



1. JUNI

NR. 413

### Afskallet og uafskallet sojaskrå af forskellig nationalitet

Vagn E. Petersen og Ole Jensen  
Afdelingen for forsøg med fjerkræ og kaniner

Sojaskrå – 3 partier afskallet og 3 partier uafskallet – er analyseret og i fodringsforsøg undersøgt for foderværdi. Bortset fra et enkelt parti med meget højt ureasetal var der ingen synderlig forskel på de forskellige sojaskråpartiers indflydelse på tilvækst og foderforbrug.

Anvendelsen af afskallet sojaskrå resulterede i en signifikant ( $P < 0,05$ ) bedre tilvækst end anvendelse af uafskallet sojaskrå, men ingen reel forskel på foderforbruget pr. kg kylling. Afskallet sojaskrå synes at have en mere ensartet sammensætning end uafskallet sojaskrå.

#### Indledning

I bestræbelse på at fremstille energirige foderblandinger til slagtekyllinger er der interesse for at anvende afskallet sojaskrå frem for uafskallet; endvidere anvendes sojaskrå, indkøbt i forskellige lande. For at undersøge, om kyllingers vækst og foderforbrug påvirkes af, om sojaskrå er afskallet eller ej, og om fabriktionsstedet øver indflydelse på disse parametre, er der udført et forsøg, hvori indgik 6 partier sojaskrå. Disse partier kom fra 5 forskellige lande, og 3 var afskallet og 3 uafskallet sojaskrå. Forsøget blev udført under projektnummer 81317 i et af Landsudvalget for Fjerkræ lejet forsøgshus ved Svendborg.

#### Materiale og metode

Til forsøget blev indkøbt 6 partier sojaskrå – nemlig fra:

Vesttyskland	= Tysk	44%
Danmark	= Dansk	44%

Proteinrige fodermidler indkøbes på grundlag af deres indhold af råprotein + fedt. Med betegnelsen »50%« garanteres, at summen af råprotein og fedt andrager mindst 50% af varens indhold. Når sojaskrå betegnes 50%, er det samtidig angivet, at det er afskallet sojaskrå, medens 44% angiver, at det er uafskallet sojaskrå. Før forsøget blev påbegyndt, blev det indkøbte sojaskrå analyseret for kemisk sammensætning og ureaseaktivitet; resultaterne af disse analyser er vist i tabel 1 og 2.

Af tabel 1 fremgår, at afskallet sojaskrå har en mere ensartet sammensætning end uafskallet, og at »dansk 44%« havde omtrent lige så stort et indhold af råprotein som de tre partier sojaskrå, der var mærket »50%«. Sojaskrå »tysk 44%« havde et indhold af stivelse, der var mere end dobbelt så stort som gennemsnittet af de øvrige 5 partier sojaskrå. At der ikke er tale om en analy-

Oprindelsesland:	Handelsbetegnelse:	
Indien	= Indisk	50%
USA	= Amerikansk	50%
Holland	= Hollandsk	50%
USA	= Amerikansk	44%

**Tabel 1. Sojaskråets kemiske sammensætning.**

Sojaskrå mrk.:	Afskallet			Uafskallet		
	indisk 50%	ameri- kansk 50%	hol- landsk 50%	ameri- kansk 44%	tysk 44%	dansk 44%
Kemisk analyse:						
Tørstof % .....	90,5	87,8	88,1	87,9	88,0	86,8
I % af tørstof:						
Aske .....	8,0	7,3	7,8	7,4	7,6	7,0
Råprotein .....	54,4	54,8	53,6	48,6	45,8	53,4
Råfedt efter HCl-hydrolyse .....	2,8	2,9	2,7	2,9	3,1	2,4
Stivelse .....	5,3	4,9	3,6	3,2	8,4	3,4
Sukker .....	11,1	12,7	13,6	12,4	11,8	13,1
Træstof .....	5,4	3,5	4,3	8,4	6,6	5,7
NFE-rest .....	13,0	13,9	14,4	17,1	16,7	15,0
I alt .....	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Træstof + NFE-rest .....	18,4	17,4	18,7	25,5	23,3	20,7
MJ OE/kg tørstof .....	11,16	11,33	11,03	10,12	10,09	10,87
Ureaseaktivitet .....	>12	0,36	0,40	1,25	0,30	0,36

sefejl, ses af det forhold, at forholdet mellem træstof og NFE-rest er nogenlunde ens i de 3 partier »44% sojaskrå«.

Det indiske sojaskrå har en meget høj ureaseaktivitet, og det må anses for i høj grad at være mangelfuldt opvarmet eller toasted, også »amerikansk 44%« overskrider den i *landbrugsministeriets bekendtgørelse nr. 504* nu fastsatte grænse på 0,4 for ureaseaktivitet, der betinger, at soja-

skrå må betegnes *toasted*. De øvrige 4 partier sojaskrå har, bedømt ud fra ureasetallene, været tilstrækkelig opvarmet under fremstillingen.

Energiindholdet i de enkelte partier sojaskrå er beregnet ud fra de kemiske analyser og de i Beretning nr. 509 anførte fordøjelighedskoefficienter for sojaskrå.

Indholdet af aminosyrer pr. 16 g kvælstof, svarende til 100 g råprotein, er vist i tabel 2.

**Tabel 2. Sojaskråets indhold af aminosyrer, g pr. 16 g N**

Sojaskrå mrk.:	Indisk 50%	Amerikansk 50%	Hollandsk 50%	Amerikansk 44%	Tysk 44%	Dansk 44%
Alanin .....	4,34	4,52	4,42	4,45	4,62	4,44
Arginin .....	8,32	7,68	7,71	7,45	7,52	7,76
Asperaginsyre .....	11,72	12,01	12,01	11,81	11,68	11,86
Cystin .....	1,45	1,54	1,46	1,44	1,55	1,47
Methionin .....	1,50	1,55	1,52	1,49	1,56	1,47
Cystin+methionin .....	2,95	3,09	2,98	2,93	3,11	2,94
Glutaminsyre .....	19,00	19,75	19,74	19,32	19,57	19,52
Glycin .....	4,26	4,39	4,31	4,53	4,60	4,37
Histidin .....	2,56	2,66	2,65	2,63	2,63	2,64
Isoleucin .....	4,85	5,10	4,95	4,97	5,03	5,02
Leucin .....	7,80	8,30	8,18	8,06	8,27	8,11
Lysin .....	5,96	6,36	6,30	6,30	6,28	6,35
Phenylalanin .....	4,90	5,17	5,09	5,01	5,06	5,11
Prolin .....	4,89	5,44	5,28	5,24	5,44	5,29
Serin .....	5,39	5,53	5,76	5,72	5,50	5,60
Threonin .....	3,63	3,93	3,87	3,84	3,87	3,83
Tyrosin .....	3,49	3,78	3,71	3,73	3,71	3,77
Valin .....	4,99	5,23	5,04	5,09	5,25	5,09
Aminosyrer/16 g N, g .....	85,33	88,63	87,83	87,02	87,92	87,59

Af tabel 2 ses, at de forskellige partier sojaskrå har praktisk taget samme aminosyresammensætning pr. 16 g N; for de essentielle aminosyrers vedkommende andrager den største forskel inden for aminosyre mellem sojaskråpartier 6% dog med undtagelse af arginin, hvor den største forskel andrager knap 12%.

Foderværdien af de 6 partier sojaskrå blev afprøvet i et fodringsforsøg med slagtekyllinger. Til forsøget blev fremstillet 6 foderblandinger, hvori indgik et af de indkøbte partier sojaskrå i sådanne mængder, at hver foderblanding indeholdt 11,1% sojaprotein. I tabel 3 er vist foderblandingernes sammensætning.

**Tabel 3. Foderblandingerne sammensætning**

Blanding:		A	B	C	D	E	F
<b>Sojaskrå:</b>							
Indisk	50% %	22,50	—	—	—	—	—
Amerikansk	50% %	—	23,10	—	—	—	—
Hollandsk	50% %	—	—	23,50	—	—	—
Amerikansk	44% %	—	—	—	26,10	—	—
Tysk	44% %	—	—	—	—	27,60	—
Dansk	44% %	—	—	—	—	—	23,90
Majs	%	61,10	60,50	60,10	57,50	56,00	59,70
Grundfoder	%	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40
I alt	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Kemisk analyse:</b>							
MJ OE/kg foder .....		12,9	12,5	12,4	12,9	12,4	12,5
Råprot./10 MJ OE, g .....		181	171	176	185	178	184

Blandingerne var sammensat, så de ifølge gældende normer skulle dække kyllingernes behov i alle henseender.

Forsøget blev udført med 4 hold á 220 hane- og hønekyllinger pr. behandling og afsluttet, da de var 39 dage gamle. Kyllingerne havde i hele forsøgsperioden fri adgang til foder og vand og blev vejjet, da de var 14 dage gamle og igen ved forsøgets afslutning; på begge tidspunkter blev foderforbruget gjort op.

#### Forsøgets resultater

Kyllingerne blev vejjet 14 dage gamle for at undersøge, om de forskellige partier sojaskrå havde samme foderværdi i begyndelsen af kyllingernes vækstperiode som i den sidste del, idet eventuelle forskelle på proteinets kvalitet og i indhold af antitrypsin navnlig viser sig i kyllingernes første 2 leveuger. Kyllingernes vækst og foderforbrug fremgår af tabel 4.

Alle 6 foderblandinger er analyseret for indhold af aminosyrer, og analyserne viste, at behovet for alle aminosyrer var dækket i henhold til de i meddelelse nr. 337 fra Statens Husdyrbrugsforsøg angivne behov med undtagelse af methionin + cy-

stin. Behovet for methionin + cystin blev, som vist i tabel 4, i perioden 0–3 uger dækket fra 94 til 100%, i perioden fra kyllingerne var 3 uger og indtil slagtning, var der i alle blandinger et overskud af svovlholdige aminosyrer. Underskuddet af methionin + cystin fra 0–3 uger ses ikke at have givet anledning til variationer i kyllingernes tilvækst.

Af tabel 4 ses, at kyllingerne, der fik foder med det indiske sojaskrå, der havde et højt ureasetal, har haft en signifikant ( $P < 0,01$ ) lavere tilvækst fra 0–14 dage end kyllingerne i de øvrige 5 grupper. Kyllingernes tilvækst fra 14–39 dages alderen er omtrent ens i alle hold, hvilket viser, at toastning af sojaskrå navnlig har betydning i de første 2–3 uger af kyllingernes levetid. Da kyllingerne var 39 dage gamle var der næsten 95% sandsynlighed for, at kyllingerne, der havde fået indisk sojaskrå i foderet, havde en lavere vægt end kyllingerne i de andre 5 grupper.

De forskellige partier sojaskrå påvirkede ikke kyllingernes foderoptagelse og ej heller foderforbruget pr. kg kylling bortset fra, at i de første 14 dage har kyllingerne, der fik indisk sojaskrå, brugt signifikant ( $P < 0,01$ ) mere foder pr. kg kylling end kyllingerne i de øvrige grupper. An- g

**Tabel 4. Kyllingernes vægt og foderforbrug**

Blanding: Sojaskrå	A	B		C	D	E		F
		Afskallet				Uafskallet		
Oprindelse	indisk	amerikansk	hollandsk		amerikansk	tysk	dansk	
Ureaseaktivitet	>12,0	0,36	0,40		1,25	0,30	0,36	
Meth.+cyst. % af behov 0-3 uger	94	94	96		100	99	99	
Meth.+cyst. % af behov 3-6 uger	120	120	122		128	127	127	
Antal kyllinger indsat	858	871	868		858	867	866	
Alder, dage	0	0	0		0	0	0	
Døde efter 1. uge, %	2,2	1,9	2,4		0,8	0,9	1,4	
Vægt 14 dage, g	297	332	343		330	334	328	
Tilvækst 14-39 dage, g	1211	1232	1211		1204	1198	1204	
Vægt 39 dage, g	1508	1564	1554		1534	1532	1532	
Forholdstal	96	100	99		98	98	98	
<b>Foderforbrug:</b>								
Foder/kyll., kg	2,63	2,64	2,66		2,64	2,65	2,63	
Foder/kg kyll. 0-14 dage, kg	1,24	1,14	1,15		1,18	1,15	1,16	
Foder/kg tilv. 14-39 dage, kg	1,87	1,84	1,87		1,87	1,89	1,87	
Foder/kg kyll. 0-39 dage, kg	1,74	1,69	1,71		1,72	1,73	1,72	
MJ OE/kg kyll. 0-14 dage	16,0	14,3	14,3		15,3	14,2	14,4	
MJ OE/kg tilv. 14-39 dage	24,2	23,0	23,3		24,2	23,3	23,3	
MJ OE/kg kyll. 0-39 dage	22,5	21,1	21,3		22,3	21,4	21,4	
Foderrets værdi, kr./100 kg)	222,30	233,70	230,00		227,40	225,90	227,70	

vet som forbrug af omsættelig energi pr. kg kylling, har kyllingerne, der fik de to partier sojaskrå med det højeste ureasetal, brugt mest protein og energi - nemlig henholdsvis 6 og 7% mere end kyllingerne, der havde det laveste forbrug af protein og OE pr. kg tilvækst.

Forsøgets andet spørgsmål drejede sig om, hvorvidt kyllingernes tilvækst og foderomsætning påvirkes af, om der anvendes afskallet eller uafskallet sojaskrå, når der anvendes samme mængde sojaprotein i foderblandingerne. En opgørelse over vækst og foderforbrug hos kyllinger efter, om sojaskrået var afskallet eller ej, er vist i tabel 5; for at undgå virkningen af den grad, hvormed sojaskrået er toasted, er de to kyllingegrupper, der fik indisk 50% og amerikansk 44% sojaskrå, udeladt af denne opgørelse.

Af tabel 5 fremgår, at afskallet sojaskrå har befordret signifikant større tilvækst end uafskallet sojaskrå, og ligeledes, at der blandt kyllingerne, der fik afskallet sojaskrå, forekom en signifi-

**Tabel 5. Afskallet og uafskallet sojaskrås indflydelse på kyllingers vækst og foderomsætning.**

Sojaskrå:	Afskallet	Uafskallet
Ureaseaktivitet	0,38	0,33
Antal kyllinger indsat	1739	1733
Alder, dage	0	0
Døde efter 1. uge, %	2,2	1,2 *
Vægt 14 dage, g	338	331**
Tilvækst 14-39 dage, g	1222	1201 *
Vægt 39 dage, g	1559	1532 *
Forholdstal	100	98
<b>Foderforbrug:</b>		
Foder/kyll., kg	2,65	2,64
Foder/kg kyll. 0-14 dage, kg	1,15	1,16
Foder/kg tilv. 14-39 dage, kg	1,86	1,88
Foder/kg kyll. 0-39 dage, kg	1,70	1,72
MJ OE/kg kyll. 0-39 dage	21,2	21,4
Foderrets værdi, kr./100 kg	230,57	226,14

kant større dødelighed end blandt de, der fik uafskallet sojaskrå i foderet. Med hensyn til kyllingernes foderoptagelse eller kg foder pr. kg kylling er der ingen signifikant forskel på de to kyllingegrupper.