

Vem är OSCAR? – understödjande grödor i odlingsystemet

Inledning

Ensidiga växtföljder med ettåriga grödor riskerar att långsiktigt minska bördigheten. Ett sätt att motverka detta är att praktisera ett jordbruk där marken bearbetas försiktigt och där växtmaterial används för att skydda markytan och öka bördigheten. I Europa är sådana system dåligt utvecklade, medan Brasilien är ett föregångsland. I Brasilien odlas understödjande grödor på en stor del av arealen och anses vara en stor del av förklaringen till att system med reducerad jordbearbetning varit så framgångsrika (Bolliger et al., 2006). Min vida definition av en understödjande gröda är en gröda som odlas för något annat syfte än att producera det som ger den huvudsakliga intäkten under året. I Sverige har vi huvudsakligen använt understödjande grödor som fånggrödor för kväve eller som grön gödsling, men man kan tänka sig många olika användningsområden. Internationellt är det förmodligen vanligast att man använder understödjande grödor för att bibehålla eller förbättra bördigheten. Några tänkbara användningsområden är (inspirerat av Bolliger et al., 2006):

- Produktion av foder och livsmedel
- Spara kväve i odlingsystemet genom att förhindra läckage
- Tillföra kväve till odlingsystemet via kvävefixering
- Omfördela växtnäring i markprofilen så att det blir tillgängligt för efterföljande gröda
- Använda annars outnyttjat solljus, vatten och näring för att producera biomassa som blir till organiskt material i marken och ökar den biologiska aktiviteten
- Förbättra markstrukturen och minska risk för packningsskador genom att skapa rotkanaler och genom att öka den biologiska aktiviteten, bland annat via effekter av rotexudat
- Positiva markkemiska effekter på sura jordar
- Minska behovet av annan ogräskontroll genom konkurrens
- Bryta sjukdomscyklar eller aktivt kontrollera vissa sjukdomar

OSCAR-projektet

OSCAR står för "Optimising Subsidiary Crop Application in Rotations", vilket fritt översatt betyder att "optimera användningen av understödjande grödor i odlingssystemen". Det är ett EU-FP-7 forskningsprojekt som startade i april 2012 och kommer att pågå i fyra år. Vi är 21 partners från 15 länder, varav två ligger utanför Europa, Brasilien och Marocko. I OSCAR syftar vi till att utveckla funktionella odlingssystem där marken är täckt av växter under en stor del av året, öka den biologiska mångfalden och minska behovet av och mängden jordbearbetning. Eventuell minskad avkastning i samband med övergång till minskad jordbearbetning ska kompenseras genom att användningen av de understödjande grödorna ska leverera andra ekologiska tjänster. Vi vill visa på fördelar med användning av understödjande grödor och reducerad jordbearbetning, både i konventionella och ekologiska system. Vi vill främja en hög nivå av innovation samt erbjuda en snabb överföring i praktiskt jordbruk. Ofta är det tekniska hinder eller avsaknad av kommersiella arter/sorter med lämpliga egenskaper som begränsar utvecklingen av odlingssystem med understödjande grödor och reducerad jordbearbetning. Därför är det viktigt att poängtera att sju av partnererna i OSCAR är företag, fem maskintillverkare och två växtförädlingsföretag. Göran Bergkvist (GB) vid Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, leder den svenska insatsen, men flera forskare vid institutionerna för växtproduktionsekologi och skoglig mykologi och växtpatologi är involverade, t.ex. Hanna Friberg (HP), Paula Persson (PP), Dan Funck Jensen (DJ), Anneli Lundkvist (AL) och Theo Verveijst (TV). OSCAR sker dessutom i nära samarbete med projektet "Stubba på stubben", där målet är att utveckla metoder att kontrollera kvickrot utan att använda kemiska medel och utan att orsaka förluster av kväve. Stubba på stubben är finansierat av SLF och Ekoforsk och involverar främst, Lars Andersson (LA), Helena Aronsson (HA), GB och Björn Ringselle (BR) vid Institutionerna för växtproduktionsekologi och mark och miljö, men har en aktiv referensgrupp med representanter för Jordbruksverket, SLU och Hushållningssällskapen.

OSCAR är organiserat i ett åtta arbetspaket, varav det första består av själva organisationen av projektet. De övriga sju beskrivs kortfattat nedan.

Försök i många miljöer (MEE-försök)

I detta arbetspaket genomförs liknande försök i många olika miljöer runt om i Europa (MEE-försöket). Planen anpassas till miljön på respektive plats, men innehåller alltid gemensamma komponenter för att möjliggöra jämförelser mellan platser (figur 1). Grunden är en växtföljdssekvens som börjar med höstvetete och följs av en vårsådd gröda, oftast majs. I höstvetegrödan sås bottengrödor antingen i samband med sådden av höstvetete eller tidigt på våren och mellangrödor efter skörd. I de flesta försök används en split-split-plot plan där de

understödjande grödorna sås in i små-små-rutor. I storrutorna jämförs plöjning med direktsådd och i smårutor jämförs två nivåer av kvävetillförsel, som representerar olika intensitetsnivåer. Ungefär hälften av försöken genomförs i ekologiska system och hälften i konventionella. Direktsådden ska ske med en maskin med både gåsfotbillar, raka billar och bredsåddsmöjligheter som är speciellt utvecklad inom projektet (Friedrich Wentz GMBH) . En stor finess med maskinen är att den har flera sålådor, vilket möjliggör sådd med flera arter samtidigt i olika billar. Denna finess kommer vi inte att utnyttja i MEE-försöket, men förhoppningsvis i andra försök. I det svenska försöket, som ligger på Säby utanför Uppsala, odlas vitklöver och vitklöver/engelskt rajgräs som bottengrödor, oljerättika och luddvicker som eftersådda mellangrödor och majs år två. I Sverige, Norge och Danmark sår vi in bottengrödorna på våren, men söderut i Europa sås de samtidigt med höstvetet. MEE-försöket används i nästan alla övriga arbetspaket. GB ansvarar för de svenska försöken.

Månad	År 1								År 2					
	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	
Konventionell odling	Höstvete												Majs – konv. sådd	Majs - direktsådd
Bottengröda	Höstvete				Understödjande grödor								Majs – konv. sådd	Majs - direktsådd
Eftersådd mellangröda	Höstvete				Understödjande grödor								Majs – konv. sådd	Majs - direktsådd

Figur 1. Principskiss för försök på tio platser i Europa inom OSCAR, som ska upprepas med start 2012 och 2013. I det svenska försöket, som ligger på Säby utanför Uppsala, odlas vitklöver och vitklöver/engelskt rajgräs som bottengrödor, oljerättika och luddvicker som eftersådda mellangrödor och majs år två.

Identifiering av nya arter och egenskaper

Syftet med forskningen inom detta arbetspaket är att öka antalet möjliga arter att använda som understödjande grödor och att göra dem mer anpassade att fylla en speciell nisch i odlingssystemen. Ingen svensk aktör bidrar, men två av företagen inom OSCAR är aktiva i detta arbetspaket.

Utveckling och testning av maskiner

I detta arbetspaket ska vi utveckla och tillgängliggöra olika tekniska lösningar som behövs för att framgångsrikt använda understödjande grödor. Arbetet leds från Wageningen i Holland, men det är i detta arbetspaket som de flesta företagen inom OSCAR är aktiva. Vi bidrar genom en utvärdering av den så kallade tistelskäraren (Just Common Sense AB) i system med understödjande grödor inom ett delpaket som handlar om att utvärdera och utveckla maskiner för kontroll av perenna ogräs (AL och TV).

Markekologisk effekt

Inom detta arbetspaket ska vi undersöka de understödjande grödornas effekt på markekologin, bördighetsfaktorer, kolinlagring och näringsläckage. Vi bidrar med jordprover från vårt MEE-försök (GB).

Metoder för att reglera konkurrens och perenna ogräs

Detta arbetspaket är det mest agronomiska. Här ska vi undersöka hur olika skötselåtgärder påverkar interaktioner mellan arter. Forskningen bedrivs både på grundläggande teoretiskt nivå och i fältexperiment.

Vi (GB) undersöker effekten skårar skurna i marken och klippning på kvickrotens tillväxt. Hypotesen är att skårorna ska öka antalet kvickrotsskott och därmed göra klippningen till en effektivare metod att kontrollera kvickrot. I ett experiment som vi genomförde på Krusenberg utanför Uppsala sommaren 2012 sådde vi vitklöver i renbestånd i maj. När kvickroten hade ca tre blad klippte vid den på 2-3 cm höjd i ett led som vi sedan jämförde med en kontroll utan klippning. Klippningen upprepades hela sommaren när kvickroten fick ca tre blad, vilket totalt inträffade fem gånger. I samband med första klippningen gjorde vi 10 cm djupa skårar med spade i 20 cm * 20 cm och 10 cm * 10 cm kryssförband som vi jämförde med en kontroll i en andra faktor i experimentet. Försöket var alltså ett tvåfaktoriellt fullständigt randomiserat blockförsök. Den statistiska analysen genomfördes på logaritmerade data, eftersom variansstrukturen krävde det. Vi fann att spadningen i det täta förbandet minskade mängden kvickrotsrhizom sent på hösten med 60 %. Klippningen hade ännu större effekt och reducerad mängden kvickrotsrhizom med 90 %. Det fanns inget samspel mellan behandlingarna och det blev inte fler skott efter spadningen, vilket gör att vi drar slutsatsen att mekanismen för spadningens effekt var annorlunda än vi tänkt oss. Det förefaller ha varit den direkta skadan av spadningen som orsakade effekten och inte ett ökat antal skott. Effekterna av spadning och

klippning var alltså additiva och ungefär 96 % i det klippta ledet efter spadning med tätt förband. Det förekom en viss inväxning av rhizom från sidorna, vilket gör att vi inte kan utesluta en ännu större verklig effekt av behandlingarna. Vi genomförde ytterligare ett försök där vi sådde in vitklöver i vårkorn och startade försöket efter skörd av korn. Varken spadning eller klippning hade signifikant effekt i detta försök, kanske beroende på att skörden inte skedde förrän den 21 september på grund av den svala och blöta sommaren. Vi tror att hösten blev för kort för att någon effekt skulle kunna märkas.

Inom Stubba på stubben-projektet (LA, HA, BR och GB) undersöker vi betydelsen av tidpunkt för stubbearbetning för mängden kvickrot på hösten och i efterföljande gröda. Vi har fått tydliga resultat som visar att det är viktigt att stubbearbeta tidigt för att få bra effekt mot kvickrot, men stubbearbetning påverkar växtnäringsläckaget. I ett första försök genomfört i separat dränerade rutor på Lilla Böslid minskade läckaget med endast en grund stubbearbetning med gåsfotsskär utförd direkt efter skörd jämfört med när två behandlingar genomförs med gåsfot eller tallriksredskap.

Vi har även studerat effekten konkurrens från engelskt rajgräs, rödklöver och en additiv blandning av dessa beroende på klippningsbehandlingar på hösten, men effekterna har än så länge varit ganska små. Kväveläckaget var dock litet i ett led med klöver/gräs-blandning som putsades i försöket på Lilla Böslid. Försöket på Lilla Böslid innehöll också ett led där klöver/gräs såddes in i samma rader som kornet och radhackning genomfördes mellan raderna. Resultat i försök av Bergkvist et al. (2010) har indikerat att kvävekonkurrensen är viktigt för mellangrödors effekt på kvickrotens tillväxt och när rajgräs tillåts växa kvar i rader hålls kvävekoncentrationen nere, samtidigt som rhizomen skadas av radhackningen som görs mellan rajgräsrader. Metoden förefaller minska mängden kvickrot och kväveläckaget var lika litet som med mellangröda utan radhackning första året på Lilla Böslid. Tyvärr avkastade kornet sämre än i övriga led.

Växtpatologiska risker och lösningar

Inom detta arbetspaket undersöker vi effekterna av de understödjande grödorna på växtpatogena svampar och nematoder (HF, PP, DJ, GB). Vi har speciellt ansvar för studier kring hur understödjande grödor påverkar, markbundna patogena svampar och att undersöka hur dessa svampar påverkas av arter (oljerättika i detta fall) som producerar isothiocyanater när glykosinolater hydrolyseras i samband med nedbrukning. Vi har odlat upp modellpatogenerna *fusarium graminearum* och *fusarium culmorum* på steriliserade kornkärnor och sått ut dessa i samband med höstvetets sådd på delar av rutorna och kommer att använda molekylära metoder för att under två odlingsåsonger följa svampens dynamik i fält beroende på

understödjande gröda och bearbetningssystem. På lab kommer vi att testa patogenernas förmåga att orsaka sjukdom i jordar från olika behandlingar i MEE-försöket och hur patogenerna påverkas av isothiocyanser. Vi levererar jordprov från många av leden i MEE-försöket till Kassel för nematodbestämningar.

Verktyglådan

Den kunskap som genereras ska göras allmänt tillgänglig för relevanta målgrupper via en internet baserad verktyglåda, som alla deltagare kommer att hjälpas åt att fylla. Verktyglådan ska hjälpa lantbrukare att välja rätt understödjande gröda för den aktuella situationen och förklara hur den ska användas.

Referenser

Bergkvist, G., Adler, A., Hansson, M. & Weih, M. 2010. Red fescue undersown in winter wheat suppresses *Elytrigia repens*. *Weed Research* 50, 447-455.

Bolliger, A., Magid, J., Carneiro Amado, TJ., Skora Neto, F. dos Santos Ribeiro, MF., Calegari, A Ralisch, R. and de Neergaard, A. Taking stock of the Brazilian “zero-till revolution”: a review of landmark research and farmers practice. *Advances in Agronomy* 91, 47-110.