

Inventering av vecklararter i svenska äppelodlingar

Patrick Sjöberg, Ylva Hillbur och Birgitta Rämert, Växtskyddsbiologi, SLU Alnarp

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
- Litteratur- och bildsammanställning att göra tillgänglig för odlarna via internet

Introduktion

Det finns ett tiotal vecklararter i Sverige, inklusive äppelvecklaren, *Cydia pomonella*, som skulle kunna utgöra ett hot mot äppelodlingar i Sverige (Ravn et al. 1993, Kot & Jaskiewicz 2007). Ett ökat problem med vecklare har uppmärksammats av odlare, forskare, rådgivare och växtskydds företag under de senaste åren och det är 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 för bekämpning av skadeinsekter (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 påverkar 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. 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 *C. pomonella*. 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).

Vecklare - skadebild

Vecklare kan ge tidiga skador på knoppar, blommor och bladverk och/eller senare angrepp på kart eller mogen frukt (Meijerman & Ulenberg 2000, van der Geest & Evenhuis 1991). De arter som gör särskild skada på våren är häcksommarvecklare, *Archips rosana*, större knoppvecklare, *Hedya nubiferana* och lövträdknoppvecklare, *Spilonota ocellana*. 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. De arter som gör skada på sommaren eller hösten, fruktträdsommarvecklare, *Archips podana*, tandbredvecklaren, *Pandemis heparana*, fruktskalvecklare, *Adoxophyes orana*, ger skalskador på frukten. Dessa skador gör frukten osäljbar och kan ge upphov till följsjukdomar, som till exempel fruktmögel, *Monilia fructigena* (Ascard & Juhlin 2007).

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 genomförs i samarbete med Nordisk Alkali, Äppelriket, Jordbruksverket och är en vidareutveckling av en inventering som gjordes av dessa organisationer under 2007.

Material och metoder

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*, fruktträdsommarvecklare, *Archips podana*, tandbredvecklare, *Pandemis heparana*, lövträdknoppvecklare, *Spilonota ocellana*,

häcksommarvecklare, *Archips rosana*, fruktskalvecklare. *Adoxophyes orana* och äpplevecklare, *Cydia pomonella*.

Lokaler

Elva odlingar, tio IP-odlingar och en ekologisk odling, i Skåne ingick i studien (Fig 1). Den ekologiska odlingen (5, Fig 1) är på 1 hektar och därmed av odlingarna i studien. Odlingen i Södra Mellby (10, Fig 1) är den största, på ca 50 hektar. Övriga odlingar som ingick i studien är mellan 4 och 35 hektar.

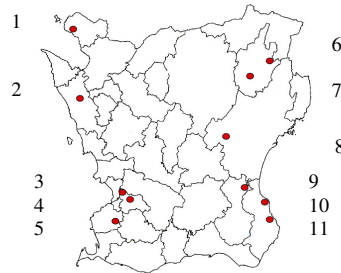


Fig 1: Karta över Skåne och de odlingar som ingick i inventeringen. 1: Båstad (IP), 2: Helsingborg (IP) 3: Lund (IP), 4: Bjärred (IP), 5: Malmö (ekologisk), 6: Vånga (IP), 7: Österslöv (IP), 8: Östra Sönnarslöv (IP), 9: Brösarp (IP), 10: Södra Mellby (IP), 11: Vik (IP)

Knopprov

Årsskott samlades in från alla lokaler under perioden 20-25 april, 2008. Från skotten togs 300 knoppar per lokal. Knopparna från IP-odlarna kom från sorterna Ingrid Marie, Aroma, Cox Orange och Discovery. Från den ekologiska odlingen togs knoppar från sorterna Rubinola och Santana. Knopparna analyserades under stereomikroskop för förekomst och identifiering av vecklarlarver. Även andra skadegörare och nyttodjur noterades. Den procentuella andelen av de olika skadegörarna bestämdes. Vecklarlarver lades i petriskålar och förvarades i rumstemperatur för kläckning och senare artidentifiering.

Feromonfällor

För att registrera 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. En gummikapsel med feromon placeras på en klisterskiva i fällan. Hanarna som lockas till fällan fastnar i klistret på skivan. 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. Klisterskivorna i feromonfällorna byttes när de täcktes till 30% av insekter 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 äpplen vardera från sorterna Aroma och Ingrid-Marie och i den ekologiska odlingen togs 500 äpplen vardera från sorterna 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 som genomförts under säsongen mot vecklarna och vilka medel som använts.

Resultat

Knopprover

Knopproverna 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 knopproverna.

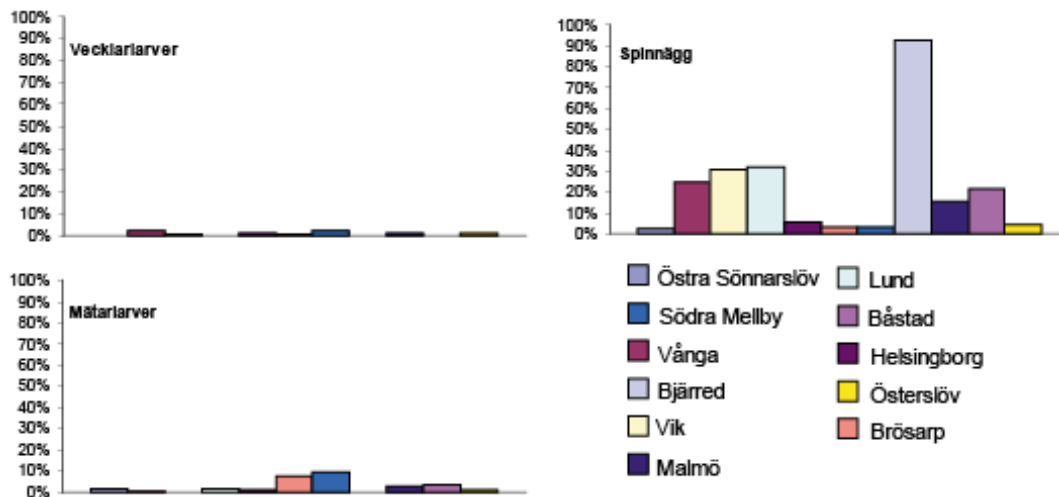


Fig 2: Andelen vecklarlarver, mätarlarver och spinnägg (i %) i knopprover från de olika lokalerna.

Feromonfällor

Den dominerande arten i alla odlingarna var *A. podana*. *H. nubiferana* förekom i mycket lågt 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). *H. nubiferana*, *S. ocellana* och *P. heparana* hade också relativt utdragna flygkurvor, medan *A. rosana* och *A. podana*, 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.

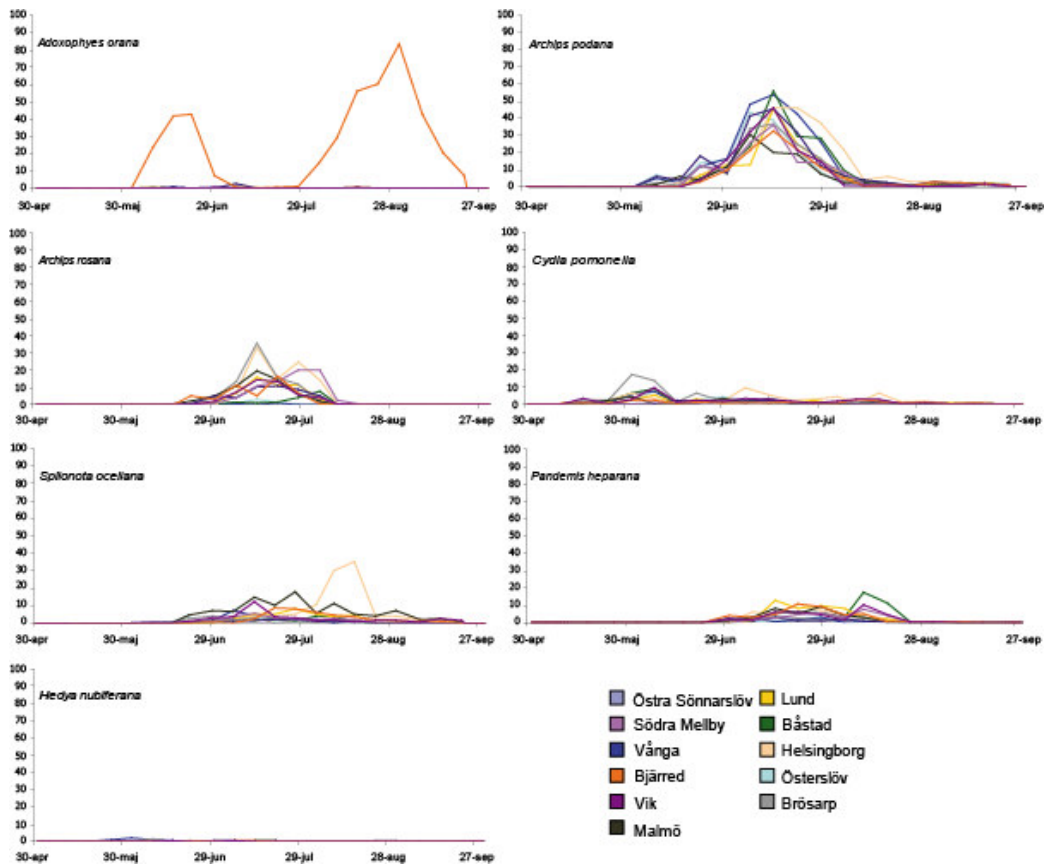


Fig 3: Medelfångsten av vecklare på de olika lokalerna under perioden 5 maj till 22 september (N=3 på varje lokal).

Bekämpningsdatum

Odlarna valde olika bekämpningsstrategier och tid för applicering. Antalet bekämpningar varierade mellan en och fyra under säsongen (Fig 5). Det vanligaste bekämpningsschemat mot vecklarna var en bekämpning före 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 (ett biologiskt bekämpningsmedel), som ett komplement till feromonförvirringen (Fig 5). Några odlare sprutade förutom med Gusathion och Du-Dim även med Mospilan (aktiv substans acetamidrid) under säsongen. Mospilan antas ha en effekt mot vecklare men räknas inte in i bekämpningsschemat eftersom det inte är registrerat mot fjärilslarver (KemI 2008).

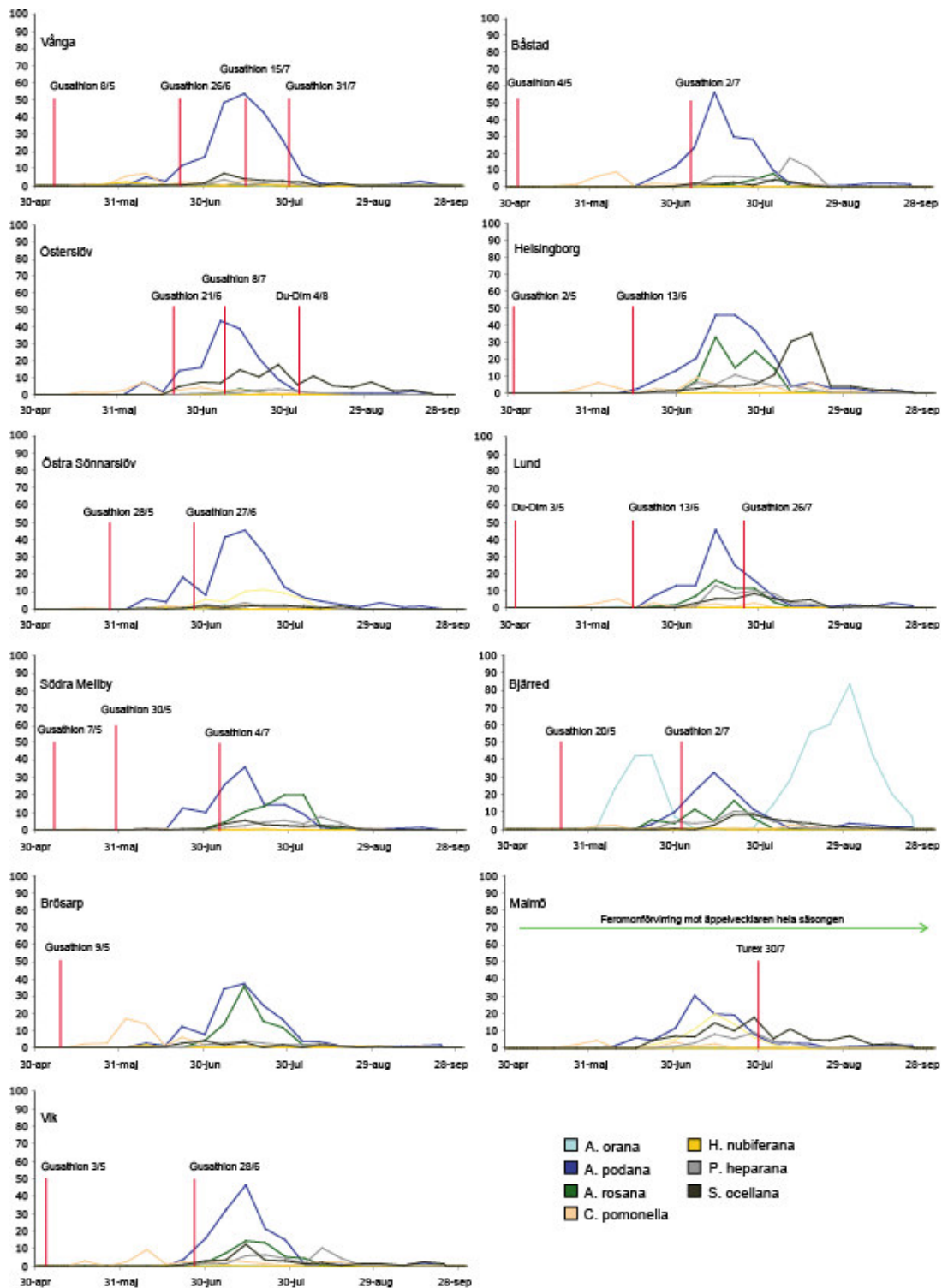


Fig 5: Flyaktivitet under säsongen av vecklararterna i odlingarna och datum då bekämpning gjorts mot vecklare och med vilket medel.

Skadeuppskattning

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

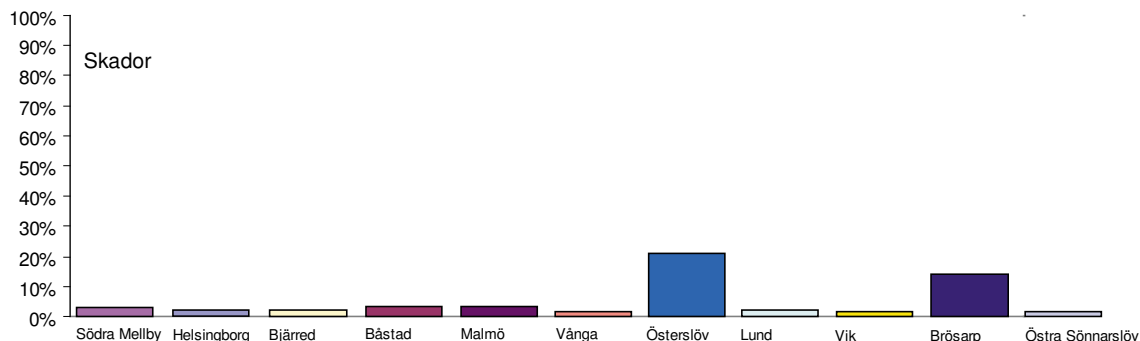


Fig 4: Andelen skadad frukt (i %) i de olika odlingarna.

Diskussion

Knopprover

Knopprover skulle kunna vara ett bra verktyg för att bestämma bekämpningstidpunkten före 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 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 fastställa 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 sprutning med 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 i sin tur kan leda till i en ökad 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 antal 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 och fälla (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 långa 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 den 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 det innebär att prognosystem som bygger på första fällfångst som startvärde kan bli missvisande. Det är därför 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.

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 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 före blom inte utfördes. 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 större än den första (Fig 5).

De flesta odlarna utförde en bekämpning före 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 under perioder när endast puppor eller vuxan insekter 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.

Publikationer

Resultaten kommer att publiceras i *Viola*, med inriktning mot svenska odlare och rådgivare, och internationellt i *Crop Protection*. Författare till publiceringarna blir Patrick Sjöberg, Ylva Hillbur, Birgitta Rämert och Christer Tornéus (SJV).

Övrig resultatförmedling till näringen

Observationer och dokumentation av skador på blad, knoppar, blomställningar och frukt gjordes kontinuerligt under försöksperioden. Fotografier togs på alla vecklartyperna för att kunna användas på projektets hemsida (www.vecklare.se). Information om vecklarna, feromonfångster, knopprover och skadeberäkningar finns tillgängliga på hemsidan. Hemsidan utvecklades och uppdaterades kontinuerligt under 2008 och under våren 2009. I januari 2009 anordnades en Fruktdag för odlare, rådgivare och forskare i samarbete med SLF, ett LOFT-arrangemang. Under dagen presenterades aktuell forskning vid SLU och avslutningsvis öppnades för en diskussion om framtida projekt och samarbeten. Projektet har även presenterats för branschfolk på Nordiska frukt och bärkonferensen i Ystad, 3 mars 2009, och på en IOBC konferens för forskare inom frukt och bär i Avignon, 2008.

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
- 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., Polfiet 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
- 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
- Polesny F., Rupf 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 det 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