

Spørgeskema til FØJO's projektledere

Projekttitle: I.13 Emission af drivhusgasser og kvælstoffiksering i kløvergræs (DINOG)

Projektleder: Per Ambus

1. Markante hovedresultater:

Lattergas (N_2O) emissionen fra kløvergræs uden urintilførsel udgør $0.2 - 2 \text{ g N ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ uafhængig af kløvergræssets alder. Dette svarer til mindre end 0.2% af kvælstoffikseringen i systemet, og er således væsentlig lavere end IPCCs 1.25% faktor, som anvendes i forbindelse med opgørelser over N_2O emissioner i kvælstoffikserende systemer. Korttidsforsøg med simuleret urindeposition (mikroplots og laboratorieskala) har vist at mængden af uudnyttet kvælstof, der primært udskilles som urea i urinen, har betydning for dannelsen af lattergas. Lattergasemissionens tidsmæssige dynamik indikerer et samlet tab af kvælstof i urinen på ikke over 0.5%. Desuden er det fundet, at den mikrobielle omsætning af NH_4^+ til NO_3^- er den styrende proces for dannelsen N_2O i kløvergræssets rodzone, hvilket er en uhyre vigtig oplysning ved det videre arbejde med modelleringen af kløvergræssets N-dynamik. Indmærkningsforsøg har vist, at nyligt fikseret N kun udgør et ubetydeligt bidrag til det dannede N_2O .

I modsætning til N_2O emissionen viser resultaterne at N_2 fikseringen er styret af kløvergræssets alder. Således var den totale planteproduktion signifikant højere i 2. års end i 1. og 8. års kløvergræs. Fikseret N og andelen af kløver i 8. års kløvergræs var lavere end i 1. og 2. års igennem hele vækstperioden; den samlede N_2 fiksering i 1. års, 2. års og 8. års kløvergræs blev henholdsvis 59, 79 og 49 kg N ha^{-1} . Disse værdier repræsenterer fikseret N i den høstede plantebiomasse. Tørstofmængden i rødder, stub og udløbere blev målt kort efter den sidste høst og viste, at tørstofandelen af kløver-rødder og -udløbere udgjorde 45-60% af den samlede høstede kløver-biomasse, hvorimod græs-rødder og -stub udgjorde 90-200% af den høstede græs-biomasse. Andelen i rødder og stub steg med stigende alder af kløvergræsset. Bidraget N-fikseringen fra kløver-rødder og -udløbere udgjorde 26-31% af N-fikseringen i den høstede biomasse.

Til brug for udvikling af en model for N_2O emissionen fra græsmarker er der indhentet data fra målinger i græsmarker i Finland, Danmark og England. Indledningsvis er DNDC modellen blevet anvendt til at simulere N_2O emissionen fra disse forsøg. DNDC modellen betragtes som state-of-the-art med hensyn til simulering af NO og N_2O emissioner, men modellen overestimerede dog emissionen fra flere af forsøgene og kunne ikke forklare en tilstrækkelig del af variationen i data. Der blev derfor i stedet udviklet nye algoritmer for emission af N_2O fra nitrifikationen og denitrifikationen, som er blevet indbygget i FASSET-modellen. Dette har givet en bedre overensstemmelse mellem målte og simulerede værdier. Samtidigt giver den nye model en respons på tilført N-mængde der generelt er i overensstemmelse med litteraturværdier.

a Forslag til nye forskningsindsatser:

De hidtidige resultater fra projektet viser, at basis emissionen af lattergas, en særdeles potent drivhusgas som bidrager med ca. 13% til det samlede danske drivhusgasudslip primært fra landbrugssektoren, er særdeles lav i økologiske kløvergræs marker. Et håndfast argument for promovning af fordelene ved den økologiske produktionsform forudsætter dog, at der i højere grad inkluderes studier, hvor

- konventionelle vs. økologiske systemer sammenlignes

For at give en samlet vurdering af betydningen af økologisk dyrkningspraksis for bidraget til drivhusgasudledninger er det nødvendigt også at inkludere

- andre betydende drivhusgasser herunder især CO₂ og CH₄ i kombination med
- en vurdering af bidraget fra den samlede produktion (gård, husdyr, gødningshåndtering, planter). Disse resultater skal indgå i
- samfundsøkonomiske analyser til en vurdering af de økologiske produktionsformers miljøbidrag.

Mht. N-fiksering i kløvergræs anses bidraget via overjordiske plantedele at være vel dokumenteret, dels fra tidligere projekter og dels fra dette projekt. Som følge af det noget mere ressourcekrævende arbejde der er forbundet med at undersøge hvad der sker under jordoverfladen, er det underjordiske bidrag til den samlede N-fiksering imidlertid endnu ikke tilstrækkeligt belyst. I fremtidige projekter er der derfor behov for også at inkludere

- undersøgelser af dynamikken i kløver-rødders vækst gennem en eller flere sæsoner og på forskellige jordtyper
- udskillelse af fikseret N via rodexudater, og disses betydning for den mikrobielle omsætning i rodzonen, herunder længerevarende studier af N-gas emissioner.

2.b Begrundelse (perspektiv for økologisk jordbrug og fødevareproduktion):

Økologisk landbrugsproduktion udgør kun en lille del af den samlede danske produktion, men det på trods er det vigtigt at tilvejebringe eksakt viden om de miljømæssige konsekvenser af de forskellige dyrkningsformer. Forudsætningen for en holdningsændring til fremme af bæredygtige produktionsformer er eksakt viden, som i vid omfang kan dokumentere de miljømæssige og økonomiske konsekvenser ved økologisk produktionsformer.

2. Bemærkninger vedr. forskningens fremtidige organisation:

(F.eks. fordele og ulemper ved "center uden mure")

Givet de aktuelle politiske og økonomiske forhold er etablering af et decideret "murfast" center for økologisk jordbrug næppe sandsynlig.

Det vil være en god ide, om "konventionelle" såvelsom økologiske forskere kunne tilknyttes et "murløst" FØJO med f.eks. tidsbegrænsede ansættelser. Herved kunne synergien og tilhørsforholdet styrkes, og en del dobbeltadministration undgås.