

Effekter av ekstra tilførsel av metionin og cystin til mink

ØYSTEIN AHLSTRØM

Institutt for husdyr og akvakulturvitenskap, UMB

Svovelholdige aminosyrer

De svovelholdige aminosyrene (SAA) metionin (Met) og cystein (Cys) har spesiell oppmerksomhet i ernæring av pelsdyr fordi de er regnet som viktige for kroppsvekst og spesielt vekst av hår. Cystein utgjør 16-17 % av proteinet i hår. Met er essensiell og regnet som en av de mest begrensende aminosyrene i pelsdyrfôr. Met kan omdannes til Cys, men behovet for Met og Cys blir vanligvis vurdert samlet fordi Cys kan erstatte Met i strukturproteiner (hår) og som en komponent i aminosyrene glutation og taurin. Cys kan derfor erstatte omkring halvparten av behovet for Met. Behover for SAA har blitt undersøkt i flere studier med mink bl.a. Glem-Hansen, 1982 og med blårev (Dahlman et al. 2002). Noen forsøk har vist at SAA tilførsel har gitt økt fordøyelighet av ved lave proteinnivåer (Dahlman, 2002) og økt jernabsorpsjon (Skrede, 1988). Det er også kjent at SAA gir redusert urin pH på grunn av at nedbrytingen fører til utskillelse av sulfationer i urin (SO_4^-). Senket urin pH er positivt for å unngå urinstein hos katt og hund. Urinstein (struvite) vil ofte dannes lettere hvis urin pH er over 6,5. Også hos mink kan urinstein være et problem som kan føre til flere dødsfall i enkelte år.

Med bakgrunn av de mange positive effektene av SAA tilsetning vil vi undersøke om ekstra tilsetning av SAA hadde positive effekter på fordøyelighet hos minkvalper og voksen mink. Samt vurdere om SAA tilsetning reduserte urin pH i tilstrekkelig grad til å redusere faren for urinsteindannelse.

Material og metoder

Fôr

Kontrollfôret som ble brukt i forsøket inneholdt: (g/kg): filetavskjær av torsk; 250, fiskemel; 30, filetavskjær av laks; 20, fjørfebiprodukter; 150, kjøttbeinmel; 100, slakteribiprodukter storfes; 120, karbohydratblanding; 100, vitamin/mineral; 2, vann; 328. Kjemisk sammensetning (%): Tørrstoff (TS)35, aske; 5.2, råprotein; 16.9, fett; 6.0, karbohydrater (differanse); 7.0. Omsettelig energi (OE); 5500 kJ/kg fôr eller 15 700 kJ/kg TS. Det ble brukt 4 nivåer av SAA inkludert kontrollfôret. Behovet for SAA var dekket i kontrollfôret. Ekstratilsetning av SAA i forsøksfôret er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Innhold av metionin og cystein i forsøksfôr.

Svovelholdige aminosyrer	Kontroll	+0,2 % Met	+0,4 % Met	+0,4 % Met + 0,2 % Cys
Met+Cys, g/kg fôr	3,19 + 1,62	4,46 + 1,60	6,02 + 1,44	6,46 + 2,80
Sum SAA g/MJ	0,87	1,10	1,36	1,68
<u>Sum SAA g/kg^{0.75} dag</u>	0,48	0,61	0,75	0,93
<u>voksen mink</u>				
<u>Sum SAA g/kg^{0.75} dag</u>	0,83	1,05	1,29	1,61
<u>10 uker gamle minkvalp</u>				

Mink

To fordøyelighets forsøk ble gjennomført ved stoffskiteavdelingen IHA: et med voksne mink hanner og et med 10 uker gamle valper. Hver gruppe bestod av seks dyr. Forsøkene ble gjennomført i løpet av sju dager, hvor av de tre først var tilvenningsperiode og de fire siste oppsamling av gjødsel og urin. Forsøksburene hadde utstyr for nøyaktig måling av fôr- og vannforbruk. Urin ble samlet daglig for måling av pH hos voksen mink. Hvert dyr fikk 200 g fôr hver dag som tilsvarte 1100 kJ. Gjennomsnittlig kroppsvekt for voksne og valper var henholdsvis 2542 g (+/- 297) and 1210 g (+/- 72) ved starten av forsøkene.

Statistikk

Variansanalyse (SAS, GLM procedure). Faste effekter av fôr og alder ble brukt i modellen. Ls-means/pdiff statement i SAS ble brukt for teste forskjeller mellom fôrtyperne.

Resultater og diskusjon

Fordøyelighet

Generelt viste fordøyelighetsverdiene at SAA tilsetning økte fordøyeligheten av alle næringsstoffene bortsett fra fett. (Tabell 2). På det høyeste tilsettingsnivået (0,4% Met+ 0,2 %Cys) var effekten klar og signifikant forskjellig fra kontrollen. Den økte fordøyeligheten av rå protein kunne delvis tilskrives at de tilsatte krystallinske aminosyrene hadde høyere fordøyelighet enn proteinet fra råvarene i kontrollfôret. Men tilsetningen utgjorde så lite av proteinet at den økte fordøyeligheten rolig skyldes andre årsaker. I forsøk med lavprotein fôrtyper til blårev fant Dahlman et al.(2002) økt fordøyelighet av fett og karbohydrater etter tilsetning av DL-metionin. Dette ble forklart med at metionin muligens førte til økt aktivering av fordøyelsesenzymer. Forsøk med mennesker har vist at så mye som 30-44 % av SAA blir metabolisert i tarmceller noen som indikerer at SAA er svært viktig for normal tarmfunksjon og at tarmen er første sted for omdanning av SAA

(Shoveller et al. 2005). I tarmveggen kan Met bli omdannet til homocystein og videre til cysteine. Cys spiller trolig en nøkkelrolle i tarmvevets antioksidantbeskyttelse fordi Cys er en forløper til glutation som er en del av enzymet glutationperoksidase. Men disse mekanismene vet man ikke noe sikkert om og metabolisme av SAA i tarmceller er for en stor del ukjent (Shoveller et al. 2005).

Tilsetning av Cys har vist positiv effekt på jernabsorpsjon hos mink (Skrede, 1988) og både Cys og Met har vist gode effekter på mineralabsorpsjon hos hund, særlig Se (Reasbeck et al. 1985). Selve mekanismen for det økte opptaket er ikke kjent, men en forklaring kan være at SAA binder seg til mineralene og forhindrer dermed at de blir bundet til andre lite absorberbare stoffer. I vårt forsøk var det bare fôret med tilsatt Cys som hadde signifikant høyere askefordøyelighet enn kontrollen, men verdiene for de andre fôrtypene var også høyere enn for kontrollfôret.

Fettdøyelighet og tørrstoffdøyelighet var høyere for den voksne minken., eller var evnen til å fordøye lik for de øvrige næringsstoffene. Forskjellen skyldes trolig at valpenes fordøyelsessystem ennå ikke er fullt utviklet ved 10 ukers alder.

Tabell 2. Fordøyelighet (%) av tørrstoff (TS), råprotein (CP), råfett (CF), aske og karbohydrater (CH)

	Kontroll	+0.2 Met	%	+0.4 Met	%	+0.4 Met	%	Alder Voksen	10uker	P-verdi før	P-verdi alder	St.feil
						+0.2 Cys	%					
DM	65,0 ^c	65,4 ^c		66,9 ^b		68,1 ^a		67,1	65,7	<0,0001	<0,0001	0,39
CP	78,3 ^c	78,8 ^{bc}		79,6 ^{ab}		80,5 ^a		79,8	78,8	0,001	0,01	0,38
CF	96,2	96,0		96,5		95,9		98,4	93,9	0,19	<0,0001	0,26
Ash	7,7 ^c	9,8 ^c		12,6 ^{bc}		17,3 ^a		12,3	11,4	<0,0001	0,48	0,86
CH	54,1 ^b	53,7 ^b		56,5 ^a		57,0 ^a		55,5	55,1	0,001	0,59	0,65

Effekter på urin pH

Tilsetning av SAA førte til at urin pH sank fra omkring 6,7 i hos kontrolldyrene til omkring 6 hos dyrene som fikk det høyeste nivået (0,4 % Met + 0,2 % Cys). Resultatet viser av SAA tilsetning kan virke preventivt mot urinstein ved at urin pH senkes. Struvite-steiner kan dannes i urinblæren hvis pH er høyere enn 6,5. Steinene dannes av magnesium-, ammonium- og fosfat ioner som skilles ut urinen.

Tabell 3. Fôrforbruk, inntak av svovelholdige aminosyrer (SAA) vannforbruk og urin pH hos voksen mink

	Kontroll	+0,2 % Met	+0,4 % Met	+0,4 % Met + 0,2 % Cys	St.feil	P-verdi fôrtype
Fôr, g/d	199,1	199,0	199,5	198,8	0,4	0,61
SAA g/d	0,96	1,21	1,49	1,84		
Vann g/d	80,2	82,6	75,5	106,7	11,5	0,26
Urin g/d	109,6	106,5	121,7	114,7	11,9	0,82
Urin pH 6 t	7,00d	6,88cd	6,68bc	6,17a	0,09	<0,0001
Urin pH 12 h	6,68d	6,49c	6,23b	5,98a	0,06	<0,0001

Konklusjon

Tilsetning av metionin og cystein øker fordøyelighet hos mink. Årsaken til økningen er ikke klarlagt, men sannsynlige forklaringer er bedret funksjon av tarmvev og at metionin og cystein bidrar aktivt i absorpsjonen ved å binde seg til mineralstoffer. Svovelholdige aminosyrer vil redusere urin pH hos mink. Redusert urin pH vil være preventivt i forhold til urinsteindannelse.

Referanser

Dahlman, T., Kiiskinen, T., Mäkelä, J., Niemelä, P., Syrjälä-Ovist, L., Vajala, J., Javala T. 2002. Digestibility and nitrogen utilization of diets containing protein at different levels and supplemented with DL-methionine, L-methionine and L-lysine in blue fox (Alopex lagopus). Anim. Feed Sci. Technol 98: 219-235.

Glem-Hansen, N. 1982. Utilization of L-cystine and L- and D methionine by mink during the period of intensive hair growth. Acta Agric. Scand. 32, 167-170.

Skrede, 1988. Effects of cystein on iron absorption in mink. Proc. IV Int. Sci Congress in Fur Anim. Prod. Rexdale, Canada, s 258-263.

Reasbeck, P.G., Barbezat, G.O., Weber, F.L., Robinson, M.F., Thomson, C.D. 1985. Selenium absorption by canine jejunum. Dig. Dis. Sci. 30 (5): 489-494.

Skrede, 1988. Effects of cystein on iron absorption in mink. Proc. IV Int. Sci Congress in Fur Anim. Prod. Rexdale, Canada, s 258-263.

Shoveller, A.K., Stoll, B., Ball, R.O., Burrin D.G. 2005. Nutritional and functional importance of intestinal sulphur amino acid metabolism. J. Nutr. 135: 1609-1612.