

Inventering av vecklare i Svenska äppelodlingar

Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Patrick Sjöberg

2009

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, LTJ

Författare:

Patrick Sjöberg

Titel:

Inventering av vecklare i Svenska äppelodlingar

Inventory of tortricids in Swedish apple orchards

Program/utbildning:

Hortonomprogrammet

Huvudområde:

Biologi

Nyckelord (6-10 st):

Vecklare, feromonfällor, knopprover, skadeberäkning, bekämpningsstrategier, bekämpningstidpunkt, prognosystem

Handledare:

Ylva Hillbur, Birgitta Rämert, Christer Tornéus

Examinator:

Peter Anderson

Kurskod:

EX0451

Kurstitel:

Examensarbete inom Hortonomprogrammet

Omfattning (hp):

45

Nivå och fördjupning:

Avancerad E

Utgivningsort:

Alnarp

Månad, År:

02, 2009

Serie:

Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	3
SUMMARY	4
SAMMANFATTNING	5
BAKGRUND	6
MÅL	6
INTRODUKTION	6
PROGNOSSYSTEM	7
MÅLINSEKTER	8
VECKLARE - SKADEBILD	9
VECKLARE - BIOLOGI	9
<i>Större knoppvecklare</i>	9
<i>Frukträdsommarvecklaren</i>	9
<i>Tandbredvecklare</i>	10
<i>Lövträdknoppvecklaren</i>	10
<i>Häcksommarvecklaren</i>	10
<i>Sommarfruktvecklare</i>	10
<i>Äppelvecklare</i>	11
SYFTE	11
MATERIAL OCH METODER	11
LOKALER	11
KNOPPROV	12
FEROMONFÄLLOR	12
SKADEBERÄKNING OCH BEKÄMPNINGSTIDPUNKTER	13
VISUELLA OBSERVATIONER OCH BILDDOKUMENTATION	13
RESULTAT	13
KNOPPROVER	13
FEROMONFÄLLOR	14
SKADEUPPSKATTNING	15
BEKÄMPNINGSDATUM	15
DISKUSSION	17
KNOPPROVER	17
FEROMONFÄLLOR	18
SKADEUPPSKATTNING OCH BEKÄMPNING	19
REFERENSER	21

Förord

Det här examensarbetet (45 ects) utfördes vid institutionen för Växtskyddsbiologi vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp med Ylva Hillbur (SLU), Birgitta Rämert (SLU) och Christer Tornéus (SJV) som handledare. Arbetet påbörjades i februari 2008 och avslutades i januari 2009. Det bygger på en litteraturstudie och fältstudier. Examensarbetet var en del i ett projekt som finansierades av SLF (Stiftelsen Lantbruksforskning). Examinator var Peter Andersson på institutionen för Växtskyddsbiologi vid SLU.

Jag vill tacka Christer Tornéus för att han har ställt upp under året med handledning och vägledning. Jag vill också tacka Ylva Hillbur och Birgitta Rämert för att de gav mig chansen att arbeta inom projektet. Ylva har även visat stort tålamod under korrekturläsningen av examensarbetet. Jag vill samtidigt tacka odlarna och Äppelriket för att de låtit mig använda odlingarna för inventeringsarbetet. Utan deras stöd hade det här aldrig varit möjligt. Jag vill slutligen tacka Jerry Cross vid East Malling Research Institute som gav mig en inbjudan till IOBC:s fruktkonferens i Avignon hösten 2008.

Vi vet nu vilka arter som ger skador i odlingarna och kan fortsätta under 2009 med att ta fram bekämpningsstrategier. Vi har fått nya kontakter i Europa under året och förhoppningsvis kan vi vidareutveckla dessa till att få fram prognosverktyg för kommande år.

Summary

Over the last couple of years, growers, researchers, advisors and plant protection companies have noticed increasing problems with tortricids in Swedish apple orchards. Since the insecticide Gusathion (azinphosmethyl) has been banned (end of 2008; KemI 2008), a further increase of tortricid populations can be expected. In order to get a picture of species composition and population densities among the tortricids, an inventory of seven species, *Adoxophyes orana*, *Archips podana*, *Archips rosana*, *Cydia pomonella*, *Hedya nubiferana*, *Pandemis heparana* and *Spilonota ocellana* was made in 11 orchards in southern Sweden (Skåne) in 2008. Population densities were estimated by bud sampling (April 20-25), pheromone trapping (May 5-September 22) and assessment of fruit damage (September 9-12). In all orchards *A. podana* was the dominating species followed by *A. rosana* and *P. heparana*. Trap catches of *C. pomonella* were generally low, but flight activity was recorded over a comparatively long period of time. Similar flight curves were observed for *P. heparana* and *S. ocellana*. Trap catches of *H. nubiferana* were low at all sites. *A. orana* only occurred in one of the orchards and exhibited two peaks in flight activity, indicating two generations. Infestation levels of tortricid larvae were low in bud samples, possibly due to sampling being done too early in the season. Average fruit damage was 5%, varying from 1.6 to 21%. The number of pesticide applications and the time for applications varied between the orchards. The common strategy was one application in early May (before bloom) and one in early July. The inventory will be the basis for development of future management strategies and forecasting tools.

Sammanfattning

De senaste åren har det från odlare, forskare, odlingsrådgivare och bekämpningsmedelsföretag rapporterats om en ökning av vecklarskador i svenska äppelodlingar. Insekticiden Gusathion (azinfosmetyl) blev avregistrerad i slutet av 2008 (KemI 2008) vilket kan leda till ökade populationer av vecklare. För att få en bild av artsammansättning och populationstätheter genomfördes 2008 en inventering av de vanligaste vecklararterna, *Adoxophyes orana*, *Archips podana*, *Archips rosana*, *Cydia pomonella*, *Hedya nubiferana*, *Pandemis heparana* och *Spilonota ocellana* i elva odlingar i Skåne. Populationerna mättes med hjälp av knopprover (20-25 april), feromonfångster (5 maj – 22 september) och skadeuppskattningar på frukten (9-12 september). Fällfångsterna dominerades av *A. podana* följd av *A. rosana* och *P. heparana*. Fångsterna av äppelvecklaren, *C. pomonella*, var relativt låga, men utspridda över en längre period under säsongen. Liknande flygkurvor registrerades även för *P. heparana* och *S. ocellana*. Fångsterna av *H. nubiferana* var låga i alla odlingarna. *A. orana* fångades i princip bara på en lokal, där den fångades under två distinkta perioder, vilket indikerar två generationer. Det fanns mycket få vecklarlarver i knopproverna, troligtvis för att proverna togs för tidigt på säsongen. Fruktskadorna från vecklare var i genomsnitt 5%, men varierade mellan 1,6 och 21%. Odlarna valde olika bekämpningsstrategier, både när det gäller tid för applicering och antal bekämpningar. Det vanligaste bekämpningsschemat mot vecklarna var en bekämpning innan blom i maj och en bekämpning i början av juli. Inventeringen kommer ligga till grund för framtida utveckling av bekämpningsstrategier och prognosverktyg.

Bakgrund

Svenska fruktodlare utsätts för hård konkurrens genom omfattande fruktimport från bland annat Holland, Italien, Polen och Frankrike (Anderbrant et al. 2005). Om vi ska behålla en fungerande äppelproduktion så behövs nya och effektiva metoder för att klara av växtskyddsproblematiken. I regioner som Österlen präglar fruktodlingarna landskapet och skulle de försvinna på grund av att ekonomiskt hållbara och miljövänliga bekämpningsstrategier inte är tillgängliga, försvinner också en stor del av regionens attraktionskraft. Den ekonomiska betydelsen av ett sådant scenario överstiger vida intäkterna från äppelodlingen.

Mål

Målet för projektet var att undersöka artsammansättning, flygaktivitet och populationstäthet för de vanligaste vecklararterna i skånska fruktodlingar. Inventeringen fokuserades på följande delmål:

- Kartläggning av flygaktiviteten under säsongen för de vanligaste förekommande vecklarna
- Litteratur- och bildsammanställning av de vanligaste förekommande vecklarna att göra tillgänglig för odlarna via internet

Introduktion

Äpple odlas primärt i södra Sverige och den totala odlingsarealen är cirka 1600 hektar (Jordbruksverket 2008). Det finns ett flertal insekter och svampsjukdomar som infekterar och attackerar bladverk, rötter, frukt, träd och blommor. De vanligast förekommande insekterna är olika arter av bladlöss, vecklare och nattflyn. Angrepp av spinnkvalster resulterar i sugskador på bladverket och är vanligt efter bekämpning med pyretroider. Angrepp av bladlöss kan ge upphov till deformerade äpplen, bladverk och sugskador på stam och bark. fruktmögel kan uppstå efter skalskador från till exempel vecklare. Rötsvampar och fruktmögel är även vanliga på sorter som lagras under längre perioder.

Fruktträdskräfta angriper nyplanterade och äldre träd och kan resultera i helt döda grenar och träd (Pettersson & Åkesson 1998). I Sverige finns det ett tiotal vecklararter, inklusive äppelvecklaren, *Cydia pomonella*, som skulle kunna utgöra ett hot mot äppelodlingar (Ravn et al. 1993, Kot & Jaskiewicz 2007). Ett ökat problem med vecklare har uppmärksamats av odlare, forskare, rådgivare och växtskydds företag under de senaste åren och troligen är det flera olika arter av vecklare som orsakar skada (Tornéus, pers.medd.). Det ekonomiska bortfallet från skador av vecklare kan bli stort. Om de inte bekämpas kan upp till 30 % av frukten angripas (Anderbrant et al. 2005).

Det är troligt att nya förslag i EU (11119/08) kommer att leda till att regelverken för bekämpningsmedel inom EU (91/414/EEC) och i Sverige kommer att uppdateras med hårdare restriktioner. Utfasning av preparat med vissa aktiva substanser har redan påbörjats av kemikalieinspektionen i Sverige. Under 2008 förbjöds bland annat Gusathion (azinfosmetyl), vilket gör att IP-fruktodlarna för närvarande har tillgång till Calypso (tiaklopid), Du-Dim 48 SC (diflubensuron) och ett fåtal bredverkande pyretroider (KemI 2008). Calypso och Du-Dim har båda kort verkningsstid vilket kräver god kunskap om vecklarna och deras biologi, men också om de faktorer som har betydelse för flygaktivitet och kläckning. Pyretroiderna har lång verkningsstid, men genom att de är bredverkande har de också negativ effekt på nyttodjur i odlingen (Lester et al. 1998).

Begränsningen av preparat gör att växtskyddsstrategier måste utvecklas mot behovsanpassad bekämpning, feromonförvirring samt biologisk bekämpning. Integrerade bekämpningslösningar som baseras på ett urval av fungerande metoder från både IP och ekologisk odling kommer att bli nödvändiga inom framtidens växtskydd.

Prognossystem

För att kunna utföra bekämpning av skadegörare och sjukdomar vid rätt tidpunkt används olika prognossystem. Många prognossystem bygger ofta på användning av fångster i feromonfällor (Bengtsson et al. 2003). Feromoner är dofter som används för kommunikation inom en art, bland annat använder insektshonor sexualferomoner för att locka till sig hanar för parning. Fällor betade med feromon från en viss art fångar bara

hanar av den arten och de är mycket effektiva. Fångstdatum och antal fångade hanar används sedan för att välja rätt bekämpningstidpunkt. Sexualferomoner används för att attrahera hanar av till exempel specifika fjärilsarter. De är miljövänliga och effektiva hjälpmedel för prognosverksamhet och ofta används feromoner i kombination med prognosmodeller (Bengtsson et al 2003). De flesta modeller som finns för skadegörare i frukt bygger på temperatursummor och biofix-värden. Biofix-värde är värdet då registrering av temperaturen påbörjas och temperatursumman är den ackumulerade temperaturen från ett visst startdatum. Prognosverktygen har blivit allt viktigare när bekämpningsmedlens persistens blir kortare (Samietz et al. 2007; Bio Fruit Advies 2008; van den Ende et al. 1996; Morgan & Solomon 2008). Prognoser skiljer sig åt mellan olika arter och kan tas fram med hjälp av bland annat fällfångster och lokal klimatdata. Det finns varningssystem för *C. pomonella* som bygger på temperatursummor (Brunner & Hoyt 1981). Systemet har utvecklats av Bio Fruit Advies i samarbete med Wageningen University till prognosverktyget RimPro (Bio Fruit Advies 2008). Programmet har två moduler för äpple, en för skorv och en för äppelvecklaren. Det bygger på populationsmodeller kopplade till väderstationer hos respektive odlare. Det finns även andra system för vecklare med webbaserade lösningar, som till exempel SOPRA. SOPRA är framtaget i Schweiz och visar utvecklingskurvor för de olika vecklararterna och när bekämpning ska utföras för bästa resultat (SOPRA 2008; Graf et al. 2003). Det finns även andra prognosmodeller som ger information om bekämpningstidpunkt (Roubal & Rouzet 2003; van den Ende et al. 1996; Morgan & Solomon 2008; Doganlar 2008; McBrien & Judd 2004; McBrien & Judd 1998; Polesny et al. 2000).

Målinsekter

De vecklararter som ingick i studien valdes baserat på inventeringar som tidigare utförts i Danmark (Ravn et al. 1993), Polen (Kot & Jaskiewicz 2007) och Sverige (Sylvén 1958). Arterna var: större knoppvecklare (*Hedya nubiferana*), fruktträdsommarvecklaren (*Archips podana*), tandbredvecklare (*Pandemis heparana*), lövträdsknoppvecklaren (*Spilonota ocellana*), häcksommarvecklaren (*Archips rosana*), fruktskalvecklare (*Adoxophyes orana*) och äppelvecklare (*Cydia pomonella*).

Vecklare - skadebild

Vecklare kan ge skador på frukten med tidiga angrepp på knoppar, blommor och bladverk eller senare angrepp på kart eller mogen frukt (Meijerman & Ulenberg 2000, van der Geest & Evenhuis 1991). Larverna kan ge betydande skador på knoppar och blommor dels genom att äta på knopparna, men även genom att spinna ihop hela blomställningar på träden (Alford 1984). *C. pomonella* är den mest kända av vecklarna och gör skada genom att gå in i frukten. Vecklarna kan även göra skada på sommaren eller hösten och ge skalskador på frukten. Skadorna gör frukten osäljbar och kan ge upphov till följsjukdomar, som till exempel fruktmögel, *Monilia fructigena* (Ascard & Juhlin 2007).

Vecklare - biologi

Information om vecklarnas biologi är hämtat från tre källor, Alford 1984, World biodiversity database 2007 och Meijerman L & Ulenberg S.A 2000.

Större knoppvecklare

Hedya nubiferana (Haworth)

Den större knoppvecklaren är en polyfag vecklarart som bland annat har äpple som värdväxt. Äggen läggs enskilt eller i grupp på undersida av bladen och den övervintrar i tredje larvstadiet i kockonger i barksprickor och andra skyddade platser i träden. På våren attackeras knoppar blomställningar och blad där den ofta väver in sig. Den gör däremot ingen större skada på hösten. Den större knoppvecklaren har en generation per år med flygaktivitet från maj till juli.

Frukträdsommarvecklaren

Archips podana (Scopoli)

Frukträdsommarvecklaren är en polyfag vecklare som framförallt har äpple men även andra fruktträd som primär värdväxt. Äggen läggs i grupper på bladen och övervintrar i tredje larvstadiet i silkeskokong mellan döda blad i barksprickor eller vid grenklykor. Den kan göra kraftiga skador på knoppar, blommor och blad på våren och kan attackera frukten på hösten och ge ytliga skalskador. Det är en av få arter som kan fortsätta göra skador under lagringen.

Fruktträdsommarvecklaren har sju larvstadier och har en till två generationer per år med flygaktivitet för första generationen från juni till juli och den andra i september och oktober.

Tandbredvecklare

Pandemis heparana (Denis & Schiffermüller)

Tandbredvecklaren är en polyfag vecklare som har flera värdväxter men framförallt äpple och päron. Äggen läggs i grupper på ovansidan av bladen och övervintrar i tredje larvstadiet i silkeskokonger under barken eller på andra skyddade plaster i träden. Den kan ge ringa skada på knoppar, blommor och blad men gör även ytliga skalskador på frukten liknande *Adoxophyes orana*. Tandbredvecklaren har fem eller sex larvstadier beroende på kön. Den har en till två generationer per år med flygaktivitet för första generationen från maj till juli och den andra generationen från augusti till oktober.

Lövträdsknoppvecklaren

Spilota ocellana (F.)

Lövträdsknoppvecklaren är en polyfag vecklare med framförallt äpple och päron som värdväxt. Äggen läggs i grupper på blad eller skott och övervintrar i tredje eller fjärde larvstadiet i bruna kokonger i sprickor på barken eller andra skyddade platser i trädet. Den kan ge kraftiga skador på tidiga knoppar men även skador på frukt och blad med små skalskador. Lövträdsknoppvecklaren har en till två generationer per år med flygaktivitet från juni till juli.

Häcksommarvecklaren

Archips rosana (L.)

Häcksommarvecklaren är en polyfag vecklare som framförallt har äpple och päron som värdväxt men även andra fruktsorter. Den lägger ägg i grupper på barken och övervintrar som ägg en skyddad plats i trädet. Den kan göra kraftig skada på blommor och knoppar där de även kan gå in men den gör enbart ringa skada på hösten. Häcksommarvecklaren har en generation per år med flygaktivitet från Maj till juli.

Sommarfruktvecklare

Adoxophyes orana (Fischer von Rösslerstamm)

Sommarfruktvecklaren är en polyfag vecklarart som kan överleva på många olika sorters växtslag men värdväxt är framförallt äpple. Den lägger ägg i grupper på bladen eller frukten och övervintrar i andra eller tredje larvstadie i silkeskokonger i barksprickor eller andra skyddade platser i trädet. Den kan ge ringa skada på knoppar i knoppsprickningen men kan göra stora skador på frukten som grova gångar och stickskadorna precis under skalet. Sommarfruktvecklaren har fyra stycken larvstadier och en till två generationer per år. Flygaktiviteten för första generationen är från juni och den andra generationen från augusti till september.

Äppelvecklare

Cydia pomonella (L.), Codling moth

Äppelvecklaren är en polyfag vecklarart som kan överleva på många olika sorters växtslag men värdväxt är framförallt äpple. Den lägger enskilda ägg på ovansidan av blad på frukt eller grenar och övervintrar som vuxen larv i kokong någonstans på trädet eller i marken. Den ger inga skador under våren men kan ge stora skador i frukten senare på säsongen. Äppelvecklaren har en till två generationer per år med flygaktivitet för första generationen från maj och framåt och den andra generationen från augusti månad

Syfte

Syftet med detta projekt är att genom en omfattande inventering av vecklare i skånska äppelodlingar skapa en kunskapsbas för utveckling av framtida prognossystem och integrerade bekämpningslösningar. Projektet är ett samarbete med Nordisk Alkali, Äppelriket, Jordbruksverket och är en vidareutveckling av en inventering som gjordes under 2007.

Material och metoder

Lokaler

Elva odlingar, tio IP-odlingar och en ekologisk, i Skåne ingick i studien (Fig 1). Den ekologiska odlingen (5, Fig 1) är på 1 hektar och därmed den minsta som ingick i studien. Odlingen i Södra Mellby (10, Fig 1) är den största och är ungefär 50 hektar. Övriga odlingar som ingick i studien är mellan 4 och 45 hektar.

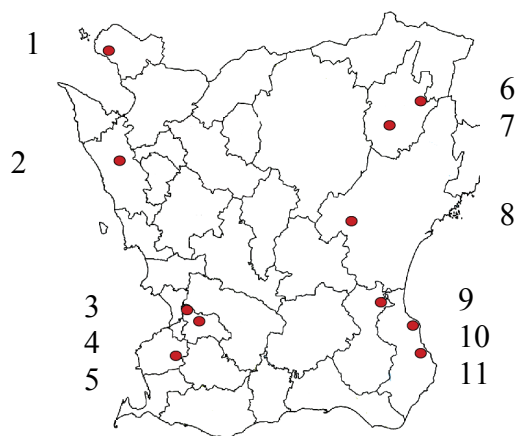


Fig 1: Karta över Skåne och de odlingar som ingick i inventeringen. 1: Båstad (IP), 2: Helsingborg (IP), 3: Lund (IP), 4: Bjärred (IP), 5: Malmö (ekologisk), 6: Vånga (IP), 7: Österslöv (IP), 8: Östra Sönnarslöv (IP), 9: Brösarp (IP), 10: Södra Mellby (IP), 11: Vik (IP)

Knopprov

Årsskott samlades in från alla lokaler under perioden 20-25 april. Från skotten togs 300 knoppar per lokal. Knopparna från IP-odlarna kom från Ingrid Marie, Aroma, Cox Orange och Discovery. Från den ekologiska odlingen togs knoppar från Rubinola och Santana. Knopparna analyserades under stereomikroskop för identifiering av vecklarlarver. Även andra skadegörare och nyttodjur noterades. Den procentuella andelen av de olika skadegörarna bestämdes.

Feromonfällor

För att studera de olika arternas förekomst och flygaktivitet i odlingarna användes feromonfällor (Pherobank, Wageningen, Holland). Feromoner är artspecifika och fällorna är betade med sexferomonet för den studerade arten. Fällor sattes ut för var och en av de sju arterna. I varje odling sattes fällor i tre block med en fälla för varje art i varje block. Totalt sattes 21 fällor ut i varje odling. Ordningen i blocken slumpades statistiskt (Minitab 2008). Blocken placerades i nyplanterade och äldre områden både i mitten och i utkanten av odlingarna, beroende på deras storlek och form. Avståndet mellan fällorna var minst 10 meter och avståndet mellan blocken var 25 meter. Fällorna placerades på ungefär 1,5 meters höjd i träden. Klusterskivorna byttes när de var 30% fulla eller vid behov och feromonbetena byttes var sjätte vecka. Fällorna sattes upp 5-6 maj och togs ner den 22 september.

Skadeberäkning och bekämpningstidpunkter

Den 9-12 september gjordes skadeuppskattningar i samtliga odlingar. I IP-odlingarna togs 500 prover vardera från Aroma och Ingrid-Marie och i den ekologiska odlingen togs 500 prover från vardera Rubinola och Santana. Tjugo äpplen från 50 slumpvalda träd undersöktes för vecklarangrepp. I slutet av 2008 gjordes även en förfrågan till odlarna angående antal bekämpningar under säsongen mot vecklarna och vilka medel som använts.

Visuella observationer och bildokumentation

Observationer och dokumentation av skador på blad, knoppar, blomställningar och frukt gjordes kontinuerligt under försöksperioden. Fotografier togs på alla vecklararterna för att kunna användas på projektets hemsida (www.vecklare.se). Information om vecklarna, feromonfångster, knopprouver och skadeberäkningar finns tillgängliga på hemsidan. Hemsidan utvecklades och uppdaterades kontinuerligt under 2008 och under våren 2009.

Resultat

Knopprouver

Knopprouverna innehöll olika vecklararter och frostfjärilslarver. Flertalet av larverna dog innan någon artbestämning kunde utföras och därför går det inte att säga vilka arter som dominerade i knopprouverna. I knopprouverna från Bjärred fanns det mycket spinnägg (Fig 2). Odlingen i Brösarp hade högst andel skadefria knoppar (Fig 2).

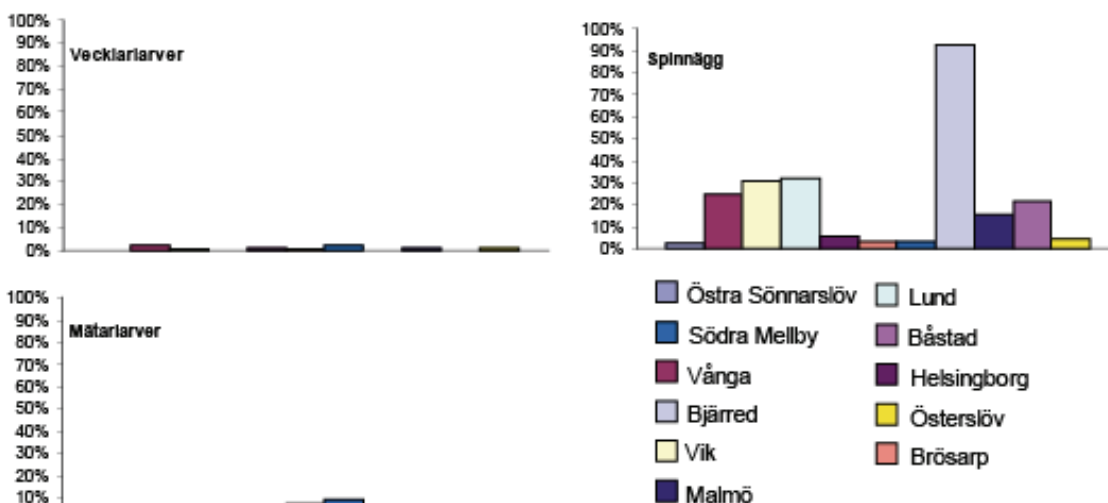


Fig 2: Andelen vecklarlarver, mätarlavver och spinnägg (i %) i knopprouver från de olika lokalerna.

Feromonfällor

Den dominerande arten i alla odlingarna var *A. podana*. *H. nubiferana* förekom i mycket låga antal på alla lokaler under hela säsongen (Fig 3). Flygningen av *C. pomonella* var utdragen under säsongen och det fanns tendenser till en andra generation i Helsingborg och Vik (Fig 3). *A. rosana*, *A. podana*, *H. nubiferana*, *P. heparana* och *S. ocellana* fångades framförallt under juli månad (Fig 3). *A. orana* fångades i princip bara i odlingen i Bjärred, där fångsterna var höga och visade på förekomst av två generationer. De första fällfångsterna av arten gjordes i slutet av maj och fortsatte in i juni. Den andra generationen började flyga i slutet av juli och fortsatte in i september (Fig 3). Ett fåtal exemplar av *A. orana* fångades också i Lund, Vånga, Östra Sönnarslöv, Brösarp och Vik (Fig 3). Flygperioderna för de olika arterna var ungefär desamma på de olika lokalerna, även om datum för den första fångsten skiljde sig åt både mellan odlingarna och mellan blocken inom en odling.

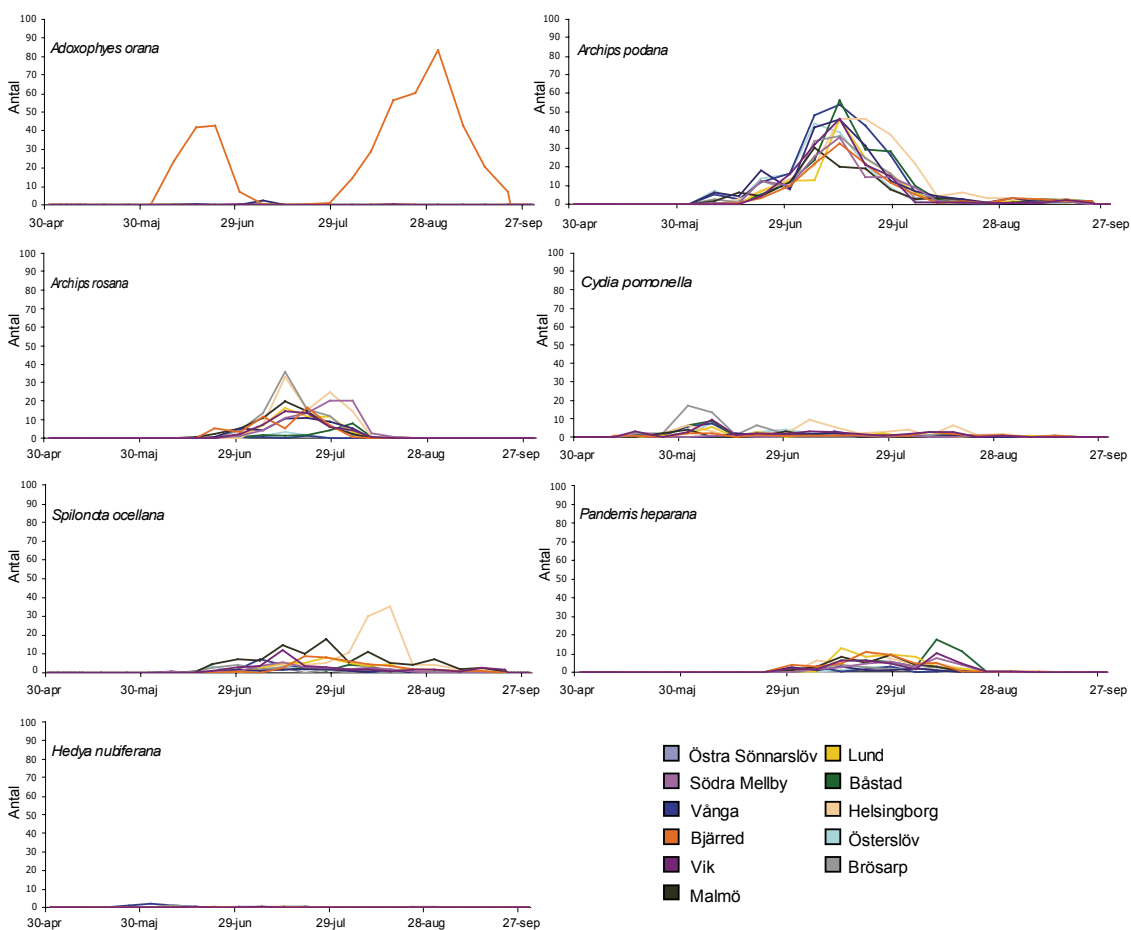


Fig 3: Medelfångsten av vecklare på de olika lokalerna under perioden 5 maj till 22 september (N=3 på varje lokal).

Skadeuppskattning

Medelvärdet av vecklarskadorna i odlingarna var 5%. Odlingarna i Österslöv och Brösarp hade betydligt högre skador än övriga odlingar, 21 respektive 14% (Fig 4).

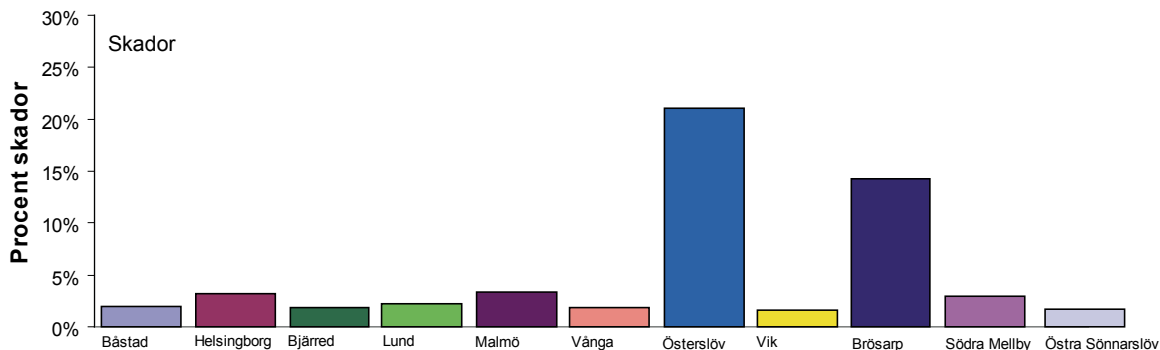


Fig 4: Andelen skadad frukt (i %) i de olika odlingarna.

Bekämpningsdatum

Odlarna valde olika bekämpningsstrategier och tid för applicering. Antal bekämpningar varierade mellan en och fyra under säsongen (Fig 5). Det vanligaste bekämpningsschemat mot vecklarna var en bekämpning innan blom i maj och en bekämpning i början av juli. Det kompletterades av vissa odlare med ytterligare bekämpningar. Gusathion användes i de flesta fall. Odlarna i Österslöv och Lund använde även Du-Dim och den ekologiska odlaren i Malmö gjorde en bekämpning med Turex, som ett komplement till feromonförvirringen (Fig 5). Några odlare sprutade förutom med Gusathion och Du-Dim även med Mospilan under säsongen. Mospilan antas ha en effekt mot vecklare men räknas inte in i bekämpningsschemat eftersom det inte är registrerat mot fjärilslarver (KemI 2008).

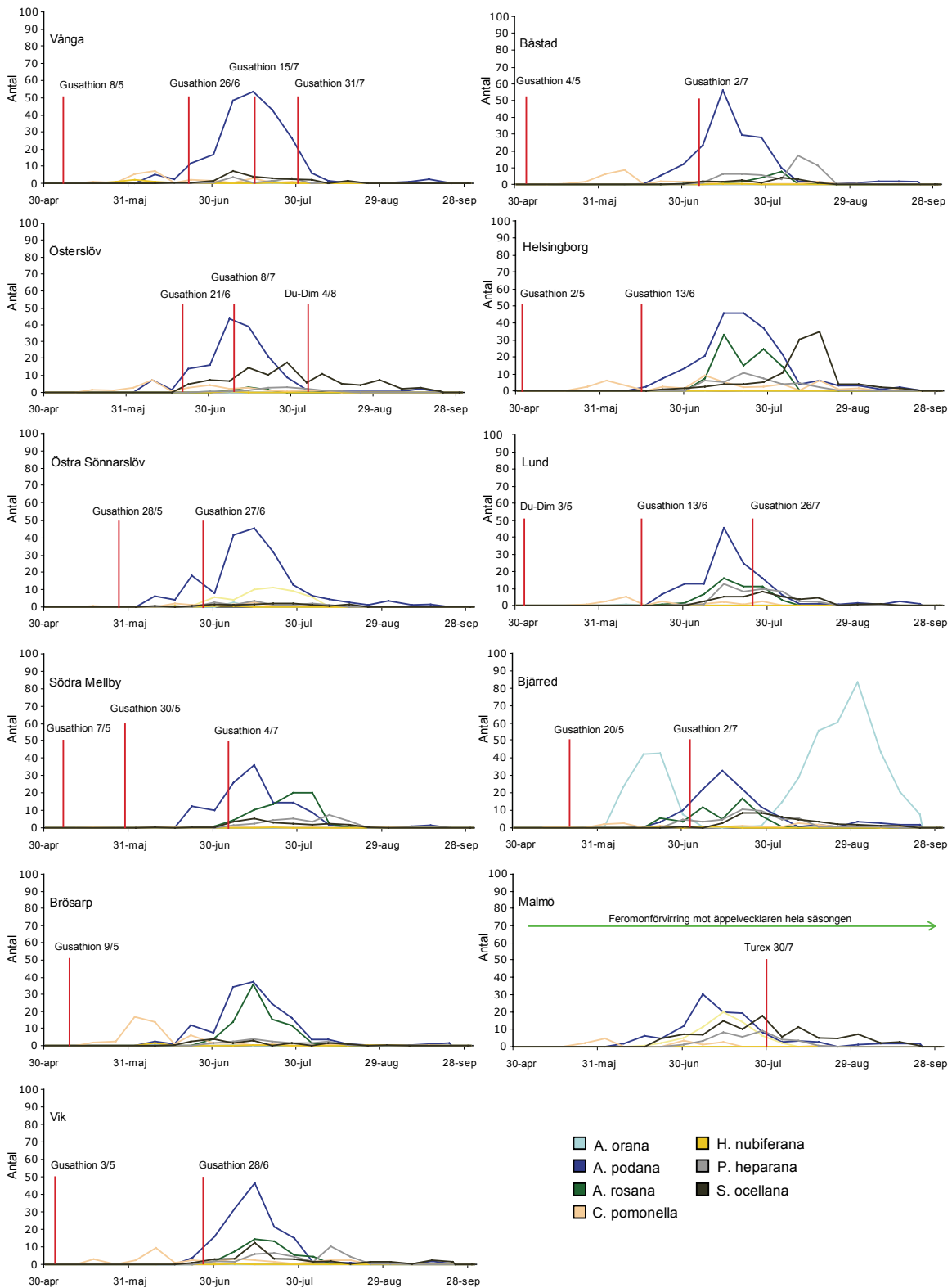


Fig 5: Flyaktivitet under säsongen av vecklararterna i odlingarna datum då bekämpning gjorts mot vecklare och med vilket medel.

Diskussion

Knopprover

Knopprover skulle kunna vara ett bra verktyg för att bestämma bekämpningstidpunkten innan blom, särskilt för de arter som gör skada på knopparna. I vår studie hittades dock knappt några vecklarlarver i knopparna. Detta kan ha flera orsaker. Knopparna från flera av lokalerna var knappt utvecklade vid provtagningen och var troligen för små för att man skulle kunna hitta larver. Andra anledningar till det låga larvantalet kan vara att larverna ännu inte gått ur övervintringen. Alla arter utom *A. rosana* övervintrar som larver i jorden eller i barksprickor och grenklykor på träden. *A. rosana* övervintrar som ägg på stammen eller grenar (Alford 1984). Det låga antalet larver i knopparna kan också tyda på att populationerna är låga i början av året. Utöver vecklarlarver fanns det i knopparna en del mätarlarver vilka identifierades som frostfjäril. Frostfjärilen brukar hittas tidigare än vecklarna (Holliday 2008). Förekomsten av frostfjärilslarver var störst i Södra Mellby där man också rapporterat skador från frostfjäril tidigare år.

Genom att ta prover något senare borde man kunna få en bättre en prognos av skaderisken längre fram under säsongen. Svårigheten är att avgöra när proverna bör tas. Försök har gjorts med att använda temperatursummor för när larverna går ur övervintring som grund för tidpunkt för provtagning, men det kan skilja flera dagar mellan fältsituationen och modellerna (Blommers et al. 2000; Helsen et al. 2008). Sen provtagning kan också innebära att man riskerar att sätta in bekämpning för sent mot de övervintrade larverna. Vår slutsats är därför att knopprover är en både tidskrävande och komplicerad metod för att välja bekämpningstidpunkt.

Odlingen i Bjärred hade anmärkningsvärt mycket spinnägg på knopparna, något som kan vara ett följdproblem från en pyretroidbekämpning 2006. Pyretroider är bredverkande bekämpningsmedel som slår ut de naturliga fiender som finns i odlingarna (Karter 2003). Resultaten indikerar att användandet pyretroider kan ha stört balansen mellan rovkvalster och spinn och att effekten kan vara långvarig (Lester et al. 1998). Det är möjligt att en situation med begränsad tillgång till alternativa bekämpningsmedel kan tvinga fram en

ökad användning av pyretroider, vilket kan resultera i en högre användning av kvalstermedel.

Feromonfällor

Fångsten i feromonfällorna ger en bra bild av hur stora populationerna är i fält, när de olika arterna är aktiva och om de har flera generationer. I alla odlingarna var *A. podana* den art som fångades mest under säsongen. *A. podana* är känd som en vanlig art och har ett högt tröskelvärde för bekämpning, motsvarande 30 vecklare per vecka (Cross & Berrie 1994; Mowat & Clawson 1996). Även om man har tillgång till ett tröskelvärde för bekämpning kan det dock vara svårt att veta om bekämpning ska utföras eller inte. Försök i Holland har visat att höga fångster av *C. pomonella* i feromonfällorna inte kunde korreleras till mängden överlevande ägg (Helsen et al. 2008). Många faktorer, exempelvis parasitering av ägg och larver, regn, vind och temperatur, påverkar hur stor den slutliga skadan på frukten blir, något man måste ta hänsyn till vid utveckling av prognosystem. Det kan ibland också vara svårt att avgöra om fångsterna endast representerar populationen i odlingen eller även i skogspartier och kringliggande odlingar. Många arter kan flyga längre sträckor (Barel 1973; Schumacher et al. 1997) och fällfångsterna kan därför registrera höga populationer av vecklare som inte finns i odlingen.

Fällornas placering i odlingen påverkar också fångsten. Det kan skilja flera veckor mellan första fällfångst mellan blocken i samma odling, något som bland annat observerades i odlingen i Östra Sönnarslöv där den första *C. pomonella* fångades i block 2 den 18 maj och i block 1 16 juni. De stora skillnaderna kan delvis förklaras av att fällorna bara lästes av en gång per vecka, vilket gör att en verklig skillnad i fällfångst på en dag kan registreras som en vecka. Men eftersom det innebär att prognosystem som bygger på första fällfångst som startvärde kan bli missvisande, är det viktigt att feromonfällorna avläses ofta och att de placeras på en plats inne i odlingen som är så representativ som möjligt. Flygperioden skiljer sig också mellan odlingar och det är därför viktigt att mätningar och avläsningar görs lokalt för att få ett korrekt underlag för bekämpningstid, populationsstorlek och prognosverktyg.

Fångsterna i feromonfällorna visade att de flesta arterna svärmade i juli, men inte under samma vecka. Det gör att det kan vara svårt att hitta ett gemensamt bekämpningstillfälle för alla arter om bekämpningsmedel med kort verkningsstid används. Baserat på en noggrann inventering av vilken eller vilka arter som gör skada i odlingen, skulle prognosmodeller kunna användas mot de specifika arterna även med bekämpningsmedel med låg persistens.

Skadeuppskattning och bekämpning

Alla odlingar som ingick i studien är kommersiella odlingar där bekämpningar har utförts under säsongen. Som förväntat gick det därför inte att korrelera de populationer som kunde estimeras med hjälp av knopprouver och feromonfångster med skadorna i någon av odlingarna. Exempelvis hade odlingen i Helsingborg höga feromonfångster utan att det resulterade i kraftiga skador, medan odlingen i Österslöv hade relativt låga feromonfångster men mest skador av alla odlingarna i inventeringen (Fig 4 och 5). De höga skadorna i Österslöv är antagligen resultatet av att bekämpningen innan blom inte utfördes. Det gjorde däremot odlaren i Helsingborg. Den ekologiska odlingen utanför Malmö hade lite skador och låga feromonfångster under säsongen. Odlingen är dock nyanlagd (2006), isolerad och relativt liten, vilket gör att den troligen inte är helt jämförbar med de övriga odlingarna vad beträffar existerande och inflygande populationer av vecklare.

Sammanställningen av fångsterna i feromonfällorna, dvs flygkurvorna för de olika arterna, och bekämpningstidpunkterna (Fig 5) kan inte visa på någon verkan av insekticiderna utan en uppföljning under kommande år. De bekämpningar som utförts är bara effektiva mot larver och ägg och inte mot de vuxna insekterna och det går därför inte att se någon effekt på flygkurvorna hos de arter som endast har en generation. Däremot var tidpunkten för bekämpningen mot *A. orana* i Bjärred antagligen felaktig i och med att den andra generationen var väldigt kraftig (Fig 5).

De flesta odlarna utförde en bekämpning innan blom och en senare i juli. Bekämpning mot vecklare före blom utförs mot övervintrade vecklarlarver. Det finns dock inga hjälpmedel för att bestämma optimalt datum för bekämpning. Det var inte möjligt att se

någon effekt av den tidiga bekämpningen i och med att vårpopulationernas storlek var okända. Bekämpning runt 1 juli är också en standardbekämpning mot äppelvecklaren för att samtidigt bekämpa rönnbärsmalen. Utöver dessa standardbekämpningar utfördes ytterligare bekämpningar i en del av odlingarna (Fig 5). Tidpunkterna för dessa baserades inte på prognoser eller modeller och en del av dem kan antas ha varit helt verkningslösa i och med att de utfördes innan flygning, dvs innan ägg och larver kan ha funnits i odlingen (Fig 5).

För att kunna utveckla effektiva bekämpningsstrategier för fruktodlingar måste resultaten från vår studie följas upp med inventeringar och skadeberäkningar under flera säsonger. Antagligen kommer antalet tillåtna bekämpningsmedel att minska och utveckling av prognosmodeller blir därför ett viktigt verktyg för odlarna. Utveckling av sådana modeller kräver forskning och utvärdering under flera år.

Referenser

- Alford D.V. (1984)** A colour atlas of fruit pest their recognition, biology and control. *Glasgow: Wolfe Publishing Ltd*
- Anderbrant O., Bengtsson M., Högberg H-E., Löfstedt C., Norin T., Pettersson J., Schlyter F., Witzgall P. (2005)** Feromoner och kairomoner för bekämpning av skadeinsekter. *Slutrapport 1996-2005 Biosignal*.
- Ascard J., Juhlin P. (2007)** Växtskydd i ekologisk fruktodling 2007. *Jordbruksverket*
- Barel C.J.A. (1973)** Studies on dispersal of *Adoxophyes orana* F.v.R. in relation to the population sterilization technique. *WAU dissertation no.560*
- Bengtsson M., Löfqvist J., Witzgall P. (2003)** Dofter istället för gift – feromoner för bekämpning av skadeinsekter I frukt och vin. *Biosignal*
- Bio fruit advies. (2008)** <http://www.biofruitadvies.nl>
- Blommers L.H.M., Helsen H.H.M., Vaal F.W.N.M. (2000)** Embryonic development of orchard leafrollers and the forecasting of egg hatch. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. vol. 99, pp. 313-317
- Brunner J.F., Hoyt S.C. (1981)** Codling moth control – a new tool for timing sprays. *Cooperative Extension Bulletin* 1072
- Carter K. (2003)** The Effects of Pesticides on Mites. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/hort/news/orchnews/2003/on_0503a7.htm
- Council Directive 91/414/EEC (1991)** Concerning the placing of plant protection products on the market. http://ec.europa.eu/food/plant/protection/index_en.htm
- Cross J.V., Berrie A.M. (1994)** Sampling and assessment of pests and diseases as the basis for decision making in orchards in the UK. *Aspects of Applied Biology*. vol.37, pp.225-236
- Doganlar O. (2008)** Temperature-dependent development and degree-day model of European leaf roller, *Archips rosanus*. *Journal of Plant Protection Research* vol. 48, pp. 63-72
- Graf B., Höpli H., Höhn H. (2003)** Optimising insect pest management in apple orchards with SOPRA. *OILB/SROP bulletin*. vol.26, pp.43-48
- Helsen H., Trapman M., Polfliet M. (2008)** Development of a dynamic population model as a decision support system for Codling moth (*Cydia pomonella* L) management.
- Holliday N.J. (2008)** Maintenance of the phenology of the winter moth (Lepidoptera: Geometridae). *Biological Journal of the Linnean Society*. vol. 25, pp. 221-234
- Jordbruksverket. (2008)** Jordbruksstatistisk årsbok med data om livsmedel
- Kemi (2008)** (<http://www.kemi.se/>)
- Kot I., Jaskiewicz B. (2007)** Leaf tortricids (Lepidoptera, Tortricidae) inhabiting apple orchards of the vicinity of Lublin. Part 1. The species composition and the number. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 10-1.
- Lester P.J., Thistlewood H.M.A., Harmsen R. (1998)** The effects of refuge size and number on acarine predator-prey dynamics in a pesticide-disturbed apple orchard. *Journal of Applied Ecology*. vol. 35, pp. 323-331
- McBrien H.L., Judd G.J.R. (1998)** Forecasting emergence, Flight, and oviposition of *Spilonota ocellana* (Lepidoptera: Tortricidae), in British Columbia. *Environmental Entomology*. vol. 27, pp. 1411-1417
- McBrien H.L., Judd G.J.R. (2004)** Emergence of overwintered larvae of eye-spotted bud moth, *Spilonota ocellana* (Lepidoptera: Tortricidae) in relation to temperature and apple tree phenology at Summerland, British Columbia. *Journal of the Entomological Society of British Columbia*. pp. 1-10
- Meijerman L., Ulenberg S.A. (2000)** Arthropods of Economic Importance: Eurasian Tortricidae. <http://ip30.eti.uva.nl/bis/tortricidae.php?menuentry=inleiding>
- Minitab (2008)** version 15.1
- Morgan D., Solomon M.G. (2008)** PEST-MAN: a forecasting system for apple and pear pests. *OEPP/EPPO bulletin*. vol. 23, pp. 601-605
- Mowat D.J., and Clawson S. (1996)** The need for pest control in Northern Ireland Bramley apple orchards. *Crop Protection in Northern Britain*. vol.2, pp. 225-230
- Pettersson M-L., Åkesson I. (1998)** Växtskydd i trädgård. *Alnarp, Uppsala: Natur och kultur*
- Polesny F., Ruf O., Kühner E. (2000)** Tortricid pests in orchards and viticulture, from basic data sampling to internet warning service*. *OEPP/EPPO bulletin*. vol. 30, pp. 127-129
- Ravn H.P., Lindhard H., Engelbrechtsen S. (1993)** Viklare som potentielle skadedyr i frugtavl. *Planteavl Specialserie (1993)* S-2237, pp.199-206

Regulation 11119/08 (2008) Concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC.

<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/08/st11/st11119.en08.pdf>

Roubal C., Rouzet J. (2003) Development and use of a forecasting model for *Cydia pomonella*.

OEPP/EPPO bulletin. vol. 33, pp. 403-405

Samietz J., Graf B., Höhn H., Schaub L., Höpli H.U. (2007) Phenology modelling of major insect pests in fruit orchards from biological basics to decision support: the forecasting tool SOPRA*. *OEPP/EPPO bulletin*. vol. 37, pp. 255-260

Schumacher P., Weyeneth A., Weber D.C., Dorn S. (1997) Long flights in *Cydia pomonella* L.

(Lepidoptera: Tortricidae) measured by a flight mill: influence of sex, mated status and age. *Physiological Entomology*. vol. 22, pp. 149-160

Sopra. (2008) <http://www.sopra.info>

Sylvén E. (1958) Studies on fruit leaf Tortricids (Lepidoptera) With special reference to periodicity of the adult moths. *Statens Växtskyddsanstalt Meddelande* 11:74

Van der Geest L.P.S., Evenhuis H.H. (1991) World crop pests, Tortricid pests, their biology, natural enemies and control. Elsevier Science Publishers B.V. The Netherlands.

Van den Ende E., Blommers L., Trapman M. (1996) Gaby: a computer-based decision support system for integrated pest management in Dutch apple orchards. *Integrated Pest Management Reviews*. vol. 1. pp. 147-162

Personliga meddelanden

Tornéus, Christer, Växtskydd inom trädgård, frukt och bär, Jordbruksverket, Alnarp 20080220-20090131