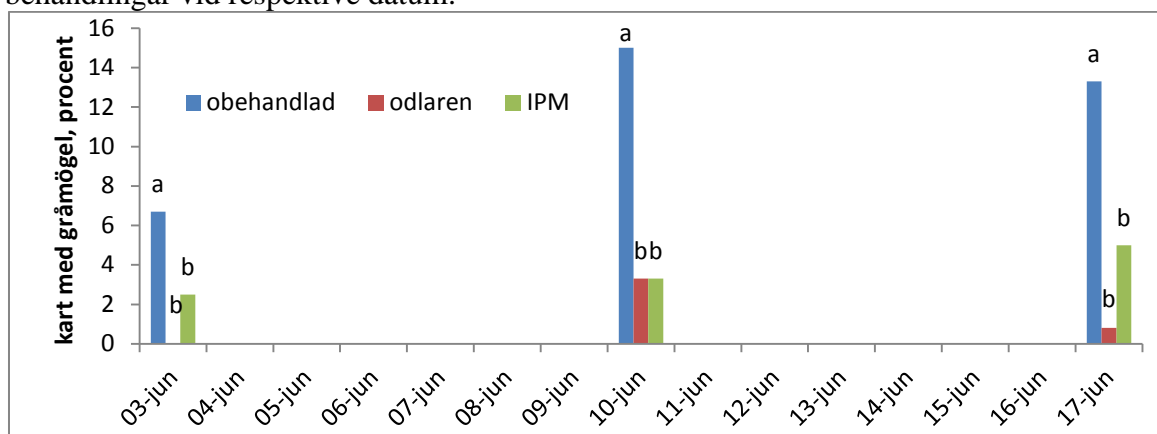
### Trips

Enstaka trips förekom i blommorna den 27 maj.

## Gråmögel



Figur 7. Gröna kart, procent, som utvecklat gråmögel vid förvaring i 20°C, 7 dagar och hög luftfuktighet, 2010 Vinslöv. Olika bokstav anger signifikant ( $p < 0,05$ ) skillnad mellan behandlingar vid respektive datum.



Figur 8. Gröna kart, procent, som utvecklat gråmögel vid förvaring i 20°C, 7 dagar och hög luftfuktighet, medel för **Vellinge och Vinslöv 2010**. Olika bokstav anger signifikant ( $p < 0,05$ ) skillnad mellan behandlingar vid respektive datum.

## Mjöldagg

Ingen mjöldagg förekom i försöket.

## Sporfälla

Det fanns endast några få gråmögelsporer registrerade i fällan vilket kan bero på 1) ingen förekomst alternativt 2) brister i fällans funktion.

## Skänninge 2010

### Jordgubbsvecklare

Ingen behandling, enstakavecklarelarver observerade 20 maj

### Jordgubbsvivel

Ingen insektsbehandling utförd, enstaka jordgubbsvivlar vid bankning 23 juni och få avbitna blomknoppar

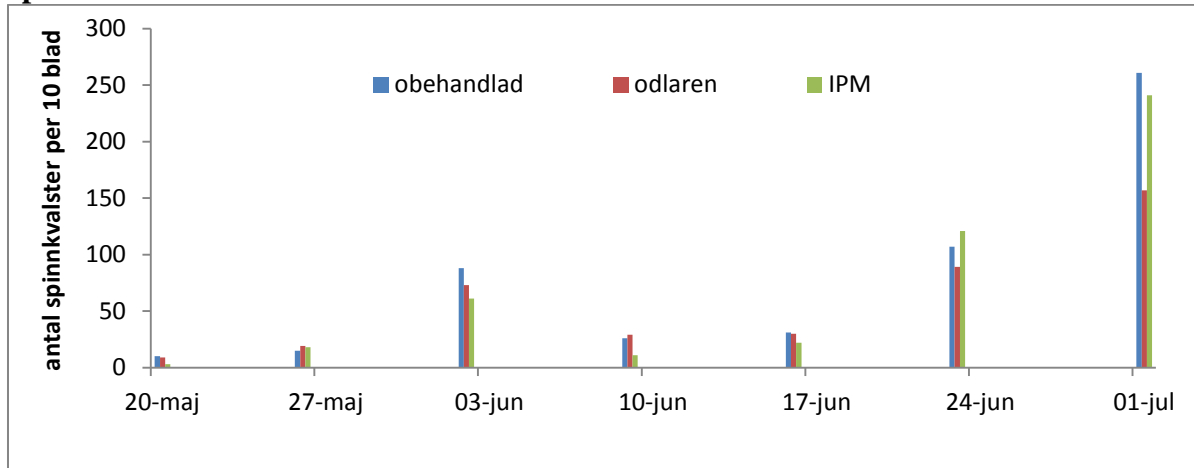
### Jordgubbskvalster

Det förekom enstaka jordgubbskvalster vid avräkning den 1 juli

### Stinkfly

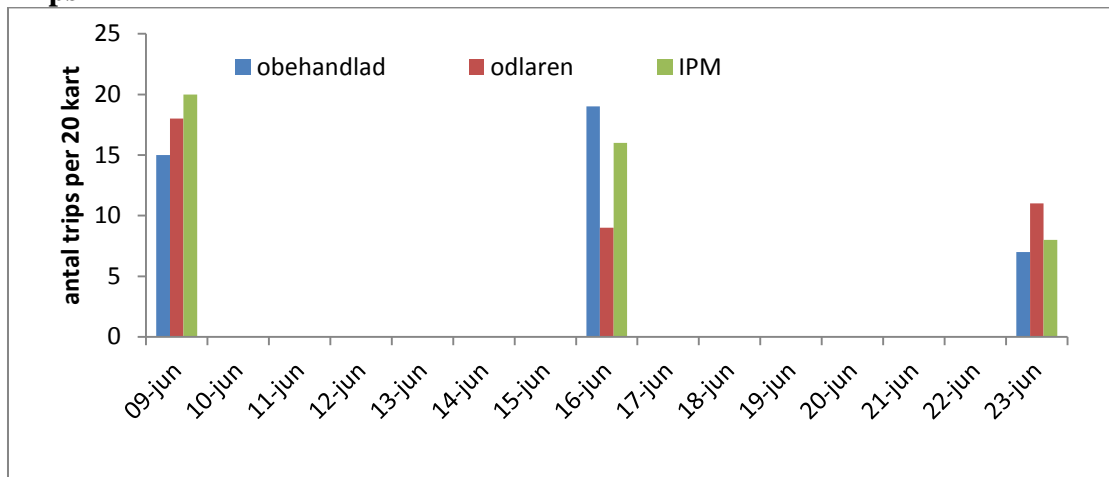
Endast enstaka stinkfly observerade i försöksfälten

## Spinnkvalster



Figur 9 . Antal spinnkvalster per 10 blad 20 maj-1 juli 2010, Skänninge. Det är inga signifikanta skillnader mellan behandlingarna och det förekom tydliga blockskillnader i fältet.

## Trips

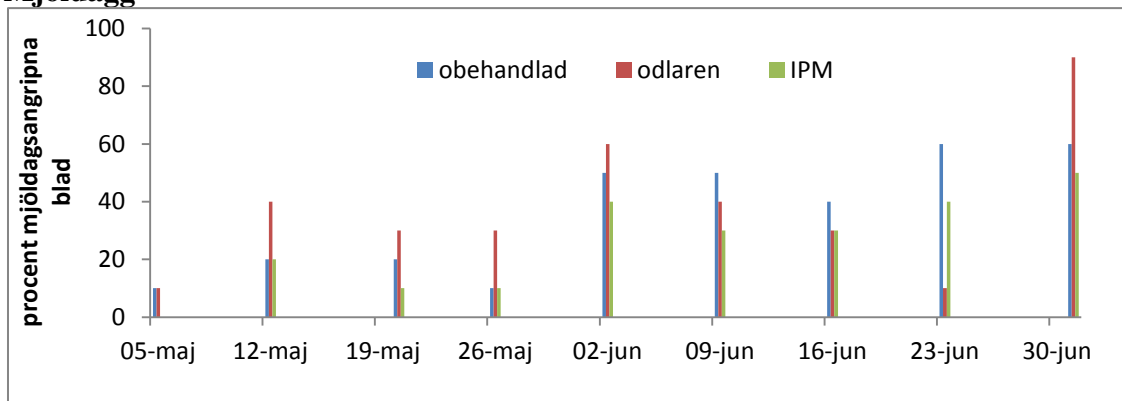


Figur 10. Antal trips per 20 kart, 9-23 juni 2010 i Skänninge. Det förekommer inga signifikanta skillnader mellan behandlingar.

## Gråmögel

Mindre än 10 procent av karten var angripna av gråmögel och det var inga signifikanta skillnader mellan behandlingar.

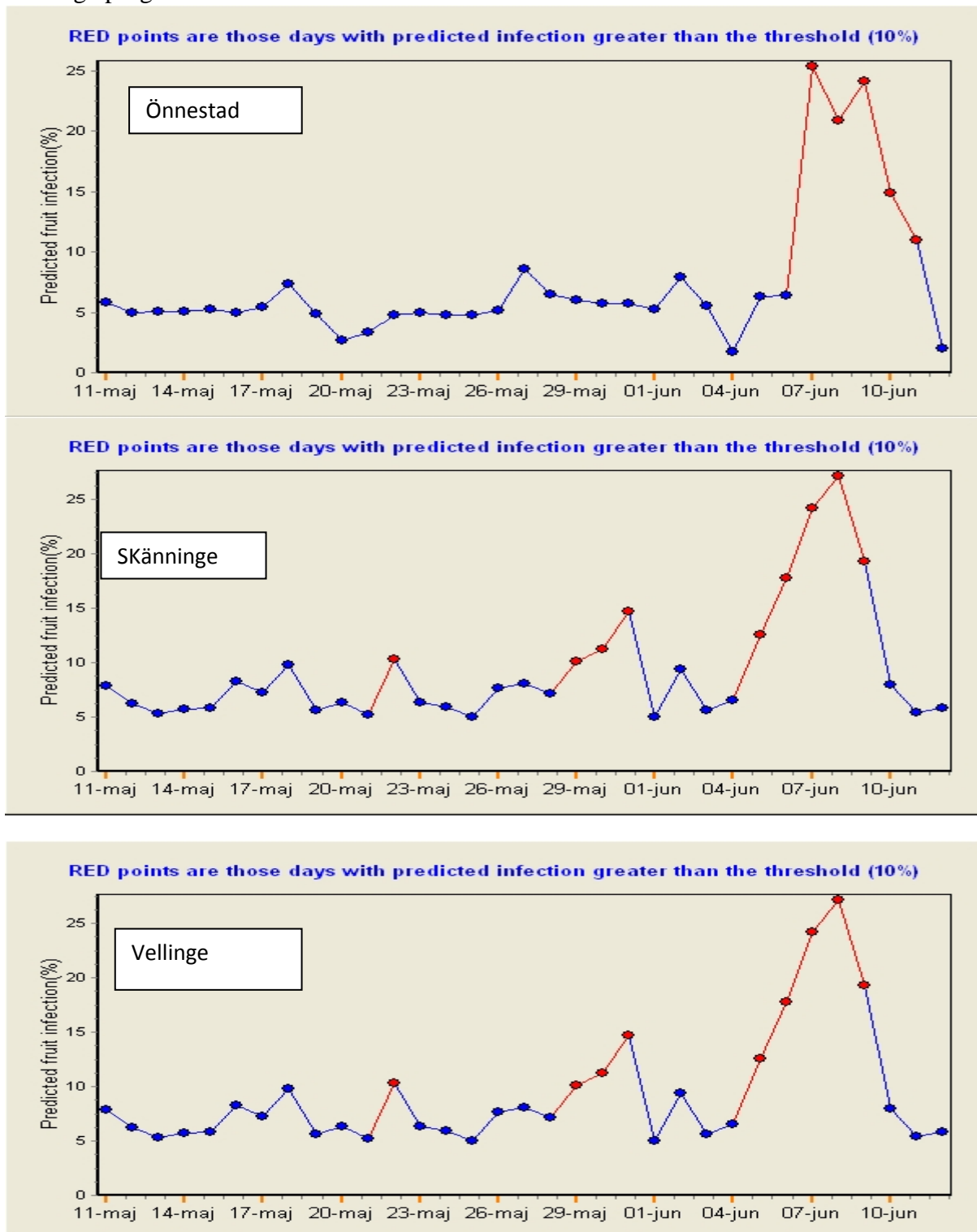
## Mjöldagg



Figur 11. Andel blad i procent, angripna av mjöldagg 5 maj-30 juni 2010, Skänninge. Det är inga signifikanta skillnader mellan behandlingar. Varje delprov bestod av 10 blad.

## Resultat 2011

### Gråmögelprognoser 2011



Figur 12. Diagrammen visar den prognostiserade risken för gråmögelangrepp som är över 10 procent (röd färg) under perioden 11 maj-12 juni 2011 i Önnestad, Skänninge samt Vellinge (observerades 2011).

Resultaten presenteras per försöksplats.

## Önnestad 2011

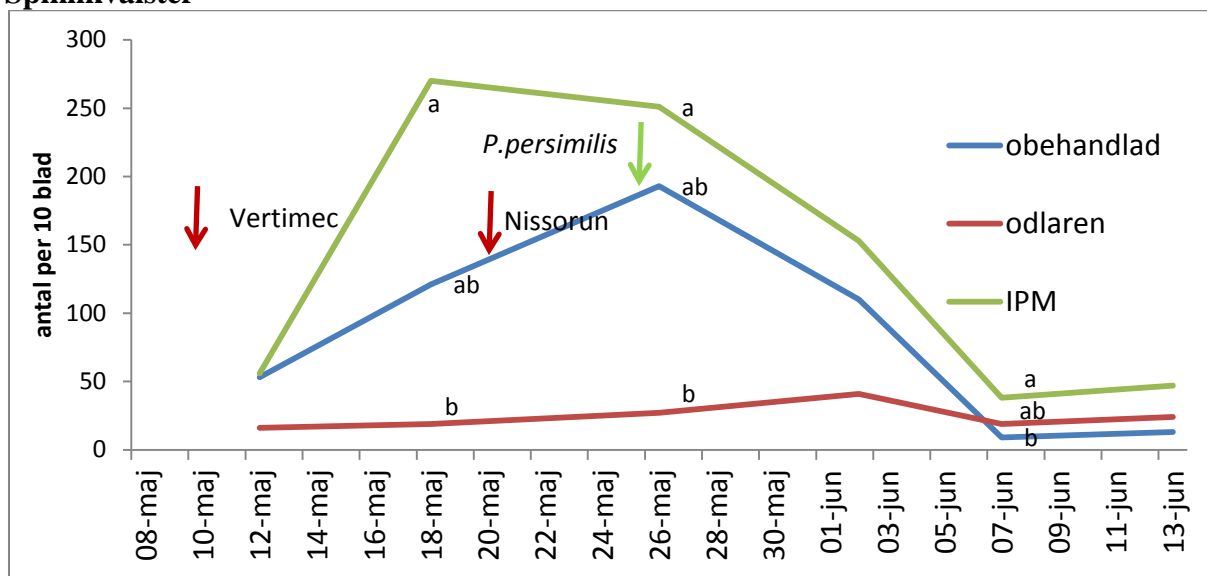
### Jordgubbsvecklare

Ingenvecklare observerade i fält, ingen behandling utförd

### Jordgubbsvivel

Endast enstaka jordgubbsvivel registrerades i försöksrutorna före och under blomning. Det förekom några avbitna blomknoppar, 1-13 per radmeter.

### Spinnkvalster



**Figur 13.** Spinnkvalster, Önnestad 12 maj-13 juni 2011. Olika bokstav anger signifikant skillnad i förekomst 18, 26 maj samt 7 juni. Röda pilar anger tidpunkt för odlarens behandling och grön pil tid för behandling enligt IPM.

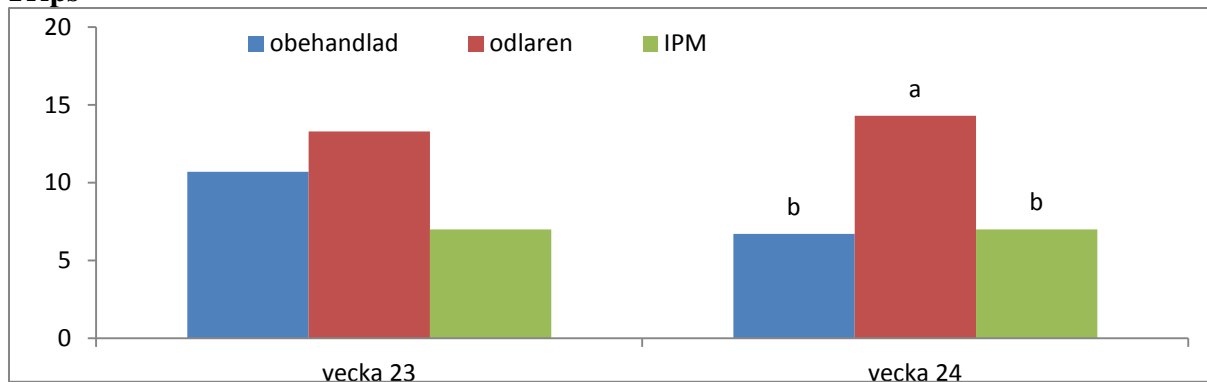
### Jordgubbskvalster

Endast enstaka jordgubbskvalster förekom i blad från försöksrutorna vid avräkning den 26 maj och 19 juni

### Stinkfly

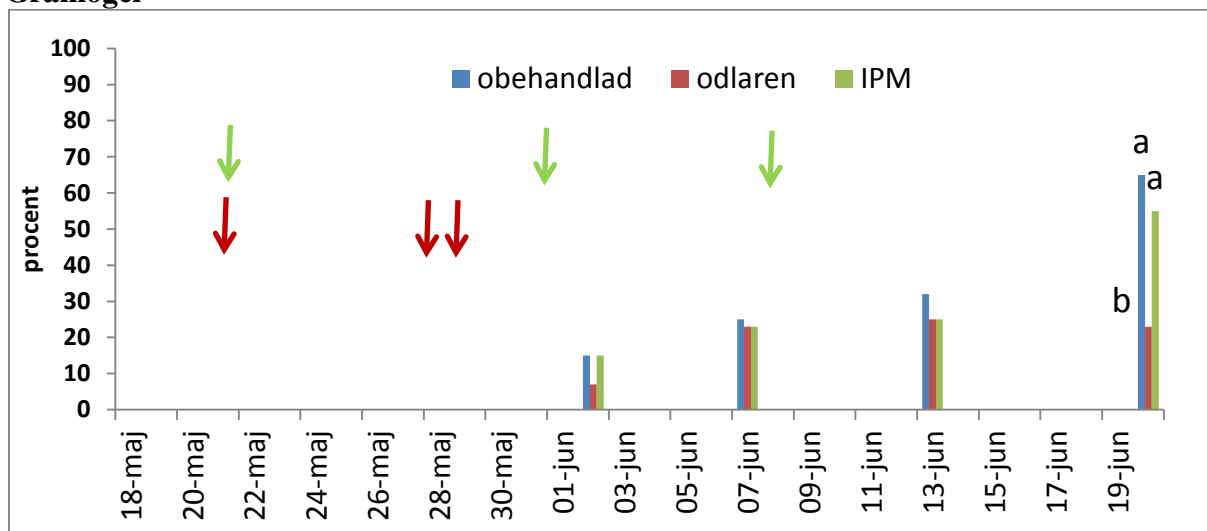
Endast enstaka stinkflyn fångades vid håvning i fält.

### Trips



**Figur 14.** Trips i blommor, Önnestad 7 och 13 juni 2011. Inga skador av trips registrerade på kart. Olika bokstav anger signifikant ( $p < 0,05$ ) skillnad i förekomst den 13 juni.

## Gråmögel



**Figur 15.** Gråmögel på gröna kart, procent, efter 7 dagars inkubation, 20°C, 99 % RH, Önnestad 2011. Röda pilar anger odlarens bekämpning, gröna IPM-bekämpning efter varning. Olika bokstav anger signifikant skillnad den 20 juni.

## Mjöldagg

Mjöldagg förekom inte i fältet i Önnestad

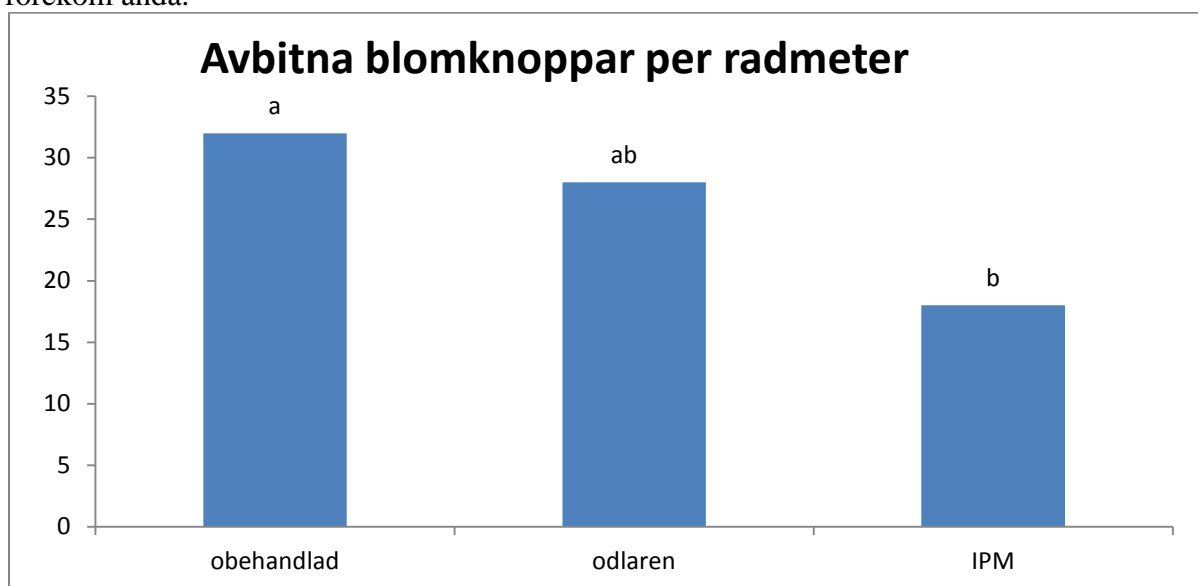
## Skänninge 2011

### Jordgubbsvecklare

Inga jordgubbsvecklare observerades 2011

### Jordgubbsvivel

Endast få jordgubbsvivel observerade i fält före blomning men avbitna blomknoppar förekom ändå.



**Figur 16.** Antal avbitna blomknoppar per radmeter, Skänninge, den 8 juni 2011. Olika bokstav anger signifikant ( $p < 0,05$ ) skillnad mellan led.

### Spinnkvalster

Spinnkvalster förekom på blad med 1-15 st per 10 blad vid avräkningar 19 maj-8 juni men det förekom inga skillnader mellan led.

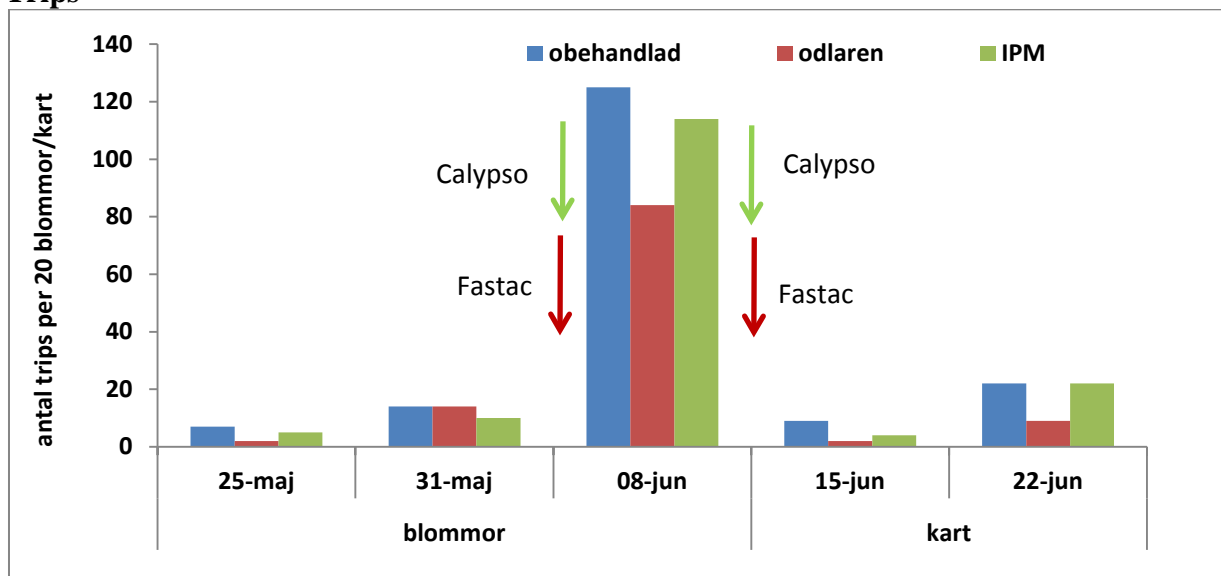
### Jordgubbskvalster

Det förekom endast enstaka jordgubbskvalster vid avräkning den 7 juli.

### Stinkfly

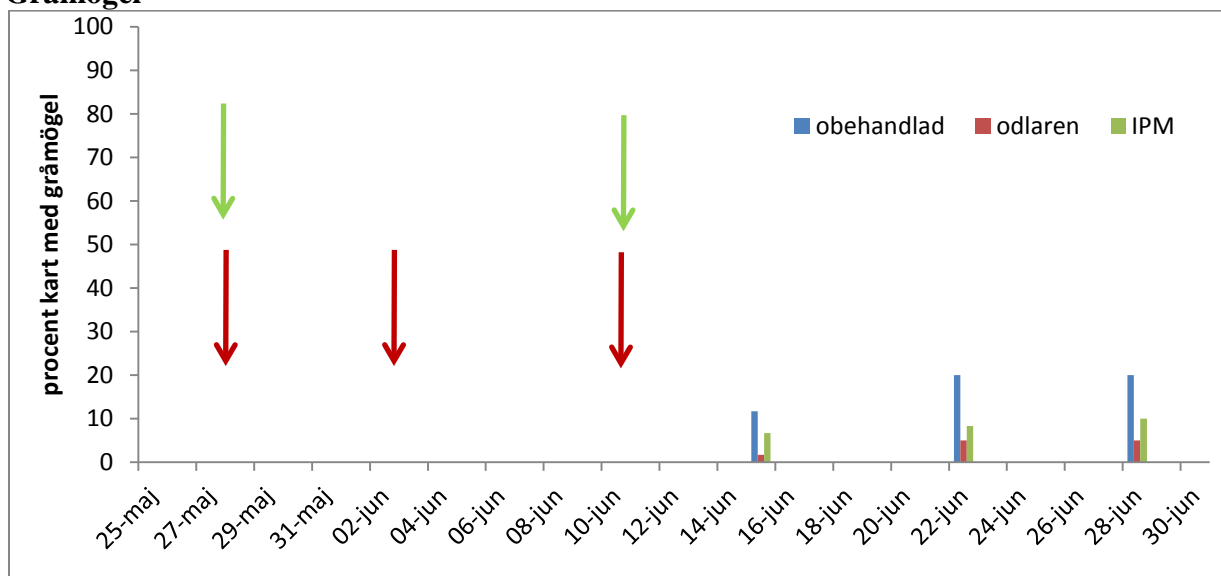
Inga stinkfly har observerats vid hävningar i maj-juni.

### Trips



**Figur 17.** Antal trips per 20 blommor Skänninge, 25 maj-8 juni, samt på kart 15 och 22 juni 2011. Röda pilar anger tidpunkt för odlarens behandling, gröna pilar anger behandling enligt IPM.

### Gråmögel



**Figur 18.** Gråmögel på gröna kart, procent, efter 7 dagars inkubation, 20°C, 99 % RH, Skänninge, 2011. Röda pilar anger odlarens bekämpning, gröna IPM-bekämpning efter varning.

### Mjöldagg

Det förekom svaga angrepp av mjöldagg i samtliga led vid bedömning 19 maj-8 juni.

## Diskussion

Resultaten visar att det är stora skillnader i förekomst av skadegörare mellan år och att vädret har stort inflytande på problem med skadegörare i fält.

**Gråmögel.** En klimatstation är ett värdefullt hjälpmedel när man ska bedöma behovet av gråmögelbekämpning då man kan få uppgifter om temperatur och luftfuktighet för beräkning av gråmögelrisken. Prognosprogrammet som använts har begränsningar eftersom det alltid ligger lite efter det aktuella behovet och det saknas kurativt verkande preparat. År 2010 var gråmöglfrekvensen låg och IPM-leden gav samma resultat som odlarens led i både Vellinge och Vinslöv trots färre behandlingar. År 2011 gav programmet fler varningar i Önnestad och det blev något högre gråmöglförekomst i IPM-ledet jämfört med odlarledet vid den sena provtagningen i början av skörden. Preparatval och tid för bekämpning kan där ha varit avgörande. I Skänninge var det låg gråmöglfrekvens båda åren och det har inte blivit skillnad mellan odlar- och IPM trots en behandling mindre. Försöken visar att prognosmodellen fungerar väl i perioder med relativt låga temperaturer och att bekämpningsbehovet då kan reduceras i jämförelse med odlarens praxis.

Insekter som **jordgubbsvecklare** och **jordgubbsvivel** har förekommit relativt sparsamt båda åren och det var först i senare blommande fält 2011 som jordgubbsviveln blev problem. Registreringar av förekomst har gett ett bra underlag för beslutet att avstå bekämpning. Fällor som attraherar flygande jordgubbsvivel är en metod som är under utveckling och förhoppningsvis kan dessa testas i fält de närmaste åren.

**Spinnkvalster.** I Vinslöv (2010) och i Önnestad (2011) förekom gott om spinnkvalster båda åren. Odlarens behandling med Vertimec har hållit populationen på en acceptabel nivå men samtidigt har vädret ett stort inflytande vilket blev tydligt i juni 2011 då förekomst av spinnkvalster minskade drastiskt i samtliga led efter regn i början av juni 2011. I Skänninge förekommer stora variationer i fältet 2010 med fläckvis stor förekomst, vilket är vanligt för kvalster. Användning av Bioglans i det integrerade ledet där gav inte någon större effekt även om det visade viss tendens till positiv effekt i början av juni.

**Jordgubbskvalster** förekommer mer eller mindre i fält och i detta försök var det främst i Vinslöv 2010 och i Önnestad 2011 som det var relativt mycket. Utsättning av *Neoseiulus cucumeris* i slutet av april och maj kan ha gett det integrerade ledet en viss kontroll av uppförökningen av kvalster i fält i Vinslöv. Skillnaderna är dock inte statistiskt säkra på grund av stora fältvariationer. Kvalster förekommer ofta fläckvis i fält och det är svårt att få representativa prover för varje behandling.

**Trips** i blomning och kartsättning kan vara ödesdigert för bärutvecklingen när larverna suger på mognande bär. Förekomsten av trips var relativt begränsad under blomning och kartsättning 2010 och metoden för registrering gav ett bra underlag för beslut att avstå behandling. År 2011 förekom rikligt med trips i Skänninge under blomningen och det såg ut att kunna utvecklas till ett stort problem. Behandlingarna med Fastac i odlarens led och Calypso i IPM-ledet den 1 och 9 juni har inte haft statistisk signifikant inverkan på förekomst av trips på karten. Det förekom en hel del trips på karten vid avräkning 15 och 22 juni i alla led. Effekter på skörd är inte utvärderade i detta projekt men enligt odlaren fanns mycket trips-skador i mogna bär men främst i sorten Honeoye som mognar något tidigare än Sonata. Det är många arter av trips som kan förekomma under blomning medan det är några få som ger skador på karten. Snabb metod för artbestämning skulle göra beslutsunderlaget säkrare.

**Mjöldagg** är ett mindre problem i sorten Sonata än i sorten Honeoye men förekommer i perioder med varmt och torrt väder. I detta försök förekom mjöldagg båda åren endast i Skänninge och varken odlarledets behandling med Switch och Amistar eller det integrerade ledet med kaliumbikarbonat (2010) gav effekt som var bättre än det obehandlade kontrolledet

Det behövs bra verktyg för beslut om all bekämpning vare sig det gäller sjukdomar, insekter eller kvalster. Fältregistreringar av förekommande skadegörare, fällor, klimatregistrering med beräkning av temperatursummor mm. är nödvändiga metoder för att hitta rätt tröskelvärden som underlag för säkra beslut om ett integrerat växtskydd.

Kostnaderna för behandlingar kan reduceras i de integrerade leden jämfört med odlarens praxis. När det gäller de totala kostnaderna för behandlingar som utförts i försöken skiljer det dock lite eller inget mellan odlarens praxis och integrerat led. Det innebär också att det inte är någon stor kostnad att använda förebyggande biologisk kontroll mot t.ex. jordgubbskvalster. Det är dock mycket viktigt att inte kombinera utsättning av rovkvalster med bekämpning med insektsmedel. Moroten för att använda integrerat växtskydd måste vara hög säkerhet. Därför behövs skarpare verktyg, högre precision och säkrare strategier för kontroll av skadegörare. Ytterligare utvecklingsarbete är nödvändigt för att tillämpa integrerat växtskydd i praktiken.

## Kommunikation

2010

1. Fältvandringar för odlare den 27 maj i Vinslöv och den 3 juni i Skänninge
2. Artikel i VIOLA nr 7 s.31-33, Christina Winter, Jordbruksverket
3. Pressrelease om projektet den 30 augusti 2010, Jordbruksverket
4. Kursdag för rådgivare i Hässleholm, den 1 september 2010 info av Birgitta Svensson
5. Poster vid IOBC-möte, Ungern september 2010, Sanja Manduric, Thilda Nilsson
6. Kurs för odlare, Hooks Herrgård, 1 december 2010, Birgitta Svensson
7. Rapport, Birgitta Svensson LJT fakulteten 2010:34

2011

1. Fältvandring i Önnestad den 18 maj 2011, ca 50 personer.
2. Fältvandring i Oberga, Tranås den 8 juni då Birgitta Svensson och Andreas Kronhed informerade om det pågående försöket, ca 20 personer
3. Fältvandring Rånna 24 augusti då B.Svensson informerade om projektet, ca 40 pers.
4. Resultat från försöket presenteras vid kurs för odlare och rådgivare den 30 nov 2011.
5. Internationell publicering, *IOBC/wprs Bulletin 70, 2011pp. 201-205*
6. Slutrapport, Birgitta Svensson

*Fältvandring i Önnestad, 18 maj 2011*

Alnarp den 24 november 2011

*Birgitta Svensson*

