



29. DECEMBER

NR. 526

### Den sande fordøjelighed af aminosyrer i askefattigt kød-benmel til mink

Af Heddie Mejborn  
Afd. for forsøg med pelsdyr

Kødbenmel anvendes i mindre mængder som proteinfodermiddel til mink. Det er en speciel askefattig kvalitet (< 35% aske) der foretrækkes til dette formål.

Proteinfordøjeligheden i askefattigt kødbenmel blev bestemt til 71%, mens fordøjeligheden af de enkelte aminosyrer varierede betydeligt. Således fordøjedes cystein med 40%, mens phenylalanin blev fordøjet med 87%, men generelt lå aminosyrefordøjeligheden på omkring 75%.

Med hensyn til indholdet af de forskellige aminosyrer er der grund til at pege på et lavt indhold af cystein. Dette kombineret med den lave fordøjelighed og et moderat indhold af methionin bevirker, at man må sikre sig, at minkens behov for svovlholdige aminosyrer dækkes via andre fodermidler.

#### Indledning

Kødbenmel anvendes kun i mindre mængder i minkfoder og da oftest som en del af proteinforblandinger. Askeindholdet er af stor betydning for, hvor godt det tåles og udnyttes af dyrene. Kødbenmel af den kvalitet, der normalt findes på markedet, er ikke særlig velegnet som minkfoder, men en speciel askefattig kvalitet – det vil sige med et askeindhold på under 35%, kan udmærket anvendes.

Fedtindholdet i kødbenmel er ret lavt, og fodermidlet gives derfor hovedsagelig som proteinkilde, hvorfor det er af betydning at kende de enkelte aminosyrers fordøjelighed.

#### Materialer og metoder

Det anvendte kødbenmel er en askefattig kvalitet (< 35% aske) fremstillet på »Kronjyden«. Der er benyttet en blanding af 5 forskellige partier

indsamlet på danske minkfodercentraler, hvilket betyder, det er repræsentativt for, hvad der anvendes i praksis.

Forsøget er gennemført efter regressionsmetoden med stigende mængder kødbenmel i foderet – op til 20% af foderet (før vandtilsætning) svarende til 52% af foderets protein. På grund af både smagsmæssig og diætetisk effekt er det ikke muligt at tilsætte større mængder. Eneste øvrige proteinkilde var torskerekød, der regnes for næsten 100% fordøjeligt.

Der var 5 forsøgshold à 2 pastelhanner. Forsøgets forperiode var på 10 dage, opsamlingsperioden 4 dage. Forsøgsteknikken er beskrevet af Hansen & Jørgensen (1972) og Glem-Hansen (1982).

Alle analyser er gennemført på afdelingen for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi ved Statens Husdyrbrugsforsøg.

## Resultater og diskussion

Tabel 1 angiver den kemiske sammensætning af det benyttede kødbenmel, og i tabel 2 er anført indholdet af fordøjelige næringsstoffer og omsættelig energi.

**Tabel 1. Kemisk sammensætning af askefattigt kødbenmel**

Indhold, g pr. kg	I tørstof	I råvare
Tørstof .....	—	870
Aske .....	248	216
Råprotein .....	591	514
Råfedt .....	132	115
Mineralstoffer, mg pr. kg		
Calcium (Ca) .....	70080	60970
Fosfor (P) .....	35700	31059
Natrium (Na) .....	14230	12380
Kalium (K) .....	5360	4663
Magnesium (Mg) .....	1750	1523
Jern (Fe) .....	974	847
Kobber (Cu) .....	11,7	10,2
Zink (Zn) .....	108,0	94,0
Mangan (Mn) .....	18,4	16,0
Selen (Se) .....	0,406	0,353

**Tabel 2. Indhold af fordøjelige næringsstoffer og omsættelig energi i askefattigt kødbenmel**

Ford. indhold, g pr. kg		Omsættelig energi pr. kg**	
Råprotein	Råfedt*	Kcal	M.joule
364	9	1724	7,2

\*) Fordøjeligheden bestemt i forsøg med svin.

\*\*) Ved udregning af indholdet af omsættelig energi er anvendt følgende faktorer:

g ford. råprotein  $\times$  4,5 Kcal eller 18,8 K.joule

g ford. råfedt  $\times$  9,5 Kcal eller 39,8 K.joule

Med hensyn til aminosyrerne vides, at der er en lineær sammenhæng mellem indholdet af aminosyrer fra et fodermiddel og disses fordøjelighed. Tidligere forsøg har vist, at hvis et fodermiddel kan tilsættes i så store mængder, at det udgør mindst 50% af foderblandingsens protein, kan reg-

ressionsmetoden anvendes til beregning af proteinfordøjeligheden af fodermidlet med ret stor sikkerhed (Glem-Hansen, 1982). Også ved lavere iblanding af fodermidlet er metoden brugbar, blot må man regne med, at sikkerheden på bestemmelsen af de enkelte aminosyrers fordøjelighed må antages at stige med stigende del af aminosyren i foderblandingen fra det fodermiddel, der undersøges.

Fordøjelighederne er således beregnet ved hjælp af regressionsligninger med de enkelte aminosyrers procentandel af totalindholdet i foderblandingerne samt foderblandingerne fordøjeligheder som variable.

Kødbenmel har en aminosyresammensætning, der adskiller sig væsentligt fra torskekøds, og de enkelte aminosyrer fra kødbenmel udgjorde derfor en varierende del af det totale aminosyreindhold i foderet, fra 32% for methionin til 79% for glycin i foderblandingen med det højeste indhold af kødbenmel.

**Tabel 3. Det totale og det fordøjelige indhold af aminosyrer pr. kg tørstof og pr. 16 g N i askefattigt kødbenmel**

Aminosyre	g aminosyre		g ford. aminosyre*	
	pr. kg tørstof	pr. 16 g N	pr. kg tørstof	pr. 16 g N
N .....	94,5	—	66,9	—
Alanin .....	43,3	7,3	34,7	5,9
Arginin .....	40,4	6,8	34,0	5,8
Asparaginsyre ...	47,0	8,0	22,1	3,7
Cystein .....	6,2	1,1	2,5	0,4
Glutaminsyre ....	78,3	13,3	57,7	9,8
Glycin .....	71,6	12,1	55,0	9,3
Histidin .....	11,8	2,0	8,6	1,5
Isoleucin .....	18,0	3,1	14,1	2,4
Leucin .....	40,1	6,8	31,7	5,4
Lysin .....	33,4	5,7	25,4	4,3
Methionin .....	7,7	1,3	6,1	1,0
Phenylalanin ...	21,1	3,6	18,4	3,1
Prolin .....	45,9	7,8	35,9	6,1
Serin .....	26,0	4,4	17,8	3,0
Threonin .....	20,4	3,5	14,9	2,5
Tyrosin .....	15,6	2,7	12,3	2,1
Valin .....	29,9	5,1	22,6	3,8

\* Ved beregningerne er anvendt de i tabel 4 angivne fordøjelighedscoefficients.

**Tabel 4. Aminosyrernes sande fordøjelighed ( $\bar{y}$ ) i askefattigt kødbenmel bestemt ved regressionsmetoden, spredningen på den estimerede  $y$ -værdi ( $s_y$ ) samt korrelationskoefficienten ( $r^2$ ) og regressionsligningens  $F$ -værdi**

Aminosyre	% sand ford. ( $\bar{y}$ )	$s_y$	$r^2$	$F$
N .....	70,8	0,94	0,98	475,11
Alanin .....	80,2	0,46	0,99	894,93
Arginin .....	84,2	0,46	0,99	572,08
Asparaginsyre ...	47,1	0,78	1,00	2370,37
Cystein .....	40,1	2,28	0,98	320,71
Glutaminsyre ....	73,7	0,53	0,99	1387,96
Glycin .....	76,8	0,36	0,99	1241,91
Histidin .....	73,6	0,65	0,99	840,52
Isoleucin .....	78,5	0,41	1,00	1701,27
Leucin .....	79,0	0,42	0,99	1441,71
Lysin .....	75,9	0,51	0,99	1319,09
Methionin .....	78,4	0,71	0,99	598,20
Phenylalanin ....	87,3	0,55	0,98	404,53
Prolin .....	78,2	0,66	0,98	364,08
Serin .....	68,7	0,91	0,99	617,12
Threonin .....	72,9	1,21	0,97	293,70
Tyrosin .....	78,8	0,67	0,99	615,64
Valin .....	75,7	0,50	0,99	1238,85

Den totale proteinfordøjelighed blev bestemt til 71%, men fordøjeligheden af de enkelte aminosyrer varierede meget. Det var dog kun få aminosyrer, der havde en fordøjelighed, der var lavere end for total protein. Især bemærkes den meget lave fordøjelighed af cystein ( $SF = 40$ ) der dog er behæftet med nogen usikkerhed, idet spredningen på den beregnede værdi er ret høj. Da indholdet af cystein tillige ikke er specielt højt, og da methioninindholdet heller ikke er så højt, at det kan kompensere for det lave cysteinindhold, må man sikre sig, at minkens behov for svovlholdige aminosyrer dækkes af andre proteinkilder i foderet. For de øvrige essentielle aminosyrer er der intet specielt at bemærke, hverken med hensyn til indhold eller fordøjelighed.

## Litteratur

- Hansen, N. G. & Jørgensen, G. (1972). Beskrivelse af teknikken benyttet ved fordøjeligheds- og balanceforsøg med mink. Forsøgslaboratoriets årbog, p. 221-223.
- Glem-Hansen, N. (1982). Investigation on the Experimental Technique for Determination of True Digestibility of Amino Acids in Feed-stuffs for Mink. Acta Agric. Scand. Vol. 32, p. 161-165.

