



Udnyttelsen af ikke-protein kvælstof (NPN) hos kalve

J. Madsen og P. D. Møller

På baggrund af diskussionen om, hvor vidt kalve kan dække deres proteinbehov ud fra ikke protein kvælstof (NPN), blev der udført et kvælstofbalanceforsøg med tyrekalve i vægtintervallet 200–240 kg.

I de fleste tidligere forsøg med NPN har den største del af rationen bestået af byg, hvilket har bevirket, at rationen før tilskuddet af NPN eller oliekgager har haft et højt proteinindhold. Det har derfor ikke fremgået af forsøgsudslagene, om NPN blev anvendt til at dække dyrenes proteinbehov, eller om behovet blev dækket uden tilskuddet.

I dette forsøg har proteintildelingen været nedsat, hvilket opnåedes ved at tilsætte 43–58% tapiokamel til kraftfoderet. I forsøget blev anvendt NPN-produkterne Starea¹⁾ og MUB²⁾, der begge indeholder urea. Produkterne blev sammenlignet med sojaskrå som proteinkilde.

Materiale og metode

Ni kalve med en gennemsnitsvægt på 200 kg blev fordelt på 3 hold à 3 kalve. Kalvenes tilvækst i 3 mdr. forud for forsøget blev lagt til grund ved holdinddelingen. Kalvene blev fodret med forsøgsfoderet i 35 dage, hvoraf der i de sidste 10

dage blev opsamlet gødning og urin. Kalvene fik dagligt tildelt 4,5 kg af forsøgsblandingerne, hvis sammensætning er vist i tabel 1. Desuden blev der tildelt 500 g hø daglig, hvilket tilsammen giver en næringsstofoptagelse som vist i tabel 2.

¹⁾ Starea er en ekstruderet blanding af byg og 12,6% urea, (S.L.R., Sverige).

²⁾ MUB er en blanding af 85% byg, 5% melasse, 5% eddikesyre og 5% urea, (D.L.G., Danmark).

Tabel 1. Forsøgsblandningernes sammensætning (%).

Blanding	Soja	Starea	MUB
Byg	11.0	30.0	13.0
Havre	11.0	11.0	11.0
Tapiokamel	58.0	43.0	43.5
Sojaskrå	13.0	—	—
Starea	—	9.0	—
MUB	—	—	25.5
Melasse	4.5	4.5	4.5
Vit. + min.	2.5	2.5	2.5

Resultater

Kalvenes ædelyst til alle blandinger var god, og da det var planlagt, at de tildelte fodermængder skulle ligge under normen, var der ingen problemer med foderrester på noget tidspunkt i forsøget. Den gennemsnitlige tilvækst i 3 mdr.'s perioden forud for forsøget samt i forsøgsperioden er vist i tabel 3.

Tabel 3. Kalvenes gennemsnitlige tilvækst (g/dag)

Hold	Soja	Starea	MUB
I 3 mdr. før forsøget	1056	1098	1068
I forsøgsperioden 35 dage	1029	1126	1043

Tabel 2. Kalvenes totale, daglige næringsstofoptagelse

Hold	Soja	Starea	MUB
Tørstof, g	4191	4270	4235
Råprotein (Nx6.25), g	554	546	566
N, g	88.7	87.4	90.5
Træstof, g	347	316	316
NFE, g	2943	3181 ¹⁾	3155 ¹⁾
Let hydrolyserbart kulhydrat, g	2418	2576	2662
Stoldt-fedt, g	97	104	114
Kcal	17375	17528	17415
Råprotein i tørstof, %	13.2	12.8	13.4
f.e. pr. dag	4.10	4.16	4.12
g ford. råprotein pr. f.e.	91	65 ²⁾	66 ²⁾
% af norm	75.8	54.3 ²⁾	55.2 ²⁾
Urea-N af total-N, %	—	26.3	28.7

¹⁾ Korrigeret p.g.a. ureatilblanding.

²⁾ Uden ureatilblanding.

Det fremgår af tabel 3, at den daglige tilvækst har været størst for stareaholdet. Sammenlignes med tilvæksten før forsøget ses, at rækkefølgen mellem holdene ikke er ændret. En analyse viste, at kvælstofkilden ikke har haft nogen signifikant indflydelse på tilvæksten.

Tabel 4 viser kvælstofomsætningen for de 3 hold samt fordøjeligheden af de enkelte næringsstoffer.

Kvælstofoptagelsen og energioptagelsen samt fordelingen af energi på de forskellige næringsstoffer (tabel 2) har været nær ens for de 3 hold. På trods heraf har sojaholdet udskilt mere kvælstof i

Tabel 4. Kalvenes daglige kvælstofomsætning og næringsstoffernes fordøjelighed ($\pm s_{\bar{x}}$).

Hold	Soja	Starea	MUB
N i foder, g	88.7	87.4	90.5
N i gødning, g	28.8 \pm 0.35	26.8 \pm 1.02	28.5 \pm 0.35
N i urin, g	23.5 \pm 3.39	19.5 \pm 1.66	18.9 \pm 1.25
N i urin som urinstof, g	9.5 \pm 0.35	8.5 \pm 2.00	8.0 \pm 0.35
N-balance, g	36.4 \pm 3.72	41.1 \pm 2.52	43.1 \pm 1.04
N-balance, % af N-optagelse	41.0 \pm 4.19	47.0 \pm 2.87	47.7 \pm 1.16
FK af N, %	67.5 \pm 0.39	69.3 \pm 1.16	68.5 \pm 0.39
FK af træstof, %	41.2 \pm 0.38	36.5 \pm 2.54	33.4 \pm 2.07
FK af NFE, %	86.3 \pm 0.24	87.1 \pm 0.95	86.5 \pm 0.28
FK af Stoldt-fedt, %	52.4 \pm 1.25	57.4 \pm 3.50	60.5 \pm 2.84
FK af Kcal	75.5 \pm 0.55	76.3 \pm 1.28	74.9 \pm 0.35

urinen end Starea- og MUB-holdet, hvilket har givet en lavere N-balance på henholdsvis 6.0 og 6.6 procentenheder end for Starea- og MUB-holdet. Forskellen er dog ikke statistisk sikker. Fordøjelighedskoefficienterne for de forskellige næringsstoffer viser ligeledes ingen statistisk sikre forskelle mellem holdene.

Diskussion

Tilvækstresultaterne må med den her anvendte lave proteintildeling (ca. 25% under normen) anses for yderst tilfredsstillende, idet kalvene på alle hold har haft en tilvækst på mere en 1000 g om dagen.

Det må antages, at der i dette forsøg er tildelt mindre end den optimale proteinmængde til kalve i vægtintervallet 200–240 kg. Derfor tyder tilvækstresultaterne på, at de tildelte 26–29% ikke protein kvælstof af total kvælstof er blevet udnyttet fuldt på højde med proteinet i sojaskrå. Kvælstofbalancen for de 2 urinstofhold er endog højere end for sojaholdet.

Såfremt ureaudnyttelsen er lav, vil man forvente en øget udskillelse af urinstof i urinen, idet urea er 100% fordøjeligt. NPN-holdene havde dog ikke noget stort urinstofindhold i urinen, tværtimod har udskillelsen af N i urinen været størst hos de sojafodrede kalve. Forklaringen herpå kan være, at proteinet i sojaskrå i en vis udstrækning passerer formaverne og først optages i tarmen. Da proteinet i sojaskrå har en lavere biologisk værdi end bakterieproteinet, der er dannet i vommen på grundlag af urea, vil dette medføre, at mere af det

fra tarmen absorberede sojaprotein deamineres, og den frigjorte ammoniak udskilles i urinen som urinstof. I forsøg med lavtydende malkekøer, hvor proteinbehovet er lavt, er der fundet en sådan positiv virkning ved ombytning af en del af sojaskråproteinet med urea.

Fordøjeligheden af bruttoenergi (kcal) og kvælstoffri ekstraktstoffer (NFE), der udgør en stor del af bruttoenergien, er ikke blevet påvirket af N-kilden. Der er en tendens til, at fordøjeligheden af træstof har været lidt højere og fordøjeligheden af fedt lidt lavere på sojaholdet end på NPN-holdene, men variationen er ikke større, end at den kan tilskrives variationen i foderet, idet fordøjeligheden af disse fraktioner i en vis udstrækning varierer med mængden i foderet.

Konklusion og sammenfatning

Sojaskrå blev sammenlignet med Starea og MUB som kvælstofkilde til kalve i vægtintervallet fra 200–240 kg. På alle 3 hold har kalvene haft en tilfredsstillende tilvækst på trods af foderets lave proteinindhold (13% af tørstof). Der er ikke fundet nogen sikker forskel i tilvækst, N-balance samt fordøjeligheden af de forskellige næringsstoffer mellem holdene, selv om de 2 NPN-hold har haft en tendens til højere N-balance end sojaholdet.

Et indhold af 25–30% urea-N af total-N i rationen til kalve kan således udnyttes på højde med proteinet i sojaskrå, når rationen, som i dette forsøg, næsten udelukkende består af kraftfoder, og dette kraftfoder har et højt indhold af stivelse.