

Sammanfattning av slutrapport till det treåriga projektet ”Allelopatisk fånggrödor – effekter på sjukdomar och ogräs” 2008-2010

Paula Persson, Anna-Karin Kolseth och Ulla Didon

Inledning

Jordbundna växtsjukdomar och ogräs utgör allvarliga flaskhalsar för ekologisk produktion. Det är därför intressant att utvärdera både den sanerande effekt som mellangrödor kan ha mot olika växtpatogener samt den hämmande effekt dessa grödor även kan ha på ogräsfloran. Kunskap om hur mellangrödor i växtföljden påverkar viktiga ogräsarter och jordburna patogener under svenska förhållanden är mycket begränsad.

För att minska belastningen på miljön används mellangrödor som fånggrödor för växtnäring. Flera av de arter som godkännts som fånggrödor, t.ex. råg, rajgräs och vitsenap har en dokumenterad allelopatisk verkan. I detta fall definieras allelopati som ‘vissa växters förmåga att avge kemiska ämnen (allelopatiska substanser) som påverkar andra växter – effekten kan vara antingen hämmande eller stimulerande, beroende på ämnets koncentration’. Allelopatiska substanser kan emellertid även påverka andra organismer som t. ex. marklevande svampar, nematoder etc.

Nyligen godkändes oljerättika (*Raphanus sativus* var. *oleiformis* Pers.) och vitsenap (*Sinapis alba* L.) som bidragsgivande fånggrödor. Undersökningar från Australien och Nordamerika har visat att många svamppatogener minskar då biomassa eller mjöl från oljerättika eller senap brukas ned. Även andra fånggrödor som råg (*Secale cereale* L.) och westervoldiskt rajgräs (*Lolium multiflorum* var. *westerwoldicum* Wittm.) är allelopatisk aktiva och godkända för miljöersättning för minskat kväveläckage i södra Sverige. Råg och rajgräs har en väldokumenterad ogräshämmande effekt då de brukas ner i marken eller används som täckmaterial.

Projektets övergripande mål har varit att utvärdera allelopatiska fånggrödors hämmande effekt på jordburna växtpatogener och ogräs av vikt för svensk ekologisk produktion. I projektet har vi studerat fånggrödorna oljerättika, vitsenap, råg och westervoldiskt rajgräs i växthus, odlingsskåp, utomhus i kärlgårdsexperiment och ett fältförsök. Vi har studerat fyra ekonomiskt viktiga jordburna patogener och tre ogräsarter. Även betydelsen av mängden växtmaterial till skillnad från betydelsen av växtmaterialets innehåll har utvärderats genom att studera hur graden av hämning påverkats av mängden påförd biomassa av fånggrödan.

Genomförande

I studien ingår fyra försök. År 1 till år 2 av projektet gjordes försök i växthus och odlingskåp, och mellan år 2 och år 3 gjordes ett försök i nätgård och ett fältförsök. De växtpatogener och ogräs som användes i växthusförsöket var patogenerna *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium culmorum* och tobak rattelvirus TRV respektive ogräsen *Apera spica-venti* L. (åkeraven), *Capsella bursa-pastoris* L. (lomme) och *Tripleurospermum perforatum* (Mérat) Láinz (baldersbrå). I odlingskåpförsöket användes *A. spica-venti*, *C. bursa-pastoris* och *T. Perforatum*, medan, *F. culmorum* samt *C. bursa-pastoris* och *T. Perforatum* användes i nätgårdsförsöket.

I alla försök utom fältförsöket har fånggrödor uppförökats i växthus för att sedan brukas ner i jord som använts i biotest med angivna patogener och ogräs. I fältförsöket användes olika förfrukter som fick växa i fält säsongen innan biotest utfördes. I biotester med växtpatogener har graden av infektion noterats hos testväxten eller antalet fruktkroppar hos patogenen räknats, medan uppkomst, groningstid, rottillväxt och biomassa studerats hos de ogräsarter som använts som testväxter. Tre typer av kontroller användes i studien för att kunna jämföra resultaten mot

bakgrund av att 1) inte bruka ner någon fånggröda i jorden, 2) strukturen förändras när man brukar ner organiskt material och 3) ökad tillförsel av näring när organiskt material tillförs jorden.

Resultat

Vitsenap var den fånggröda som hämmade testade ogräsarter mest, men de olika ogräsarterna påverkades på olika sätt. Mest påverkad blev *C. bursa-pastoris*. I odlingskåpsförsöket orsakade vitsenap en förlängning av groningstiden hos *A. spica-venti*, medan de två andra ogräsarterna reagerade genom att groddplantor dog (*C. bursa-pastoris*) eller att rottillväxten hämmades (*T. perforatum*). Oljerättika orsakade istället en statistiskt signifikant rottillväxt hos *A. spica-venti* och *T. perforatum*, och hade alltså en stimulerande effekt. Trots detta hade den även en groningshämmande effekt på *A. spica-venti* och orsakade en ökad dödlighet hos *C. bursa-pastoris* groddplantor. I växthusförsöket visar resultaten på ett statistiskt signifikant lägre antal plantor av *C. bursa-pastoris* och *T. perforatum* när de växte i lådor med nedbrukat vitsenap, och även deras biomassa påverkades signifikant jämfört med kontrollen. Utöver vitsenap och oljerättika påvisades också en förlängning av groningen hos *A. spica-venti* orsakad av råg och rajgräs samt orsakad av rajgräs hos *C. bursa-pastoris*. Rajgräs gav också en hämning av rottillväxten hos *T. perforatum*. I nätgårdsförsöket syns en tydlig effekt före övervintringen när frön från *C. bursa-pastoris* och *T. perforatum* såddes samtidigt som och fick växa med vitsenap, men inte efter övervintringen. Då fanns istället en gödslingseffekt.

I växthusförsöket syntes en fördröjning av produktionen av fruktkroppar, apothecier, hos *S. sclerotiorum*, när svampen odlades i jord med nedbrukat rajgräs jämfört med de andra behandlingarna. För de två andra växtpatogenerna *R. solani* och *F. culmorum* kunde ingen hämmande effekt av någon av behandlingarna beläggas i växthusförsöket. I fältförsöket där potatis odlades efter oljerättika och ärt fanns fler stubbrotsnematoder (vektor för TRV) i provrutor med ärtor som förfrukt, men däremot kunde ingen TRV detekteras i potatis som odlades efter de olika förfrukterna. De olika förfrukterna hade heller ingen effekt på mängden utvecklad lackskorv på knölarna, ett symptom orsakat av *R. solani*.

Slutsatser

Projektets resultat visar tydligt att tidpunkt för nedbrukning av fånggröda är viktigt då två av ogräsarterna hämmades tydligt när de växte tillsammans med vitsenap innan övervintring, men ej efter. Ytterligare studier rekommenderas för att ordentligt utreda huruvida övervintring ökar andelen allelopatiska substanser i marken då fånggrödans celler fryser sönder, eller om substanserna diffunderar till atmosfären efter att de frigjorts eller adsorberas och binds upp av organiskt material i marken. Resultaten visar också att typ av fånggröda är viktig, och att de studerade ogräsarterna och jordburna patogenerna i studien hämmas mer eller mindre av olika fånggrödor, och vad gäller ogräsen var hämningsmekanismen olika som förlängd groningstid, påverkan av groddplantors överlevnad och rottillväxten. Detta kan sannolikt bero på vilka allelopatiska substanser som utsöndras av de olika fånggrödorna. Fler och fördjupade studier om dessa substanser hos svenska fånggrödesorter behövs om vi i framtiden vill optimera användandet av dem i syfte att hämma jordburna patogener och ogräs.

Projektet har inte kunnat påvisa några klara samband mellan mellangröda/förfrukt och påverkan på utvecklingen av växtsjukdomar. Bra effekten av bio-fumigation som vi på svenska kallar biosanering kräver speciella odlingsförhållanden. Som framgår av ett pågående parallellprojekt vid institutionen bildas de volatila isotiocyanaterna från glukosinolathaltigt sönderdelat växtmaterial under kort tid detekterbara mängder av volatila ämnen återfinnas bara under några

timmar efter nedbrukningen. Vilken jordart fältet har spelar också roll och också temperatur. I doktorandprojektet ”Impact of Brassicaceae Cover Crops on the Management of Pea Crops and *Aphanomyces* Pea Root Rot” har doktorand Shakhawat Hossain funnit en kraftigt hämmande effekt på patogenen *Aphanomyces eitheiches* som orsakar ärtrottröta. Denna hämning sker främst med bladmaterial av *Brassica juncea* som har bildat mycket höga halter av glukosinolater. Studien ger inte samma hämmande effekt av vitsenap *Sinapis alba* trots att denna också innehåller glukosinolater. Kemiska analyser visar att dessa inte är lika som de i *B. juncea* och att de bildade isotiocyanaterna därmed inte heller är lika. Detta är en förklaring till den skilda förmågan att hämma växtpatogener som dessa båda växtarterna har (http://ekoforsk.slu.se/Projekt08_10/Safepeas.htm, rapport 2010)

Rajgräsets hämning och därmed fördröjning av utvecklingen av *Sclerotinia* apothecier kan vara mycket viktig för t.ex infektion av bomullsmögel i raps. Denna sker vid grödans blomning och kan apothecie och sporspridningen fördröjas medför detta att grödan har möjlighet att ”fly” från angrepp i och med att en överblommad gröda inte är infektionskänslig.

Val av förfrukt visade i fältförsöket påverka uppförökningen av TRVs (rostringsvirus) nematodvektorer. Resultaten visar att ärt jämfört med oljerättika uppförökade nematoderna signifikant mer. Val av förfrukt påverkar alltså nematoderna men resultaten från projektet har inte kunnat visa någon förändring i TRV förekomst då nematoderna inte överfört något virus till potatisen. En låg nematodpopulation är ju emellertid en grundförutsättning för lägre spridning av TRV.

Resultat från projektet har presenterats med en poster vid 1st Nordic Organic Conference i Göteborg 18-20 maj 2009 (Didon et al., 2009). En vetenskaplig artikel är sammanställd baserad på resultat från odlingskåp- och växthusförsök, och har skickats till Weed research för granskning (Didon et al.). Ytterligare en vetenskaplig artikel planeras att sammanställas under året baserad på data insamlad i nätgårdsförsöket. Delar av studien har utförts av två examensarbetare, Maria Soldevilla-Martinez (Soldevilla-Martinez, 2009) och David Widmark, och projektet har på så sätt använts i grundutbildningen, men resultat från projektet har även behandlats i våra kurser i växtodling. Resultaten har årligen tagits upp på rådgivardagar/träffar. Nu senast i Örebro vid FoUdagen då lantbrukare, rådgivare och forskare träffades. Paula Persson var inbjuden att tala om ”Brassicaarters effekt på jordburna svampsjukdomar och ogräs” den 10 februari 2011.

Didon UME, Widmark D, Soldevilla-Martinez M, Kolseth AK & Persson P, 2009. Allelopathic Cover Crops – Effects on Plant Pathogens and Weeds. Proceedings of the 1st Nordic Organic Conference. Towards increased sustainability in the food supply chain. Göteborg 18-20 May 2009, p. 157.

Soldevilla-Martinez M, 2009. Influence of Cover Crops on the Development of some Soil-borne Plant Pathogens. Examensarbete, SLU inst för växtproduktionsökologi. http://stud.epsilon.slu.se/417/1/soldevilla_m_090808.pdf

Didon, UME, Kolseth, A-K, Widmark, D. & Persson, P. Cover Crops residues – Effects on Germination and Early Growth of Annual Weed Species (submitted)