

Næringsstoffdynamik i græsmarker med kløver og urter

af Ph.d. Karin Pirhofer-Walzl, oversat af Maren Korsgaard

Der er ikke megen viden om urter i omdriftsgræsmarker. For at undersøge næringsstoffdynamikken i græsmarker med kløver og urter udførte jeg markforsøg på forsøgsgården i Foulum i 2007 og 2008. Forsøgene viser, at urter har et potentiale til at forbedre en kløvergræsmark.

I markforsøgene stillede vi bl.a. følgende spørgsmål:

- 1) Har urter større koncentration af makro- og mikro-mineraler end græs og bælgeplanter? Påvirker gødsning med kvæggylle mineralindholdet i græs, bælgeplanter og urter?
- 2) Overfører hvidkløver, rødkløver og lucerne forskellige mængder Kvælstof (N) til nabovoksende græs, kløver og urter? Påvirker gødsning med kvæggylle overførselen af kvælstof fra bælgeplanter til naboplanter?

Markforsøgene blev udført i Midtjylland på Foulumgård forsøgsgård under Århus Universitet. Græsblandinger med 12 plantearter blev sået ud (se billede 1) Forsøgsmarken var økologisk dyrket siden 1987. Sædskiftet var 6-årigt med vårbyg m. udlæg, 1. års kløvergræs, 2. års kløvergræs, vårbyg-helsæd, havre og majs.

Urte-kløvergræsblandingen blev sået som udlæg i vårbyg i hhv. 2006 og 2007. Forsøgene blev udført i vækstsæsonen 2007 og 2008 med fire slæt pr. år. Før og efter det første slæt blev der gødsket med kvæggylle på halvdelen af parcellerne. Der blev givet gødning svarende til 200 kg total-N/ha/år.

Urter indeholder relativt flere mineraler

Det første markforsøg viste, at urterne har større koncentrationer end græs og bælgeplanter af de fleste makromineraler (Magnesium, Kalium, Calcium, Fosfor og Svovl) og nogle mikromineraler (Zink, Bor, Chrom). (tabel 1 og 2).

Tilførselen af kvæggylle påvirkede ikke koncentrationen af mineraler i planterne. Det kan skyldes, at mineralerne i gylle er stærkt bundet og kan frigives langsomt. Desuden var alle parceller i forsøget blevet gødet med kvæggylle året forinden, og det kan have betydet, at der ikke var forskel på de gødede

og ugødede parceller i forsøgsåret. Gylletilførselen ændrede dog på den botaniske sammensætning i marken og forøgede hovedsageligt andelen af de "mineral-fattige" græsser (tabel 3).

Resultatet viser, at urter har evnen til at akkumulere adskillige mineraler. Det antyder, at drøvtyggere, som hovedsageligt fodres med græs, vil indtage større mængder mineraler fra urte-kløvergræsblandinger sammenlignet med rene græsblandinger. Mineralindholdet er dog stærkt påvirket af jordbundstypen. Mine forsøg blev kun udført på lerblandet sandjord, og der er brug for undersøgelser fra andre jordbundstyper for at underbygge resultatet.

Bælgeplanter gøder naboplanterne

Det andet markforsøg viste, at kvælstof blev flyttet fra de kvælstofrige bælgeplanter (hvidkløver, rødkløver og lucerne) til alle naboplanter af alle arter. Mængden af kvælstof, der blev flyttet fra en bælgeplante til en



Billede 1. Multi-arts græsmarksblanding med ni plantearter lige før andet slæt.

Table 1. Koncentration af mikromineraler i 9 arter af græsser, bælgeplanter og urter i 1. og 3. slået.

Mikromineraler	Cu			Fe			Mn			Zn			Mo			Cr			B		
	1.	3.	3.	1.	3.	3.	1.	3.	3.	1.	3.	1.	3.	3.	1.	3.	1.	3.	1.	3.	3.
Slægt	mg kg ⁻¹																				
Gruppe	Arter																				
Græs	3,7 ^b	8,5 ^b	82,3 ^u	50,9 ^b	82,3 ^u	63,6 ^a	82,7 ^a	17,7 ^b	28,7 ^b	1,0 ^b	1,5 ^u	0,2 ^e	0,3 ^e	3,1 ^e	4,7 ^e						
Bælgeplanter	Hvid kløver	6,4	9,2	95,3	92,5	96,7	71,2	24,4	27,4	0,9	0,9	0,2	0,2	18,9	25,0						
	Rød kløver	7,3	11,0	62,3	62,0	63,9	56,2	24,2	27,1	0,8	0,7	0,2	0,2	16,9	21,8						
Urter	Luzerne	5,8	7,4	69,8	63,1	43,5	47,7	25,0	22,9	1,4	0,3	0,2	0,2	18,8	19,6						
	Kællingetand	6,2	9,0	81,4	77,6	52,4	50,5	30,8	27,7	1,7	1,1	0,2	0,2	18,3	24,0						
	<i>Gennemsnit</i>	6,4 ^a	9,2 ^{ab}	77,3 ^a	73,8 ^a	64,1 ^a	56,4 ^b	26,0 ^a	26,3 ^b	1,2 ^a	0,8 ^b	0,2 ^b	0,2 ^b	18,2 ^b	22,6 ^b						
Urter	Zikorie	7,0	11,5	81,0	78,0	67,9	85,7	30,0	44,9	1,1	0,4	0,3	0,3	25,2	26,5						
	Vejbred	6,6	9,7	69,9	57,1	27,3	39,2	23,3	38,3	0,4	0,4	0,2	0,2	19,8	20,8						
Bibemelle	Kommen	5,2	8,8	74,7	83,7	59,8	93,9	22,3	39,3	1,8	0,8	0,3	0,4	29,3	31,3						
	<i>Gennemsnit</i>	5,8	-	70,9	-	69,8	-	22,5	-	1,0	-	0,2	-	29,1	-						
	<i>Gennemsnit</i>	6,2 ^a	10,0 ^a	74,0 ^a	73,0 ^a	56,2 ^a	72,9 ^a	25,4 ^a	40,8 ^a	1,1 ^a	0,5 ^b	0,3 ^a	0,3 ^e	25,9 ^a	26,2 ^a						

Forskellige bogstaver i småt i samme kolonne viser signifikant forskel.

Table 2. Koncentration af makromineraler i 9 arter af græsser, bælglplanter og urter i 1. og 3. slæet.

Makromineraler		Ca		P		Mg		K		N		Na		S	
Slæet		1.	3.	1.	3.	1.	3.	1.	3.	1.	3.	1.	3.	1.	3.
Gruppe	Arter	g kg⁻¹													
Græs	Græs	3,6 ^c	5,7 ^c	2,7 ^b	5,2 ^b	1,3 ^b	2,2 ^c	24,7 ^b	43,2 ^a	13,4 ^c	26,6 ^b	0,9 ^a	-	1,5 ^b	3,8 ^b
Bælglplanter	Hvid kløver	21,5	17,3	2,4	3,6	2,9	3,2	25,8	29,4	32,7	34,4	1,8	-	2,0	2,1
	Rød kløver	17,2	15,8	2,2	2,8	3,8	3,8	21,6	23,6	29,2	26,9	0,4	-	1,6	1,7
	Luzerne	19,2	15,4	2,4	2,7	2,8	2,6	21,2	21,1	31,1	30,1	0,9	-	2,0	2,7
	Kællingetand	11,4	11,2	3,0	3,0	2,6	2,5	29,3	28,6	33,2	30,2	0,3	-	2,5	2,3
	<i>Gennemsnit</i>	17,3 ^a	15,0 ^b	2,5 ^b	3,0 ^c	3,0 ^a	3,0 ^b	24,5 ^b	25,7 ^b	31,6 ^a	30,4 ^a	0,9 ^a	-	2,0 ^a	2,2 ^c
Urter	Zikorie	11,5	16,4	3,9	5,5	2,9	3,4	41,1	40,3	15,1	19,3	3,3	-	2,3	5,0
	Vejbred	12,6	18,7	3,0	4,6	2,6	2,9	28,7	31,2	15,7	16,2	0,4	-	2,4	4,9
	Kommen	11,8	15,0	3,6	9,9	3,1	4,3	44,5	66,5	14,5	22,3	0,1	-	1,5	3,4
	Bibermelle	17,6	-	2,8	-	4,7	-	19,7	-	14,5	-	0,3	-	1,9	-
	<i>Gennemsnit</i>	13,4 ^b	16,7 ^a	3,4 ^a	6,7 ^a	3,3 ^a	3,5 ^a	30,5 ^a	46,0 ^a	15,0 ^b	19,3 ^c	1,0 ^a	-	2,1 ^a	4,4 ^a

Forskellige bogstaver i småt i samme kolonne viser signifikant forskel.

naboplante varierede mellem 0,0002 -1,9 g N/m² i en vækstsæson. Sammenlagt overfører hvidkløver, rødkløver og lucerne i alt 30 kg N/ha/år til naboplanter i parceller uden gylle og 51 kg N/ha/år til naboplanter i parceller med gylle-tilførsel på 200 kg N/ha. Dermed bidrog bælgplanterne til kvælstofforsyning af græsmarkens planter.

Græsser var bedre N-modtagere end bælgplanter og urter, (se figur 1). Gylle-tilførsel påvirkede N-overførselen fra bælgplanter til græsser kraftigt, mens gyllens effekt var mindre på N-overførselen fra bælgplante til bælgplante og fra bælgplante til urt.

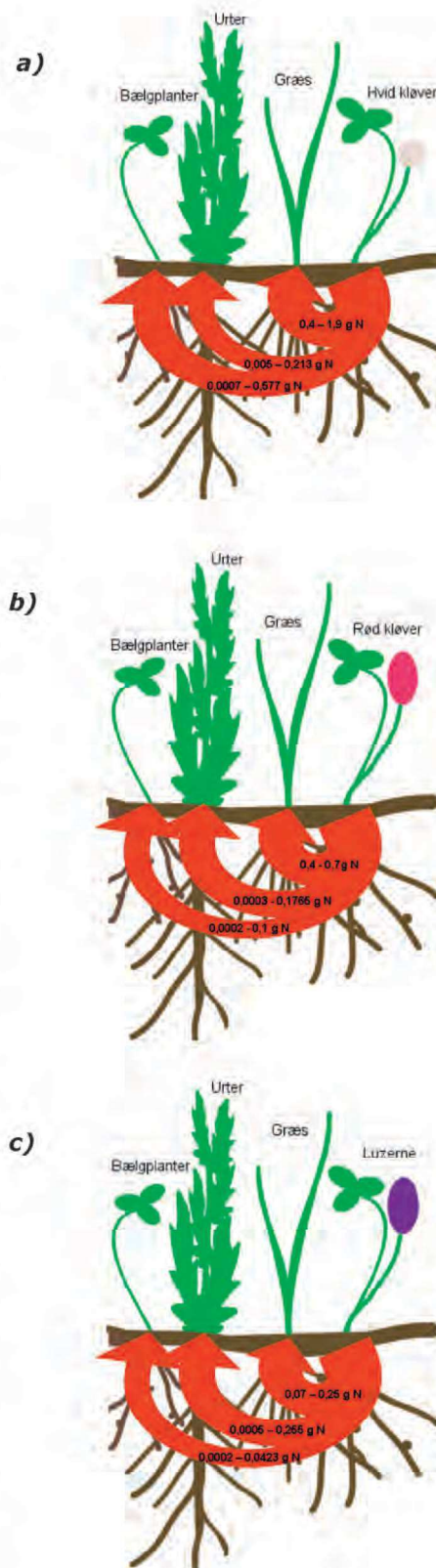
Mere kvælstof i naboplanter havde oprindelse fra hvidkløver end fra rødkløver og lucerne (se figur 1). Det kan forklares ved, at det fint forgrenede, spinkle rodnet på hvidkløver i højere grad taber kvælstofforbindelser til jorden end de kraftige pælerødder fra rødkløver og lucerne. Desuden kan rødkløver og lucerne oplagre N i deres store pælerødder til brug for genvækst efter afløvning, mens hvidkløver i højere grad overlever vha. deres udløbere. Græsser har et stort antal fine rødder, som med fordel kan optage det kvælstof i jorden, der stammer fra N-rige bælgplanter. Græsroddernes evne til at komme i tæt kontakt med rødder fra donor bælgplanter fremmer N-overførselen. Andre modtagerplanter med pælerødder har vanskeligere ved at komme i tæt rodkontakt med donor-bælgplanter.

Konklusion: En alsidig urte-bælgplante-græsblanding har mange fordele

Konklusionen er, at markforsøgene der blev udført i dette PhD-studie, demonstrerede at multi-arts græsblandinger med urter har et potentiale som et mineralrigt foder til drøvtyggere. Desuden viste forsøgene, at kvælstof er et meget dynamisk næringsstof i græs-urte-bælgplante-blandinger på lerblandet sandjord, og at bælgplanterne spiller en stor rolle i N-dynamikken.

Fire græsmarksurter dyrket i en ni-artsblanding på lerblandet sandjord havde i gennemsnit en højere koncentration af de

Figur 1. Mængden af kvælstof overført (g N/m²/år) fra hvidkløver (a), rødkløver (b) og lucerne (c) til nabovoksende græsser, bælgplanter og urter.



Tabel 3. Botanisk sammensætning ved høst af græsmarksblandinger uden gødskning (0N) og med gylle-tilførsel (200N), undersøgt i to markforsøg på Foulumgaard i Midtjylland, under Aarhus Universitet.

Plantegruppe	Udsædssammensætning % af samlet frøvægt	Plantearter	Botanisk sammensætning ved høst (% af totalt tørstof)			
			Forsøg 1: Mineralakkumulation		Forsøg 2: N transport	
			0N	200N	0N	200N
Græs	31	Rajsvingel	17	33	14	24
	28	Rajgræs				
Bælgplanter	5	Hvid kløver	13	9	12	11
	1	Rød kløver	15	12	28	25
	15	Lucerne	24	19	23	21
	2	Kællingetand	1,7	0,7	0,4	0,4
	3	Esparsette	0	0	0	0
Urter	3	Cikorie	5	6	6	5
	3	Vejbred	20	17	13	11
	3	Kommen	3	3	2	2
	3	Bibernelle	0,4	1,5	0,04	0,2
	3	Kørvel	0	0	0	0

fleste makrominerale samt af nogle mikrominerale end græs og græsmarksbælgplanter. Bælgplanter viste generelt samme eller et lidt lavere mineral-koncentration end urter, men en højere N-koncentration pga. deres evne til symbiotisk N-fixering. Det fixerede kvælstof blev delvist overført til naboplanterne, hvilket betød, at bælgplanterne bidrog til N-gødskningen af den diverse urte-kløvergræsmark. Gylle-tilførsel påvirkede kun mineralakkumuleringen og

N-overførselen indirekte ved at stimulere græsvæksten.

Urter i kløvergræsmarken giver ikke kun potentiale til at forbedre kløvergræsset som foder for drøvtyggere. Urterne kan også forbedre græsmarken som habitat, f.eks. ved at give kost og logi til pollinerende insekter og ved at tilbyde mad til bier i perioder af vækstsæsonen, hvor der ikke er mange andre blomster.

