

Gröngödslingsgrödor – för sanering av svamp

Lars Persson och Åsa Olsson, NBR Nordic Beet Research Foundation

Mellangrödor är bra på att fånga upp kväve i markprofilen på hösten, men kan även ha en sanerande effekt mot jordburna rotsjukdomar. Denna kombinerade effekt har studerats i ett NBR-projekt under tre år.

Erfarenheter från andra grödor

Mekanismen för svampsanering har använts i många andra grödor och mot en rad olika sjukdomar på flera håll i världen. Ett exempel är mot rotdödare i vete, men även mot *Verticillium* i potatis och mot rotröta i ärter. Det har gjorts en del försök i Sverige på dessa grödor som gett positiva resultat, men ingen har tidigare provat i sockerbetor. I våra sockerbetor är det främst rotbrand orsakat av *Aphanomyces cochlioides* som är viktig och skulle vara ett mål för saneringen. Eftersom vi har fungerande betningsmedel som under de första veckorna skyddar mot denna svamp, är det önskvärt med en metod som även kan bekämpa de sporer som finns i markprofilen och som ger upphov till senare infektioner på roten.

Biofumigation

När växtmaterial från vissa arter inom familjen Brassicaceae bryts ner i jorden bildas toxiska svavelföreningar. Det är främst sorter med mycket glukosinolater som vid enzymatisk nedbrytning bildar biocider som isothiocyanater (ITC), nitriler, thiocyanater, oxazolidinethioner och epithionitriler. De gröngödslingsarter som är mest använda är sareptasenap, vitsenap och oljerättika. Även havre bildar toxiska substanser vid nedbrytning och det är då

avenacin och saponiner i blad och rötter som har effekt. Internationellt kallar man mekanismen för "biofumigation".

Våra mål

Målen med projektet var att:

- Prova det sortiment av oljerättika och vitsenap som redan används för andra ändamål, t ex nematodsanering, i Sverige.
- Prova några hög-glukosinolathaltiga grödor, som är speciellt framtagna för svampsanering, i nordiskt klimat.
- Ta reda på hur man gör för att få en praktisk tillämpning för betodlingen.

Metoder och sortval

Totalt genomfördes fältförsök på tio platser under åren 2004 till 2008. Jordarna hade alla haft återkommande problem med rotbrand på sockerbetorna. De var också jordar som gick att både höst- och vårplöja. Vi gjorde även test av de olika gröngödslingsgrödornas saneringseffekt i kärlförsök i växthus, strimförsök i praktisk odling samt praktiska etableringsförsök.

Den sareptasenap som vi använde är förädlad i Australien för att ha en så hög sanerande effekt som möjligt, dvs hög

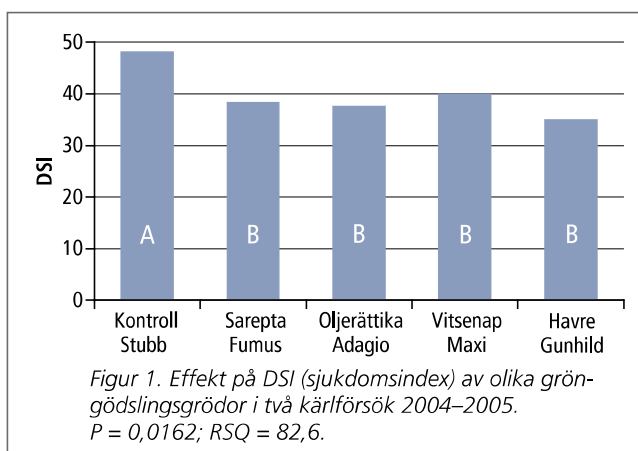
De arter som vi testade i fältförsöken var:

Sareptasenap *Brassica juncea* (Fumus)
Specialförädlad oljerättika för biofumigation (Doublet)
Oljerättika (Colonel, Cassius, Adagio)
Specialförädlad vitsenap för biofumigation (Architect)
Vitsenap (Maxi, Emergo, Abraham)
Färdiga blandningar med vitsenap och oljerättika (CBM99, CBM119)



Bild 1. Tiden mellan fräsning av grönmassan och nerbrukning i jorden måste vara mycket kort, mindre än en timme. De aktiva ämnena är lättflyktiga och försvinner fort upp i luften.

glukosinolathalt. CBM-sorterna från Caliente Brand Mustards i England är även de förädlade mot en hög glukosinolathalt.



Grönmassan ska ner i jorden

För att det ska ske någon sanering måste nedbrytning av växtmaterial och rötter ske i jorden. Materialet ska fördelas in i den jord som ska saneras och därför är det lämpligt att plöja eller fräsa jorden. Eftersom grönmassan förhoppningsvis är stor och för att underlätta nerbrukningen, finfördelar man grödan med en betesputs eller liknande. I de länder där klimatet tillåter det växer grönmassan och brukas ner strax innan huvudgrödan etableras, men eftersom det inte fungerar i nordisk sockerbetsodling fick upplägget bli annorlunda. I ledet med höstplöjning strävade vi efter att plöja genast efter att mellangrödan hade putsats ner. Som ett alternativ till detta fick mellangrödan vissna ner över vintern och sedan vårplöjas, vilket också testades i fältförsöken.

Tabell 1. Procentuell förändring av sjukdomsindex i jordtest för mellan-grödorna jämfört med kontrollen vid höst- respektive vårplöjning var för sig. Rotbrandsindex för kontrollen anges inom parentes. Tio försök 2004–2008

	Förändring mot kontrollen %	
	Höstplöjning	Vårplöjning
Kontroll	0 (75)	0 (72)
Sareptasenap	-2	-7
Oljerättika	-2	-3
Vitsenap	-1	-1
Havre	-3	-2
LSD	5	4
Prob	Ej signifikant	0,0759

Tiden mellan fräsning av grönmassan och nerbrukning i jorden måste vara mycket kort. Även i vårt klimat handlar det om så lite som inom en timme. De aktiva ämnena är lättflyktiga och försvinner fort upp i luften.

I denna försöksserie ville vi införliva sådden av gröngödslingsgrödorna med fånggrödestödet. Detta innebar då att grödorna inte kunde brukas ner före den 20 oktober. Det optimala ur svampsanerings synpunkt kanske annars hade varit att bruka ner grödorna tidigare, då jorden fortfarande var varm.

Svag saneringseffekt

Det fanns en signifikant minskning av jordsmittan med ca 20 % i kärlförsök i växthus efter mellangrödorna havre, oljerättika, sareptasenap och vitsenap jämfört med kontrollen (figur 1). I fältförsöken blev det en minskning av jordsmittan efter mellangrödorna, men den var inte signifikant (tabell 1). Sareptasenap var den gröda som minskade angreppsgraden mest och då i samband med vårplöjning (-7 %).

Orsaker till den svaga saneringseffekten

Saneringseffekterna av oljerättika och vitsenap är väl undersökta i andra grödor och i andra länder så vad kan problemet

vara här? För att saneringen ska ha någon effekt på kommande sockerskörd är det önskvärt att större delen av de svampsporer som finns i marken påverkas vid saneringen. I detta perspektiv är en sänkning med 7 %, som vi fick i dessa försök, med största sannolikhet för liten. Orsakerna till den marginella sänkningen av marksmittan kan vara:

- För liten mängd grönmassa.
- För sen nermyllning av grönmassan (efter den 20 oktober, i kall jord).
- Påverkan på svampens vilsporer (oosporer) är liten.

Att sareptasenapen sanerade bättre vid vårplöjning kan bero på att även rötterna innehåller en hög halt av glukosinolater. På våren, när betrötterna infekteras, bildar svampen simmande zoosporer som är mycket känsligare än vilsporer för förändringar i markvätskans sammansättning.

Mängden grönmassa viktig

En nyckelfaktor för att få en bra effekt är att ha en tillräckligt stor mängd grönmassa. Försöken visade att ju mer grönmassa det fanns desto lägre var rotbrandsangreppen vid avläsning på betorna året efter, vilket var ett säkert samband. I ett av försöken, som gav en minskning av angreppen efter alla grödor utom oljerättika, var mängden biomassa för oljerättika motsvarande ungefär 300–1 000 kg ts per hektar. Biomassan för vitsenap låg på 1 000–2 500 kg ts per hektar. Även sareptasenapen hade en biomassa på 300–1 000 kg ts per hektar, men i gengäld högre halt av glukosinolater.

Såtidpunkt och kvävetillgång vid etablering

En förutsättning för att få tillräckligt stor mängd grönmassa är en tidig och bra etablering av mellangrödan. Enligt våra erfarenheter sammanfaller det med sådden av höstoljeväxter, dvs senast den 20 augusti i vårt klimat. En möjlighet som testades i projektet var att så in grödan i spannmålen



Bild 2. Mellangrödor sådda den 25 augusti 2005. De gödslades med 50 kg kväve. Till vänster syns sareptasenapen Fumus och till höger vitsenapen Maxi. Bilden är tagen den 20 oktober.

cirka två veckor före skörd av spannmål, vilket gav en tidig och bra etablering. Mängden grönmassa är också beroende av kvävetillgången efter spannmålsskörden, i synnerhet när det gäller sareptasenap. I fältförsöken gödslades grödorna med 50 kg kväve per hektar, vilket inte är möjligt enligt fånggrödestödet, för att få en bra tillväxt. Så i praktiken kan det ibland bli svårt att få en tillräckligt stor grönmassa efter spannmål om kvävenivån är mycket låg i markprofilen.

Slutsatser – saneringseffekt

► Gröngödslingsgrödornas effekt på angrepp av rotbrand på sockerbeter var relativt liten, och marksmittan minskade endast med som mest 7 % för sareptasenap vid vårplöjning. För övriga grödor

var förändringen gentemot kontrollen marginell.

- Sorterna av sareptasenap med hög glukosinolathalt (Fumus, CBM99, CBM119) utvecklades bra i sydsvenskt klimat, men kräver kvävegödsling för att ge stor biomassa.
- Tidig sådd av mellangrödorna, senast den 20 augusti, var viktig för att få ett välutvecklat bestånd med stor biomassa.
- Sådd cirka 14 dagar före skörd av höst-vete var ett utmärkt sätt att få ett tidigt bestånd av mellangrödan.
- Den svamphämmande effekten var överlag liten på de olika platserna. Fler undersökningar krävs för att användning av gröngödslingsgrödor ska rekommenderas och bli en tillförlitlig metod för svampsanering i sockerbeter.