

Projekt "Försök med pollinering i lantbruksgrödor" år 2011

Sandra Lindström (Hushållningssällskapet i Kristianstad), Riccardo Bommarco (SLU), Maj Rundlöf (Lunds universitet) och Henrik Smith (Lunds universitet).

Sammanfattning

I projektet undersöker vi pollineringens betydelse för höstrapskördens kvantitet och kvalitet genom att studera plantor i fält, mäta deras skörd och inventera mängden blombesökande insekter i fält under blomning. Studierna skedde på fältskala med hela plantor för att omfatta mekanismer som omfördelar resurser inom rapsplantorna. I försöket har vi studerat både kontrollfält där enbart befintliga, vilda pollinatörer finns, och fält där pollinatörssamhället är modifierat genom att kupor av honungsbin placerats ut under höstrapsens blomning (se övre delen i figur 1). På detta vis kunde vi uppskatta insekternas betydelse för rapsskörden. Genom att placera försöken i enkla respektive i komplexa landskap förväntade vi oss att få en motsvarande enkel och komplex sammansättning av pollinatörer, där enkla landskap bidrar med färre vilda pollinatörer än komplexa och där honungsbinas bidrag till skörd förväntas ha större betydelse. I alla led inventerades blombesökande insekter på olika avstånd från fältkanten för att uppskatta omfattningen av insektpollinering. Resultaten från försöken år 2011 har ännu inte analyserats då artbestämningen av de insamlade insekterna ännu inte är färdig. Försöken kommer att upprepas på samma sätt år 2012 och därefter kommer resultaten att presenteras i sin helhet.

Bakgrund

Både internationellt och i Sverige minskar antalet biodlare och bisamhällen (De La Rúa et al. 2009). Därtill har odlingslandskapet kvalitet och struktur förändrats, vilket har gett konsekvenser för blombesökande insekter (Rundlöf et al 2008, Carré et al 2009, Bommarco et al. 2010). Minskande förekomst och mångfald av dessa insekter har väckt frågor om konsekvenserna för de ekosystemtjänster insekterna utför, såsom pollinering av vilda växter och jordbruksgrödor (Biesmeijer et al. 2006, Klein et al. 2007, Goulson et al 2008). Minskande biodling gör att livskraftiga populationer av vilda blombesökande insekter blir allt viktigare. Dessa kan fungera som ett komplement till de tama bisamhällenas pollinering under tider när honungsbinas aktivitet är lägre, exempelvis under perioder med låg temperatur och regnigt väder. Att ha livskraftiga populationer av vilda pollinatörer kan dessutom vara en försäkring om de tama samhällena skulle drabbas av en kollaps. För vissa grödor är tambin dessutom mindre effektiva pollinatörer (Rahbek Pedersen 2010). Det faktiska behovet av grödpollinering och olika insektarters effektivitet som pollinatörer är dock förvånansvärt dåligt kartlagt (Klein et al. 2007).

En ekonomiskt och arealmässigt stor svensk jordbruksgröda vars skörd kan vara relaterad till utförda pollineringstjänster är raps (*Brassica napus*). Raps är en till viss del korsbefruktande gröda som kan pollineras med hjälp av vind och insekter (Steffan-Dewenter 2003). Betydelsen av insektpollineringens för fröskördens kvantitet har i äldre studier angetts till ca 5 %. Senare års försök har visat att skördeökningarna kan vara betydligt större. I Australien har honungsbin tillförts fält med blommande vårraps där både frö- och oljeskörden ökade med

i medel 23 % vid höga tätheter av honungsbin (Manning & Wallis 2005). Det finns alltså indikationer på att insektpollinering av framförallt honungsbin, men även humlor (Hayter & Cresswell 2006), blomflugor (Jauker & Wolters 2008), och till och med insektsassisterad vindpollinering (Pierre et al. 2010), kan öka skörden kraftigt i raps. Sammantaget har dock tidigare studiers resultat vad gäller betydelsen av insekter för pollinering av raps har varierat mycket (se sammanfattning i Delaplane & Mayer 2000). Variationen har delvis berott på att man använt olika rapssorter, olika försöksteknik där man inte tagit hänsyn till plantornas förmåga att förflytta assimilat mellan olika delar av plantan och olika odlingsförhållanden (Steffan-Dewenter 2003, Bommarco, Marini & Vaissière 2012.). Det är därför, både ur ett agronomiskt, ekonomiskt och ekologiskt perspektiv, intressant att studera insektpollinerings betydelse för rapsskörden med storskaliga fältförsök där man tar hänsyn till rapssort och studerar höstrapsen på fältnivå istället för på plantnivå.

I det här projektet har vi undersökt pollinerings betydelse för rapsskördens kvantitet och kvalitet genom att studera plantor i fält, mäta deras skörd och inventera mängden blombesökande insekter i fält under blomning. Studierna har skett på fältskala med hela plantor för att omfatta mekanismer som omfördelar resurser inom rapsplantorna. Försöken är placerade i Skåne med vardera sex replikat. Genom att studera både kontrollfält där enbart befintliga, vilda insektpollinatörer finns, och fält där pollinatörssamhället är modifierat genom att kupor av honungsbin placerats ut under rapsens blomning (se övre delen i figur 1) kan vi uppskatta insekternas betydelse för rapsskörden. I båda varianterna inventerades de blombesökande insekterna på olika avstånd från fältkanten för att kunna uppskatta omfattningen av insektpollinering. Genom att studera pollinationen och pollinatörerna i både enkla och komplexa landskap kan vi få information om hur artsammansättningen påverkar rapsskörden (figur 1).



Figur 1. Modellsystem för manipulation av pollinatörssamhället med omkring sex replikat. I varje fält inventeras pollinatörers artsammansättning och antal, pollinationsbeteende och skördevariabler.

Projektredovisning år 2011

Under 2011 placerades försöken ut i Skåne i totalt 22 konventionella höstrapsfält. Tolv av dessa fält var sådda med en linjesort (Galileo) och 10 fält var sådda med en hybridsort (Excalibur). Sex av fälten med Galileo befanns i komplext landskap och sex på slätten, och fyra av Excaliburfälten fanns i komplext landskap och sex på slätten.

Hälften av fälten tillfördes honungsbin motsvarande två starka bikupor per hektar (figur 2) i begynnande blomning. För två av fälten utfördes en fullständig registrering av bisamhällets storlek, där mängden bin på varje ram bedömdes och registrerades. Då det var väldigt arbetskrävande utfördes det endast i bisamhällen vid två fält. Istället registrerades flusteraktiviteten för varje enskilt samhälle i alla i försöket ingående samhälle vid ett tillfälle, á två minuter. Tillsammans med lokala biodlare och Sveriges Biodlares riksförbund kontrollerade vi att det inte fanns några externa bisamhällen runt försöksfälten för att undvika oönskad bakgrundspollinering från närliggande bigårdar.



Figur 2. Fotografi från ett av försöksfälten med utplacerade honungsbisamhällen år 2011.

Vilda pollinatörer och tambin inventerades dels med håvning i transekter och dels med fönsterfällor i alla försöksfälten. Transektinventeringen genomfördes vid fyra tillfällen med en veckas mellanrum i samtliga fält. Transekterna uppmätte 2x100 m där vi håvade blombesökande insekter 100, 200 och 300 meter från fältkanten, samt 500 meter i de fält där fältlängden medgav det. Arter som inte kunde bestämmas i fält och i princip alla utom honungsbin samlades in och håller nu på att artbestämmas i lab. För att mäta förekomst och artsammansättning av insekter i fält använde fönsterfällor som sattes upp i grödans höjd på 100, 200 och 300 meters avstånd från fältkanten. Fönsterfällor ställdes ut och vittjades vid tre tillfällen under rapsens blomning, med insamling i en vecka per tillfälle. Alla besök i blommande rapsfält skedde endast i den del av rapsfältet där skördeytorna inte fanns, för att undvika påverkan på pollineringen i skördeytorna.

Höstrapsbeståndet i varje skördeyta graderades som antal plantor per yta på våren, liksom förekomsten av ogräsplantor (plantor per yta). För att inte påverka skörden av plantorna i skörderutorna utfördes en enkel gradering av total ogräsförekomst i rutorna innan skörd, där

andelen ogräs noterades tillsammans med en uppgift om dominerande ogräs. Förekomst av sjukdomar, skadegörare och andra defekter (skador/liggande raps) graderades rutvis innan skörd eller huggning.

Försöken kompletterades med handpollinerade plantor och kontrollplantor där vi studerar effekten av full pollinering jämfört med öppen pollinering. 60 plantor per fält handskördades och graderades avseende skidornas längd, frö per skida och skidor per planta. Plantorna togs från 100 och 300 meters avstånd från fältkanten.

Genom en lantbrukarenkät har vi samlat in uppgifter om såtidpunkt, gödsling och växtskyddsanvändning i försöksfälten.

Skördeprover togs av Hushållningssällskapets försökspatruller i varje fält på olika avstånd från fältkanten där insektsproverna tagits under blomningen. Fröavkastning i kg/ha uppmättes och fröerna analyserades med avseende på tusenkornvikt, glukosinolater, olje-, vatten- och proteinhalt samt grobarhet. I samtliga försöksrutor på alla fält togs jordprover som analyserades avseende pH, lättlösligt fosfor, lättlösligt kalium, lättlösligt magnesium, lättlösligt kalcium, mullhalt, lerhalt, sand-grovmo samt bor.

Eventuella föranledda förändringar av den ursprungliga projektuppläggnigen

Tanken var att försöket skulle omfatta 24 höstrapsfält i Skåne. På grund av de blöta förhållandena under höstrapsådden 2010 och den stränga våren 2011 var utbudet av bra höstrapsfält begränsat. Vi lyckades dock hitta tillräckligt många fält med rätt kriterier. I ett sent skede upptäcktes det att vid två av kontrollfälten, som skulle vara fria från honungsbin, fanns honungsbin inom en radie av två kilometer. Dessa kunde inte förflyttas eftersom en bigård var spärrad p.g.a. sjukdomsutbrott och att en biodlare inte hade möjlighet att flytta sina kupor. Detta upptäcktes så sent att det inte var möjligt att hitta ersättningsfält. Under nästa års försök kommer vi att arbeta för att hitta fler honungsbifria områden att ha i reserv.

Bisamhällets styrka skulle registreras som antal ramar med påsittande bin. Detta var svårt att utföra eftersom de 300 bikuporna i försöket var av varierande typ och att arbetet var mycket arbetskrävande. För två av fälten utfördes en fullständig registrering av bisamhällets storlek, där mängden bin på varje ram bedömdes och registrerades (ca 80 samhällen totalt). Istället registrerades flusteraktiviteten för varje enskilt samhälle i alla i försöket ingående samhälle vid ett tillfälle, å två minuter.

Resultat

Resultaten från försöken år 2011 har ännu inte analyserats. De insekter som samlats in via håvning och fönsterfällor håller på att sorteras, artbestämmas, och digitaliseras. Dessa data kommer sedan att analyseras tillsammans med skördedata för att undersöka om det finns korrelationer mellan insektsförekomst och skörd. Projektledaren Sandra Lindström har också varit fått barn och varit föräldraledig under hösten. Försöken kommer att upprepas på samma sätt år 2012 och därefter kommer resultaten att presenteras i sin helhet.

Resultatförmedlingsplan

Resultaten av försöken kommer att presenteras vid seminarier och konferenser (t.ex. Svensk Raps AB, SJV, SBR, LRF) samt vid fältvandringar och kursverksamhet i Hushållningssällskapets regi.

Det finns redan ett väl etablerat samarbete med ett projekt som heter "Pollinatören" som Sveriges Biodlares Riksförbund (SBR) driver tillsammans med Gröna Näringens Riksorganisation (GRO) och Sveriges frö och oljeväxtodlare (SFO). Inom "Pollinatören" kommer flera möten med växtodlare och biodlare att arrangeras det kommande året.

Forskarteamet vid SLU och LU har i pågående och tidigare projekt som rör pollinering mycket goda kontakter med näringen och myndigheter, och dessa kommer att utnyttjas för fortsatt spridning av information och resultat i form av workshops, seminarier och artiklar i branschtidskrifter, exempelvis Svensk Frötidning och Biodlareföreningarnas medlemstidningar.

Intentionen är att publicera projektets resultat i internationella tidskrifter och att presentera det vid vetenskapliga konferenser. Resultaten kommer även att kommuniceras inom de internationella projekt där vi har samarbeten, t ex STEP (www.step-project.net), SCALES (www.scales-project.net) och Agripopes (www.agripopes.net). Forskarteamet har en dokumenterad god förmåga att publicera vetenskapliga artiklar.

Projektkostnader 2011

| | |
|------------------------|-----------|
| Försökutrustning: | 19 200kr |
| Skörd av raps: | 128 900kr |
| Ersättning biodlare: | 63 600kr |
| Analyser: | 52 000kr |
| Transportkostnader: | 18 800kr |
| Porto/paket: | 300kr |
| Löner försökspersonal: | 282 000kr |

Arbetet det kommande året

Vi planerar att upprepa detta storskaliga försök under ett andra år som planerat under 2012. Detta för att få information om mellanårsvariation i pollinationens betydelse för skörden av höstraps. Vi förväntar oss att det ska kunna genomföras med något mindre arbetsinsats eftersom Sandra Lindström har upprättat god kontakt med lantbrukare, försökspatruller och biodlare som är engagerade och beredda att i nästa års fältförsök genomföra kartering, eventuell bortförsel alternativt utplacering, och skötsel av bisamhällen vid utvalda rapsfält och i landskapen runt dessa.

Bedömning av möjligheterna att nå målen med projektet

År 2012 kommer arbetet med försöken förhoppningsvis att gå lättare eftersom vi har ett års erfarenhet och har upparbetade kontakter med biodlare och lantbrukare, material finns införskaffat och rutiner finns utformade. Vi vet också hur lång tid analyser och artbestämning tar och kan därför prioritera dessa i höst. Vi bedömer därför möjligheterna att nå målen med projektet inom utsatt tid som goda.

Kontaktperson

Doktorand Sandra Lindström, agronom, Hushållningssällskapet i Kristianstad
sandra.lindstrom@hushallningssallskapet.se
0708-945358

Litteratur

- Biesmeijer, J.C., Roberts, S.P.M., Reemer, M., Ohlemüller, R. Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A.P., Potts, S.G., Kleukers, R., Thomas, C.D., Settele, J. and Kunin, W.E. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313: 351-354.
- Bommarco, R. Marini, L. and Vaissière, B.E. 2012. Insect pollination enhances, seed yield, quality and market value in oil seed rape. *Oecologia* DOI 10.1007/s00442-012-2271-6.
- Bommarco R., J.C. Biesmeijer, B. Meyer, S.G. Potts, J. Pöry, S.P.M. Roberts, I. Steffan-Dewenter, E. Öckinger. 2010. Dispersal capacity and diet breadth modify the response of wild bees to habitat loss. *Proc. R. Soc. Lond. B* 277:2075-2082.
- Carré, G., Vaissière, B.E., Chifflet, R., Morison, N., Bommarco, R., Harrison-Cripps, J., Krewenka, K., Potts, S.G., Roberts, S.P.M., Rodet, G., Settele, J., Steffan-Dewenter, I., Szentgyörgyi, H., Tscheulin, T., Westphal, C., Woyciechowski, M., & Roche, P. 2009. Landscape context and habitat type as drivers of bee biodiversity in European annual crops. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 133:40-47.
- Delaplane KS, Mayer DF (2000) Crop pollination by bees. CABI, New York
- De La Rúa, P., Jaffé, R., Dall'olio, R., Muñoz, I. and Serrano, J. 2009. Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees. *Apidologie*, 40: 263-284.
- Goulson, D, Lye, G.C. and Darvill, B. 2008. Decline and Conservation of Bumble bees. *Annu. Rev. Entomol.*, 53: 191-208.
- Hayter, K.E. and Cresswell, J.E. 2006. The influence of pollinator abundance on the dynamics and efficiency of pollination in agricultural *Brassica napus*: implications for landscape-scale gene dispersal. *Journal of Applied Ecology*, 43: 1196-1202.
- Jauker, F. and Wolters, V. 2008. Hover flies are efficient pollinators of oilseed rape. *Oecologia*, 156: 819-823.
- Klein, A-M, Vaissière, B.E., Cane, J.H., Seffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C. and Tscharntke, T. 2007. Review – Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc. R. Soc. B*, 247: 303-313.
- Manning, R. and Wallis, I.R. 2005. Seed yields in canola (*Brassica napus* cv. Karroo) depend on the distance of plants from honeybee apiaries. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 45: 1307-1313.
- Pedersen, T.H. (Ed.). 2010. Plötslig bidöd – samhällsekonomiska konsekvenser och möjliga åtgärder. Jordbruksverket, Jönköping.
- Pierre et al. 2010. Efficiency of airborne pollen released by honeybee foraging on pollination in oilseed rape: a wind insect-assisted pollination. *Apidologie* 41: 109-115.
- Rundlöf, M., Nilsson, H. and Smith, H.G. 2008. Interacting effects of farming practice and landscape context on bumble bees. *Biological Conservation*, 141: 417-426.
- Steffan-Dewenter, I. 2003. Seed set of male-sterile and male-fertile oilseed rape (*Brassica napus*) in relation to pollinator density. *Apidologie*, 34: 227-235.

Kort populär sammanfattning

Oljeväxtodlingen i Sverige har expanderat de senaste åren och är en ekonomiskt konkurrenskraftig gröda för svenska växtodlare. Utvecklingen av etableringsteknik, sortmaterial, växtskydd och kvävegödsling har gått framåt medan insektpollinerings betydelse för skörden ansetts vara liten. Äldre studier har visat små skördeökningar, ca 5%, även vid höga tätheter av pollinerande insekter.

Ny forskning har väckt intresset för insektpollinering till liv igen. Den moderna rapsodlingen kan ha ett annat behov av pollinering och med nya försöksmetoder har vi möjlighet att ta reda på mer. I det här projektet arbetar vi med storskaliga fältförsök i samarbete med skånska rapsodlare och biodlare under två år. Det första försöksåret genomfördes i Skåne år 2011. 22 konventionella höstrapsfält ingick i studien, tolv fält med en linjesort och 10 fält med en hybridsort. Till hälften av fälten sattes motsvarande 2 bisamhällen/ha ut för att utföra pollinering. I resterande fält studerades endast de vilda pollinatörerna. Genom att ha försöksfält både på slätten och i komplexa landskap kan vi studera hur artsammansättningen påverkar rapsskörden påverkar rapsskörden.

Försöken kommer att upprepas på samma sätt år 2012 och därefter kommer resultaten att presenteras i sin helhet. Vår förhoppning är att projektet ska ge ny kunskap och nya insikter om hur pollinering fungerar.



Kontaktperson

Doktorand Sandra Lindström, agronom, Hushållningssällskapet i Kristianstad

sandra.lindstrom@hushallningssallskapet.se

0708-945358