



14. APRIL

NR. 23

### Fordøjelighedsforsøg med fjerkræaffaldsprodukter til mink

*Af N. Glem Hansen og G. Jørgensen*

*Afd. for forsøg med pelsdyr*

Fordøjeligheden af forskellige fjerkræaffaldsprodukter blev bestemt i fordøjelighedsforsøg med mink. Der fandtes forskelle i fordøjeligheden af proteinet i forskellige produkter på ca. 14 procentenheder. Disse forskelle havde relation til fodermidlernes aminosyresammensætning, som igen så ud til at være afhængig af fjeremængden i råvaren. Der blev fundet høj korrelation mellem forholdet methionin/cystin i fodermidler og proteinets fordøjelighed. Fodermidlernes aminosyresammensætning og indhold af fordøjelige næringsstoffer og omsættelig energi er anført.

#### Indledning

Kogt fjerkræaffald har i en årrække været anvendt som minkfoder, ligesom fjerkræmel har været brugt i en vis udstrækning. I bestræbelserne for at forsyne pelsdyrerhvervet med et foderemne, som er anvendeligt i de tilstedeværende mængder til billigst mulig pris, er en metode til ensilering af det kogte affald udviklet af Superfos-Blaakilde A/S, der også har leveret produktet til nærværende undersøgelse.

Fremstillingsprocessen omfatter opvarmning under tryk. Affaldsmassen, som består af hoveder, ben, indvolde og fjer, tilsættes 0,7% myresyre, 1,5% saltsyre og 150 ppm ethoxyquin, hvorved massen bliver praktisk talt steril, samtidig med at der sker nogen hydrolyse af proteinfraktionen. Det færdige produkt har en pH-værdi på ca. 4,0.

Fordøjeligheden af fjerkræmel, som i fremstillingsprocessen er tilsat 5 eller 10% majs, er tillige bestemt som et led i en undersøgelse af erhvervets interesse for import af produktet, der fremstilles i Holland efter følgende metode: Fjerkræaffaldet opvarmes til ca 90°C i 30 minutter, hvorefter det tørres ved moderat temperatur, der ikke er nærmere angivet af producenten. Det pågældende fjerkræmel er stillet til rådighed af firmaet Axel Jensen og Søn A/S.

Fordøjeligheden og sammensætningen af de nævnte fjerkræaffaldsprodukter er sammenlignet med de traditionelt anvendte produkter, dansk fjerkræmel, kogt fjerkræaffald og fjermel.

Dansk fjerkræmel fremstilles efter samme produktionsmetode som kødbemmel og det kogte fjerkræaffald bliver efter kogning under tryk afkølet og opbevaret ved ca. -20°C.

## Materiale og metoder

Forsøgene blev gennemført med 4 standard hanmink pr. hold. Forsøgsteknikken er tidligere beskrevet af *Glem Hansen og Jørgensen (1972)*. Analysearbejdet blev gennemført dels på Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums afdeling for dyrefysiologi og analytisk kemi, dels på Bioteknisk Institut i Kolding.

På grund af den lave pH-værdi i fjerkrænsilagen blev forsøgene med dette fodermiddel foretaget som differensforsøg med tre forskellige mængder. I fjermelet, som havde et meget lavt fedtindhold, blev fedtets fordøjelighed ikke bestemt. De øvrige fodermidler udgjorde den eneste protein- og fedtkilde i forsøgsblandingerne.

## Resultater og diskussion

Råproteinets og råfedtets fordøjelighed i de undersøgte fodermidler fremgår af tabel 1. Som det ses blev såvel proteinet som fedtet i fjerkrænsilagen fordøjet ringere end i det kogte fjerkræaffald. Det hollandske fjerkræmel, som sandsynligvis ikke havde været udsat for så høje temperaturer gennem fremstillingsprocessen som det danske, blev fordøjet bedre end dette.

De målte forskelle mellem på den ene side kogt fjerkræaffald og fjerkrænsilage og på den anden side dansk og hollandsk fjerkræmel var statistisk signifikante ( $P < 0,001$ ).

**Tabel 1. Fordøjeligheden af protein- og fedtfraktionen i forskellige fjerkræaffaldsprodukter samt den beregnede spredning**

Fodermiddel	% fordøjet			
	råprotein		råfedt	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Kogt fjerkræaffald . . . . .	75,5	0,4	95,2	0,4
Fjerkrænsilage . . . . .	63,0	2,7	91,9	1,6
Dansk fjerkræmel . . . . .	63,2	1,9	79,2	1,2
Holl. fjerkræmel tilsat 5% majs . . . . .	73,3	0,6	92,4	0,6
Holl. fjerkræmel tilsat 10% majs . . . . .	70,6	1,1	88,1	1,3
Fjermel . . . . .	61,4	3,1		

I tabel 2 er fodermidlernes indhold af tørstof, aske, råprotein, råfedt og kulhydrat anført sammen med indholdet af fordøjeligt råprotein, råfedt og kulhydrat. Endvidere er anført omsættelig energi beregnet på basis af de fundne fordøjelighedskoefficienter.

**Tabel 2. Næringsindholdet i forskellige fjerkræaffaldsprodukter baseret på aktuelle analyseresultater og de i undersøgelsen fundne fordøjelighedskoefficienter**

Fodermiddel	Tørstof	Aske	Indhold i g/kg foder				Kulhydrat		Kcal O.E. <sup>3)</sup>	Kcal O.E. pr. kg tørstof
			Råprotein		Råfedt		total	ford. <sup>2)</sup>		
			total	ford.	total	ford. <sup>1)</sup>				
Kogt fjerkræaffald . . . . .	346	32	165	125	135	129	15	8	1821	5260
Fjerkrænsilage . . . . .	362	23	222	140	107	98	10	5	1582	4370
Fjerkræmel (dansk) . . . . .	930	162	653	413	87	69	28	14	2571	2760
Fjerkræmel tilsat 5% majs (hollandsk) . . . . .	901	109	476	349	263	243	54	37	4031	4480
Fjerkræmel tilsat 10% majs (hollandsk) . . . . .	894	117	431	304	265	233	80	55	3807	4270
Fjermel . . . . .	920	54	807	495	59	47			2674	2900

- 1) Råfedtets fordøjelighed for fjermel er ikke bestemt. I beregningen er benyttet samme fordøjelighedskoefficient som for fjerkræmel.
- 2) Kulhydraternes fordøjelighed er ikke bestemt. Den kulhydratmængde, som findes i affaldet stammer fra foderrester og må antages at have en relativ lav fordøjelighed. I beregningen er benyttet en fordøjelighed på 50%. Kulhydraterne i de to produkter, som er tilsat majs er antaget at have samme fordøjelighed som kogt majs (69%).
- 3) Ved beregningen af omsættelig energi (O.E.) er benyttet følgende energifaktorer: ford. råprotein 4,5, ford. råfedt 9,5 og ford. kulhydrat 4,1.

Proteinets aminosyresammensætning i de undersøgte fodermidler er anført i tabel 3. Forskellene i aminosyresammensætning ser ud til at være direkte afhængig af indholdet af fjer i råvaren, idet

de største variationer findes for de aminosyrer, hvor indholdet i fjermel afviger meget fra indholdet i kogt fjerkræaffald, som ikke indeholder fjer i større mængder.

Tabel 3. Indholdet af aminosyrer i g/16 g N i forskellige fjerkræaffaldsprodukter

	kogt fjerkræ- affald	fjerkræ- ens- lage	dansk fjerkræ- mel	fjerkræ- mel + 5% majs	fjerkræ- mel + 10% majs	fjer- mel
Treonin .....	3,55	4,55	3,73	3,93	3,60	4,65
Valin .....	4,17	5,38	4,77	4,87	4,43	7,62
Isoleucin .....	3,48	4,12	3,46	4,10	3,58	4,80
Leucin .....	6,07	7,11	6,14	7,27	6,37	7,88
Tyrosin .....	2,96	1,87	2,35	3,53	3,17	2,86
Fenylalanin .....	3,45	4,12	3,79	3,97	3,61	4,80
Lysin .....	5,47	3,45	5,15	5,49	4,85	2,58
Histidin .....	1,72	1,33	1,57	1,55	1,55	0,87
Methionin .....	1,89	1,32	1,57	2,35	1,85	0,69
Cystin .....	1,21	3,68	1,45	1,06	0,98	5,54
Tryptofan .....	1,40	0,95	1,10			0,46
Asparaginsyre .....	7,53	5,85	7,89	8,53	7,77	6,73
Serin .....	3,88	7,14	4,56	3,95	3,64	10,29
Glutaminsyre .....	12,19	10,97	13,14	13,68	13,77	12,30
Glycin .....	9,99	7,91	11,07	10,81	10,25	7,76
Alanin .....	6,02	5,15	6,52	6,97	6,31	4,72
Arginin .....	6,72	6,00	7,42	6,61	6,24	6,99
Prolin .....		7,74	6,80	6,06	5,90	9,87

Proteinets fordøjelighed var positivt korreleret til indholdet af methionin og negativt korreleret til indholdet af cystin. Korrelationskoefficienterne var henholdsvis 0,84 og -0,75.

Korrelationen mellem proteinets fordøjelighed

og forholdet mellem methionin og cystin blev ligeledes beregnet, og som det ses af fig. 1, kan råproteinets fordøjelighed beregnes med relativt stor nøjagtighed på grundlag af fodermidlets methionin/cystin forhold.

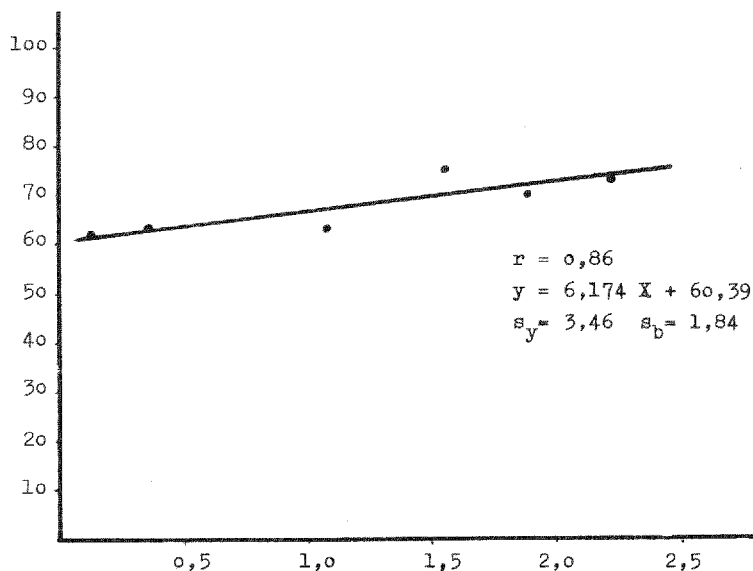


Fig. 1. Regression og korrelation mellem råproteinets fordøjelighed og forholdet mellem methionin og cystin i fjerkræaffaldsprodukter.

#### Litteratur

Glem Hansen, N. og Jørgensen, G. 1972. Beskrivelse af teknikken benyttet ved fordøjeligheds- og balanceforsøg med mink. Forsøgslaboratoriets årbog side 221.