



ringsdagen, 11. september 2018

Bilag til Fod-

Effekt af beskyttet metionin og AAT-niveau til Jersey køer

Af Nicolaj Ingemann Nielsen & Martin Øvli Kristensen, Husdyrinnovation, SEGES

Introduktion

Ældre infusionsforsøg har vist, at metionin kan være begrænsende for mælkeproduktionen (Pisulewski et al., 1996). Metaanalyser har vist positiv effekt af beskyttet metionin på mælkens proteinindhold og proteinydelsen (Patton, 2010). Det er endvidere vist, at beskyttet metionin kan erstatte foderprotein (Lee et al., 2012), noget som både kan forbedre kvælstofudnyttelsen og muligvis produktionsøkonomien. Jersey køer har et højt protein indhold i mælken og der spekuleres derfor i, at Jersey kan respondere endnu mere end Holstein på beskyttet metionin. NorFors anbefalinger for metionin er minimum 2,2 % af AAT (Nielsen, 2015). Det er imidlertid lavere end hvad andre foder-vurderings programmer anbefaler, fx NRC (2001). Derfor er en test af NorFors anbefalinger også relevant.

Formål

Formålet med forsøget var at undersøge om beskyttet metionin kan øge mælkeproduktionen hos Jersey køer og om det kan erstatte foderprotein i en typisk dansk foderration baseret på majs- og græsensilage.

Materiale og metode

Forsøget blev lavet på DKC (Danmarks KvægforskningsCenter), hvor der er individuel foderregistrering og robotmalkning. Der var følgende 3 behandlinger:

- 1) normal proteinniveau (Normal),
- 2) lav proteinniveau (Lav),
- 3) lav proteinniveau + beskyttet metionin (Lav+Met).

De 3 behandlinger blev opnået via små forskelle i PMR-rationerne, som fremgår af tabel 1. Forskellen på Normal og Lav bestod i en ombytning af sojaskrå og byg, mens Lav+Met bestod af Lav-rationen + 12 gram beskyttet metionin pr. ko pr. dag. Det beskyttede metionin blev tildelt via produktet Smartamine® (Kemin Scandinavia), som var opblandet i et premix bestående af 50 % Smartamine®, 25 % kridt og 25 % salt. Der blev tildelt ca. 25 gram premix/ko/dag, hvilket forventes at levere 7 g absorberbart metionin til koen. Køerne blev fodret ad libitum med PMR og havde adgang til 3 kg kraftfoder i malkerobotten pr. døgn. Kraftfoderblandingen indeholdt 21 % råprotein, 25 % NDF, 21 % stivelse og 4 % råfedt.



Bilag til Fod-

ringsdagen, 11. september 2018

Table 1. Rationssammensætning (% af TS) af PMR afhængig af fodring¹.

% af TS	Normal	Lav	Lav+Met
Majsensilage	36	36	36
Græsensilage	27	27	27
Byg	16	20	20
Sojaskrå	11	7	7
Rapskage	9	9	9
Min/vit	1	1	1
Smartamine®	-	-	12 gram

¹ Normal = normal protein (17,5 % af TS); Lav = lav protein (15,5 % af TS); Lav+Met = lav protein incl. beskyttet metionin

Der indgik 36 Jersey køer; 18 førstekalvs og 18 ældre køer, som i gns. var 142 d.f.k. med en variation fra 37 til 425 d.f.k. ved start af forsøg. Der anvendtes et romerkvadrat design med 3 perioder á 3 uger, således at alle 36 køer kom på alle 3 behandlinger. Forsøget startede i oktober 2017 og afsluttedes i januar 2018.

Køerne have de samme foderkasser under det 9 uger lange forsøg, således at køerne ikke skulle finde nye foderkasser når de skiftede ration.

Der blev udtaget prøver af råvarer, ensilager og fuldfoderrationer, som blev analyseret via NIR på Kvægbruggets ForsøgsLaboratorium i Skejby.

Desuden blev der udtaget blodprøver fra halevenen den sidste dag i hver periode, dvs. efter mælkeprøveudtagning var afsluttet og inden køerne skiftede til den næste ration.

Statistisk analyse

I den statistiske analyse af malkninger, foderoptagelse, mælkeproduktion, og blodparametre blev der taget udgangspunkt i følgende model, hvor ikke signifikante vekselvirkninger blev reduceret væk:

$$Y = \text{periode} + \text{dfk} + \text{paritet} + \text{behandling} + \text{vekselvirkninger}$$

hvor:

periode = 1, 2 eller 3

dfk = dage fra kælvning

paritet = førstekalvs eller ældre

behandling = Normal, Lav eller Lav+Met

Y = det gennemsnitlige respons



ringsdagen, 11. september 2018

Resultater og diskussion

I Tabel 2 ses næringsstofsammensætning og rationskarakteristika beregnet på baggrund af det aktuelle tørstofoptag for de 3 forskellige behandlinger. Der blev opnået en forskel på ca. 1,5 %-enheder råprotein mellem Normal og Lav rationer og deraf følgende lavere AAT- og PBV-værdier for Lav-rationerne, som således var lavere end NorFor-anbefalinger på 15 g AAT/MJ NEL og 10 g PBV/kg TS. Metionin niveauet udtrykt i både % af AAT og g/dag var højest i rationen med beskyttet metionin. Fedtsyrer og NDF var ens på tværs af rationerne, mens stivelse som planlagt var højere på Lav-rationerne pga. en højere andel byg og mindre andel sojaskrå. Kraftfoder/grovfoder-forholdet var ens på tværs af alle 3 rationer. Energikoncentrationen var en smule højere for Normal rationen, da sojaskrå vurderes højere energimæssigt end byg.

Tabel 2. Næringsstofsammensætning og rationskarakteristika afhængig af fodring¹.

	Normal	Lav	Lav+Met
Råprotein (g/kg TS)	171	154	155
AAT (g/MJ)	14,9	13,3	13,0
AAT (g/kg TS)	108	99	99
PBV (g/kg TS)	14	6	7
Metionin (% af AAT)	2,2	2,2	2,7
Metionin (g/d)	44	42	49
Stivelse (g/kg TS)	229	251	250
NDF (g/kg TS)	284	286	285
Fedtsyrer (g/kg TS)	25	25	25
Grf-andel (% af TS)	57	57	57
MJ NEL/kg TS	6,71	6,68	6,68

¹ Normal = normal protein (17,5 % af TS); Lav = lav protein (15,5 % af TS); Lav+Met = lav protein incl. beskyttet metionin

Der var ingen effekt af råproteinniveauet på tørstofoptagelsen, men når kørerne blev fodret med beskyttet metionin faldt foderoptagelsen signifikant med 0,7 kg TS svarende til 4 %. Den eneste umiddelbare forklaring på dette, kan være en reduceret smagbarhed forbundet med Smartamine®. Den reducerede foderoptagelse påvirkede overraskende nok ikke mælkeproduktionen, idet både mælke-, fedt-, protein- og EKM-ydelsen var ens for de 3 forskellige rationer, dog med den numerisk laveste EKM-ydelse ved fodring med Smartamine®, jf. tabel 3. Smartamine® medførte det numerisk højeste proteinindhold i mælken og det var signifikant højere end når kørerne fik Normal ration. Der var således ingen øget mælkeproduktion ved at øge metionin



Bilag til Fod-

ringsdagen, 11. september 2018

andelen i AAT-forsyningen, og dermed understøtter resultaterne af dette forsøg, at den nuværende metionin anbefaling i NorFor på 2,2 % af AAT fastholdes. Der var ingen statistisk sikre forskelle i antallet af malkninger/ko/dag mellem behandlinger, jf. tabel 3, og dermed har malkefrekvensen ikke haft nævneværdig indflydelse på behandlingerne. Der var ingen vekselvirkninger på produktionsparametre ift. paritet, og det vil sige at køerne reagerede ligedan om det var 1.kalvs eller ældre.

Tabel 3. Foderoptagelse, mælkeproduktion, fodereffektivitet og antal malkninger afhængig af fodring¹.

	Normal	Lav	Lav+Met	p-værdi ²
TS-optag (kg/d)	18,8 ^a	18,8 ^a	18,1 ^b	p<0,01
Mælk (kg/d)	25,5	25,0	24,8	NS
Fedt (%)	6,59	6,65	6,66	NS
Protein (%)	4,54 ^a	4,58 ^{ab}	4,62 ^b	p<0,05
Fedtydelse (g/d)	1647	1637	1621	NS
Proteinydelse (g/d)	1144	1135	1130	NS
EKM (kg/d)	35,3	35,0	34,7	NS
Malkninger (antal/d)	2,36	2,30	2,40	NS

¹ Normal = normal protein (17,5 % af TS); Lav = lav protein (15,5 % af TS); Lav+Met = lav protein incl. beskyttet metionin

² NS = ikke statistisk sikker forskel

Det reducerede foderoptag sammenholdt med en numerisk næsten lige så høj EKM-produktion, giver naturligvis en højere fodereffektivitet for Lav+Met sammenholdt med de to andre behandlinger, jf. tabel 4. En højere fodereffektivitet baseret på et drop i foderoptagelse er dog næppe ønskværdigt og bør derfor tages med forbehold. Kvælstofudnyttelsen var markant højere for behandlingerne med Lav protein, hvilket skyldes, at de producerede næsten samme EKM-mængde som når køerne fik Normal rationen (tabel 4). Den lavere kvælstofudnyttelse ved Normal fodring bekræftes også af urea niveauet i blodet sammenholdt med Lav-behandlingerne, jf tabel 5.

Tabel 4. Fodereffektivitet og kvælstofudnyttelse afhængig af fodring¹.

	Normal	Lav	Lav+Met
Fodereffektivitet (kg EKM/kg TS)	1,88	1,86	1,92
Kvælstofudskillelse (g N/kg EKM)	9,5	8,2	7,8
Kvælstofudnyttelse (%)	34,9	38,4	39,4

¹ Normal = normal protein (17,5 % af TS); Lav = lav protein (15,5 % af TS); Lav+Met = lav protein incl. beskyttet metionin



Bilag til Fod-

ringsdagen, 11. september 2018

Ved brug af beskyttet metionin diskuteres det ofte om beskyttelsen har taget skade og dermed har forhindret nedbrydningen i vommen. Men som det fremgår af tabel 5, havde køerne markant højere metionin i blodet, når de optog PMR med Smartamine® og dermed har beskyttelsen virket efter hensigten. Ligeledes fremgår det af tabel 5, at det højere råproteinniveau i Normal-rationen blev bekræftet, idet det medførte højere urea niveau i blodet sammenholdt med de to Lav-behandlinger.

Tabel 5. Metionin og urea koncentration i blodet afhængig af fodring¹.

	Normal	Lav	Lav+Met	p-værdi
Metionin (mmol/L)	0,025 ^a	0,027 ^a	0,035 ^b	p<0,001
Urea (mmol/L)	5,8 ^a	5,0 ^b	5,1 ^b	p<0,001

¹ Normal = normal protein (17,5 % af TS); Lav = lav protein (15,5 % af TS); Lav+Met = lav protein incl. beskyttet metionin

Konklusion

Det beskyttede metionin produkt Smartamine® virkede efter hensigten og øgede metionin-niveauet i blodet. Smartamine® medførte en reduceret foderoptagelse og en uændret fedt-, protein- og EKM-ydelse sammenholdt med kontrol-fodringen. Der er således ingen økonomisk gevinst ved at anvende beskyttet metionin. Resultaterne viser også, at NorFors anbefaling på 2,2 % metionin af AAT ikke er for lav, da der ikke blev fundet produktionsmæssig effekt af en højere metionin tilførsel. Der var ingen produktionsmæssig gevinst ved at anvende en Normal råprotein/AAT-forsyning sammenholdt med en Lav råprotein/AAT-forsyning.

Litteratur

- Lee, C., A. N. Hristov, T. W. Cassidy, K. S. Heyler, H. Lapierre, G. A. Varga, M. J. de Veth, R. A. Patton og C. Parys. 2012. Rumen-protected lysine, methionine, and histidine increase milk protein yield in dairy cows fed a metabolizable protein-deficient diet. *J. Dairy Sci.* 95:6042-6056.
- Nielsen, N. 2015. Fodringsdagen 2015 – PowerPoint præsentation. Perspektiver fra Discover Conference i USA om optimering af amino-syreforsyning set i relation til anbefalinger i NorFor.
- NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle: Seventh revised edition, 2001. The National Academies Press, Washington, DC.
- Pisulewski, P. M., H. Rulquin, J. L. Peyraud og R. Verite. 1996. Lactational and systemic responses of dairy cows to postprandial infusions of increasing amounts of methionine. *J. Dairy Sci.* 79:1781-1791.
- Patton, R. A. 2010. Effect of rumen-protected methionine in feed intake, milk production, true milk protein concentration, and true milk protein yield, and the factors that influence these effects: A meta-analysis. *J. Dairy Sci.* 93:2105-2118.