

Odlingssystemets Ekologi - Gröngödsling som mångfunktionellt "redskap" i grönsaksodlingen

Projektsvarig: Birgitta Rämert, Institutionen för växtvetenskap, SLU

Det tvärvetenskapliga forskningsprogrammet "Gröngödsling som mångfunktionellt redskap i grönsaksodling" har haft som mål att utveckla lokalt anpassade odlingssystem för grönsaker med hjälp av gröngödslingsgrödor. Gröngödslingsgrödor med kvävefixerande baljväxter tillför lokalt producerat kväve till odlingssystemet men påverkar även andra viktiga funktioner som måste vägas in i bedömningen av om odlingssystemet är ekonomiskt och ekologiskt uthålligt. Inom programmet har vi undersökt hur olika sätt att ta tillvara det kväve som fixerats i gröngödslingsgrödan påverkar växtnäringsomsättning, angrepp av skadegörare, produktens kvalitet samt systemets odlingssäkerhet.

Fem system för användning av gröngödsling har undersökts:

- ✚ direktnedbrukning av gröngödslingsgrödor
- ✚ samodling mellan gröngödslingsgröda (samodlingsgrödan) och avsalugröda
- ✚ rötning av grönmassan från gröngödslingsgrödan
- ✚ kompostering av grönmassan från gröngödslingsgrödan
- ✚ marktäckning med grönmassan från gröngödslingsgrödan

Tre fältförsök har bildat stommen i programmet. I fältförsöket förlagt till Uppsala och där fyra av de fem gröngödslingssystemen (ej samodling) ingått, har odlingssystemen utvärderats med avseende på markmikrofloras sammansättning och funktion, växtnäringsupptag och kväveeffektivitet samt avkastning och produktkvalitet. I Umeå undersöktes samodlingssystemet med avseende på kålflugans populationsdynamik, samodlingsgrödans bidrag till systemets kväveförsörjning genom fixering av luftkväve samt samodlingsgrödans förmåga att upprätthålla en mykorrhizapopulation i ett odlingssystem där avsalugrödan inte bildar symbios med svampen. På Årslev, slutligen, undersöktes möjligheten att minska konkurrensen vid samodling genom val av samodlingsgröda och genom rotbeskärning. Sex företag har deltagit med sina odlingar i programmet och utvärderat odlingssystemens ur brukarperspektivet.

Programmet har varit organiserat i fyra arbetsgrupper:

1. Växtnäring, 2. Växtskydd, 3. Produktkvalitet 4. Agronomisk och ekonomisk utvärdering (deltagardriven forskningsprocess).

Inom varje arbetsgrupp utsågs en arbetsledare som ansvarade för gruppens vetenskapliga utveckling och som två gånger per år rapporterade hur gruppens arbete framåtskred. De fyra arbetsledarna och forskarasistenten ingick i en styrgrupp som leddes av koordinatören. Styrgruppen ansvarade för att helheten i projektet inte förlorades, för att fältförsöken koordinerades samt för syntesen av projektet. Koordinatören ansvarade för det övergripande organisatoriska och vetenskapliga arbetet, hade ett administrativt och ekonomiskt ansvar samt ansvarade för slutrapporteringen av verksamheten inklusive den ekonomiska redovisningen till FORMAS.

Hela programgruppen, ca 20-25 personer, träffades en gång per år (bilaga 1). Det första mötet ägde rum på Sunnersta Herrgård, 4-5 mars 2002. Under sommar resorna 2003 och 2004 då några av odlarföretagen besöktes, uppstod livliga diskussioner som ledde fram till att nya frågeställningar och forskningsfrågor väcktes (Bilaga 2 och 3). Tillsammans med alla inom FORMAS EKO I anordnades ett gemensamt seminarium mellan forskarna inom temat och forskare på FIBL försöksstation i Schweiz "Ecosystem services as a tool for production improvement in organic farming - the role and impact of biodiversity". Under seminariet på FIBL knöts nya kontakter som förhoppningsvis kan leda fram till ett forskningssamarbete i framtiden.

Nedan följer en redovisning av de resultat som tagits fram inom programmet. Vi har valt att redovisa resultaten under tre huvudrubriker; mobil gröngödsling, samodling och deltagardriven

forskning, eftersom vi bedömer att detta ger läsaren en större helhet jämfört med att redovisa resultaten arbetsgrupp för arbetsgrupp

Slutsatser - Mobil kvävegödning. Om avkastningen per skördad areal rödklöver används som mått på de olika gödselmedlens effektivitet kan rötrest och marktäckning som låg på samma nivå som vid direktnedbrukning i detta avseende vara ett alternativ på gårdar som vill lyfta ut grüngödslingsgrödorna ur växtföljden. Kväveeffektiviteten för rötresten och marktäckningen måste dock förbättras i jämförelse med resultaten i denna studie. Vid samma kvävegiva var kväveeffektiviteten vid direktnedbrukning, räknat från skörd av rödklövern till skörd av purjolöken, dubbelt så hög jämfört med vid rötning och fyra gånger så hög jämfört med vid marktäckning. Det är troligt att rötrestens kväveeffektivitet skulle förbättras om en bättre spridningsteknik, t.ex. radspridning med direktmyllning, använts. I bedömningen av rötrest som gödselmedel är det också viktigt att inkludera att röttningsanläggningar kräver stora investeringar. Rötresten måste därför också transporteras vilket innebär en negativ miljöpåverkan. Efterverkan av marktäckning är en faktor som troligen skulle minska skillnaden i kväveeffektivitet vid jämförelse med direktnedbrukning. Kväveförlusterna i form av ammoniak vid olika givor, blandningar och behandling av grönmassan bör dock studeras vidare. I denna studie ökade kväveeffektiviteten vid de högre marktäckningsgivorna. Troligt är att vid ett tjockare marktäckningslager skyddar det övre skiktet mot ammoniakförluster från underliggande skikt. Kompostens kväveeffektivitet, räknat från skörd av rödklövern till skörd av purjolöken, låg vid samma kvävetillförsel på samma nivå som marktäckningen men vid de högre givorna var marktäckningen kväveeffektivare. För att öka kompostens kväveeffektivitet måste förlusterna under komposteringsprocessen minskas. Genom att kombinera olika formerna för användning av grüngödsling skulle troligen kväveeffektiviteten kunna höjas. För att motverka en lägre tillväxttakt under den senare delen av odlingsperioden är direktnedbrukning med rötrest som övergödning en möjlig kombination. För att få en helhetssyn på hur effektivt det fixerade kvävet används kan en jämförelse med förlusterna när grönmassan istället används i husdjursuppfödning också vara intressant.

Resultaten från den mikrobiella studien visar att de olika gödselmedlen har en viss påverkan på mikrofloras storlek, sammansättning och aktivitet redan efter en odlingsäsong. De processade grüngödslingsformerna, rötrest och kompost, hade en liknande effekt på mikrofloras storlek, sammansättning och aktivitet. Det fanns inte heller någon effekt av olika givor av dessa grüngödslingsformer. De färska grüngödslingsformerna tenderade att ge en högre enzymatisk aktivitet, även om det inte alltid var statistiskt signifikanta skillnader gentemot de processade. Även effekten av de färska grüngödslingsformerna på den mikrobiella biomassa och på olika mikrobiella grupper skiljde sig från de processade genom en högre biomassa i början och slutet av odlingsäsongen (direktnedbrukning) eller en låg och jämn biomassa (marktäckning). Den låga biomassa efter marktäckning kan förklaras av att materialet ligger på markytan och därmed blir mindre tillgängligt för mikrobiell nedbrytning. Dessa skillnader kommer nu att relateras till tillgängligheten av växtnäring och kol i de olika grüngödslingsformerna, samt upptaget av växtnäring i grödan.

De mineralgödslande leden gav högst halt av N, S och ASCO, samt lägst N/S-kvot i purjolök gödslad med samma N-giva. Detta visar på att grüngödslingsformerna hade brist på växttillgängligt svavel. En processning av grönmassan genom främst kompostering ökade tillgängligheten för svavel. Resultatet visar på att kvaliteten i purjolök avseende ASCO är starkt beroende på tillgången av växttillgängligt svavel, samt totala tillgången på både svavel och kväve. En bra tillgång av dessa ämnen i lättillgänglig form samt en låg kvot mellan N och S i gödselmedlen blir därmed gynnsamt för hög produktion av ASCO. Försöket visade också att processade grüngödselformer, som rötrest och kompost, tycks öka tillgängligheten av svavel i förhållande till kvävet.

Slutsatser - Samodling. För att utveckla ett hållbart och stabilt samodlingssystem måste man se till hela systemet och ha ett långsiktigt perspektiv. Eventuella skördeminskningar bör bedömas och balanseras i relation till de positiva effekter som tillförs odlingsystemet t.ex. skydd mot skadegörare, tillförsel av växtnäring och förvaltning och/eller uppförökning av mykorrhiza.

Samodling har en reducerande effekt på den stora kålflugans äggläggning. Studie visar också att det är möjligt att utnyttja rumslig heterogenitet för att styra skadegörare från känsliga grödor. Det är möjligt att samodling kan användas som ett verktyg för att skydda en känslig gröda om man

kombinerar samodlingen med en fångstgröda. Den visar också att det med hjälp av rotbeskärning och val av art går att minska konkurrensen i samodlingssystem. Kvävefixeringen i samodlingssystemet stimulerades vid tillförsel av kvävegödselmedel vilket ger ett kvävetillskott i växtföljdsperspektivet. Efterverkan av samodlingssystemet är ännu inte utvärderad men de preliminära resultaten tyder på små effekter i det korta perspektiv som denna studie representerar.

Slutsatser - Deltagardriven forskning. De kvantitativa resultaten från gårdsprojekten visar tydligt att grundförutsättningarna och odlingssystemet på den enskilda gården haft stor betydelse för utfallet av de olika gödslingsstrategier vi valt att studera. Denna variation mellan gårdarna har gett bredd åt den kvalitativa utvärderingen som baserats dels på gårdsprojekten dels på odlarnas rika erfarenhet av ekologisk grönsaksodling. Resultaten pekar också på vikten av att anpassa gödslingsstrategierna utifrån gårdens odlingssystem för att de skall vara intressanta att implementera i praktisk odling.

Arbetet i gruppen har präglats av ett stort engagemang och rikt erfarenhetsutbyte mellan de medverkande i gruppen. Det som uppskattades mest av odlarna var besöken av forskare och rådgivare på den egna gården samt de gemensamma resorna. Besöken på gårdarna gav gott om tid för bra diskussioner kring den egna odlingen. De gemensamma resorna uppskattades mycket av alla i temat och flera uttryckte att diskussioner i fält där både odlare, rådgivare och forskare deltar medför att nya dimensioner tillförs diskussionen.

Den mest begränsande faktorn för arbetet i gruppen har varit tiden och de ramar som den ursprungliga ansökan och projektbeskrivningen satte upp. Tidsbristen innebar att gruppens möten dominerades av planering och praktiska beslut kring gårdsprojekten. Det fanns därför lite tid att diskutera andra frågor som alltid uppstår då människor arbetar tillsammans kring en gemensam fråga. Den ursprungliga ansökan medförde en begränsning av gårdsprojektens utformning men gruppens arbete resulterade dock i en bättre anpassning till gårdarnas förutsättningar och odlingssystem vilket gjorde dem intressantare både för den enskilde odlaren och för den gemensamma utvärderingen.