

Nitrogenutnytting ved ulike grønn gjødsel- håndtering

I forsøk med ulike grønn gjødselhåndtering fant vi en betydelig positiv avlingseffekt på påfølgende byggavling av å la grønnmassen bli liggende etter hver slått sammenlignet med å fjerne den. Bio-rest fra anaerobt fermentert grønnmasse ga samme avlingsnivå og bedre nitrogenutnytting enn å la grønnmassen bli liggende på stubben for å råtne etter hver slått.

Randi B. Frøseth¹, Anne Kjersti Bakken¹, Marina A. Bleken², Hugh Riley¹, Kristian Thorup Kristensen³ & Sissel Hansen¹

¹Bioforsk, ²Universitetet for miljø- og biovitenskap, ³Københavns Universitet

randi.froseth@bioforsk.no

Innledning

Byggdyrking er en utfordring i husdyrløse økologiske driftssystemer, og preges av lavt avlingsnivå med store årsvariasjoner. En årsak er lav nitrogentilgang til plantene i tidlig vekstfase, noe bygg tolererer dårligere enn andre kornarter. Ettårig kløverrik grønn gjødseleng er mye brukt for å forbedre jordas fruktbarhet og kontrollere ugras. Høy nitrogenkonsentrasjon i grønn gjødselvekster og dagens praksis med 3-4 slåtter som blir liggende på bakken for å råtne, gjør at betydelige mengder nitrogen kan gå tapt i grønn gjødselåret og påfølgende vinter. I prosjektet "Økte byggavlinger i økologisk drift gjennom bedret grønn gjødselhåndtering" (Byggro) har vi undersøkt effekt av ulike grønn gjødselhåndteringer, deriblant anaerob fermentering av grønnmassen og tilbakeføring som biorest, på blant annet avling og nitrogenutnytting i byggdyrking.

Materiale og metoder

Feltforsøk ble gjennomført i perioden 2008-2011. Av fire felt lå to ved Bioforsk Midt-Norge, på siltig mel-

lomleire på Kvithamar og siltig sand på Værnes. Ett felt var på lettleire ved Bioforsk Øst Apelsvoll og ett på mellomleire ved Universitetet for miljø- og biovitenskap i Ås. I 2008 ble det dyrket bygg (Sunnita) med og uten undersådd grønn gjødsel på feltene. I 2009 ble det dyrka grønn gjødsel som fikk ulike behandling, mens havre (Gere) uten gjødsling var referanse (Tabell 1). I 2010 ble det dyrket bygg (Tiril) på feltene. Grønn gjødselenga bestod av rød kløver, timotei, engsvingel og flerårig raigras. Grønn gjødselenga ble slått tre ganger. Grønnmassen ble enten liggende på stubben for å råtne (GL) eller fjernet (GF). Halve arealet til bygg med GF ble gjødslet med biorest fra fermentert plantemasse tilsvarende 11 kg totalnitrogen per daa (GF(B)). Bygg med havre som forgrøde ble enten gjødslet med tilsvarende mengde biorest (K(B)) eller med 8 kg nitrogen i mineralgjødsel per daa (K(M)).

Innholdet av mineral-N i jorda ble analysert for sjiktene 0-20, 20-30, 30-60 og 60-80 cm ved ulike tidspunkt i forsøksperioden.

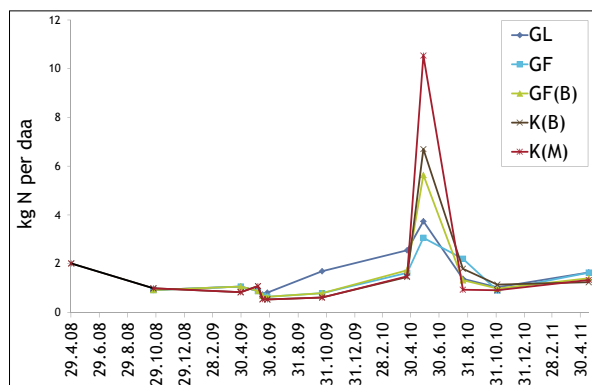
Tabell 1. Ulike behandlinger i feltforsøk i 2008, 2009 og 2010

Behandling	2008	2009	2010
GL	Bygg m/gjenlegg	Eng, alle slåtter liggende	Bygg
GF	Bygg m/gjenlegg	Eng, alle slåtter fjernet	Bygg
GF(B)	Bygg m/gjenlegg	Eng, alle slåtter fjernet til biogass	Bygg + biorest (6 kg NH ₄ -N per daa)
GF2/3	Bygg m/gjenlegg	Eng, to første slåtter fjernet, siste liggende	Bygg
K(B)	Bygg	Havre	Bygg + biorest (6 kg NH ₄ -N per daa)
K(M)	Bygg	Havre	Bygg + mineralgjødsel (8 kg N per daa)

Resultater

Grønncmassen som ble fjernet fra grønnngjødselenga inneholdt i snitt 950 kg tørrstoff og 19 kg totalnitrogen per daa. Fermenteres avlingen i en biogassreaktor, har en da biorest-N til både den etterfølgende byggkulturen og til andre vekster i vekstskiftet. Byggavlingene var i snitt 300 kg/daa, bortsett fra feltet på Kvithamar som hadde svært lave avlinger, rundt 150 kg per daa. Med grønnngjødsel som forgrøde var det GL og GF(B) som gav de høyeste avlingene. På tre av de fire forsøksfeltene ga fjerning av grønncmassen (GF) byggavlinger på 64-77 % av der grønncmassen hadde blitt liggende. På Ås-feltet ble byggavlingene ikke påvirket av grønnngjødselhåndteringen. Dette feltet ble tresket så sent at det ble noe tap av korn før avlingsregistreringene, men det ble observert størst tap av korn der grønncmassen ikke hadde vært fjernet (GL).

Den økte N-avlingen i bygg, inkludert halm, på 1-2 kg N per daa etter der grønncmassen hadde blitt liggende tilsvarte 5-10 % av N i grønncmassen. Resten kan være bygget inn i organisk materiale eller tapt som ammoniakk, lystgass eller vasket ut som nitrat. Det var imidlertid generelt lave nivå av mineral-N i jord i hele forsøksperioden (Figur 1).



Figur 1. Mineral-N i jord (kg/daa) ved 0-20 cm dybde for feltet på Værnes ved ulike måletidspunkt i forsøksperioden.

Sent på høsten i etableringsåret av grønnngjødselenga var innholdet av nitrat i jorda i høyere der det ikke var gjenlegg i motsetning til der det var gjenlegg for tre av feltene. At denne fangveksteffekten ikke ble observert på det fjerde feltet kan skyldes at det spirte en del kløver også på ruter uten innsådd kløver. Om høsten etter ulik grønnngjødselhåndtering var innholdet av mineralnitrogen i jord (0-20 cm) høyere der man hadde latt grønncmassen blitt liggende (GL) og der man hadde fjernet de to første slåttene (GF2/3) på Kvithamar og Ås. På Værnes, som har den letteste jordarten av de fire feltene, fant man høyere nivå av mineral-N ved liggende grønncmasse (GL) også ned til 80 cm. Men på Apelsvoll var det høyere nivå av mineral-N der man hadde hatt korn i motsetning til der det var grønnngjødsel. Det var liten økning i mineral-N i jord en måned etter pløying av grønnngjødselenga, tilsvarende 10 dager etter oppspiring av kornet, i snitt 2 kg N per daa. Om høsten etter kornet ble tresket og påfølgende vår var nitratinnholdet i jorda høyere der det hadde vært grønnngjødseleng i motsetning til der det bare var dyrket korn etter korn, men det var ikke utslag for de ulike behandlingene av grønncmassen.

Konklusjon

Vi fant 30 % lavere byggavling når grønncmassen ble høstet fra grønnngjødselenga året før, enn der den ble liggende. Frem til pløying av grønnngjødselenga fant vi også høyere nivå av nitrat i jorda der grønncmassen hadde blitt liggende, men nivået var lavt. Ved å behandle grønncmassen i biogassanlegg og bruke bioresten som vårgjødsel ble det oppnådd tilsvarende byggavlinger som der grønncmassen ble liggende etter hver slått selv om bare en del av grønncmassen ble brukt.

Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd, Forskningsfondet, Jordbruksavtalens forskningsmidler, Felleskjøpet Agri, Norgesfôr og Fiskå Mølle.