

Växtföljd med trädgårds- och jordbruksgrödor där växtresterna återförs som rötrest

Projektansvarig: Gunnar Svensson, Institutionen för växtvetenskap, SLU

Bakgrund

Kväveeffekten vid användning av grüngödslingsgrödor är med dagens metoder alltför låg. Detta förklaras dels av att en betydande del av kvävet i grüngödslingen förloras som ammoniak eller denitrifikation i avslagen, kvarliggande biomassa, dels av vinterförluster genom urlakning. Dessutom torde avputsningen i sig "gödsla" själva grüngödslingsgrödan, vilket ger den naturliga biologiska effekten att kvävefixeringen minskar.

Projektidé

I en femårig växtföljd avser vi att skörda grüngödslingsgrödan och röta den tillsammans med sockerbetsblasten och halmen, lagra rötresten och påföljande vår återföra den till rödbetorna/sockerbetorna samt brödvete. Växtföljden innehåller följande grödor:

- grüngödsling
- rödbetor/sockerbetor
- vårvete2002, sedan höstvete
- havre-ärtblandning
- vårkorn med insådd

Fördelarna med systemet är att:

- Växtnäringen sparas från en säsong till nästa och kan därför användas vid optimal tidpunkt.
- Kvävefixeringen torde öka liksom kväveeffektiviteten eftersom den avslagna växtmassan förs bort, ensileras och rötas innan den året efter återförs som rötrest.
- Rötresten är flytande och kan användas i växande gröda.
- Som biprodukt produceras biogas.

Material och metoder

Delprojekt A, produktion av rötrest:

En anpassad rötrestanläggning som rymmer 80 m³ har under sommaren byggts vid försöksstationen i Billeberga. Under oktober påbörjades inmatningen. Som ymp användes rötrest från tidigare försöksympningar i mindre behållare. Inmatningar görs därefter ca i gång per månad med successivt ökade inmatningsmängd enligt ett beräknat system så att ammoniakhalten aldrig ska riskera att överstiga skadlig nivå. Processen fungerar hittills bra. Det recept som används för vinterns rötrestproduktion motsvarar de proportionen av betblast och vall som kan förväntas med den femåriga växtföljd som avses i delprojekt C. Det innebär proportioner på torrsbstansbasis motsvarande ca 1/3-del betblast och 2/3-delar vall. Därtill kompletteras med halm i en mängd som motsvarar den som behövs för att kunna ensilera färsk betblast utan spillvatten. Mätning av metanproduktionen sker fortlöpande. Vid varje inmatning tas analys av näringsinnehållet i växtmaterialet (total-N, P, K, Ca, Mg, S, Na, Mn, Cu, Zn, B, Fe och Al). Tack vare ett samarbete med institutionen för lantbruksteknik tas även analys av Cr, Ni, Cd, Pb och Hg. Ammoniak- och torrsbstansbestämning av innehållet i rötrestbehållaren görs vid upprepade tillfällen under vintern i ett separat arbete som ett examensarbete inom lantmästarprogrammet.

Delprojekt B, Fältförsök med rödbetor samt olika strategier för avslagning av grüngödslingsgrödan

Under växtsäsongen 2002 har förberedelser för rödbetsförsöket genomförts enligt en fältplan med 11 slumpvis fördelade led och 4 block. Plan för 2002 och 2003 framgår nedan.

Led	Gröda och behandling förfruktsår (2002)	Växtnäringstillförsel, rödbetsår (2003)
A	Vårkorn ³⁾ + ins fånggröda (eng rajgräs)	Ingen kvävetillförsel
B	Biogasvall, 3 skördar, alla bortförs inklusive oktoberskörd	Ingen kvävetillförsel
C	Gröngödslingsträda ¹⁾ , 2 putsningar, ingen bortförsel. Återväxt höst står kvar	Ingen kvävetillförsel
D	Biogasvall, 2 skördar som bortförs. Återväxt höst står kvar	Ingen kvävetillförsel
E	Vårkorn ³⁾ + ins fånggröda (eng rajgräs)	Tillförsel av rötrest i två givor motsvarande modifierad N-min med börvärde sänkt med 30 ²⁾ kg/ha
F	Vårkorn ³⁾ + ins fånggröda (eng rajgräs)	Tillförsel av rötrest i två givor enligt modifierad N-min
G	Vårkorn ³⁾ + ins fånggröda (eng rajgräs)	Tillförsel av rötrest i två givor motsvarande modifierad N-min med börvärdet ökat med 30 ²⁾ kg/ha
H	Vårkorn ³⁾ + ins fånggröda (eng rajgräs)	Tillförsel av rötrest i två givor motsvarande modifierad N-min med börvärdet ökat med 2 x 30 ²⁾ kg/ha
I	Biogasvall, 3 skördar, alla bortförs inklusive oktoberskörd	Tillförsel av rötrest i två givor enligt modifierad N-min
J	Gröngödslingsträda ¹⁾ , 2 putsningar, ingen bortförsel. Återväxt höst står kvar	Tillförsel av rötrest i två givor enligt modifierad N-min
K	Biogasvall, 2 skördar som bortförs. Återväxt höst står kvar	Tillförsel av rötrest i två givor enligt modifierad N-min

1) samma vallfröblandning i biogasvall och i gröngödslingsträda: 30 % klöver och 70 % gräs.

2) preliminärt 1) samma vallfröblandning i biogasvall och i gröngödslingsträda: 30 % klöver och 70 % gräs.

3) halm bortförd

Då förfruktsåret endast är ett förberedelseår redovisas inga resultat. Under förfruktsåret har samtliga bortförda skördar vägts och i vallen gjordes samtidigt botanisk analys. Vid skördetillfälle 1 och 2 av biogasvallen putsades gröngödslingsvallen. Putsningen föregicks av provklippning i smårutor med vägning och botanisk analys för att även här få ett mått på biomassa och kvävefixering (röd- och vitklöver separerat). Vid skördetillfälle tre av biogasvall gjordes motsvarande provklippningar i led med gröngödslingvall, oskördad biogasvall och fånggröda. Trots att fånggrödan utgjordes av rent rajgräs fanns en del vitklöver vilket är normalt i ekologiska odlingssystem.

Det analysprogram som genomförts under förfruktsåret innefattar analys av totalt näringsinnehåll (P, K, Ca, Mg, S, Na, Mn, Cu, Zn, B, Fe och Al) av bortfört växtmaterial från samtliga behandlingar. I de vall/gröngödslingsbehandlingar som ej skördats samt för fånggrödan har innehållet av total-kol bestämts. Kjeldahl-N har analyserats i samtliga ovan nämnda prover och därtill i röt- och vitklöverprover från samtliga behandlingar. Avslutningsvis har mineralkväve i tre skikt i jorden tagits vid kornets gulmognadsstadium.

Analysprogrammet medger för samtliga behandlingar beräkning av förfruktsårets totala växtnäringsbortförsel, modellberäkning av mineralisering av nerputsad och kvarlämnad växtmassa från oskördad vall, gröngödsling och fånggröda samt modellberäkning av kvävefixering i vall, gröngödsling och fånggröda. En relativt god uppskattning av jordens inneboende kvävelevererande förmåga under växtsäsongen erhålles också.

Resultat och diskussion

Delprojekt B, Fältförsök med rödbetor samt olika strategier för avslagning av grön gödslingsgrödan

Då förfruktsåret endast är ett förberedelseår redovisas inga resultat. Analysprogram och avsikt med detta framgår av metodbeskrivningen. För att få bästa tänkbara pris för analyser har samtliga analyser lämnats vid ett tillfälle efter avslutat skördeprogram. Därmed har svaren ännu inte kommit från laboratoriet.

Delprojekt C, Ekologisk, sydsvensk växtföljd med jordbruksgrödor

Ett femårigt växtföljdsförsök lades ut våren 2002 i en ekologisk, flerårig, gräsrik grön gödslingsvall på Alnarps Egendom.

Tabell C1: Skörderesultat startåret 2002 vid Alnarp.

Resultaten detta startår måste bedömas med försiktighet. Alla grödor är utlagda efter en flerårig, gräsrik, putsad grön gödslingsvall.

Tabell C 1 visar att sockerbetsgrödan i led A givit måttliga 32,9 ton betor per ha. Den låga skörden berodde dels på svårigheter med etableringen (67.000 pl./ha efter kompletteringssådd), dels på skador av sniglar senare under säsongen. Sockerskörden i A-ledet blev 5,16 ton/ha. B-ledet, där sockerbetorna fick 28,5 ton rötrest per ha före sådd, var bestånden efter kompletteringssådd något bättre, 76.000 pl/ha, men även här härjade "mördarsniglarna". Betskörden blev 39,6 ton/ha, 20 % över A-ledet och sockerskörden 6;44 ton/ha, 25 % över A-ledet, så rötresten synes ha haft märkbar effekt.

Vårvetet fick i B-ledet rötrest dels före sådd, 38,5 ton/ha, dels i stadie DC 45, strax före axgång, 39,4 ton/ha för att höja proteinhalten. A-ledet gav 54,8 dt kärna /ha och det rötrestgödlade B-ledet gav 59,9 dt/ha, 20 % högre ts-skörd. Proteinhalten var dessutom 0,3 % högre i det rötrestgödlade ledet, viktet innebar 12 kg/ha högre N-skörd i kärnan, så även här hade rötresten effekt.

Havre/ärtledet drabbades av fågelskador, så att ärtprocenten vid skörd var så låg som 0,7 % i A-ledet och 1,5 % i B-ledet. Fiberdukstäckning tillgreps för att hålla fåglarna, främst duvor, borta från ärtplantorna, men insatsen kom tyvärr för sent. Skörden var i snitt 10 % högre i B-ledet. Kornparcellerna med insådd av klöver/gräs, för det kommande årets grön gödslingsvall, var välutvecklade, och gav drygt 51 dt kärna/ha i såväl A- som B-ledet. Etableringen av klöver/gräsvallen var ej 100-procentig, och vissa observationer av snigelskador på de små klöverplantorna gjordes.

Resultaten måste tolkas mot bakgrunden att alla grödor detta startår hade den gräsrika grön gödslingsvallen som förfrukt.

Först år två har alla grödor den avsedda förfrukten med växtrester lämnade på fältet och nedplöjda i led A. I led B insamlas de två första klippen från grön gödningen liksom sockerbetsblasten och stråsädeshalmen för att ensileras, rötas och senare återföras i form av flytande rötrest till sockerbets- och veteparcellerna i led B.

Behandlingen av försöket har skett enligt planerna hösten 2002, och höstvetet, Stava, är sått och etablerat.