



10. MAJ

NR. 476

Foderurea og tildelingsfrekvens af kraftfoder til en proteinfattig grundration til malkekøer

*Erik Steen Kristensen og Jens Hindhede
Afdelingen for forsøg med kvæg og får*

Betydningen af N-kildens fordeling over døgnet ved fodring med en proteinfattig grundration (roer og helsæd) blev undersøgt i et 2×2 faktorielt forsøg omfattende 68 malkekøer i første halvdel af laktationen.

De to faktorer var kraftfoderets tildelingsfrekvens: 2 eller 6 gange og foderurea: 0 eller 110 g opløst i vand og brusset ud over byghelsædsensilage. Energiniveauet blev planlagt til 16,2 FE, og proteinniveauet for holdene uden urea blev afstemt til 2248 g fordøjeligt råprotein pr. ko dagligt.

Forsøget viste, at tilskud af urea havde en gunstig indflydelse på mælkeproduktionen i tidlig laktation; smørfedydelsen steg således 117 g pr. ko dagligt. For køerne i midtlaktation havde ureatilskuddet derimod ingen virkning på mælkeproduktionen.

Kraftfoderets tildelingsfrekvens, der blev styret via automater, havde ingen indflydelse på mælkeproduktionen, hverken i tidlig eller midtlaktation; men som følge af at køerne, der skulle optage kraftfoder 6 gange i døgnet, ikke optog hele den tilbudte ration, kan der ikke drages nogen endelig konklusion angående frekvensens betydning.

Indledning

I kvægbrug med en lav intern produktionspris på roer og helsæd (byg/majs) vil disse proteinfattige fodermidler ofte udgøre hovedparten af foderationen, f.eks. 10 FE svarende til 60–65% af totalrationen.

Forsøg af Hvelplund og Møller (354. medd.) viste, at mikroorganismene kan udnytte ca. 120 g vomnedbrydeligt protein pr. kg ensilageørstof til mikrobiel proteinsyntese. D.v.s., at såfremt der pr. kg optaget ensilageørstof er mindre end 120 g, kan der forventes en nedsat mikrobiel aktivitet i vommen, når ensilagen opfodres alene. I helsædsensilage er der ca. 10% råprotein, som kan antages at nedbrydes med 80%, svarende til 80 g nedbrudt protein/kg tørstof. Der er altså et underskud på ca. 40 g/kg ensilageørstof, som må dæk-

kes ind over tilskudsfoderet (oliekager og/eller foderurea).

Helsæd tildeles efter ædelyst og optages over det meste af døgnet. Kraftfoderet, der er den væsentligste N-kilde, tildeles traditionelt 2 gange dagligt, hvilket vil give ret store udsving i N-koncentrationen i vommen over døgnet. Dette betyder, at N-koncentrationen i nogle tidsrum vil være så lav, at mikroorganismernes aktivitet kan forventes at være nedsat.

En mere jævn proteintildeling vil kunne opnås ved at tildele kraftfoderet over flere gange eller ved at supplere (overbruse) helsædsensilagen med urea.

I dette forsøg undersøges virkningen af foderurea tilsat byghelsædsensilage ved henholdsvis 2 og 6 gange daglig tildeling af kraftfoder.

Materialer og metoder

Forsøget blev gennemført i perioden 1/1–1/4 1982 på helårsforsøgsbruget H 51-1, Højbogård, Horsens, i en besætning på 120 SDM-køer.

Stalden er en torækket løsdriftstald, hvor kraftfoderet tildeles ved hjælp af 4 kraftfoderautomater (DACA KH780), der kan fodre køerne med individuelle hyppigheder og mængder.

Forsøgsbehandlingerne: Forsøget blev udført som et 2 × 2 faktorielt forsøg:

Urea: 0 eller 110 g/ko dagligt.

Kraftfodertildelingsfrekvens:

2 eller 6 gange dagligt.

Urea blev opløst i vand (1 kg til 2 l 65° varmt vand) og med en vandkande brusket ud over helsædsensilagen to gange dagligt i den ene række i stalden.

Tildelingsfrekvensen blev styret ved hjælp af kraftfoderautomaterne. Det skete ved, at døgnet blev opdelt i to halvdele med skift morgen og aften. Umiddelbart efter hvert skift kunne køerne på frekvens 2 optage en halv dagsration på én gang; køerne på frekvens 6 var derimod tvunget til at optage den halve dagsration over 3 gange med minimum 3 timers mellemrum. Ved førstkommende skift gik de ikke optagne portioner tabt.

Forsøgskøer: Alle kurante køer, der havde kælvnet 10–20 uger tidligere end forsøgsperiodens start, blev inddelt i blokke à 4 køer og indgik i forsøget med en ko fra hver blok på de 4 behandlinger.

Alle kurante køer, der kælvned senere end 5 uger før forsøgsperiodens start, indgik tilfældigt men ligeligt fordelt på de 4 forsøgsbehandlinger inden for grupperne 1. kalvs og ældre køer. Der indgik ialt 68 køer i forsøget.

Fodring: Der blev fodret efter det forenkledede fodringsprincip (474. ber.). Idet der er forudsat 40% 1. kalvs køer, blev den gennemsnitlige daglige foderoptagelse pr. ko for hele perioden planlagt til: 17,4 kg ts., 16,2 FE, 2248 g fordøjeligt råprotein (uden urea) og 2540 g (med urea). Rationen bestod af: 6,5 FE kraftfoder (type 250–100), 4,5 FE roer, 1,0 FE høg og 4,2 FE byghelsædsensilage. Fodermidlernes kemiske sammensætning og værdi fremgår af tabel 1.

Registreringer: Mælkeydelsen blev målt individuelt hver 14. dag. Foderoptagelsen blev målt ugentlig på besætningsbasis. Foderprøver til analyse blev udtaget hver 14. dag for høg og helsæd, hver 28. dag for roer og én gang pr. parti kraftfoder.

Kraftfoderoptagelsen for den enkelte ko, m.h.t. tidspunkt og mængde, blev registreret hver 14. dag, og antal ikke fortærede portioner 2 gange dagligt. På baggrund af disse oplysninger blev tidspunktet for 1. besøg efter tildelingen samt optagelsen (% af tilbudt) beregnet.

Statistiske metoder: For de forsøgskøer, hvor forsøgsbehandlingen blev påbegyndt senere end 10 uger efter kælvning og ydelsespotentialet derfor var kendt, blev der anvendt en model, der korrigerede for ydelsen i forperioden (sidste kontrollering inden forsøgsperiodens start) og

Tabel 1. Fodermidlernes kemiske sammensætning og værdi

Fodermiddel	% ts.	% af tørstof				kg/FE tørstof	g/FE	
		Rå-prot.	Træ-stof	Aske	Fedt		ford. råprot.	POV ³⁾
Kraftfoder	87,3	36,9	12,2	7,9	11,4	0,80 ¹⁾	250	+135
Roer	15,8	–	–	–	–	1,09 ²⁾	37	+120
Høg	83,0	11,7	34,9	7,4	–	1,90 ²⁾	150	0
Helsædsens	28,7	9,8	31,3	6,8	–	1,38 ²⁾	84	+55

¹⁾ garanteret indhold. ²⁾ efter 371. beretn.

³⁾ Protein Overskud i Vommen, efter bilag ved SH's efterårsmøde 1982.

blok nr. Den korrigerede ydelse blev derefter analyseret for virkningen af urea og fodringsfrekvens samt vekselvirkningen mellem urea og fodringsfrekvens. For de øvrige forsøgskøer (tidlig laktation) blev ydelsen beregnet for 5.-10. laktationsuge. Ydelsen blev korrigeret for kælvningsnr. (1. kalvs og ældre) og analyseret for virkningen af urea og fodringsfrekvens samt vekselvirkninger.

Resultater

Den gennemsnitlige daglige foderoptagelse pr. ko var 5,1 kg ts. i roer, 1,1 kg ts. i hø og 5,8 kg ts. i helsædsensilage. Foderoptagelsen var således i god overensstemmelse med det planlagte.

Andelen af køer, der ikke havde besøgt kraftfoderautomaten inden 4 timer efter skiftet, er vist i tabel 2. Her er desuden vist den beregnede kraftfoderoptagelse, udtrykt som % af tilbuddet. Det fremgår af tabel 2, at ved frekvens 6 var køerne langsommere til at besøge automaten, og de optog 8% mindre kraftfoder end køerne ved frekvens 2.

Tabel 2. Besøgsfordeling og kraftfoderoptagelse ved 2 eller 6 gange daglig tildeling af kraftfoder

Tildelingsfrekvens:	6 gange	2 gange
% køer uden besøg inden 4 timer . .	8,1	3,6
Foderoptagelse, % af tilbuddet	91	99

For køerne i midtlaktation er den korrigerede mælkeproduktion vist i tabel 3. Det ses, at mælkeproduktionen var upåvirket af behandlingerne.

For køerne i 5.-10. laktationsuge er mælkeproduktionen vist i tabel 4. Det ses, at ureatilsætningen havde signifikant betydning for produktionen. Smørfedtydelsen steg med 117 g, mens mælkemængden og proteinydelsen kun steg i mindre grad. Det var således især mælkens fedtprocent, der steg som følge af ureatilsætningen; udtrykt i kg 4% mælk var stigningen 2,39 kg pr. ko dagligt.

Sammenholdes køerne i tidlig laktation med køerne i midtlaktation var fedtprocenten noget lavere, men mælkemængden for køer i 2. og senere laktationsnr. var 6-7 kg højere i tidlig laktation.

Resultaterne i både tabel 3 og 4 viser, at kraftfoderets tildelingsfrekvens ikke påvirkede mælkeproduktionen.

Diskussion

I nærværende forsøg blev proteinniveauet uden urea planlagt til 2248 g fordøjeligt råprotein, og proteinoverskuddet i vommen (POV) var således 107 g pr. ko dagligt. Denne tilførsel svarer til behovet ved 28 kg 4% mælk, og vommen tilføres 107 g protein mere, end der fjernes som mikrobielt og unedbrudt protein. Alligevel kan der, uden tilsætning af urea og ved to gange daglig tildeling af kraftfoder, forventes, dels at N-tilførslen vil være relativ lav i nogle perioder af døgnet, dels at køer med høj optagelseskapacitet vil æde mere helsædsensilage end gennemsnittet og dermed marginalt optage foder med et uhenigtsmæssigt lavt råproteinindhold.

På den baggrund må det antages, at den merydelse, der er konstateret for køerne på ureaholdet i 5.-10. laktationsuge, skyldtes, at optagelsen og udnyttelsen af ad libitum foderet steg som følge af ureatilsætningen.

Ureaens gunstige effekt på foderoptagelsen og udnyttelsen må skyldes, at forgæringsforholdene i vommen blev forbedret, dels ved at N-tilførslen hele tiden var tilstrækkelig, dels ved at pH blev hævet. En hurtigere og mere effektiv forgæring af foderet giver mulighed for en øget ensilageoptagelse især i tidlig laktation, hvor foderets fylde er den mest begrænsende faktor for foderoptagelsen. En større andel af ad libitum foder, sammen med det neutraliserende urea, medfører en mindre andel af propionsyre i vommen. Herved påvirkes fordelingen af næringsstofferne mellem væv og mælkekirtel, således at især smørfedtproduktionen og dermed fedtprocenten stiger.

At den tilsvarende effekt af urea ikke blev konstateret hos køerne i midtlaktationen må skyldes, at disse yder 6-7 kg mælk mindre, og optagelsen af ad libitum foderet må forventes at være højere end hos køerne i tidlig laktation. Dette er en hensigtsmæssig fodring til at sikre, at fedtdepoterne fyldes op, men betyder samtidig at køerne i midtlaktation optager og syntetiserer mere protein end behovet, hvorfor en større del kan recirkulere.

Tabel 3. Korrigeret daglig mælkeproduktion for køer i midtlaktation, målt over 8 uger

Behandling	Antal køer	Protein		Fedt		Mængde		% fedt
		g/ko	P	g/ko	P	kg/ko	P	
Urea (g):			0,97		0,45		0,72	
0	16	668		782		19,5		4,01
110	15	667		751		19,2		3,91
Frekvens			0,46		0,83		0,36	
2	17	683		771		19,9		3,87
6	14	652		762		18,8		4,05
Urea × frekvens			0,31		0,30		0,60	
0 2	9	702		809		20,3		3,99
0 6	7	633		756		18,7		4,04
110 2	8	663		735		19,4		3,79
110 6	7	671		769		18,9		4,07

res til vommen og dermed sikre en jævn N-tilførsel til mikroorganismene.

Som den anden faktor til at udjævne N-tilførslen blev her undersøgt betydningen af fodringsfrekvensen for kraftfoderet. I modsætning til ureatilsætningen kunne optagelseshyppigheden ikke styres fuldstændigt i dette forsøg, fordi køerne ikke nødvendigvis gik til automaterne og åd inden for den planlagte periode. Tabel 2 viser, at ved frekvens 2 optog køerne næsten 100% af det tilbudte, og langt de fleste køer besøgte automaten inden 4 timer efter skiftet. I modsætning til dette optog køerne ved frekvens 6 kun 91% af det tilbudte til trods for, at de havde mulighed for at optage en halv dagsration inden for ca. 6 timer.

Adfærden omkring automaterne vil blive uddybet i en senere meddelelse, her skal det kun konstateres, at køerne på frekvens 6 ikke i fuldt omfang fulgte forsøgsbehandlingen, hvorfor der ikke kan drages nogen endelig konklusion angående betydning af kraftfoderets fordeling over døgnet. Det bør dog fremhæves, at når tildeling sker via en automat, der ikke kan tvinge køerne til at æde på et bestemt tidspunkt, er den her nævnte styring af kraftfodertilbudet den eneste fremgangsmåde, der kan sikre en jævn fordeling af kraftfoderet.

Konklusionen er, at foderurea tilsat en proteinfattig grundration også i tidlig laktation kan stimulere mælkeydelsen.

Tabel 4. Korrigeret daglig mælkeproduktion for køer i 5.-10. laktationsuge

Behandling	Antal køer	Protein		Fedt		Mængde		% fedt
		g/ko	P	g/ko	P	kg/ko	P	
Urea (g):			0,26		0,01		0,39	
0	19	702		836		23,6		3,55
110	18	745		953		24,8		3,85
Fodringsfrekvens			0,83		0,88		0,95	
2	18	727		898		24,1		3,72
6	19	719		891		24,2		3,68
Urea × frekvens			0,26		0,21		0,32	
0 2	9	727		865		24,2		3,58
0 6	10	678		807		22,9		3,51
110 2	9	728		929		24,1		3,86
110 6	9	761		976		25,4		3,83