



Statens Husdyrbrugsforsøg 1986

Meddelelse

4. FEBRUAR

NR. 604

Fodring med NH_3 -behandlet hel byg til ungtyre og kvier

*J. Foldager, H. Refsgaard Andersen og T. Hvelplund
Afd. for forsøg med kvæg og får, Statens Husdyrbrugsforsøg*

Ved NH_3 -behandling (4%) af hel byg kan kvælstofindholdet øges med ca. 0,5%. Udnyttelsen af NH_3 -behandlet hel byg opfodret til ungtyre og kvier er imidlertid meget lav sammenlignet med udnyttelsen af formalet byg. Den lave udnyttelsesgrad skyldes, at næringsstofferne i hele bygkærner er vanskeligt tilgængelige for vommens mikroorganismer, samt at der ikke sker nogen nævneværdig fordøjelse i løbe og tarm. Ved fodring med NH_3 -behandlet hel byg kunne der ikke påvises tendens til forgiftning med hverken ammoniak eller 4-methyl-imidazol. Derimod observeredes atypisk adfærd, som sandsynligvis skyldes et udækket behov for at tygge/tygge-drøv.

Formalet NH_3 -behandlet byg fordøjes lige så godt eller bedre end ubehandlet formalet byg, men fordøjeshastigheden er lavere. Dette kan eventuelt være en fordel ved opfodring af store mængder byg til malkekøer.

Indledning

For at opnå maksimal fordøjelighed og udnyttelse af korn i kvægfodringen kræves en fysisk eller kemisk behandling af kornet. Normalt bliver kornet valset eller formalet, men engelske undersøgelser (Ørskov og Greenhalgh 1977; Ørskov et al. 1978 og Ørskov 1979) viser, at NaOH-behandling af hel byg øger fordøjeligheden i samme grad som formaling og valsning. Fodring med hel NaOH-behandlet korn skulle endvidere give et bedre vommiljø (højere pH) end fodring med findelst korn; men NaOH-behandlet korn klumper let, ligesom der kan være visse ulemper forbundet med anvendelse af en så stærk base (større vandoptagelse, risiko for dårligere sundhedstilstand m.v.).

Ammoniakbehandling af hel korn skulle i lighed med NaOH-behandling medføre en »oplukning«, så dette foder har samme fordøjelighed som fysisk behandlet korn (Low and Kellaway, 1983), og de nævnte ulemper ved NaOH-behand-

ling undgås. Kornet vil eventuelt kunne behandles i et anlæg til ammoniakbehandling af halm (FMA-anlæg) eller i lufttæt silo. Perspektiverne ved anvendelse af NH_3 -behandlet korn fremfor formalet eller valset korn til ungvæg kan være:

(1) At der spares energi (- valsning eller formaling), (2) øget kvælstofindhold, (3) NH_3 -behandlet byg kan anvendes som eneste kraftfoder fra 150-200 kg (- blanding af kraftfoder), (4) evt. forøget holdbarhed af ikke lagerfast korn (- tørring).

Formålet med nærværende forsøg var at undersøge ungdyrs ædelyst til NH_3 -behandlet hel byg, samt at få en vurdering af udnyttelsen.

Materiale og metoder

Forsøget blev udført på Forsøgsanlæg Foulum med henholdsvis to hold SDM-tyre og to hold SDM-kvier:

Hold F: NH_3 -behandlet hel byg (5 tyre og 6 kvier)
Hold N: Valset byg (4 tyre og 6 kvier)

Tabel 1. Foderplaner

Vægt-interval kg	Hold F			Hold N			
	Bl. U ^a kg	NH ₃ -byg hel kg	Halm kg	Bl. U ^a kg	Byg valset kg	Byghelsæds- ensilage FE	Halm kg
<i>Tyre:</i>							
150-200	0,2	ad lib	0,5	0,8	ad lib		0,5
200-250		»	1,0	0,8	»		1,0
250-300		»	1,0	0,9	»		1,0
<i>Kvier:</i>							
150-200	0,5	1,4	2,0	0,6		1,56	1,0
200-250	0,2	2,2	2,0	0,5		2,20	1,0

^a Sammensætning (%): Byg (84,7), roemelasse (5,0), foderurea (10,3).

Foderplanerne for de respektive hold er vist i tabel 1. Som normalhold i kvieforsøget er anvendt et hold kvier (hold N) fra et parallelt proteinforsøg, hvor holdene fodredes med begrænsede mængder foder.

Forud for den egentlige forsøgsperiode, der varede knap 3 måneder, blev dyrene fodret med en ration indeholdende urinstof, og i en overgangsperiode på 10 dage blev de gradvist tilvænnet forsøgsfoderet.

Ammoniakbehandling af hel byg blev foretaget på et FMA-anlæg, som blev stillet til rådighed

Fordøjeshastigheden af byg blev bestemt ved inkubation i nylonposer i vommen på en vomfistuleret ko fodret med hør. In sacco fordøjeligheden af tørstof blev bestemt efter henholdsvis 6, 12, 24 og 48 timers inkubation.

Da flere dyr, der blev fodret med hel NH₃-behandlet byg, tilsyneladende udviste atypisk adfærd, blev denne registreret ved hjælp af TV-overvågning umiddelbart før forsøgets slutning.

Hos tyrene blev der udtaget blod- og gødningsprøver 2-3 timer efter morgenfodringen ved forsøgets slutning. Helblod blev analyseret for urin-

Tabel 2. Kemisk indhold i prøver af byg før og efter behandling med ammoniak (gns. ±s)

Bygtype	Antal prøver	Tørstof %	Kemisk indhold, % i tørstof					
			Kvalstof	Råfedt	Træstof	Råaske	LHK	Stivelse
Ubehandlet	1	86,59	2,46	2,02	2,35	2,22	61,09	55,29
NH ₃ -behandlet	4	86,11 ±0,48	3,13 ±0,07	2,05 ±0,08	6,38 ±0,26	2,57 ±0,91	59,87 ±1,48	54,89 ±0,55

af Institut for Grovfoder, Statens Planteavlsvforsøg. Der blev tilsat 4% NH₃ på vægtbasis, og behandlingstiden var 23 timer, som ved normal behandling af halm. Byggen blev indlagt i 50 kg vævede plasticsække.

Byggens kemiske sammensætning efter NH₃-behandling blev bestemt på prøver udtaget forskellige steder i anlægget, og resultaterne er vist i tabel 2. Stivelsen i den behandlede byg var mørkfarvet. Dette skyldes, at phenoler og oxidationsprodukter heraf frigøres fra euronlaget i basisk miljø (Hilmer Sørensen, KVL - personlig oplysning).

De anvendte fodermidlers kemiske sammensætning (tabel 3) blev bestemt på Centrallaboratoriet, Forsøgsanlæg Foulum. Af de anvendte fodermidler blev der én gang egentlig udtaget prøver til tørstofbestemmelse, og på samleprøve for en måned blev der udført kemiske analyse.

stof samt leverenzymene G-GT og ASAT af P. Thode Jensen, Statens veterinære Serumlaboratorium, da eventuel ammoniakforgiftning vil medføre forhøjede værdier. NH₃-N i plasma blev bestemt på Centrallaboratoriet, Forsøgsanlæg Foulum. For at få et skøn for omfanget af fordøjelsen blev der udtaget gødningsprøver fra hvert dyr. En repræsentativ fællesprøve per hold blev analyseret for indhold af tørstof og let hydrolyserbare kulhydrater (LHK).

Resultater og diskussion

Tilvækst og foderforbrug for henholdsvis tyre og kvier er vist i tabel 4.

Hos tyre fodret med NH₃-behandlet hel byg var den daglige tørstofoptagelse og tilvækst henholdsvis 1;2 kg og 520 g lavere end på normalholdet. På trods af den lavere fodringsintensitet for-

Tabel 3. Fodermidlernes kemiske sammensætning (gns. ±s)

Fodermiddel	Antal prøver	Tørstof %	Kemisk indhold, % i tørstof							
			Råprotein	Råfedt	NFE	Træstof	Råaske	Ca	P	Mg
Blanding U	4	85,48 ±0,33	45,72 ±2,12	2,03 ±0,67	44,82 ±2,27	4,77 ±0,49	2,66 ±0,16	0,113 ±0,018	0,32 ±0,015	0,106 ±0,003
Valset byg	4	85,65 ±0,51	14,74 ±1,34	2,01 ±0,17	75,22 ±1,55	5,86 ±0,35	2,15 ±0,08	0,5 ±0,1	3,0 ±0,1	0,9 ±0,1
NH ₃ -beh. hel byg	5	86,19 ±0,53	17,80 ±1,14	2,15 ±0,13	71,91 ±1,50	6,06 ±0,50	2,08 ±0,10	0,5 ±0,1	2,9 ±0,1	0,9 ±0,1
Byghelsædsensilage	7	31,19 ±4,16	10,06 ±1,09	3,66 ±0,75	53,32 ±4,75	27,63 ±3,51	5,33 ±0,63	1,3 ±0,2	0,7 ±0,1	0,4 ±0,1
Byghalm	4	89,79 ±1,68	4,28 ±0,86	1,85 ±0,18	43,56 ±1,78	45,80 ±2,80	4,50 ±0,23	2,9 ±0,6	0,5 ±0,1	0,4 ±0,1

Tabel 4. Tilvækst og foderforbrug

Hold	Tyre		Kvier	
	F	N	F	N
Alder v. begyndelse, dage	161	167	140	140
Alder v. slutning, dage	246	252	225	225
Dage i forsøg	85	85	85	85
Vægt v. begyndelse, kg	151	171	127	114
Vægt v. slutning, kg	236	300	144	158
Daglig tilvækst, g	998	1518	194	520
<i>Foderforbrug, kg tørstof</i>				
Blanding U	13,1	61,5	30,6	26,3
NH ₃ -behandlet byg	325,7	-	91,6	-
Valset byg	0,4	390,5	-	-
Byghelsædsensilage	11,0 ^a	10,9 ^a	6,9	170,0
Byghalm	47,7	35,2	90,7	3,5
Ialt tørstof, kg	398	498	220	208
<i>Ialt FE</i>				
Ialt FE	413	527	162	160
Ialt tørstof, kg/dag	4,7	5,9	2,6	2,5
FE/dag	4,9	6,2	19	1,9
FE/kg tilvækst	5,03	4,10	10,13	3,73
Total råprotein ^b /kg tørstof	166	176	157	-
Total råprotein ^b /FE	160	166	213	-

^a Stammer fra overgangsperiode.

^b N(% i tørstof) × 6,25.

ringedes foderudnyttelsen med 23%. Denne stigning i foderforbruget må tilskrives en lavere udnyttelsesgrad af NH₃-behandlet hel byg end af valset byg.

Hos kvierne var den daglige foderenhedsoptagelse som planlagt ens, men kvierne, der fik NH₃-behandlet hel byg, opnåede kun en daglig tilvækst på 194 g mod 520 g på normalholdet. Dette antyder i lighed med ungtyrene en meget lav udnyttelse af NH₃-behandlet hel byg.

Blod- og gødningsprøver: Analyserne for urin-

stof og ammoniak samt leverenzymerne ASAT og G-GT i blod udviste ingen forskelle for tyre fodret med henholdsvis NH₃-behandlet hel byg eller valset byg tilsat urinstof (tabel 5). Derimod var indholdet af såvel tørstof som LHK højest i gødning fra tyre fodret med NH₃-behandlet hel

Tabel 5. Indhold af leverenzym, urinstof og ammoniak i blod fra ungtyre (gns., min-max)

Egenskab	Normalværdi	Hold F	Hold N
Antal dyr		4	5
ASAT mckat/l blod	<3,0	2,00 (1,3-2,6)	2,08 (1,8-2,4)
G-GT mckat/l blod	<0,9	0,33 (0,2-0,4)	0,30 (0,2-0,4)
Urinstof mmol/l blod	2,5-10	5,60 (4,42-6,73)	5,03 (3,80-6,93)
NH ₃ -N mg/100 ml plasma		0,69 (0,60-0,80)	0,64 (0,53-0,87)

byg (tabel 6). Resultatet af blodprøverne antyder, at NH₃-behandlet hel byg kan indgå i ungdyrenes foder, uden at dette medfører større fare for ammoniakforgiftning end ved brug af andre NPN-kilder. Samtidig bekræfter det høje indhold af LHK i gødning hos tyre fodret med NH₃-behandlet hel byg, at udnyttelsen af stivelsen i byggen var meget lav.

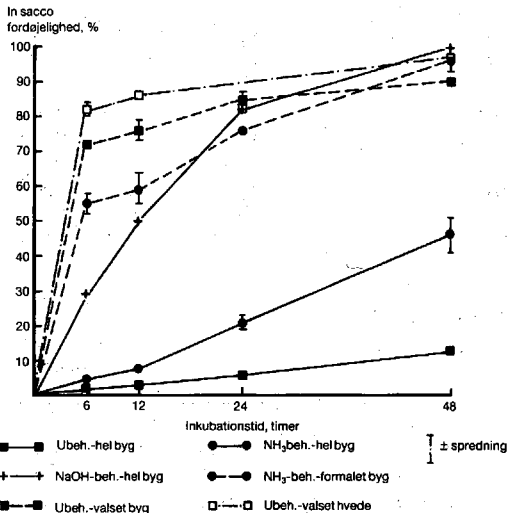
In sacco fordøjeligheden af byg behandlet på forskellig vis er vist i figur 1 for henholdsvis 6, 12, 24 og 48 timers inkubation i vommen. NH₃-be-

Tabel 6. Indhold af tørstof og LHK i henholdsvis foder og gødning hos ungtyre

Egenskab	Hold F	Hold N
Foder		
Tørstof, %	85,65	86,19
LHK, % i tørstof	61,70	59,47
Gødning		
Tørstof, %	19,88	26,77
LHK, % i tørstof	7,07	33,85

handling af hel byg medfører, at 40–50% af tørstoffet er fordøjet 48 timer efter indlægningen mod kun 10–20% af ubehandlet hel byg. Der er således opnået en vis oplukning af de hele kerner ved ammoniakbehandling, men fordøjeligheden er kun halvt så stor som for valset eller formalet byg eller for hel byg behandlet med NaOH. Den dårlige foderudnyttelse hos såvel tyre som kvier og det høje indhold af LHK i gødningen må på dette grundlag tilskrives en utilstrækkelig omsætning af NH₃-behandlet hel byg i vommen. Dette understreges af, at fordøjeligheden af formalet NH₃-behandlet byg 48 timer efter indlægning var den samme, som for valset og hel NaOH-behandlet byg.

Fordøjeligheden af NH₃-behandlet formalet byg og NaOH-behandlet hel byg 48 timer efter indlægning er lige så høj eller højere end for valset byg, og samtidig er forgæringshastigheden lavere (figur 1). Den lidt højere fordøjelighed ved 48 timer må tilskrives, at skaldelene bliver mere tilgængelige for vommens mikroorganismer. Den lavere forgæringshastighed er interessant i forbindelse med fodring af malkekøer, hvor dette forhold er ønskeligt. Med hensyn til NaOH-behandling af hel byg skal der dog gøres opmærksom på, at NaOH-behandlet byg let klumper sammen til en meget hård kage. Desuden er der manglende kendskab til såvel smagelighed og fo-



Figur 1. In sacco fordøjelighed af byg- og hvede tørstof.

deroptagelse samt ludbehandlingens indflydelse på dyrenes sundhedstilstand.

Adfærd. Flere af de dyr, der blev fodret med NH₃-behandlet byg, udviste stereotyp adfærd (slikkede på inventar efter fast mønster). I første omgang medførte dette frygt for eventuel forgiftning (ammoniak, 4-methyl-imidazol o.l.). Med henvisning til de foretagne blodanalyser synes frygten for ammoniakforgiftning at være ubegrundet, ligesom forgiftning med 4-methyl-imidazol ville medføre en anden og langt voldsommere reaktion (Madsen & Kristensen 1984 – personlig meddelelse). Erfaringer fra andre forsøg har imidlertid vist, at ungdyr på begrænsede rationer med høje energikoncentrationer i lighed med disse dyr ofte bruger megen tid til at slikke på inventar og gnave på træværk. Den stereotype adfærd hos ungdyr fodret med hel NH₃-behandlet byg i nærværende forsøg må derfor tilskrives manglende tilfredstillelse af behovet for at tygge/tygge drøv.