



Afskallet byg til slagtesvin

*H. P. Mortensen og Arne Madsen
Afdelingen for forsøg med svin og heste*

*L. Munck, K. E. Bach Knudsen og F. Rexen
Carlsberg Forskningscenter, Bioteknologisk afdeling*

Med en speciel mølle er det muligt at afskalle byg og opdele den afskallede kerne i en proteintrig og en proteinfattig fraktion. I den proteinrige del er også indholdet af fosfor stærkt forøget.

I det udførte forsøg indgik de forskellige fraktioner. Mens et hold fik normale mængder byg og sojaskrå, fik fire hold byggen erstattet enten med den proteinfattige eller den proteinrige fraktion. De fire hold fik tilskud af lysin, og to af holdene fik desuden tilskud af treonin, hvorved de blev ligestillet med normalholdet. Mængden af sojaskrå blev derved 13 og 50 pct. mindre i de blandinger, hvori henholdsvis den proteinfattige og den proteinrige fraktion var sammenlignet med normalholdet.

Når fraktionerne tilsættes syntetisk lysin og treonin, tyder resultaterne på, at andre aminosyrer kommer i underskud. Tilvækst og foderforbrug var bedst ved anvendelse af den proteinfattige fraktion, hvorimod kødindholdet var størst ved anvendelse af den proteinrige fraktion.

Indledning

Der er tidligere udført forsøg på Sjælland II med forskellige bygfraktioner, der blev fremstillet på en speciel mølle på Carlsberg Forskningscenter. Forsøgene, der er omtalt i 250. og 335. meddelelse fra Statens Husdyrbrugsforsøg, viste, at bygfraktioner med højere protein- og lysinindhold end i hele kernen gav større daglig tilvækst, lavere foderforbrug og højere kødindhold, samtidig med at forbruget af sojaskrå blev reduceret. Det er ligeledes vist, at der kan spares en del sojaskrå ved at tilsætte lysin til en blanding, som indeholder den protein- og lysinrige fraktion.

Et af problemerne har hidtil været, at der ikke er afsætning for den proteinfattige bygfraktion. Denne fraktion er rig på stivelse og er derfor potentiel anvendelig som industriråvare. Carlsberg Forskningscenter er interesseret i at undersøge forskellige industrielle anvendelsesmuligheder.

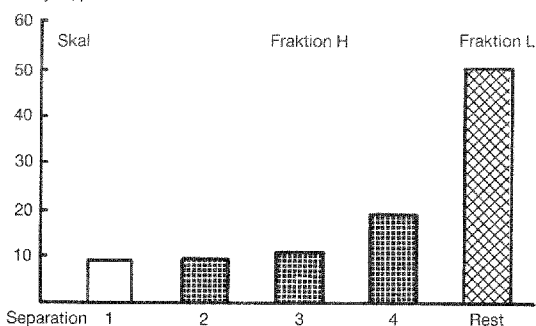
Der er udviklet en anden separationsteknik, der giver mulighed for en bedre adskillelse af den proteinrige og den proteinfattige fraktion, end den tidligere anvendte metode.

Materiale og metoder

Der blev anvendt Salka byg høstet 1982 på

Trollesminde. Den mekaniske separation blev foretaget på Bioteknologisk afdeling, Carlsberg Forskningscenter. Til den mekaniske separation blev benyttet en karberundum-afskaller, der separerer kernen i skalmel og et restkerneprodukt. Byggen/restkerneproduktet blev sendt gennem afskalleren fire gange, hvor første gennemløb var en afskalning. Udbytteerne af de enkelte gennemløb fremgår af figur 1. Til forsøget blev afskalningsprodukterne fra 2., 3. og 4. gennemløb blandet sammen og udgjorde den proteinrige del (fraktion H). Restproduktet fra 4. gennemløb udgjorde den proteinfattige del (fraktion L). Den oprindelige kerne blev herved delt i 10 pct. skaller, 40 pct. fraktion H og 50 pct. fraktion L.

Udbytte, pct.



Figur 1. Afskalning af byg.

Forsøgsplan

Det fremgår af forsøgsplanen i tabel 1, at et hold har fået ikke fraktioneret byg (almindelig byg), mens to hold har fået den proteinfattige fraktion og to hold har fået den proteinrige fraktion. De fire hold, der har fået de to bygfraktioner, har fået mindre mængder sojaskrå daglig end normalholdet, men alle fire hold har fået tilskud af syntetisk lysin, hvorved den fordøjelige mængde lysin pr. FE's skulle være ens for alle hold. To af holdene har desuden fået tilskud af syntetisk treonin, hvorved de skulle få samme mængde pr. FE's som normalholdet. Lysinblandingen indeholdt 50 procent L-lysin og treoninblandingen indeholdt 25 procent L-treonin. Alle blandinger er tilsat 2,5 pct. mineralstoffer og vitaminer. Samtlige grise er fodret efter følgende norm:

Vægt, kg	20	30	40	50	60	70	80
FEs pr. gris dgl.	0,9	1,5	1,9	2,2	2,5	2,7	2,8

Tabel 1. Forsøgsplan

Hold	1	2	3	4	5
Bygfraktion	alm.	(L)	(H)		
Sojaskrå, pct.:					
20-50 kg	24	21	21	12	12
50-90 kg	18	18	18	9	9
Lysintilskud, g/kg bl.:					
20-50 kg	0	(2,00)	
50-90 kg	0	(1,25)	
Treonintilskud, g/kg bl.:					
20-50 kg	0	0	1,25	0	0,75
50-90 kg	0	0	1,00	0	0,50

Tabel 2. Fordøjelighedskoefficienter benyttet ved foderenhedsberegningen

	Statens Foderstofkontrol		Afdelingens fordøjelighedsforsøg	
	Sojaskrå	Byg	Fraktion L	Fraktion H
Råprotein	86	75	80	77
Råfedt	54	50	61	46
Træstof	80	21	25	29
NFE	90	90	94	93

I tabel 2 er anført de faktorer, der er anvendt ved foderenhedsberegningen samt til beregning af indholdet af fordøjelig protein og aminosyrer.

Fodermidlernes sammensætning

I tabel 3 er anført indholdet af næringsstoffer i de anvendte fodermidler. I den proteinfattige fraktion er protein, fedt, træstof og aske reduceret med henholdsvis 27, 46, 74 og 62 pct., mens NFE er forøget med 12 pct. i forhold til hel byg, hvorimod protein, fedt, træstof og aske i den proteinrige fraktion er forøget med henholdsvis 23, 79, 4 og 31 pct., mens NFE er reduceret med 7 pct. Indholdet af FE's pr. kg tørstof i de to fraktioner er øget med henholdsvis 12 og 3 pct. i forhold til byg, når de i tabel 2 opgivne faktorer anvendes.

Tabel 3. Fodermidlernes sammensætning

	Byg	Fraktion ¹⁾		Sojaskrå
		L	H	
Tørstof, pct.	87,2	87,7	89,6	88,1
<i>I pct. af tørstof:</i>				
Råprotein	11,3	8,3	13,9	47,4
Råfedt	2,4	1,3	4,3	1,8
Træstof	5,0	1,3	5,2	7,5
NFE	78,7	88,1	73,2	36,7
Aske	2,6	1,0	3,4	6,6
Stivelse	57,0	77,8	44,5	
Ca	0,07	0,03	0,08	0,32
P	0,38	0,28	0,69	0,72
FES pr. kg tørstof	1,17	1,31	1,21	1,29
<i>g aminosyrer pr. kg tørstof:</i>				
Cystin	2,5	2,0	2,9	7,4
Lysin	4,1	2,7	5,4	30,4
Metionin	1,8	1,3	2,2	6,1
Treonin	3,7	2,7	4,7	18,8

¹⁾ L = lavt proteinindhold H = højt proteinindhold

Indholdet af Ca og P er i fraktion L formindsket med henholdsvis 57 og 24 pct., hvorimod det i fraktion H er forøget med henholdsvis 14 og 82 pct.

Indholdet af aminosyrer i de to fraktioner har næsten varieret i samme forhold som proteinet. Således er lysinet i den proteinfattige fraktion reduceret med 34 pct. og forøget med 31 pct. i den proteinrige fraktion.

Forsøgets forløb

Forsøget blev udført i sommeren 1983. De to fraktioner blev fremstillet i slutningen af maj og anvendt i perioden juni-november, tilsyneladende uden at kvaliteten blev påvirket. Foderet blev givet tørt sammen med vand, og grisene åd de tildelte mængder uden problemer. Ved slagting blev én gris kasseret på grund af muskeldegeneration.

Resultater og diskussion

Allerede kort tid efter forsøgets begyndelse viste det sig, at især de grise, der fik byg af fraktion H, ikke voksede så hurtigt som grisene på de øvrige hold. Analyser af stivelsesindholdet antydede, at de faktorer, som er angivet i tabel 2, ikke

var helt korrekte, idet stivelsesindholdet i byg, fraktion L og H var henholdsvis 57, 78 og 45 pct. af tørstoffet. NFE i byg består dels af stivelse, der fordøjes næsten 100 pct., dels af en fraktion der har en lav fordøjelighed. På baggrund heraf samt af resultater fra rotteforsøg blev nye fordøjelighedscoefficients for NFE og protein beregnet, og det bevirkede, at indholdet af foderenheder og fordøjelige aminosyrer ændredes som vist i tabel 4. Sammenlignes tallene i tabel 3 og 4 ses, at fraktion L har et højere indhold af foderenheder pr. kg end forventet, og at fraktion H har et lavere indhold.

Tabel 4. Beregnede fordøjelighedscoefficients og indhold af foderenheder

Fraktion	L	H
FK protein	80	68
FK NFE	96	86
FES pr. kg tørstof	1,34	1,10

Som tidligere nævnt blev forsøget planlagt og udført efter de i tabel 2 nævnte faktorer. De udvejede daglige fodermængder skulle svare til samme fodertyrke for alle holdene, men som det fremgår af tabel 5, hvor de ændrede faktorer fra tabel 4 er anvendt, varierer den daglige foderstyrke fra 2,01 til 2,22 FES pr. dag i perioden 20-90 kg.

I perioden 20-90 kg voksede normalholdet 749 g daglig, mens grisene, der fik den proteinfattige fraktion, voksede 765 og 766 g daglig, hvorimod grisene, der fik den proteinrige fraktion, voksede henholdsvis 727 og 682 g daglig. Der har ikke været positiv udslag for tilsætning af treonin til hverken den proteinfattige eller den proteinrige fraktion.

Vægten af de opskårne dele af slagtekroppen var ret ens for alle hold. Indholdet af kød var derimod mindst for de grise, der fik den proteinfattige fraktion, sandsynligvis p.g.a. den højere foderstyrke, hvorimod grisene, der fik den proteinrige fraktion, havde samme kødindhold som normalholdet.

Tabel 5. Bygfraktioner med forskelligt proteinindhold

Byg Hold	Alm.	Fraktion L		Fraktion H	
	1	2	3	4	5
Antal sogrise	10	10	10	10	10
<i>20-90 kg.¹⁾</i>					
FES pr. gris daglig	2,13	2,22	2,21	2,01	2,02
Daglig tilvækst, g	749	765	766	727	682
FES pr. kg tilvækst	2,86	2,93	2,90	2,78	2,98
Ford. protein/FES, g	127	103	103	113	113
Ford. lysin/FES, g	6,50	6,45	6,47	6,81	6,81
Foderdage	94	92	92	97	103
Foderblanding, FES	200	204	203	195	209
<i>Forbrug af fodermidler.¹⁾</i>					
kg sojaskrå	39,6	34,4	34,3	20,2	21,6
kg byg	152	-	-	-	-
kg fraktion L	-	140	139	-	-
kg fraktion H	-	-	-	175	186
g L-lysin	-	275	276	305	327
g L-treonin	-	-	197	-	127
Leveringsvægt, kg	90,4	90,8	90,7	91,3	90,7
Afregningsvægt, kg	67,0	67,9	68,1	66,9	66,2
Slagtesvind, pct.	25,9	25,2	24,9	26,7	27,0
Pct. kød (KSA) ²⁾	56,7	55,4	55,6	57,2	58,1
<i>Opskåret side.²⁾</i>					
Forende, kg	9,10	9,04	9,20	9,05	9,26
Brystflæsk, kg	5,22	5,32	5,27	5,29	5,25
Kam, kg	5,77	5,75	5,79	5,74	5,58
Skinke, kg	8,64	8,61	8,48	8,66	8,68
kg kød+knogler i kam	4,45	4,26	4,32	4,50	4,46
kg kød+knogler i skinke	7,25	7,04	7,01	7,25	7,29
Kød ialt, pct.	19,5	18,8	18,9	19,5	19,5
Kød ialt, pct.	57,9	56,0	56,1	58,0	58,2

¹⁾ Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind.

²⁾ Korrigeret til gens. afregningsvægt.

Forbruget af fodermidler viser, at når den proteinfattige fraktion er anvendt, er der sparet ca. 5 kg sojaskrå pr. gris, mens der er sparet ca. 19 kg sojaskrå pr. gris ved at anvende den proteinrige fraktion.

Som tidligere nævnt var den daglige foder-

Tabel 6. Korrektion til samme daglige foderstyrke

Hold	1	2	3	4	5
<i>Perioden 20-90 kg:</i>					
FES pr. gris daglig	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
Daglig tilvækst, g	748	753	755	739	694
FES pr. kg tilvækst	2,85	2,83	2,82	2,88	3,07
Foderdage	94	94	94	95	101
Foderblanding, FES	200	200	199	200	213

styrke ikke ens for holdene. En korrektion til samme daglige foderstyrke er derfor foretaget og resultaterne herfra ses i tabel 6. Hold 2 og 4, som fik en del af lysinet i sojaskrå erstattet med syntetisk lysin havde samme tilvækst og foderforbrug som hold 1, hvilket er i overensstemmelse med tidligere undersøgelser (335. meddelelse). Der har derimod intet positivt udslag været for treonin, som er givet til hold 3 og 5. Hold 5 har haft den laveste tilvækst og det højeste foderforbrug.

Det vil naturligvis være et fremtidsmål at kunne dyrke byg med et så højt indhold af essentielle aminosyrer, at der kan fremstilles fuldfoderblandinger deraf blot ved at tilsætte mineralstoffer og vitaminer. En anden løsning vil være at fraktionere byggen i partier med forskelligt proteinindhold. En af forudsætningerne, for at det skal kunne lønne sig, er, at industrien kan finde afsætning for den proteinfattige, men stivelsesrige fraktion. Et samarbejde mellem industrien og landbruget kan her åbne store perspektiver.

Konklusion

Den i forsøget anvendte fraktionering af byg har givet en anden fordeling af aminosyrer og mineralstoffer end den tidligere anvendte metode. De opnåede besparelser af sojaskråforbruget på ca. 50 pct. ser lovende ud, men der må regnes med yderligere undersøgelser for helt at klarlægge værdien af proteinrige bygfraktioner.