

Sædskiftemæssige aspekter af energiproduktion i økologisk jordbrug

Kløvergræs har en række dyrkningsmæssige fordele for de øvrige afgrøder i sædskiftet. Kløvergræs bidrager med en betydelig N-fiksering, som kan udnyttes som eftervirkning i de efterfølgende afgrøder. Olesen et al. (2002) fandt således at dyrkning af kløvergræs i en ud af fire marker i sædskiftet øger udbyttet i korn- og bælg-sædsafgrøder med ca. 10%. Eftervirkningen reducerer behovet for supplerende N-gødsning, og denne eftervirkning er uafhængig af om kløvergræsset har været afgræsset eller benyttet til slæt (Eriksen, 2001). Anvendelse af det producerede kløvergræs i et biogasanlæg vil derfor kunne øge sædskiftets produktivitet, fordi biogavgødningen vil kunne øge udbyttet i andre afgrøder i sædskiftet uden at den kløvergræsproduktion, der fjernes reducerer sædskiftets ydeevne. Kløvergræs har endvidere en evne til at øge udbyttet i de øvrige afgrøder i sædskiftet, som ikke kan kompenseres ved øget gødsning (Johnston et al., 1994).

I kornbaserede sædskifter har kløvergræs også betydning ved at virke sanerende for ukrudt og sygdomme. For ukrudtet er kløvergræs især vigtig for kontrol af rod ukrudt, som let opformeres i korndominerede sædskifter. Effekten på ukrudtet vil dog afhænge af græsmarkernes benyttelse. Kvik bekæmpes bedst gennem afgræsning, hvorimod slæt også har en god effekt mod tidsler.

Sædskifter med græsmarker vil i forhold til rene kornsædskifter føre til en opbygning af organisk stof i jorden. Dette er en funktion af græssets længere vækstperiode samt en ofte større tilbageførsel af planterester i græsmarker, især for grøngødning og afgræsningsmarker. Hvis plantematerialet fjernes fra marken til anvendelse i et biogasanlæg, vil tilbageførslen af planterester i græsmarken blive mindre. Langtidseffekten af græsmarken på jordens indhold af organisk stof må dog formodes at være uændret forudsat at afgangningsproduktet tilbageføres til sædskiftet. Dette støttes af, at kompostering ikke er fundet at påvirke at langtidseffekten på jordens indhold af organisk stof (Thomsen og Olesen, 2000).

I produktive græsmarker kan der i forhold til korn- og frøafgrøder som rettesnor antages en årlig kulstofakkumulering på ca. 500 kg C/ha (IPCC, 1997). Ved anvendelse af en simuleringsmodel fandt Berntsen et al. (2003) en gennemsnitlig årlig ophobning på 10 kg N/ha/år ved at erstatte en kornafgrøde med en kløvergræs til grøngødning i et økologisk planteavlssædskifte. Dette svarer til en opbygning på 100 kg N/ha/år i kløvergræsmarken eller ca. 1000 kg C/ha/år ved antagelse af et C/N-forhold på 10. Dette er noget større end den nævnte rettesnor, hvilket skyldes benyttelsen som grøngødningsmark, hvor tilbageførslen er noget større end ved almindelig benyttelse af græsmarken.

Vinterraps har også en god forfrugtsvirkning, især til vintersæd, men bidrager ikke selv med N-fiksering. Vinterraps kræver tidlig såning, og i konventionel dyrkning placeres den oftest efter vinterbyg. I økologisk jordbrug vil vinterraps kan den placeres efter kløvergræs, rajgræs til frø eller en helsædsafgrøde. Vinterraps en betydelig N-optagelse i efteråret. Afgrøden kan derfor med fordel sås om efteråret efter en kløvergræsmark eller efter bælg-sæd, hvilket resulterer i større ugødede udbytter efter sådanne forfrugter (tabel 1). Merudbyttet for tilførsel af moderate mængder husdyrgødning til vinterraps varierede i et forsøg ved Foulum kun lidt afhængig af forfrugt (tabel 1). Ved tilførsel af 90 kg total-N/ha i gylle opnået et gennemsnitligt udbytte på 26,7 hkg/ha.

Vinterraps kan dyrkes på stor rækkeafstand og giver dermed radrensens. Dette muliggør en effektiv bekæmpelse af frøkrudt. Radrensningen vil også have en lille effekt over for visse rodkrudtsarter. Derimod kan spildfrø af vinterraps udgøre et ukrudtsproblem i de efterfølgende afgrøder. Ved at sikre en spiring af spildfrøene om efteråret kan problemet dog minimeres og samtidigt kan der etableres en effektiv efterafgrøde, som kan mindske N-udvaskningen, der ellers kan være betydelig efter vinterraps. Forsøg viser, at den bedste fremspiring af vinterraps fås ved at undgå stubbearbejdning om efteråret (Ilse A. Rasmussen, pers. medd.).

Der er ikke væsentlig sygdomsproblemer i vinterraps, forudsat at der sikres et tidsrum på 4-5 år mellem hver afgrøde. Af skadedyrene udgør skulpegalmyg kun et problem i kanten af markerne, og glimmerbøsser vil kun være et problem for en svagt voksende afgrøde. Derimod kan rapsjordløpper udgøre et væsentligt og altødelæggende problem i visse år og visse egne. Der kendes ikke effektive bekæmpelsesmidler mod rapsjordløpper i økologisk jordbrug.

Tabel 1. Udbytte i økologisk dyrket vinterraps og merudbytte for gødskning med 90 kg total-N/ha i gylle ved fire forskellige forfrugter. Gennemsnit af to års forsøg ved Forskningscenter Foulum (Ilse A. Rasmussen, pers. medd.).

Forfrugt	Udbytte ugødet (hkg/ha)	Merudbytte (hkg/ha)
Vinterbyg	22,6	3,5
Rajgræs til frø	21,6	2,9
Byg/ært	23,3	4,1
Kløvergræs	25,1	3,8

Referencer

- Berntsen, J., Petersen, B.M., Kristensen, I.K. & Olesen, J.E. (2003). Nitratudvaskning fra økologiske og konventionelle planteavlsbedrifter - simuleringer med FASSET bedriftsmodellen. Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Jordbrugsproduktion og miljø, notat.
- Eriksen, J. (2001). Nitrate leaching and growth of cereal crops following cultivation of contrasting temporary grasslands. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* **136**, 271-281.
- IPCC, 1997. Greenhouse Gas Inventories. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- Johnston, A.E., McEwen, J., Lane, P.W., Hewitt, M.V., Poulton, P.R. & Yeoman, D.P. (1994). Effects of one to six year old ryegrass-clover leys on soil nitrogen and on the subsequent yields and fertilizer nitrogen requirements of the arable sequence winter wheat, potatoes, winter wheat, winter beans (*Vicia faba*) grown on a sandy soil. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* **122**, 73-89.
- Olesen, J.E., Rasmussen, I.A., Askegaard, M. & Kristensen, K. (2002). Whole-rotation dry matter and nitrogen grain yields from the first course of an organic farming crop rotation experiment. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* **139**, 361-370.
- Thomsen, I.K. & Olesen, J.E. (2000). C and N mineralization of composted and anaerobically stored ruminant manure in differently textured soils. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* **135**, 151-159.

