

## Bevarande av naturliga fiendepopulationer i ett växtföljdssystem med blomstergräsremсор

BIRGITTA RÄMERT, PETER ANDERSON, ULF NILSSON & LINDA-MARIE RÄNNBÄCK  
SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, VÄSTSKYDDSBIOLOGI

Under 2008 och våren 2009 genomfördes försök i laboratorium för att undersöka hur den allvarliga skadegöraren på kål, lilla kålflugan, *Delia radicum*, kan överleva och tillgodogöra sig nektar från olika nektarkällor (blommande växter), samt för en av dess viktigaste naturliga fiender, parasitstekeln *Trybliographa rapae*. Syftet med studien är att finna nektarkällor, vilka selektivt gynnar uppförökning av *T. rapae* men inte *D. radicum*. Detta för att erhålla en effektiv biologisk bekämpning av lilla kålflugan i fält genom att anlägga blomstergräsremсор i kålfältet, med utprövade nektarväxter, som selektivt uppförökar parasitstekeln.

Lilla kålflugan, *D. radicum*, (Diptera: Anthomyiidae) är en allvarlig skadegörare på kålväxter och orsakar varje år stora skördeförluster och kvalitetsproblem. Bekämpningsmöjligheterna med insekticider minskar sedan flera medel dragits in. Det är därför viktigt att utveckla uthålliga biologiska bekämpningsstrategier genom att studera skadegörarnas och deras naturliga fienders biologi och ekologi i odlingslandskapet. Naturliga fiender har visat sig ha stor potential att reglera populationen av lilla kålflugan. Speciellt om goda förutsättningar finns till att uppföröka de naturliga fienderna i odlingslandskapet. Studier har visat på skalbaggars potential att effektivt minska flugpopulationer genom äggpredation (Prasad & Snyder, 2004) och att parasitstekeln *Trybliographa rapae* (Hymenoptera: Figitidae) har parasiterat upp till 45 % av lilla kålflugans larver (Wishart & Monteith, 1954).



Lilla kålflugan, *Delia radicum*. Foto Linda-Marie Rännbäck

Vilka faktorer som påverkar populationstillväxten av lilla kålflugan och lökflugan, *D. antiqua* i odlingsystem med och utan nektarresurser och övervintringsplatser för deras naturliga fiender studeras i det FORMAS-finansierade projektet "Utilization of synergies between enhanced biological control through selective biodiversity and targeted crop rotation" både i fältförsök på Torslunda försöksstation och i laborieförsök.

### Uthålligt odlingsystem med blomstergräsremсор

I FORMAS-projektet är målet att utveckla ett odlingsystem som kombinerar kontrollåtgärderna biologisk bekämpning och växtföljd. Effektiv biologisk bekämpning som skulle kunna kontrollera flugornas populationstillväxt, planeras genom att skapa goda förutsättningar för platsbundna naturliga fiender att uppförökas och sedan bibehållas i höga populationer



Fältförsöket med vitkål samodlat med blomstergräsremсор bestående av hundäxing, bovete och dill. Foto Linda-Marie Rännbäck



Parasitstekeln Trybliographa rapae.  
Foto Linda-Marie Rännbäck

inom gården. Den biologiska bekämpningsstrategin kombineras med en växtföljd som bryter skadegörarnas populationsutveckling. Förhoppningen är att denna kombination av metoder skall ge en god synergieffekt för reglering av skadegörarpopulationer.

*T. rapae* är en viktig naturlig fiende till skadegörare inom släktet *Delia*, som innefattar t.ex. lilla kålflugan (*D. radicum*), lökflugan (*D. antiqua*) samt borststjälkflugan (*D. platura*) där den senare angriper bönor. Parasitstekeln lägger sina ägg i flugornas jordlevande larver och från dessa utvecklas sedan en parasitstekel istället för en fluga (Wishart & Monteith, 1954). Vuxna parasitsteklar såsom *T. rapae* är beroende av god tillgång på nektar av hög kvalitet och viloplats för optimal utveckling och effektiv parasitering (biologisk kontroll) (Pfiffner et al., 2003).

Biologisk kontroll genom uppförökning av platsbundna naturliga fiender har varit mest framgångsrikt i perenna odlingsystem. Genom att i detta projekt efterlikna ett perent odlingsystem ges *T. rapae*, genom en växtföljd bestående av kål, och lök kontinuerlig tillgång till sitt värdjur *Delia spp.* (kål- och lökflugan) över åren. Detta samtidigt som skadedyrspopulationerna årligen störs genom att en förskadegöraren ny gröda odlas som den inte kan föröka sig på. Grönsakskulturerna samodlas också med blomstergräsremсор. Växterna i dessa blomstergräsremсор skall vara rika på nektar som parasitstekeln kan nyttja som föda i mycket högre grad än skadegöraren och därmed gynna dess uppförökning. Dessa blomstergräsremсор kommer även att fungera som övervintringsplatser till andra naturliga fiender av skadegöraren som t ex äggätande skalbagge-predatorer.

### **Blomstergräsremсорnas sammanställning baseras på försök**

Urvalet av växter till blomstergräsremсор baseras på försök där skadegörarens och de naturliga fiendernas attraktion till växternas doft, växternas nektartillgänglighet samt överlevnad på nektarkällor utvärderas i beteendeförsök och/eller fältförsök.

Skadorna i fält kan öka om växter väljs utan föregående studier. Detta har man visat i potatis där skadorna av nattflyet *Phthorimaea operculella* ökade nära blomsterremсор där de ingående växterna valts utan noggranna undersökningar (Baggen et al., 1999). Detta visar på vikten av att utvärdera lämpliga växter, och endast välja växter som selektivt gynnar de naturliga fienderna.

Parasitsteklar har generellt korta mundelar och kräver därför blommor med grunda nektarier, där nektarn utsondras ytligt i blomman. Blommande

växter som traditionellt används för att gynna parasitsteklar i andra studier (t ex Patt et al., 1997) är till exempel; dill, *Anethum graveolens*, morot, *Daucus carota*, koriander, *Coriandrum sativum* och bovete, *Fagopyrum esculentum*.

Inför valet av växter till blomstergräsremсорna i detta projekts fältförsök undersöktes hur *D. radicum* och *T. rapae* attraheras av dofter från ett antal blommande växter samt hur de kunde tillgodogöra sig nektarn från dessa växter (Rännbäck, 2008, samt opublicerad data). Baserat på dessa försök har dill och bovete valts ut att ingå i blomstergräsremсорna som nektarresurser till *T. rapae*. Gräset hundäxing *Dactylis glomerata* har valts att sås in i remсорnas kanter som övervintringsplatser åt skalbagge-predatorer.

### **Mätning av nektartillgänglighet genom viktökningsförsök**

Huruvida parasitstekeln och lilla kålflugan kan utnyttja nektar från doftmässigt attraktiva växter studerades i burförsök i växthus. De växter som valdes ut för studien var dill, bovete, koriander och strandkrassing, *Lobularia maritima*.

Två till tre dagar gamla honor av respektive insektsart sattes individuellt in i burar (18 x 18 x 11.5 cm). Efter kläckning hade de endast fått tillgång till vatten. Ett blommande knippe av respektive växt sattes in i burarna som nektarkälla. Insekterna vägdes på en mikrovåg vid insättning i burarna och efter 3 och 6 timmar. I kontrollburarna fick de enbart tillgång till 10 % v/v sukroslösning, vatten eller ingenting. Varje behandling genomfördes med 30 individer. Insekternas viktförändringar i de olika behandlingsleden analyserades.

Resultatet visade på en signifikant högre eller lika stor viktökning hos *T. rapae* efter 3 timmar med dill och bovete som nektarkällor jämfört

med sukroslösning som näringskälla. Detta visar att parasitstekeln kan tillgodogöra sig nektar från dill och bovete. I burarna med koriander som nektarväxt minskade steklarna i vikt och i burarna med strandkrassing var viktökningen liten. Lilla kålflugan ökade mest i vikt efter 3 timmar med strandkrassing som nektarväxt jämfört med sukroslösningen, medan övriga nektarväxter gav en lägre viktökning. Dessa försök visar att dill och bovete är bra nektarväxter för *T. rapae* och mindre bra för lilla kålflugan, varför de valdes ut att ingå som nektarväxter i fältförsökets blomstergräsremсор.

### **Överlevnadsförsök med och utan nektar**

Nektarväxternas betydelse för insekternas överlevnad testades för de fyra ovan nämnda växterna i burar (45 x 45 x 90 cm) i växthus. Parvisa jämförelser gjordes mellan burar med blommande nektarväxter mot burar med växter där blommorna klippts bort. I varje bur sattes 5 nykläckta flughonor, eller 4 stekelhonor, in för respektive behandling, och antal överlevande noterades varje dag. Resultatet visar att parasitstekeln i snitt levde dubbelt så länge i burarna med blommande dill jämfört med burar utan blommor. Detta visar på betydelsen av nektarkällor för parasitsteklarnas livslängd. Även lilla kålflugan levde dock längre i burar med blommande nektarväxter jämfört med växter utan blommor.

## Slutsatser

Bovete och dill är nektarväxter som parasitstekeln *T. rapae* är attraherad av och vars nektar den lätt kan tillgodogöra sig och detta födointag förlänger dess livslängd. Ytterligare svar på våra frågeställningar om nektarresursers betydelse i odlingsystem gällande parasiteringsgrad kommer vi att få efter fältsäsongen 2009 genom data från fältförsöket, samt ett planerat semifältförsök där vi ska undersöka parasiteringsgraden hos *T. rapae* med och utan nektarresurser.

## Litteratur

Baggen, L.R., Gurr, G.M. & Meats, A. (1999), Flowers in tri-trophic systems: mechanisms allowing selective exploitation by insect natural enemies for conservation biological control, *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 91: 155-161.

Patt, J.M., Hamilton, G.C., Lashomb, J.H. (1997). Foraging success of parasitoid wasps on flower: interplay of insect morphology, floral architecture and searching behavior. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 83:21-30.

Pfiffner, L., Merkelbach, L., Luka, H. (2003), Do sown wildflower strips enhance the parasitism of lepidopteran pests in cabbage crops?, *IOBC/WPRS Bulletin*, 26: 111-116.

Prasad, R.P. & Snyder, W.E. 2004. Predator interference limits fly egg biological control by a guild of ground-active beetles. *Biological Control*, 31: 428-437.

Rännbäck, L.-M. (2008), Flower attractiveness and nectar accessibility for *Delia radicum* (Diptera: Anthomyiidae) with implications for the control by *Trybliographa rapae* (Hymenoptera: Figitidae). Dept. of Plant Protection Biology, SLU. Master project in the Horticultural Science Programme vol. 2008:8. Tillgänglig via: <http://ex-epsilon.slu.se/archive/00002743/>

Wishart, G. & Monteith, E. (1954), *Trybliographa rapae* (Westw.) (Hymenoptera: Cynipidae), a parasite of *Hydomyza* spp. (Diptera: Anthomyiidae), *The Canadian Entomologist*, 86: 145-154.

---

## Skadegörarnas biologi

Det är kål- och lökflugornas larver som angriper rötter av olika kål- respektive lökväxter. I Sverige har kålflugan vanligen 2-3 generationer/år medan lökflugan har 1- 2 generationer/år. Första generationen brukar medföra störst skada eftersom lök- och kålplantor i etableringsfasen är små och känsliga. Äldre kålplantor kan bilda nya rötter och därmed återhämta sig. Men även små angrepp på t.ex. kålrötter vars underjordiska delar säljs för konsumtion kan medföra att produkten inte går att sälja, även efter putsning. Lökplantor som angrips av lökflugan infekteras även lättare av svampar, t.ex. vitmögel. Vuxna kål- och lökflugor är beroende av nektar och proteinkällor från blommande växter för att kunna maximera sin äggläggning. Äldre odlingsrådgivning har därför ofta rekommenderat att strikt hålla efter blommande växter i och omkring produktionsfälten. Tyvärr missgynnar detta även nyttoinsekterna.

## Nyttoinsekterna

De viktigaste naturliga fienderna till kål- och lökflugan finns bland parasitsteklarna och skalbaggar. Parasitstekeln *Trybliographa rapae* anses vara specialist på kålflugor men kan även angripa lökflugor. *T. rapae* söker aktivt upp flugangripna kål- eller lökplantor och gräver sig ner i jorden eller följer befintliga larvgångar i växten för att hitta fluglarverna. I fluglarverna lägger stekeln ett ägg som efter 4 veckor utvecklas till en ny stekel istället för en fluga. Inom skalbaggsgrupperna jordlöpare och kortvingar finns flera arter som är predatorer på både ägg och larver av kål- och lökflugan. Flera tidigare undersökningar har visat på skalbaggaras stora betydelse för att minska olika skadeinsekters populationer. Av skalbaggar är det *Aleochara bipustulata* som anses vara av stor betydelse för regleringen av kål- och lökflugans populationer. Förutom att den är predator på ägg- och fluglarver så lever larven som parasit på flugornas puppor, vilket är ovanligt bland skalbaggar.