



Den sande fordøjelighed af hæmoglobinblodmel til mink

Af Heddie Mejborn
Afd. for forsøg med pelsdyr

Blodmel bruges ofte i pelsdyrfoder. Fremstillingsmetoden – især hvilken temperatur produktet udsættes for (sterilisation og sterilisationsmetode) er afgørende for produktets fordøjelighed, og selv om prisen er højere på det mere nænsomt behandlede blodmel, kan det alligevel anbefales, idet fordøjeligheden er høj.

I hæmoglobinblodmel, der er spraytørrede røde blodlegemer fra sterilt udtaget blod, og derfor ikke kræver sterilisering, er der i forsøg med mink fundet en proteinfordøjelighed på 99%.

Fordøjeligheden af de enkelte aminosyrer afveg meget lidt fra denne værdi – alle lå i intervallet 98–106%. For nogle enkelte af aminosyrerne er usikkerheden på bestemmelsen temmelig stor, hvilket hovedsagelig skyldes, at de pågældende aminosyrer indgik i foderblandingen i ringe mængde. Denne usikkerhed vil derfor ikke få voldsom praktisk betydning, når aminosyrefordøjeligheden af foderblandinger, hvori hæmoglobinblodmel indgår, skal beregnes.

Indledning

Brugen af blodmel – især hæmoglobinblodmel – i pelsdyrfoder er meget udbredt.

Bortset fra indholdet af svovlholdige aminosyrer, der er ret lavt, har blodmel et højt indhold af de essentielle aminosyrer. Fodermidlet har desuden en positiv effekt på lugt og smagelighed af foderet, men kan på grund af diætisk effekt ikke tilsættes i store mængder.

Som led i en serie undersøgelser er aminosyrefordøjeligheden i hæmoglobinblodmel bestemt med mink.

Materialer og metoder

Det anvendte hæmoglobinblodmel var af mærket »elco«, der er et svensk produkt. Det består af røde blodlegemer, der er centrifugeret fra sterilt udtaget blod. Blodlegemerne behøver således ikke at gennemgå en steriliseringsproces i forbindelse med tørringen, hvilket nedsætter risikoen for en denaturering af proteinet væsentligt. De røde blodlegemer spraytørres ved ca. 160°C i 15–20 minutter. Det er en nænsom tørringsmetode, hvor damp føres ind i tørretromlen af en varme-kanon, således at der opnås en kerntemperatur

på over 80°C. og en udgangstemperatur på ca. 65°C.

I forsøget er der anvendt en samleprøve af 5 forskellige partier blodmel indsamlet på danske minkfodercentraler.

Forsøget er gennemført efter regressionsmetoden med stigende mængder blodmel i foderet. Da dyrene ikke kan tåle store mængder blodmel, kan der ikke tilsættes så meget til foderet, at det udgør hele foderblandingsens proteinmængde. Det indgik derfor kun med ca. 7% i foderblandingen med størst mængde svarende til 44% af proteinet. Eneste øvrige proteinkilde var torskekød, der betragtes som næsten 100% fordøjeligt. I forsøget indgik 5 hold à 2 udvoksede pastel hanner. Forsøgets forperiode var på 9 dage og opsamlingsperioden 4 dage.

Teknikken er beskrevet af *Hansen og Jørgensen (1972)* og *Glem-Hansen (1982)*.

Alle analyser er udført ved Statens Husdyrbrugsforsøgs afdeling for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi.

Resultater og diskussion

Den kemiske sammensætning af det benyttede hæmoglobinblodmel er angivet i tabel 1 og ind-

Tabel 1. Kemisk sammensætning af hæmoglobinblodmel.

Indhold, g pr. kg	I tørstof*	I råvare
Tørstof	—	920
Aske	34	31
Råprotein	1007	927
Råfedt	6	6

Mineralstoffer, mg pr. kg:		
Calcium (Ca)	114	105
Fosfor (P)	1800	1656
Natrium (Na)	4930	4537
Kalium (K)	6960	6405
Magnesium (Mg)	174	160
Jern (Fe)	2120	1951
Kobber (Cu)	4,7	4,3
Zink (Zn)	23,2	21,3
Mangan (Mn)	0	0
Selen (Se)	0,58	0,54

*) Tallene ikke korrigeret til 100%.

Tabel 2. Indhold af fordøjelige næringsstoffer og omsættelig energi i hæmoglobinblodmel.

Fordøjeligt indhold, g/kg		Omsættelig energi/kg**)	
Råprotein	Råfedt*)	Kcal	M.joule
916	2	4144	17,3

*) Fordøjeligheden bestemt i forsøg med svin.

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

g ford. råprotein × 4,5 Kcal eller 18,8 K.joule

g ford. råfedt × 9,5 Kcal eller 39,8 K.joule.

holdet af fordøjelige næringsstoffer og energi i tabel 2.

Aminosyresammensætningen i blodmel afviger væsentligt fra torskekøds. Aminosyreandelen fra blodmel i procent af det totale aminosyreindhold i foderblandingen med mest blodmel svingede derfor fra 7% (isoleucin) til 83% (histidin).

Fordøjeligheden er beregnet ved hjælp af regressionsligninger med de enkelte aminosyrers procentandel af totalindholdet i foderblandingerne og foderblandingerens sande aminosyrefordøjeligheder som variable. Usikkerheden på grund af lav aminosyreandel fra blodmel er ikke uvæsentlig i disse forsøg. Det er således klart, at f.eks. fordøjeligheden af isoleucin er særdeles usikkert bestemt, da isoleucin fra hæmoglobinblodmel maksimalt udgør 7% af foderets indhold af denne aminosyre.

Aminosyreindholdet (totalt og fordøjeligt) i det anvendte blodmel fremgår af tabel 3.

De beregnede fordøjelighedscoefficients er angivet i tabel 4, hvor også spredningen på de estimerede værdier er anført.

Aminosyrerne i hæmoglobinblodmel blev alle fordøjet med 98–106%. Kun isoleucin afveg en smule og var med sin fordøjelighed på knapt 98% den eneste aminosyre med en fordøjelighed, der var lavere end den totale kvælstoffordøjelighed, som blev bestemt til 99%.

Indholdet af isoleucin er dog ekstremt lavt og usikkerheden på bestemmelsen stor. For denne og de øvrige aminosyrer, hvor noget lignende gør sig gældende, gælder det naturligvis, at denne usikkerhed ikke får nogen særlig praktisk betydning, når man ser på en foderblandings totale aminosyrefordøjelighed.

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

Aminosyre	g aminosyre		g ford. aminosyre*	
	pr. kg tørstof	pr. 16 g N	pr. kg tørstof	pr. 16 g N
N	161,1	—	159,3	—
Alanin	89,4	8,9	89,4	8,9
Arginin	38,4	3,8	38,4	3,8
Asparaginsyre	116,7	11,6	116,7	11,6
Cystein	5,6	0,6	5,6	0,6
Glutaminsyre	86,5	8,6	86,5	8,6
Glycin	47,7	4,7	47,3	4,7
Histidin	72,2	7,2	71,8	7,1
Isoleucin	4,7	0,5	4,6	0,5
Leucin	139,9	13,9	139,6	13,9
Lysin	92,5	9,2	91,8	9,1
Methionin	10,7	1,1	10,7	1,1
Phenylalanin	73,7	7,3	73,7	7,3
Prolin	35,4	3,5	35,4	3,5
Serin	52,8	5,2	52,8	5,2
Threonin	39,9	4,0	39,9	4,0
Tyrosin	8,2	0,8	8,2	0,8
Valin	100,8	10,0	100,4	10,0

*) De i tabel 4 angivne fordøjelighedskoefficienter er anvendt ved beregningerne.

Tabel 4. Aminosyrernes sande fordøjelighed (\bar{Y}) i hæmoglobinblodmel 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	98,9	1,7	0,03	0,24
Alanin	100,0	1,1	0,09	0,80
Arginin	100,1	1,9	0,02	0,12
Asparaginsyre	100,2	1,3	0,23	2,36
Cystein	104,3	6,0	0,13	1,24
Glutaminsyre	99,9	2,5	0,02	0,15
Glycin	99,3	1,5	0,03	0,28
Histidin	99,4	0,6	0,12	1,13
Isoleucin	97,7	13,3	0,00	0,02
Leucin	99,8	1,0	0,03	0,25
Lysin	99,2	1,3	0,02	0,17
Methionin	102,3	3,0	0,08	0,68
Phenylalanin	101,0	1,0	0,04	0,37
Prolin	101,1	1,9	0,13	1,20
Serin	100,9	1,6	0,08	0,72
Threonin	103,7	2,5	0,18	1,81
Tyrosin	105,5	10,3	0,04	0,34
Valin	99,6	1,0	0,09	0,76

Blodmelet har et normalt til højt indhold af de essentielle aminosyrer, og specielt udmærker fodermidlet sig med et meget højt lysinindhold.

Medregnes cystein til de essentielle aminosyrer, bør det dog bemærkes, at indholdet er ret lavt, og methioninindholdet er ikke specielt højt, så der her igennem kan kompenseres for dette.

Det undersøgte hæmoglobinblodmel er således en særdeles udmærket proteinkilde, idet det både har en høj fordøjelighed og en ret hensigtsmæssig

aminosyresammensætning – dog undtaget et lidt lavt indhold af de svovlholdige aminosyrer.

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 of Determination and True Digestibility of Amino Acids in Feedstuffs for Mink. Acta Agriculturae Scandinavica, Vol. 32, p. 161-165.

