

Ökad biologisk mångfald ger förbättrad pollinering i ekologisk produktion av vitklöverfrö och rödklöverfrö

Projektansvarig: [Lars Andersson](#), Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU

Projektgrupp: Riccardo Bommarco, Institutionen för ekologi, SLU och Ann-Charlotte Wallenhammar, HS Konsult AB, Örebro

Syftet med projektet är att visa på betydelsen av biologisk mångfald i det odlade fältet och i det omgivande landskapet för pollineringsgrad och fröpredation hos klöver samt parasitism på skadeinsekter. Projektet drivs i samordning med ett Formasprojekt (<http://www2.ekol.slu.se/clover/>).

Under 2008 studerade vi hur mångfalden i det omgivande landskapet påverkade pollinering, frökvalitet, fröpredation och parasitism i 16 rödklöverfält. Försöksdata håller på att bearbetas (se nedan).

I en annan försöksserie strävar vi efter att förbättra pollineringen hos rödklöver genom att gynna humlornas populationsuppbyggnad. Tanken är att uppnå detta genom att så in sådrag av tidigt blommande vitklöver i rödklöverfröodlingar. Under 2008 har insådd gjorts i sammanlagt 24 fält, med eller utan vitklöver, för de observationer som ska göras under 2009.

Genom samordningen av EkoForskprojektet och Formasprojektet har det blivit möjligt att anställa en doktorand som kommer att påbörja sina studier under 2009. Detta innebär en väsentlig förstärkning och ökar möjligheterna att producera intressanta resultat.

Bakgrund

Tillgång på ekologiskt odlat klöverfrö är en flaskhals i det ekologiska jordbruket. Fröskörden av ekologisk rödklöver i Sverige är mycket variabel, och som exempel kan nämnas den katastrofala medelskörden år 2007 på 89 kg/ha jämfört med skörden år 2008 på 230 kg/ha (www.svenskraps.se). Två faktorer som tros begränsa produktionen av klöverfrö är; otillräcklig insektpollinering och angrepp av frätande skadeinsekter. Klöver är beroende av korspollinering, och utan insektpollinering, främst av humlor och tambin, blir klöverfröskörden obetydlig (Delaplane & Mayer 2000). I en studie visade Brødsgård och Hansen (2002) att rödklöverfröskörden kan öka med över 600 % om tambin och humlor pollinerar klöver. Klöver angrips även av frätande insekter. Det är främst *Apion*-vivlar som attackerar blommorna och kan orsaka allvarliga skador. I vitklöver kan skördeförlusten variera mellan 25 och 64 % på grund av vivelangrepp (Boelt & Hansen 2006). Det behövs därför en större biologisk kunskap om pollineringen och den biologiska kontrollen av skadegörare, och brukningsåtgärder som kan vidtas för att gynna dessa ekosystemtjänster (de tjänster som ekosystemet bidrar med till mänskligheten), inom den ekologiska klöverfröproduktionen.

De ekosystemtjänster som är viktiga i jordbruksproduktionen kan bevaras och gynnas genom brukningsåtgärder på lokal nivå, men ofta behövs ett landskapsperspektiv eftersom organismerna som utför tjänsterna påverkas av resurstillgången och strukturen hos det omgivande landskapet. Jordbrukslandskapet har genomgått dramatiska förändringar i brukningssätt under det senaste århundradet (Robinson & Sutherland 2002). Det har lett till att mångfalden av naturliga fiender (Bianchi mfl. 2006) och pollinerande insekter, så som humlor (Rundlöf mfl. 2008), har minskat. Hur en minskad biologisk mångfald påverkar bidraget av ekosystemtjänster är dock mindre känt (Bianchi mfl. 2006, Klein mfl. 2007), och i stort

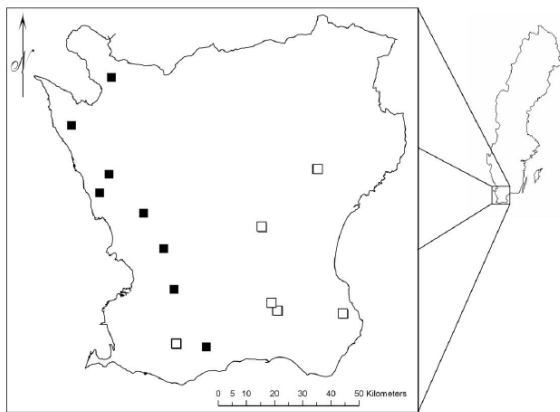
saknas det pålitliga beräkningar av hur viktig insektpollinering och biologisk kontroll är för skördarnas storlek och kvalitet. Jordbrukslandskap som är mer heterogena antas vara mer lämpliga för framgångsrik biologisk kontroll (Tschardtke mfl. 2007) och pollinering (Klein mfl. 2007), men det finns få systematiska undersökningar om hur brukningsåtgärder på landskapsnivå kan användas för att gynna ekosystemtjänster.

Målsättning

Det översiktliga målet i projektet är att empiriskt undersöka hur diversifiering på lokal och landskapsnivå påverkar pollinerande insekter och naturliga fiender, och deras tillhandahållande av ekosystemtjänsterna pollinering och biologisk kontroll, samt hur detta relaterar till klöverfröskördens storlek och kvalitet.

Material och metoder

Under 2008 övervakades pollinerande insekter, skadegörare och deras naturliga fiender i 14 rödklöverfröodlingar runt om i Skåne. Åtta av odlingarna låg i homogena slättbygdslandskap och sex i mer heterogena mellanbygdslandskap (Fig. 1). Slättbygdslandskapen



Figur 1. De utvalda rödklöverfröodlingarna i Skåne, belägna i homogena (fyllda symboler) och heterogena (öppna symboler) jordbrukslandskap.

karaktäriserades av försumlig andel betesmark (<1%) och stor andel åkermark som används för odling av annuella grödor (>70%), medan mellanbygdslandskapen höll en högre andel betesmark (>10%) och en lägre andel åkermark med annuella grödor (<70%). De utvalda rödklöverfröodlingarna var i genomsnitt 8,5 ha stora (4-16 ha) och klövern som odlades representerades av både diploida (Ares och Bjursele) och tetraploida (Betty, Nancy och Sara) sorter. I varje fält gjordes behandlingar med och utan insekticider, inom parceller om 50×16m, längs en av fältets kanter.

Inom de två parcellerna övervakades pollinerande insekter, vivlar och parasitsteklar. Pollinerande insekter inventerades i fyra transekter två gånger i varje odling under klöverns blomningstid (25 juni – 6 augusti), samt genom utsättning av biskålar. Pollinatörernas blombesöksfrekvens och beteende observerades även under 30 minuter i fyra 1×1m-rutor. Vivelangreppet övervakades genom utsättning av vattenfyllda fallfällor, 9 styck per odling, med tre vardera i parcellerna med och utan insekticider och tre i mitten av fältet. Vivelskålarna tömdes veckovis mellan 3 juni och 17 juli. Från varje fält samlades 200 klöverblomhuvuden in och placerades i kläckningslådor, för att undersöka antalet framkläckta vivlar och parasitsteklar. Pollinatörer, vivlar och parasitsteklar bestämdes till art i labb.

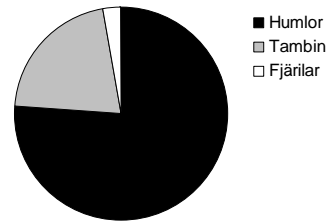
På varje odling togs experimentella skördar om åtta 1×1m-rutor, inom de två parcellerna. Skördeproven togs under perioden 16 augusti – 4 september, strax innan odlaren skördade fälten. Fröskörden torkades och tröskades av Hushållningssällskapet på Sandby Gård. Skördeproven är sända till Jordbruksverkets Utsädesenhet för grobarhetsanalys och uträkning av tusenkornsvikt.

Under år 2009 kommer ytterligare undersökningar utföras, främst inom tre olika delprojekt:

1. Biologisk kontroll i ekologiska och konventionella rödklöverfröodlingar.
2. Påverkan av lokal draggröda på pollinatörer i olika typer av jordbrukslandskap (med fortsättning år 2010).
3. Multipla ekosystemtjänster i rödklöverfröodlingar.

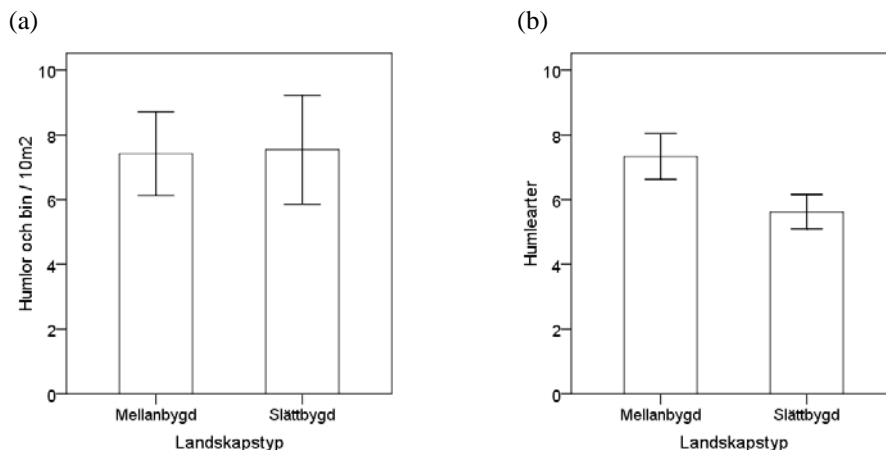
Preliminära resultat och diskussion

De insekter som besökte klövern i klöverfröodlingarna var till största delen humlor och tambin, samt en del fjärilar och enstaka vildbin (Fig. 2). Totalt hittades 14 humlearter, varav 12 var sociala humlearter och två snylthumlearter. Av humlorna var den mörka jordhumlan, *Bombus terrestris*, och stenhumlan, *B. lapidarius*, dominerande.



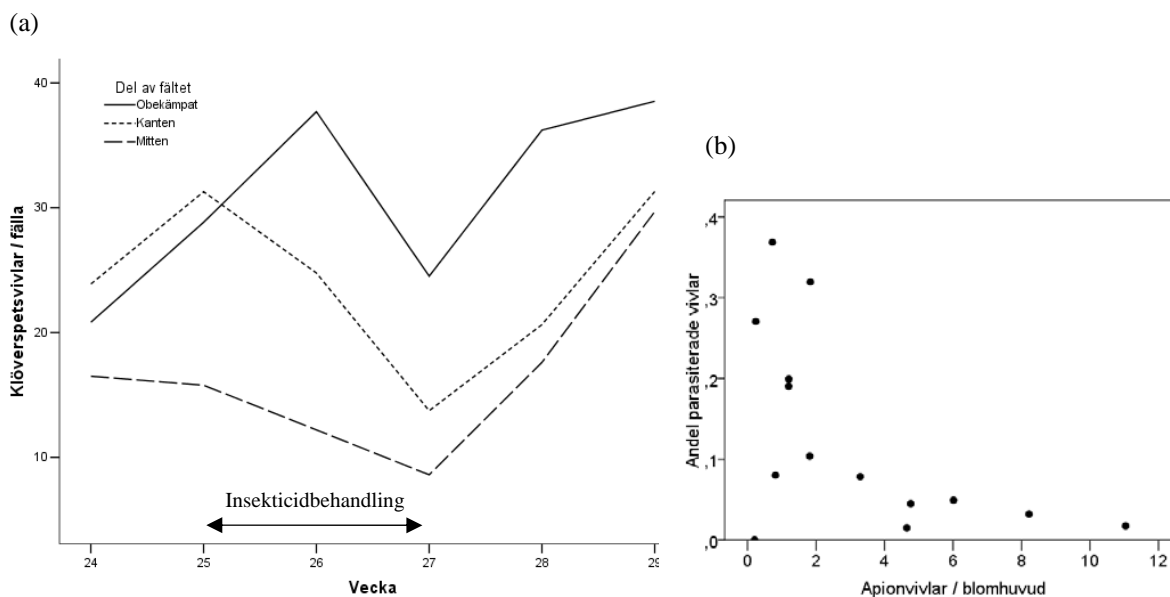
Figur 2. Fördelningen av insekter som besökte den blommande klövern.

Mängden pollinatörer (humlor och tambin) var lika stor i de två landskapstyperna (Fig. 3a), medan mångfalden av pollinatörer tenderade att vara högre i de heterogena mellanbygdslandskapen jämfört med de homogena slättbygdslandskapen (Fig. 3b). Densiteten av pollinatörer skiljde sig inte åt mellan parcellerna med och utan insekticider.



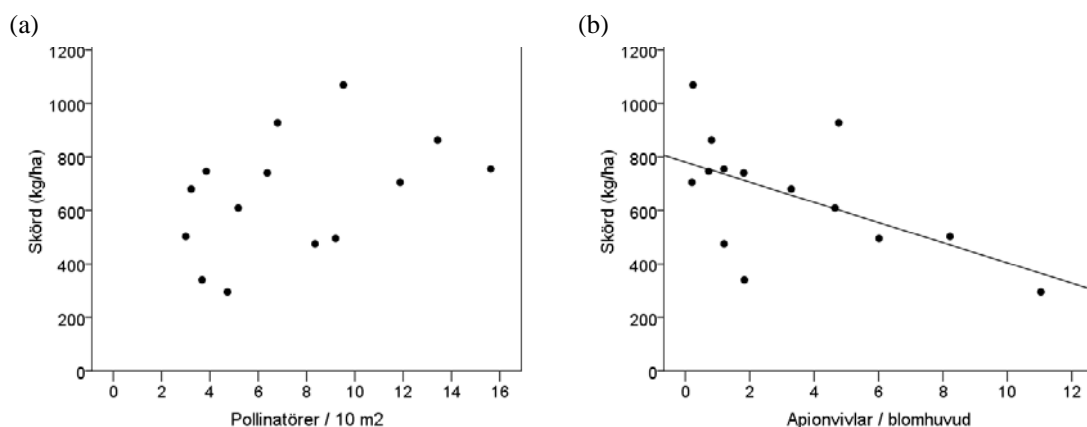
Figur 3. Antal (a) pollinatörer och (b) humlearter i klöverfröodlingar i mellan- och slättbygdslandskap. Staplarna visar medelvärden \pm 1SE.

Inte heller mängden *Apion*-vivlar skiljde sig åt mellan landskapstyperna, men det fanns en stor variation mellan de undersökta fröodlingarna och mängden vivlar uppvisade en sydvästligt – nordostligt mönster med flest vivlar i sydvästra Skåne. Utvecklingen av vivelpopulationerna över tiden tyder på en temporär effekt av insekticidbehandling, med en senare brant ökning i vivelfångster (Fig. 4a, se även Lundin 2008). Det fanns ett negativt samband mellan antalet *Apion*-vivlar och andelen parasiterade vivlar, så att hög parasiteringsgrad medförde få antal vivlar per blomhuvud (Fig. 4b.).



Figur 4. (a) Medelantalet *Apion*-vivlar fångade i de olika parcellerna (obekämpad kant, bekämpad kant, mitten av fältet) över veckorna 24 – 29. Bekämpning med insekticider gjordes huvudsakligen under veckorna 25 och 26. (b) Relationen mellan parasiteringsgraden och antalet vivlar per blomhuvud.

Den experimentella fröskörden i de undersökta odlingarna var i genomsnitt 660 kg/ha, och varierade mellan som mest 1070 kg/ha och som minst 300 kg/ha. Det var främst vivelangreppet och inte mängden pollinerande insekter som relaterade till storleken på fröskörden (Fig. 5), och det fanns ingen systematisk skillnad mellan skördarnas storlek och landskapstyp eller insekticidbehandling. Skördeförlusten orsakad av vivelangrepp uppskattades till 48 kg/ha (Lundin 2008). De experimentella skördarna låg dock i genomsnitt 23 % högre än de kommersiella skördarna (Tore Dahlquist, SW, muntligen), vilket gör att den verkliga skördeförlusten ligger något lägre.



Figur 5. Den experimentella skörden i relation till (a) densiteten pollinatörer (humlor och tambin) och (b) antalet framkläckta *Apion*-vivlar ur blomhuvuden.

Det fanns få statistiskt säkerställda skillnader i diversitet och mängd av pollinerande insekter, skadegörare och naturliga fiender mellan landskapstyperna och parcellerna med och utan insekticider. Det kan bero på att parcellerna utan insekticider var så små i relation till odlingarnas storlek, och på att skillnaden mellan landskapstyperna inte var så stor då majoriteten av rödklöverfröodlingarna i Skåne ligger i relativt homogena slättbygdslandskap. Vädret under klövers blomningstid var också utmärkt för de pollinerande insekterna, vilket kan ha bidragit till att frösättningen i klövern inte led av brist på pollination. Utifrån

undersökningarna år 2008 finns det dock flera intressanta resultat relaterade till skördenivåer, samt mellan skadegörare och deras naturliga fiender. Resultaten från det första försöksåret är preliminära och stora delar av materialet är ännu inte bearbetat och analyserat. Av den anledningen är det svårt att dra slutsatser redan nu, och vi väntar till kommande år med att presentera ytterligare resultat och dra slutsatser.

Referenser

- Bianchi, F.J.J.A., Booij, C.J.H. & Tschardtke, T. (2006) Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proceedings of the Royal Society of London Series B* 273: 1715-727.
- Boelt, B. & Hansen, L. (2006) White clover seed production. In: *Proceedings of NJF Seminar 395 on Herbage Seed Production*, Flakkebjerg.
- Brødsgård, C.J. & Hansen, H. (2002) Bibestøvning af rødkløver. *Grøn viden markbrug nr 257*. Danmarks Jordbrugsforskning, Aarhus.
- Delaplane, K.S. & Mayer, D.F. (2000) *Crop pollination by bees*. CABI publishing, Oxfordshire.
- Klein, A.M., Vaissière, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C. & Tschardtke, T. (2007) Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society of London Series B* 274: 303-313.
- Lundin, O. (2008) Seed eating weevils and their natural enemies in Swedish red clover seed production – effects of landscape type and insecticide use on biological control. Examensarbete i Miljövetenskap, Lunds Universitet.
- Robinson, R.A. & Sutherland, W.J. (2002) Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *Journal of Applied Ecology* 39: 157-176.
- Rundlöf, M., Nilsson, H. & Smith, H.G. (2008). Interacting effects of farming practice and landscape context on bumble bees. *Biological Conservation* 141: 417-426.
- Tschardtke, T., Bommarco, R., Clough, Y., Crist, T.O., Kleijn, D., Rand, T.A., Tylianakis, J.M., van Nouhuys, S. & Vidal, S. (2007) Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale. *Biological control* 43: 294-309.