

3. AUGUST

NR. 554

### Forskellig protein- og fedttildeling til malkekøer ved foderrationer baseret på ammoniakhalm

*John E. Hermansen*

*Afdelingen for forsøg med kvæg og får*

Den fordelagtigste udnyttelse af  $\text{NH}_3$ -halm forudsætter kendskab til, om halmen nødvendigvis gør særlige hensyn ved køernes protein- og/eller fedttildeling. Dette er søgt belyst i nærværende forsøg gennem fastlægnings af foderoptagelse og produktion hos køer i laktationsuge 0-24 ved ad libitum fodring med en halmrig grundration indeholdende enten 11 eller 17% råprotein og suppleret med en daglig kraftfodermængde indeholdende enten 160, 355 eller 517 g råfedt.

Forsøget viste, at foderoptagelsen blev forøget med 1 kg tørstof pr. ko daglig ved 17% råprotein i grundrationen fremfor 11%. Herved øgedes optagelsen af halm fra 6,4 til 7,0 kg tørstof pr. ko daglig. Ydelse og tilvækst blev dog ikke påvirket signifikant, hvilket antagelig skyldes, at med det højere proteinindhold i grundrationen blev køerne overforsynet med protein, hvorved den forøgede FE's optagelse ikke medførte en tilsvarende forøgelse af koens energiforsyning til mælkeproduktion og tilvækst.

Stigende fedttildeling påvirkede ikke foderoptagelse eller ydelse signifikant, men derimod mælkens jodtal, der 12 uger efter kælvning øgedes fra 26 over 30 til 34.

Med udgangspunkt i de udførte forsøg må det konkluderes, at foderrationer baseret på  $\text{NH}_3$ -halm må vurderes på samme måde som traditionelle foderrationer, hvad angår protein- og fedttilskud, jvf. også Medd. nr. 555.

#### **Baggrund og mål**

En måde at anvende  $\text{NH}_3$ -behandlet halm til malkekøer er som del af en grundfoderblanding, der kan tildeles efter ædelyst og som suppleres med en protein- og/eller fedtrig kraftfoderblanding. Såvel rationens protein- som fedtindhold påvirker den mikrobielle omsætning i vommen, der har stor betydning for udnyttelsen af træstofrige fodermidler som halm.

På denne baggrund var det målet med nærvæ-

rende forsøg at undersøge, om foderoptagelse og ydelse blev påvirket ved:

- at øge proteinindholdet fra 11 til 17% i den grundfoderblanding, hvori  $\text{NH}_3$ -halmen opfodres.
- at øge fedttildelingen fra 160 til 350 og 520 g råfedt i kraftfoderblandingen.

#### **Materialer og metoder**

Der gennemførtes et forsøg med SDM-malke-

køer på helårsforsøgsforbruget H 62-9 hos gård-ejer Ejnar Kristensen, Hverregaard, Løvel i pe-rioden 1/1 1980 til 1/7 1981. Forsøget gennemfør-tes som et 2x3 faktorielt forsøg. Køerne indgik i forsøg umiddelbart efter kælvning i kælvnings-rækkefølge på de 6 hold for henholdsvis 1. kalvs og øvrige køer. Opgørelserne er baseret på 64 forsøgskøer med en gennemsnitlig vægt umiddel-bart efter kælvning på 548 kg.

Grundfoderblandingen blev fremstillet i en kæ-deblender ved blanding af snittet NH<sub>3</sub>-behandlet halm (52% på tørstofbasis), roemelasse (23%), grønpiller (7%), mineralstoffer (2%) og enten tørret roeaffald eller soyaskrå (16%). Med disse fodermidlers givne kemiske sammensætning (ta-bel 1) indeholdt grundfoderblandingerne ca. 84% tørstof, heraf 29% træstof.

Virkningen af NH<sub>3</sub>-behandlingen, der gen-nemførtes ved stakmetoden (3% NH<sub>3</sub>), blev un-dersøgt i den halm, der blev behandlet i efteråret 1980. Fordøjeligheden af organisk stof in vitro blev bestemt i 15 udvalgte, tilfældigt fordelte bal-ler før og efter NH<sub>3</sub>-behandlingen. I disse prøver blev fordøjeligheden øget med 12 enheder til ca. 47 – jvf. tabel 1, hvoraf det også fremgår, at der var en betydelig spredning i fordøjeligheden af halmen.

I løbet af forsøgsperioden blev der udtaget prø-ver af NH<sub>3</sub>-halmen til et fordøjelighedsforsøg med får. Herudover bestemtes rationernes fordøj-elighehed ved får, idet fårenes rationer blev sam-sensat ud fra den forventede optagelse hos køer-ne. Der indgik 3 får pr. ration.

Den tildelte kraftfodermængde fremgår af ta-bel 2. Disse mængder forventedes at medføre et relativt lavt samlet foderniveau (14,5 FE) og der-med give mulighed for en høj optagelse af halm-blanding.

Ydelsen blev bestemt hver 2. uge. Foderopta-gelsen blev bestemt over ét døgn 3 gange pr. 4 uger. Herudover blev køerne vejjet umiddelbart efter kælvning og i laktationsuge 36 eller ved ud-sættelse. Mælkefedtets jodtal blev bestemt 1 gang pr. måned undtagen i forsøgets første måneder.

Forsøgsbehandlingen indflydelse på foderop-tagelse, ydelse og tilvækst blev bestemt ved en statistisk analyse, hvor modellen omfattede føl-gende uafhængige variable: vægt efter kælvning, kælvningsnr. (1, 2, og øvrige), protein i grundfo-der, fedttilskud og vekselvirkning mellem protein

og fedt. Virkningen på mælkens jodtal blev be-stemt for hver 4 ugers periode efter kælvning ved

**Tabel 1. Fodermidlernes kemiske sammensætning, gen-nemsnit ( $\bar{x}$ ) og spredning (s)**

Foder-middel	n	% tør-stof	% af tørstof				FK in vitro	jod-tal
			aske	råp.	træ-stof	rå-fedt		
NH <sub>3</sub> -beh.								
halm	$\bar{x}$ 18	86,5	3,8	9,5	48,7	–	47,1	
	(s)	(1,5)	(1,0)	(1,6)	(1,6)		(5,9)	
Tørret roeaff.	$\bar{x}$ 10	89,4	7,9	11,7	–	–	–	
	(s)	(1,1)	(0,9)	(1,1)				
Soya-skrå	$\bar{x}$ 9	86,0	6,7	51,1	–	–	–	
	(s)	(0,8)	(0,3)	(1,7)				
C-12 bl.	$\bar{x}$ 22	89,9	6,8	36,1	14,3	11,5	–	
	(s)	(3,5)	(0,5)	(1,3)	(1,3)	(1,1)	89	
							(16)	
C-2 bl.	$\bar{x}$ 22	87,9	6,7	33,7	11,8	3,2	–	
	(s)	(1,0)	(0,9)	(0,8)	(1,2)	(1,2)	115	
							(14)	

**Tabel 2. Daglig tildeling af tilskudsfoder 0–24 uger efter kælvning.**

Fedt-niveau	kg				
	C-2 bl.	C-12 bl.	FE	g råprotein	g råfedt
Lavt	5,7	–	5,8	1690	160
Middel	2,7	2,7	5,9	1676	355
Højt	–	5,0	5,8	1621	517

**Tabel 3. Fordøjelighed af NH<sub>3</sub>-halmen og forsøgsra-tionerne med henholdsvis forskelligt protein- og fedtind-hold, in vivo, får.**

NH <sub>3</sub> -halm:	Råpro-tein	Træ-stof	NFE	Org. stof	ADF	NDF	Brutto energi
		28	67	51	56	60	64
<i>Ration:</i>							
11% protein	73	65	75	71	57	64	69
17% protein	76	65	75	72	56	63	70
P-værdi <sup>1)</sup>	0,04	0,76	0,22	0,26	0,17	0,47	0,12
160 g fedt	75	66	76	73	59	65	71
350 g fedt	75	64	74	71	56	63	69
520 g fedt	74	64	74	71	55	62	69
P-værdi <sup>1)</sup>	0,70	0,17	0,01	0,02	0,03	0,04	0,02

<sup>1)</sup> Sandsynlighed for ingen reel forskel.

en statistisk analyse omfattende de uafhængige variable: kælvningsnr., protein, fedt, dage efter kælvning.

## Resultater

Fordøjeligheden af NH<sub>3</sub>-halmen og de samlede forsøgsrationer fremgår af tabel 3. Det fremgår, at der ikke er store forskelle i rationernes fordøj-

**Tabel 4. Foderoptagelse, ydelse og tilvækst pr. ko daglig ved de enkelte forsøgsbehandlinger samt virkningen af køernes vægt efter kælvning.**

Laktationsafsnit uger efter kælvning		0-12			0-24			0-30		
		Antal lakt.	Halmbl. kg ts	4% mælk, kg	Halmbl. kg ts	4% mælk, kg	mælk, kg	smør- fedt, g	pro- tein, g	til vækst, g
Pr. 100 kg legemsvægt			0,7	1,4	1,0	0,8	0,8	32	20	-190
Laktationsnr.	1.	27	10,9	19,9	11,8	17,7	18,4	690	576	77
	2.	18	13,3	23,0	13,6	20,2	20,8	791	664	40
	øvrige	19	12,9	24,0	13,2	20,9	21,9	808	676	87
11% prot. i halmbl.			11,7	22,1	12,4	19,4	19,9	760	625	85
17% prot. i halmbl.			13,0*	22,4	13,4*	19,7	20,7	765	649	55
(LSD)			(1,0)	(1,5)	(1,0)	(1,2)	(1,4)	(48)	(36)	(108)
160 g råfedt i tilskudsf.			12,6	22,1	13,0	19,2	20,0	744	640	89
350 g råfedt i tilskudf.			12,3	22,5	12,7	19,9	20,6	775	637	33
520 g råfedt i tilskudf.			12,3	22,2	12,8	19,6	20,3	769	635	86
(LSD)			(1,2)	(1,8)	(1,2)	(1,5)	(1,7)	(58)	(44)	(133)

\* Mængde afviger signifikant fra mængden med 11% protein ( $P < 0,05$ ).

jelighed ved får, men der er en signifikant reduktion af fordøjeligheden af flere fraktioner med stigende fedtindhold i rationen – mest udtalt for den tungest fordøjelige del, ADF-fraktionen. Fordøjeligheden af halmens organiske stof, bestemt ved får, ses af tabel 3 at være betydeligt højere end bestemt in vitro. Beregnet på grundlag af resultaterne i tabel 3 har halmen indeholdt 0,39 FE pr. kg tørstof, og med denne foderværdi har blandingerne med lavt og højt proteinindhold indeholdt henholdsvis 0,64 og 0,69 FE pr. kg tørstof.

Forsøgsbehandlingens indflydelse på foderoptagelse og ydelse er undersøgt for køer i laktationsuge 0-24. Tilvæksten blev analyseret på grundlag af begyndelsvægten og enten vægten i laktationsuge 36 eller vægten ved afgang fra forsøg. I gennemsnit blev slutvægten således målt i laktationsuge 30.

Der fandtes ingen vekselvirkning mellem proteinindhold i grundfoderet og fedttildelingen på de enkelte resultatmål,  $P > 0,75$  for alle.

I figur 1 er vist ukorrigerede gennemsnit af tørstofoptagelsen i halmblanding og ydelsen i kg 4% mælk gennem laktationen for henholdsvis forskelligt proteinindhold i grundrationen og forskellig fedttildeling.

I tabel 4 er vist mindste kvadraters estimater for foderoptagelse, ydelse og tilvækst ved forskellig forsøgsbehandling og i forskellige laktationsperioder samt virkningen af køernes vægt efter kælvning.

Det fremgår af tabel 4, at der er opnået en signifikant højere foderoptagelse ved 17% protein i halmblandingen fremfor 11%. Meroptagelsen er størst i begyndelsen af laktationen (figur 1). Der fandtes ingen signifikant virkning af fedttildelingen på foderoptagelsen.

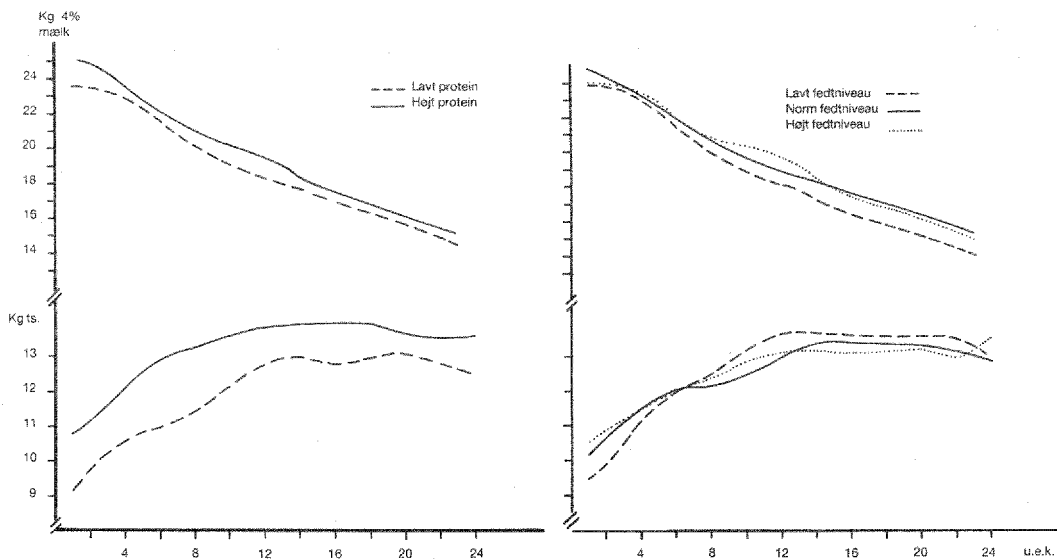
Forsøgsbehandlingerne har ikke påvirket ydelse eller tilvækst signifikant.

I figur 2 er vist mindste kvadraters estimater for mælkens jodtal ved forskellig fedttildeling til forskelligt tidspunkt efter kælvning. Det fremgår, at jodtallet ved høj fedttildeling har været meget konstant i forsøgsperioden, medens der ved lav fedttildeling har været et markant fald de første 3 måneder af laktationen. Der fandtes ingen signifikant virkning af proteinhold i grundfoderet og af laktationsnr. på mælkens jodtal.

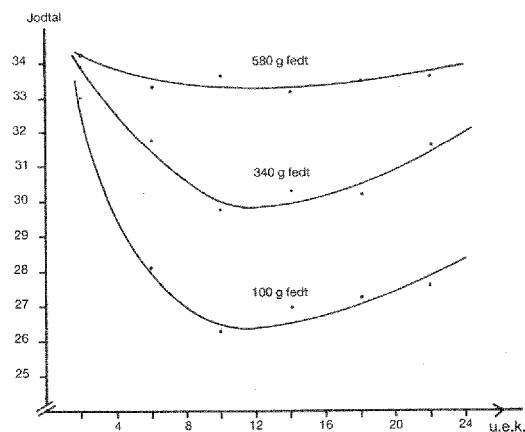
## Diskussion

Øget proteinindhold i grundrationen har medført øget foderoptagelse i overensstemmelse med resultater angivet af Krohn (551. beretn. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, kap. 14). Herved er optagelsen af protein og FE også øget markant. Rationerne har således haft følgende sammensætning, udtrykt pr. ko daglig:

% protein i bl.	11	17
kg tørstof	17,2	18,2
heraf halmtørstof	6,4	7,0
g ford. råprotein	2305	3150
FE	13,7	15,1



Figur 1. Optagelse af halmblanding og ydelse gennem laktationen ved henholdsvis forskelligt proteinindhold i halmblanding og forskellig mængde tilskudsfedt, pr. ko daglig.



Figur 2. Mælkens jodtal gennem laktationen ved forskelligt daglig fedttilskud. Spredning på de anførte gennemsnit ca. 1,2 enhed.

Den højere protein- og FE's optagelse har imidlertid ikke påvirket produktionen, sandsynligvis fordi den forøgede proteintildeling hovedsagelig er »overskudsprotein«, hvis udskillelse som urinstof er energikrævende (Danfær et al. 492. beretn. fra Statens Husdyrbrugsforsøg). Herved får koen på trods af den forøgede FE's tildeling ikke tilsvarende mere energi til rådighed for mælkeproduktion. Forsøgets resultater giver ikke anledning til at vurdere  $\text{NH}_3$ -halmrige rationer anderledes end øvrige rationer, hvad angår proteintildeling.

Virkningen af den forøgede fedttildeling på foderoptagelse og produktion er diskuteret i medd. nr. 555 fra Statens Husdyrbrugsforsøg – også med udgangspunkt i nærværende resultater – hvor det er konkluderet, at der ved halmrige rationer må forventes samme virkning af fedttilskud som i mere traditionelle foderrationer.