



Rækkefræsning i vinterbvede

Kvalitet og produktion af brødhvede

Sædskifter med flerårige afgræsningsmarker og hyppig tilførsel af afgrøderester og husdyrgødning ophober betydelige mængder organisk bundet kvælstof i jorden med risiko for udvaskning. Bedre styring af frigivelsen af dette kvælstof i vækstperioden kan forbedre kvælstofudnyttelsen.

Græsmerkernes gode eftervirkninger har givet øget udbytte og kvalitet af efterfølgende brødhvede sammenholdt med brødhvede dyrket i et rent kornsædskifte. Udbytte og kernekvalitet har ikke kunnet øges via jordbearbejdning.

Øget kvalitet og produktion af brødhvede

I økologisk jordbrug ønskes blandt andet en høj næringsstofudnyttelse med mindst mulig miljøbelastning. Kvælstof (N) er afgørende både for planteproduktionens omfang og kvalitet og for belastningen af det omgivende miljø. Mængden af plantetilgængeligt kvælstof er primært styret af sædskiftet samt tilførsel af gødning og afgrøderester. Jordbearbejdning og placering af flydende husdyrgødning udgør potentielt vigtige styringsredskaber for frigivelse af kvælstoffet.

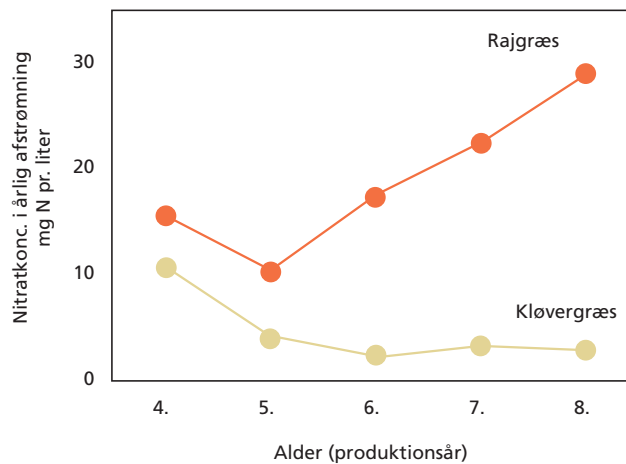
Gennem inddragelse af hele produktionskæden fra jord-til-bord, søges der i dette projekt skabt et bedre grundlag for en helhedsorienteret rådgivning vedrørende kvælstofhusholdningen i økologisk planteproduktion - specielt i forbindelse med at øge omfang og kvalitet af dansk produceret brødhvede.

Eftervirkning af græsmarker

Vi har fulgt fire forskellige typer græsmarker på lerblandet sandjord til og med det 8. produktionsår: ugødet kløvergræs og gødet rajgræs henholdsvis afgræsset med malkekøer og til slæt. I afgræsningsmarkerne var udvaskningen altid lavere fra kløvergræs end fra rajgræs. Forskellen var moderat i år 4 og 5, men i år 6-8 var den betydelig. Udvasningen fra kløvergræs udgjorde kun 9-13% af den tilsvarende for rajgræs. Det skyldes, at kløvergræs i det første produktionsår fikserer 2-300 kg N pr. ha, hvorefter fikseringen falder. I 8. års marken blev den målt til at være ca. 100 kg pr. ha. Forklaringen er en selvregulerende mekanisme i kløvergræs, som bevirker, at et højere indhold af mineralsk kvælstof i jorden reducerer kvælstoffikseringen. Ligeledes var udbyttet i 8. års kløvergræs betydeligt reduceret i forhold til de første år. En lavere kløvergræsproduktion resulterede i mindre afgræsning og deraf mindre afsætning af kvælstof i gødnings- og urinpletter.

Fra bagetest af vårhvede dyrket efter kløvergræs.

Vårhveden var gødet med (fra venstre mod højre) 0, 115, 230 kg N i gylle.



Figur 1. Koncentration af nitrat i afstrømningsvand fra hhv. kløvergræs og rajgræs

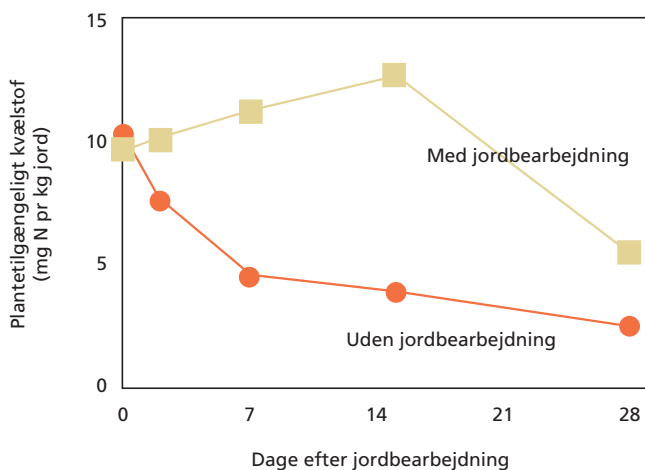
Den meget lave udvaskning fra 4-8 år gamle kløvergræsmarker med afgræsning giver et fingerpeg om, at græsrigge kvægsædskifter under ekstensiv drift er en velegnet produktionsform f.eks. i områder med grundvandsinteresser.

Græsmerkernes gode eftervirkning betyder også, at udbytte og kvalitet af en efterfølgende brødhvede forøges væsentligt sammenlignet med brødhvede dyrket i et rent kornsædskifte.

Jordbearbejdning

Jordbearbejdning foretages almindeligvis for at gøre jorden klar til såning eller for at nedmulde planterester og husdyrgødning. Ved mekanisk ukrudtsbekæmpelse sker der også en jordbearbejdning. Det er en udbredt opfattelse, at en jordbearbejdning foretaget i vækstsæsonen har en positiv indflydelse på en afgrødes kvælstofoptagelse. Den mekaniske bearbejdning af jorden forventes at fremme omsætningen af organisk bundet kvælstof fra jorden. Hvis det er tilfældet, vil jordbearbejdning, foretaget i vækstsæsonen, kunne bidrage til, at der kan opnås bedre brødhvedekvalitet. Mulighederne for at anvende jordbearbejdning som indirekte kvælstofkilde er blevet undersøgt i vinterhvede.

Jorden mellem vinterhvederækkerne blev løsnet til ca. 6 cm's dybde i maj. Jordbearbejdningen bevirkede, at jordens indhold af plantetilgængeligt kvælstof i de efterfølgende uger var højere i den løsenede jord sammenlignet med uforstyrret jord. Der var dog tale om beskedne stigninger. Da den uforstyrrede jord omkring planterækkerne ikke var påvirket, kan det beregnes, at den samlede stigning i plantetilgængeligt kvælstof var på højst 10 kg N pr. ha. Det højere indhold af plantetilgængeligt kvælstof i bearbejdet jord må især skyldes, at rødder, som blev beskadiget ved jordbearbejdningen, ikke kunne optage kvælstof i samme takt som i uforstyrret jord. Derved ophobedes plantetilgængeligt kvælstof i den bearbejdede jord i marken, medens plantetilgængeligt kvælstof i uforstyrret jord løbende blev optaget i hveden.



Figur 2. Indhold af plantetilgængeligt kvælstof i jord med og uden bearbejdning

Jordbearbejdningen havde generelt kun en beskedne indflydelse på kerneudbytte og kvælstofoptagelse. Der kunne således hverken opnås højere udbytte eller bedre kernekvalitet.

Betydning af gødningsplacering

Ved at øge kornafgrøders optagelse af kvælstof i flydende husdyrgødning (gylle) og mindske ukrudts adgang til tilførte næringsstoffer kan gødningens placering være med til at optimere næringsstofudnyttelse og kernekvalitet.

Gødningskvælstof tildelt med henblik på at fremme afgrødens produktivitet vil også være tilgængelig for ukrudt. Det er klart, at dyrkningsmetoder, der har en positiv effekt på afgrødens optagelse af det tilførte kvælstof, samtidig vil reducere ukrudtets optagelse af gødningskvælstof.

Afgrødens optagelse af tilført kvælstof er meget intensiv i en kort periode i foråret efter gødningsudbringning. Afhængig af udbringningsmetoden vil forholdet mellem ukrudt og afgrøden påvirkes af forskellige faktorer. Forhold, der svækker afgrødens evne til at optage det med gødningen tilførte kvælstof, vil også påvirke konkurrencen mellem ukrudt og afgrøde om andre vækstfaktorer som lys og vand. Desuden vil muligheden for at gennemføre en effektiv og prisbillig ikke-kemisk, mekanisk ukrudtsregulering blive reduceret.

Kvalitet af brødhvede

Det er vigtigt at finde sorter, der er særligt velegnede til brødhvedeproduktion under økologiske produktionsbetingelser. Til dette formål savnes brugervenlige metoder til test af brødhvedekvalitet. I samarbejde med de øvrige aktiviteter inden for projektet er samspillet mellem sortsvalg, kvælstofforsyning og bagekvalitet blevet belyst for økologisk dyrket hvede.

De indtil nu opnåede resultater har tydeliggjort problemer med et lavt protein- og glutenindhold i økologisk dyrket vinterhvede, men det ser ud til, at enkelte sorter klarer sig bedre end gennemsnittet.

Hurtige kerneanalyser på de økologisk dyrkede hvedesorter, kombineret med klassiske analyser på det formalede mels egnethed til brødfremstilling, er en vigtig del af projektet. På nuværende tidspunkt er der foretaget reologiske målinger og bagetest på udvalgt forsøgsmateriale. Disse metoder er f.eks. brugt til at beskrive konsekvensen af valg af henholdsvis gylle eller ajle samt kvælstofniveau for glutenindholdet og glutenegenskaber i vårhvede.

Resultaterne viser, at både type og mængde af gødning påvirker kernernes proteinindhold og glutenindhold i mel. Ved alle gødningsniveauer medførte anvendelse af ajle et højere protein- og glutenindhold, hvorimod bagevolumen ikke var signifikant forskellig for de to gødningstyper. Kvalitetsmålinger på vårhvede dyrket efter opløjning af græsmarker viste, at græsset alene resulterede i en god bagekvalitet. Kvaliteten svarede til hvede dyrket med 150 kg N pr. ha tilført kvælstof, hvis den foregående afgrøde var korn. Yderligere tilførsel af gylle gav forøgede protein- og glutenindhold. Glutenstrukturen blev blødere og mere strækbar, men gav ikke en forøgelse af brødvolumen.

FØJO-forskningsprojekt:

I.4. Kvælstofstyring og dyrkningsmetoder til øget kvalitet og produktion af brødhvede (NIMAB)

Projektleder

Bent T. Christensen
Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for
Jordbrugsproduktion og Miljø
Postboks 50, 8830 Tjele
Tlf.: 89 99 17 09, Fax: 89 99 17 19
E-mail: Bent.T.Christensen@agrsci.dk

Projektdeltagere

Jørgen Eriksen, Ingrid K. Thomsen, Jens Petersen,
Karsten Rasmussen, Johannes Ravn Jørgensen,
Lene Pedersen og Peter Sørensen, Danmarks
JordbrugsForskning

Udvalgte publikationer

Eriksen J. (2003). *Afgræsningsmarkers
eftervirkning*. Økologisk Jordbrug 283, 6.
Eriksen J., Askegaard M. & Kristensen K. (2004).
*Nitrate leaching from an organic dairy crop
rotation; the effect of manure type, N-input
and improved crop rotation*. Soil Use and
Management 20, 48-54.

Jørgensen, J.R. (2001). *Kvalitet af hvede til
produktion af brød og andre produkter*. DJF-
rapport nr. 53, Produktion af kvalitetshvede i
Danmark, (ed. Waagepetersen, J., Petersen, J.B.,
Knudsen, L., Deneken, G. & Jørgensen, J.R), 25-
32.

Pedersen, L., Eriksen, J. and Thomsen, I.K., (2003).
*Baking quality of organic wheat from differ-
ent cropping systems*. DARCOFenews:
Newsletter from Danish Research Centre for
Organic Farming, December 2003, No. 4.
(<http://www.darcof.dk/enews/dec03/bake.html>)

Petersen, J. (2002) *Ukrudt stjæler gødningskvæ-
stof*. Landsbladet nr. 47, 22. november 2002, 2.
sektion, Landsbladet Agro, side 32.

Thomsen, I. K. & Sørensen P. (2004). *Jordløsning
i vækstsæsonen øger ikke N mineralisering-
en*. Nyhedsbrev fra Forskningscenter for
Økologisk Jordbrug. August 2004 nr. 4.
(<http://www.foejo.dk/enyt2/enyt/aug04/Nmin.html>)

Links

Projektets egen hjemmeside kan findes på
<http://www.foejo.dk/forskning/foejoi/i4.html>



Om FØJO II

Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO) har siden 1995 initieret og koordineret forskning inden for økologisk jordbrug og fødevareproduktion. FØJO er et forskningscenter uden mure, hvor aktiviteterne bygger på et samarbejde mellem forskere, forskningsinstitutioner, det økologiske jordbrugs organisationer, forbrugerorganisationer og myndigheder.

Hovedparten af den igangværende forskningsindsats, som populært kaldes FØJO II, afsluttes ved udgangen af 2004. Som et led i formidlingen udgives informationsfoldere om hvert af det 42 forskningsprojekter i indsatsen. Informationsfolderne kan sammen mange andre oplysninger findes via web-stedet www.foejo.dk.