



26. AUGUST

NR. 332

Ammoniakbehandlet byghalm til malkekøer

V. Friis Kristensen og Preben E. Andersen
Afdelingen for forsøg med kvæg og får

Optagelsen af lang, ammoniak-behandlet byghalm givet i forskelligt sammensatte foderrationer er undersøgt i to forsøg med malkekøer i midtlaktationen. Når halmen blev givet alene sammen med 8,5–9,0 kg tørstof i let fordøjelige fodermidler som olickager, korn, roer og melasse, optog køerne i gennemsnit 6 kg halmtørstof daglig. Ombytning af 4 kg byg med 5 kg roemelasse påvirkede ikke halmoptagelsen eller mælkeproduktionen. Tilskud af græsensilage reducerede halmoptagelsen med 0,8 kg tørstof for hvert kg tørstof, der blev givet mere i ensilage.

Indledning

Optagelsen af halm er afhængig af halmens fordøjelighed, fordøjelseshastigheden og halmens fysiske form samt af mængden og arten af andre foderemner i foderrationen. Denne meddelelse indeholder resultater af 2 forsøg, der havde til formål at belyse, hvordan andre foderemner i rationen kan påvirke optagelsen og udnyttelsen af lang, ammoniak-behandlet (NH_3 -behandlet) halm. I det ene forsøg (M 74) undersøgtes det, om ombytning af byg med roemelasse havde indflydelse på optagelsen og udnyttelsen af NH_3 -behandlet halm. I det andet forsøg (M 75) undersøgtes det, hvor megen NH_3 -behandlet halm køerne kunne optage sammen med varierende mængder af græsensilage. Forsøgene blev udført på statens forsøgsgårde Favrholt (M 74) og Trollesminde (M 75).

Materialer og metoder

Halmens behandling

I begge forsøg anvendtes byghalm, som blev behandlet med NH_3 i stakke på marken. Halmen var presset i alm. højtrykspressede baller. Stakkene, der indeholdt fra 12–30 t halm, blev indpakket tæt i sort plastfolie. Både bund- og dækplast havde en tykkelse på 0,15 mm. Der blev tilsat 30 kg flydende NH_3 pr. t halm. Ammoniakken blev tilført ved hjælp af et stålspyd, og den blev fordelt på forskellige steder med ca. 1,5 m mellemrum hen gennem stakkene. Tilsætning af NH_3 blev foretaget i begyndelsen af september, og de første stakke blev åbnet igen efter 7–8 ugers forløb. Halmen til de to fodringsforsøg blev taget fra forskellige stakke.

Forsøg M 74

Kørerne blev fodret med NH₃-behandlet halm efter ædelyst. Der blev foretaget en sammenligning mellem et tilskud på 4 kg byg eller 5 kg roemelasse pr. ko pr. dag.

I forsøget indgik 16 RDM køer, hvoraf halvdele var 1. kalvs køer. Ved påbegyndelsen af forsøgsperioden var 12 køer 8–12 uger fra kælvning, og 4 køer (alle ældre) 13–25 uger fra kælvning. Den gennemsnitlige vægt efter kælvning var 525 kg. Køernes sundhedstilstand var god.

Forsøget udførtes som et overkrydsningsforsøg med 2 forsøgsperioder à 6 uger. Ændringer i fodringen foretoges i løbet af den første uge i hver forsøgsperiode. Opgørelserne er baseret på resultaterne fra de sidste 4 uger i hver periode.

Foruden halm, byg og melasse fik køerne kraftfoder i form af en C-blanding (Bl. 1) og en A-blanding (tabel 1). Mængderne af disse kraftfodermidler varierede mellem 3,1 og 3,9 kg C-blanding og 0,5 og 4,3 kg A-blanding pr. ko pr. dag. Disse mængder var fastlagt på grundlag af køernes ydelse i standardperioden forud for forsøget, og de blev holdt konstante i begge forsøgsperioder.

Halmprøver blev udtaget med et skarpslebent bor. In vitro fordøjelighed og N-indhold blev bestemt i en prøve fra hver uge i forsøgsperioderne. Ved bestemmelse af N-indholdet blev prøverne ikke tørret før analyseringen. Halmen havde et

gennemsnitligt N-indhold på 1,20% af tørstoffet svarende til 7,50% råprotein.

Forsøg M 75

I dette forsøg blev køerne ligeledes fodret med NH₃-behandlet halm efter ædelyst, og virkningerne af 0, 3 og 6 kg tørstof i græsensilage blev undersøgt.

Der indgik 27 SDM køer fordelt på 3 hold. På hold 1 og hold 2 var der 4 1. kalvs køer, på hold 3 var der 5. Køernes gennemsnitlige vægt efter kælvning var 521 kg.

Der var en del problemer med mastitis i dette forsøg, idet 8 køer var mere eller mindre angrebet. Hos 3 dyr medførte det et væsentligt fald i ydelsen. Betydningen heraf synes dog at have været nogenlunde ens på alle forsøgshold, og der er ikke foretaget nogen korrektion af resultaterne herfor.

Forsøget udførtes som et holdforsøg med en standardperiode, der strakte sig over de første 7–10 uger af laktationsperioden, en overgangsperiode på 2 uger og en forsøgsperiode på 10 uger. Ved opgørelsen af foderoptagelsen er kun resultaterne fra de sidste 7 uger i forsøgsperioden medtaget, idet hold 1 var ca. 3 uger henne i forsøgsperioden, før et maksimalt og konstant niveau for halmoptagelse var nået.

Køerne fik i standardperioden et dagligt foder bestående af 3 kg tørstof i græsensilage, 2 f.e. bederoer, NH₃-behandlet halm efter ædelyst samt 6,5 kg kraftfoder til 1. kalvs køer og 8 kg kraftfoder til ældre køer. I forsøgsperioden fik køerne fortsat NH₃-behandlet halm samt 2 f.e. bederoer. Hold 1, 2 og 3 fik henholdsvis 0, 3 og 6 kg tørstof i græsensilage samt 4 kg kraftfoderblanding 1, 2 og 3 (se tabel 1). Et tilskud af A-blanding (1,8–4,6 kg) var som i det foregående forsøg fastsat på grundlag af køernes ydelse i slutningen af standardperioden og holdtes konstant i hele forsøgsperioden.

Halmens N-indhold blev bestemt på en samleprøve baseret på ugentligt udtagne foderprøver. N-indholdet var på 1,22% af tørstoffet svarende til 7,63% råprotein. I sidste del af forsøgsperioden blev der udtaget 4 prøver til bestemmelse af in vitro fordøjelighed.

Tabel 1. Sammensætning af kraftfoderblandinger i forsøgene M 74 og M 75

Indhold, %	A-blanding			
	M 74 + M 75	Bl. 1 M 74 + M 75	Bl. 2 M 75	Bl. 3 M 75
Bomuldsfrøkager	17,50	50,00	33,00	15,00
Sojaskrå	8,40	24,00	15,80	7,20
Solsikkekager	4,55	13,00	8,60	3,90
Byg	30,00	—	30,70	63,20
Havre	25,00	—	—	—
Animalsk fedt	4,45	7,00	6,60	6,10
Roemelasse	7,40	4,00	4,00	4,00
Dicalciumfosfat	2,70	2,00	1,30	0,60
f.e. pr. kg	1,06	1,20	1,15	1,18
g ford. råprot. pr. kg	172	309	215	158
g ford. råfedt pr. kg	75	124	104	101

Tabel 2. Gennemsnitlig daglig optagelse af NH₃-behandlet halm sammen med henholdsvis byg og roemelasse

Tilskudsfoder	Byg			Roemelasse		
	Tørstof		f.e.	Tørstof		f.e.
	Kg pr. ko	% af legemsvægt ^{*)}		Kg pr. ko	% af legemsvægt ^{*)}	
Kraftfoder	5,1	—	6,6	5,1	—	6,6
Byg	3,5	—	4,1	—	—	—
Roemelasse	—	—	—	3,8	—	3,8
NH ₃ -halm	6,0	1,15	3,5	6,0	1,16	3,5
I alt	14,6	2,79	14,2	14,9	2,84	13,9

*) Vægt umiddelbart efter kælvning.

Græsensilagen, der blev anvendt i dette forsøg, var fremstillet af 1. slæt af en 3. års kløvergræsafgrøde, som blev høstet d. 8. og 9. juni. Afrøden blev fortørret svagt og ensileret i en tårnsilo uden ensileringsmidler. Ensilagen havde et tørstofindhold på 24%, et råproteinindhold på 15,4% og et træstofindhold på 34,3% af tørstoffet. Fordøjeligheden in vitro var 71% og den beregnede energiværdi 0,65 f.e. pr. kg tørstof. Ensilagekvaliteten var god.

I begge forsøg fik køerne normale tilskud af mineralstoffer og vitaminer.

Fordøjelighedsforsøg

Den NH₃-behandlede halms fordøjelighed blev i begge forsøg bestemt i forsøg med får, der blev fodret med 800 g halm og 270 g sojaskrå pr. dag. Halmens fordøjelighed blev beregnet ved differencemetoden, idet der er regnet med en fordøjelighed af organisk stof i sojaskrå på 90%.

I forsøg M 74 blev der i hver uge udtaget 4 halmballer. Ved afslutningen af fodringsforsøget blev disse baller snittet og blandet, og halmen vejet ud til fårene i fordøjelighedsforsøget. Der var 4 får med i dette forsøg.

I forsøg M 75 blev halmen til fordøjelighedsforsøget udtaget fra baller, der var systematisk fordelt i den behandlede halmstak, og der var 3 får med i forsøget.

Tabel 3. Gennemsnitlig daglig mælkeydelse og vægtændring ved tilskud af byg henholdsvis roemelasse til NH₃-behandlet halm

Tilskud	Mælk kg	Fedt %	Protein 3	4% mælk kg	Vægt kg	Vægtændring, g
Byg	18,0	3,98	3,47	18,0	528	567
Roemelasse	18,1	3,95	3,51	18,0	532	342

Resultater og diskussion

Forsøg M 74

I fordøjelighedsforsøget med får fandtes en fordøjelighed af det organiske stof i NH₃-behandlet halm på 65 ± 0,9%. Fordøjeligheden bestemt in vitro var 60 ± 1,3%. Energiværdien er på grundlag af fordøjeligheden hos får beregnet til 0,58 f.e. pr. kg tørstof, idet der er benyttet et værdital på 70 (se 464. ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg s. 205), og der er regnet med 4% råprotein i halmtørstoffet.

Tabel 2 viser den opnåede halmoptagelse samt forbruget af andre fodermidler. Der opnåedes næsten samme foderoptagelse med byg og melasse som tilskudsfoder.

Der var kun små og ikke signifikante forskelle på ydelsesresultaterne (tabel 3). Derimod var tilvæksten større ved tilskud af byg end ved tilskud af melasse ($P < 0,06$), hvilket viser, at optagelsen af nettoenergi var større ved fodring med byg end med melasse. Forskellen var sandsynligvis større end de beregnede 0,3 f.e. (tabel 2). Årsagen hertil er formentlig ikke en ringere udnyttelse af halmen ved tilskud af melasse, men det kan skyldes, at melasse har en lavere energiværdi end hidtil antaget, hvilket nyere forsøg tyder på.

Tabel 4. Gennemsnitlig daglig optagelse af NH₃-behandlet halm ved forskellig tildeling af græsensilage

	Hold 1			Hold 2			Hold 3		
	Tørstof		f.e.	Tørstof		f.e.	Tørstof		f.e.
	Kg pr. ko	% af legemsv. *)		Kg pr. ko	% af legemsv. *)		Kg pr. ko	% af legemsv. *)	
Kraftfoder	6,3	—	8,1	6,2	—	7,8	6,2	—	7,9
Bederoer	2,2	—	2,0	2,2	—	2,0	2,2	—	2,0
Græsensilage	—	—	—	3,0	—	2,0	5,9	—	3,9
NH ₃ -halm	6,0	1,16	2,3	3,5	0,67	1,4	1,2	0,23	0,5
I alt	14,5	2,84	12,4	14,9	2,89	13,2	15,5	2,98	14,3

*) Vægt umiddelbart efter kælvning.

Tabel 5. Gennemsnitlig daglig mælkeydelse og vægtændring ved forskellig tildeling af græsensilage sammen med NH₃-behandlet halm

	Mælk kg	Fedt %	Protein %	4% mælk kg	Vægt kg	Vægtændring, g
Hold 1	20,9	3,87	3,18	20,5	513	235
Hold 2	20,6	3,79	3,23	20,0	527	314
Hold 3	21,4	3,86	3,33	21,0	520	308

Forsøg M 75

Fordøjeligheden af det organiske stof i NH₃-behandlet halm blev i forsøg med får bestemt til $55 \pm 1,6\%$. Fordøjeligheden in vitro var $58 \pm 0,7\%$. På grundlag af fordøjeligheden hos får er energiværdien beregnet til 0,39 f.e. pr. kg tørstof. (Værdital 54).

Tabel 4 viser halmoptagelsen og det samlede foderforbrug i forsøgsperioden. Halmoptagelsen på hold 1, hvor køerne fik halm som eneste grovfoder, var af samme størrelse som i forsøg M 74. Stigende mængde ensilage reducerede halmoptagelsen stærkt. For hvert kg tørstof, der blev givet mere i ensilage, faldt halmoptagelsen med ca. 0,8 kg tørstof. Den samlede grovfoderoptagelse steg således med stigende mængde ensilage.

Der var ingen signifikante forskelle på mælkeydelsen (tabel 5). Proteinprocenten steg lidt med stigende mængde græsensilage ($P < 0,06$). Heller ikke forskellene på vægtændringerne var signifikante.

Det beregnede energiforbrug pr. kg 4% mælk steg jævnt med stigende ensilagemængde. Vurderet på grundlag af analysetal og in vitro fordøjelighed er der imidlertid ikke grund til at antage, at

ensilagens energiværdi var væsentligt overvurderet. Derimod er den energiværdi af NH₃-behandlet halm, der blev fastsat på grundlag af fordøjelighedsforsøget, antagelig for lav. Resultaterne vedrørende både foderoptagelse, foderudnyttelse og in vitro fordøjelighed tyder på, at der kun var ringe forskel på værdien af halmen, der blev anvendt i de to forsøg. Anvendes værdien 0,58 f.e. pr. kg tørstof for halmen i forsøg M 75 bliver foderudnyttelsen på de 3 hold omtrent ens. Årsagen til, at der blev fundet så lav en fordøjelighed i forsøget med får kendes ikke.

Køerne, der var i midtlaktationen, kunne sammen med 8,5–9,0 kg tørstof i let fordøjelige fodermidler optage 6 kg tørstof i NH₃-behandlet halm med en relativ høj foderværdi. Da foderoptagelsen er meget afhængig af køernes størrelse, skal det bemærkes, at køerne i disse forsøg var ret små. Ved en gennemsnitlig vægt på 550 kg kunne der ventes en halmoptagelse på omtrent 6,5 kg tørstof. Stigende mængder af andre grovfodermidler reducerer halmoptagelsen stærkt. Gives der mere end 6 kg tørstof i græsensilage, er der kun plads til meget små mængder halm.