



Træstofindholdet og formalingsgradens indflydelse på fordøjeligheden af sojaskrå til mink

Af Gunnar Jørgensen og N. Glem Hansen
Afdeling for pelsdyr

Med mink er der gennemført fordøjelighedsforsøg, der har omfattet henholdsvis normalt og fint formålet sojaskrå med et træstofindhold varierende fra 3,7 til 15,7% i tørstoffet.

Forsøget har vist, at formalingsgraden ikke spiller nogen nævneværdig rolle for fordøjeligheden af sojaskrå, mens den diætiske effekt tilsyneladende var bedre af den fintformalede end af den almindelige vare.

Mens træstofindholdet har været bestemmende for kulhydratfraktionens fordøjelighed har det foreliggende forsøg, på grund af den benyttede metodik, ikke kunnet give svar på træstofindholdets indflydelse på proteinfraktionens fordøjelighed.

For normalt sojaskrå kan der regnes med en fordøjelighed på 80% for proteinfraktionens og 20% for kulhydratfraktionens vedkommende.

Indledning

Der gennemførtes i 1974 en kemisk undersøgelse samt rotteforsøg og tillige fordøjelighedsforsøg med mink på Trollesminde med henholdsvis varmebehandlet sojaskrå og fuldfedt mel i såvel afskallet som uafskallet tilstand (Jørgensen, G. og Glem Hansen, N. 1975).

Fordøjelighedsforsøgene med mink viste de i tabel 1 anførte resultater.

Såvel protein som kulhydrat fordøjedes bedre i de undersøgte skrå end i fuldfedt mel, mens der ikke var nogen sikker tendens med hensyn til afskalningens og dermed træstofmængdens betydning for fordøjeligheden.

Tabel 1. Fordøjeligheden af sojaskrå og fuldfedt sojamel

	Sojaskrå		Fuldfedt sojamel	
	Uafsk.	Afsk.	Uafsk.	Afsk.
Råproteinets	\bar{x} 80,7	77,1	73,0	74,1
ford., %	s 1,7	2,5	2,5	5,3
Råkulhydratets	\bar{x} 26,6	23,6	15,9	22,6
ford., %	s 6,7	1,1	7,0	3,6

Betydningen af sojaprodukternes formalingsgrad og træstofindhold for såvel den diætiske effekt som fordøjeligheden er søgt belyst i en forsøgsserie, der er gennemført på Trollesminde i 1975.

Materiale og metoder

Træstofindholdet, der udgjorde henholdsvis ca. 3, 6, 9, 12 og 15% af tørstoffet i de anvendte sojaprodukter var reguleret gennem tilsætning af stigende mængder varmebehandlede sojaskaller

indeholdende 30% træstof til henholdsvis afskallet og uafskallet sojaskrå. For at belyse formalingsgradens indflydelse blev der undersøgt dels et ubehandlet, dels et fint formalet parti fra hver af de 5 træstofniveauer. Sigteanalyser af de fint

Tabel 2. Behandling og kemisk sammensætning af det i undersøgelsen anvendte sojaskrå

Sojaprodukt	Formalingsgrad	%	Procent af tørstof						totalkulh.
			tørstof	aske	råprot.	fedi*)	LHK	træstof	
Afskallet	normal	89,1	6,4	57,9	2,0	14,6	3,7	15,4	33,7
do.	fin	90,3	6,3	57,2	2,0	14,4	3,9	16,2	34,5
Afsk. + skaller	normal	89,7	6,4	54,0	2,0	13,8	6,8	17,0	37,6
do.	fin	90,8	6,3	53,8	1,8	13,4	6,6	18,1	38,1
Uafskallet	normal	88,7	6,5	52,4	2,3	13,4	6,6	18,8	38,8
do.	fin	89,7	6,7	52,8	2,4	13,3	6,8	18,0	38,1
Afsk. + skaller	normal	89,5	6,5	50,1	2,1	12,7	10,3	18,3	41,3
do.	fin	90,9	6,5	49,9	1,9	12,3	9,9	19,5	41,7
Uafsk. + skaller	normal	88,6	6,7	47,7	2,3	14,3	10,0	19,0	43,3
do.	fin	90,2	6,4	49,0	2,6	12,5	9,8	19,7	42,0
Afsk. + skaller	normal	89,8	6,2	47,3	2,1	12,1	12,2	20,1	44,4
do.	fin	90,9	6,1	45,6	2,1	11,7	12,4	22,1	46,2
Uafsk. + skaller	normal	88,6	6,4	45,8	2,3	12,3	13,2	20,0	45,5
do.	fin	90,6	6,1	45,3	2,4	12,0	12,6	21,6	46,2
Uafsk. + skaller	normal	89,6	6,2	42,6	2,3	11,0	15,6	22,3	48,9
do.	fin	91,0	6,4	41,6	2,3	11,1	15,4	23,2	49,7

*) hydrolyse efter Stoldt metode.

formalede varer viste følgende fordeling 55% < 80 μ , 69% < 100 μ , 80% < 150 μ og kun 11% større end 200 μ .

De undersøgte produkters behandling og kemiske sammensætning fremgår af tabel 2.

Den benyttede sojaskrå blev velvilligst stillet til rådighed af Århus Oliefabrik A/S, der også udførte såvel blanding som formaling og sigteanalyser af prøverne.

I forsøget, hvor fordøjeligheden er søgt fastlagt ved regressionsberegninger, blev der tilført 3 mængder af de 16 forskellige sojaprodukter, der er vist i tabel 2, uanset disses forskellige næringsindhold, nemlig henholdsvis ca. 16, 32 og 48% på tørstofbasis.

De benyttede foderblandingers procentiske sammensætning fremgår af tabel 3.

Fordøjelighedsforsøgene, der er gennemført med udvoksede standardmink har således ialt

Tabel 3. De benyttede foderblandingers procentiske sammensætning

Sojaskrå i % af fodertørstof	16	32	48
% småtorsk	50,8	43,4	35,6
% kasein	1,1	1,0	0,8
% vallepulver	0,4	0,3	0,2
% havregryn	6,0	5,1	4,2
% hvedekliid	1,5	1,3	1,1
% vitaminblanding	1,5	1,3	1,1
% svinefedt	6,2	6,6	7,0
% vand	27,6	30,8	34,3
% sojaskrå	4,9	10,2	15,7

omfattet 48 hold à 4 mink. Ved de kemiske analyser af såvel de undersøgte prøver af sojaskrå som de benyttede foderblandinger er kulhydratfraktionen opdelt i henholdsvis letopløseligt kulhydrat (LHK), træstof og en restfraktion, der er beregnet som differens (total kulhydrat - (LHK + træstof)).

De kemiske analyser i forbindelse med den foreliggende undersøgelse er gennemført på forsøgslaboratoriets afdeling for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi.

Forsøgets resultater

Frekvensen af dyr med tilsyneladende forblødning var næsten dobbelt så høj i holdene, som fik almindeligt formalet sojaskrå, som i holdene, der fik fint formalet sojaskrå. Den angivne frekvensgrad (antal bemærkninger \times blødhedsgraden) på henholdsvis 19 og 11, hvor bedste er 0 og dårligste er 120.

Det ses af tabel 2 og fig. 1, at proteinindholdet går ca. 1. enhed ned for hver enhed træstoffet

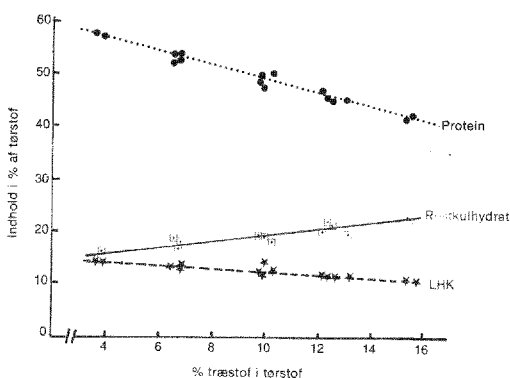


Fig. 1. Variationen i protein, LHK og restkulhydrat i relation til træstoffindholdet i de undersøgte sojaskrå.

stiger. Restfraktionen bliver relativt større med stigende træstoffindhold, mens LHK-indholdet går lidt ned. Disse forhold forklarer de fundne fordøjelighedskoefficienter for protein og kulhydrat.

Det foreliggende forsøg kan på grund af oplægget ikke belyse træstoffindholdets betydning for proteinets fordøjelighed, hvilket fremgår af fig. 2.

Kulhydratfraktionens fordøjelighed falder stærkt med stigende træstoffindhold. Dette ses af fig. 3.

Af både fig. 2 og 3 ses det, at fordøjelighedskoefficienterne, der som nævnt er fastlagt på grundlag af regressionsanalyser, udviser en stor varia-

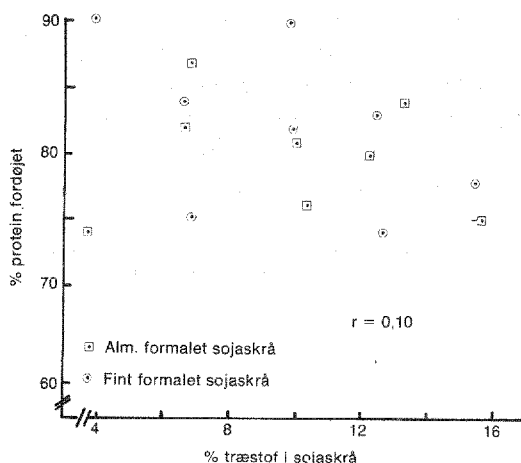


Fig. 2. Relationen mellem proteinets fordøjelighed og træstoffindholdet i sojaskrå. Det ses, at der ikke er nogen sikker korrelation mellem proteinets fordøjelighed og indholdet af træstof.

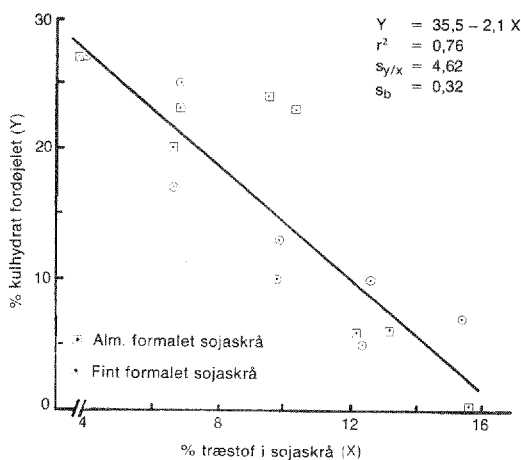


Fig. 3. Relationen mellem træstoffindholdet og kulhydraternes fordøjelighed i sojaskrå.

tion. Selvom der ikke kan herske tvivl om, at den fundne afhængighed er korrekt, må det erkendes, at der i fordøjelighedsforsøg, som analyseres efter regressionsmetoden, bør indgå mere end 3 forskellige mængder af det undersøgte stof. Der er ingen tvivl om, at en fordobling af holdenes antal på bekostning af en halvering af holdstørrelsen ville have medført betydelig mindre spredning på de fundne fordøjelighedskoefficienter. Gennem

en multipel regressionsanalyse blev det søgt belyst, hvorledes en foderblandings indhold af LHK og træstof påvirker kulhydratfordøjeligheden. Resultaterne af denne statistiske analyse fremgår af tabel 4.

Tabel 4. Måleområdet samt korrelationerne mellem en foderblandings indhold af LHK og træstof samt kulhydratfraktionens fordøjelighed

	LHK (X_1)	Træstof (X_2)	Kulh.Fk. (y)
\bar{X}	14,4	4,2	39,2
Max. værdier ...	17,3	7,8	61
Min. værdier	7,6	1,6	13
LHK	1,00		
Træstof	-0,50	1,00	
Kulh.Fk.	0,77	-0,81	1,00

$R^2 = 0,83$.

Den multiple regressionsligning fandtes at være:

$$Y = 3,91 X_1 - 3,60 X_2 - 2,19,$$

hvor Y = kulhydratfraktionens fordøjelighed i procent, X_1 = % LHK i tørstoffet og X_2 = % træstof i tørstoffet.

Det ses af tabel 4, at man fik langt det bedste udtryk for fordøjeligheden af en foderblandings kulhydratfraktion, når man analyserede både for den opløselige del (LHK) og træstofindholdet. Den multiple korrelation udtrykt som R^2 antyder, at man i de 2 parametre har et særdeles godt skøn for kulhydratfordøjeligheden, idet 83% af variationen i denne skyldes træstof- og LHK-indholdet. Det skal dog tages i betragtning, at der i denne undersøgelse indgår 16–48% sojaskrå i fodertørstoffet, og det kan derfor ikke umiddelbart påregnes, at de fundne relationer gælder under alle forhold.

Relationen mellem den fundne og den på grundlag af den multiple regressionsligning beregnede

kulhydratfordøjelighed fremgår af fig. 4. Af samme figur fremgår det, at der ikke er fundet forskelle på fordøjeligheden af normalt og fint formalet sojaskrå.

Dette forhold er også antydnet i fig. 2 og 3, hvor formalingsgraden er angivet med hver sin signatur.

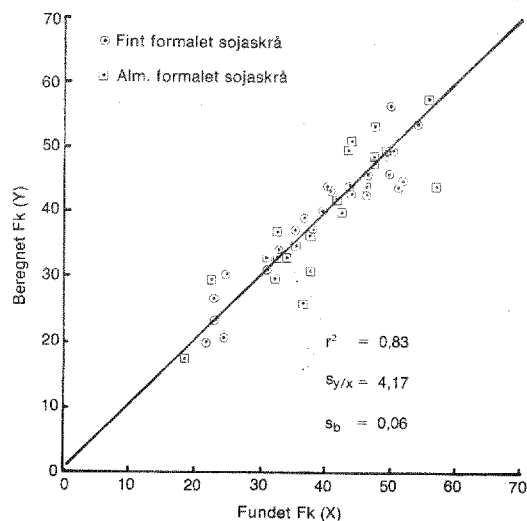


Fig. 4. Relationen mellem de fundne og den beregnede fordøjelighed (Fk) af kulhydratfraktionen i minkfoderblandinger indeholdende fra 16–48% sojaskrå på tørstofbasis.

(Fk er beregnet efter formelen: $Y = 3,91X_1 - 3,60X_2 - 2,19$, hvor X_1 = % LHK i tørstof og X_2 = % træstof i tørstof).

Litteratur

Jørgensen, G. og Glem Hansen, N. 1975. Sammensætningen og fordøjeligheden af forskellige sojaprodukter. 422. beretning fra forsøgs-laboratoriet, 19–27.