



Bygmutant med højt lysinindhold til slagterisvin

H. P. Mortensen, Arne Madsen og A. E. Larsen
Afdelingen for forsøg med svin og heste
og

H. Doll, N. B. Büchmann og B. Kjøie
Afdelingen for Landbrugsforsøg, AEK, Risø

På Risø har man fundet en bygmutant, mutant 1508, der indeholder ca. 40 pct. mere lysin end normale bygsorter. Da mutanten indgår i det videre forædlingsarbejde, er det vigtigt på et tidligt tidspunkt at få vurderet, om den bedre aminosyresammensætning også giver sig udslag i en bedre foderværdi.

Det tilstræbtes at sammenligne foderblandinger med samme indhold af fordøjeligt lysin. Dette betyder, at der kan spares betydelige mængder sojaskrå i foderblandingerne med mutant 1508. I perioden 20–50 kg er der givet en større mængde sojaskrå end i perioden 50–90 kg.

Grisene, der fik mutant 1508, var mere kødfulde en grisene, der fik Bomi, sandsynligvis fordi lysinets fordøjelighed i mutant 1508 var bedre end forventet. Derimod syntes energiindholdet af mutanten at være lidt lavere end af Bomi, bedømt ud fra grisenes daglige tilvækst og foderforbrug.

Indledning

Ved anvendelse af de gængse bygsorter i foderet til slagterisvin stammer ca. halvdelen af proteinet fra byggen, halvdelen fra tilskudsfoderet. Som omtalt i 7. Meddelelse er det imidlertid lykkedes at fremavle nye bygtyper, som har et højere indhold af protein og navnlig lysin end normalt, hvorved ca. $\frac{1}{3}$ af tilskudsfoderet kan spares. De nye bygtyper er fremavlet dels ved Sveriges Utsædesforening, Svalöv, dels ved Landbrugets Plantekultur, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. En anden lysinrig bygtype, mutant 1508, er

fremkommet ved mutation i sorten Bomi på Afdelingen for Landbrugsforsøg, Risø.

Mutant 1508

Proteinet i bygkernen er en blanding af mange forskellige proteiner, som hver især har en ganske bestemt aminosyresammensætning. Nogle proteiner, de såkaldte albuminer og globuliner, indeholder over 5 pct. lysin, mens andre, de såkaldte prolaminer (i byg kaldet hordein), har et lysinindhold på kun 1 pct. Det lave lysinindhold i byg skyldes først og fremmest, at det lysinfattige prol-

amin udgør op imod 30 pct. af den samlede proteinnængde, hvilket fremgår af følgende tabel:

	% af N		g lysin/16 g N	
	Bomi	mutant 1508	Bomi	mutant 1508
Albumin + globulin	30	47	6,1	5,9
Prolamin (hordein)	27	8	1,0	2,4
Glutelin + uopl. rest . . .	43	45	4,1	5,8

Tabel 1. Fodermidlernes aminosyresammensætning

	(g pr. kg)		Mutant 1508 (2)	(2) × 100 (1)
	Sojaskrå	Bomi		
Asparaginsyre	54,1	5,5	8,5	155
Treonin	16,8	3,1	4,2	135
Serin	23,0	3,6	4,4	122
Glutaminsyre	91,1	20,9	16,5	79
Prolin	24,5	8,9	6,6	74
Glycin	19,8	3,4	5,3	156
Alanin	20,1	3,6	5,2	144
Valin	23,0	4,4	5,3	120
Isoleucin	23,3	3,2	3,4	106
Leucin	35,6	6,3	6,9	110
Tyrosin	13,9	2,5	2,6	104
Fenylalanin	23,6	4,3	4,1	95
Lysin	27,4	3,8	5,5	145
Histidin	12,0	2,0	2,7	135
Arginin	35,1	4,5	6,2	138
Metionin	6,1	1,5	1,6	107
Cystin	6,5	1,7	1,7	100

Aminosyreindholdet i de enkelte proteiner kontrolleres af plantens arveanlæg (gener), der også bestemmer, hvor meget der dannes af hvert enkelt protein. Proteinindholdet kan dog også påvirkes af kvælstoftilførsel og miljø. På Risø søges arveanlæggene ændret ved bestråling eller kemisk behandling, således at der fås en sammensætning af proteinet, der gør det mere velegnet til foderbrug. En sådan arvelig ændring (mutation) er tilstede i mutant 1508, der er fundet i sorten Bomi efter en behandling med ethylenimin. I mutant 1508 er mængden af det lysinfattige prolamin reduceret til ca. 1/3 af den normale mængde samtidig med, at de lysinrige albuminer og globuliner er øget tilsvarende. Dette medfører, at lysinindholdet i mutant 1508 er øget ca. 40 pct. i forhold til modersorten Bomi (se tabel 1). Det bør nævnes,

at mutant 1508 endnu ikke kan anbefales til almindelig dyrkning, idet dens udbytte er ca. 15 pct. lavere end udbyttet af Bomi og andre højtydende sorter. Dette skyldes, at det ændrede arveanlæg også giver en reduktion i kernernes udfyldning med stivelse. Lignende udbytteproblemer har vist sig i forbindelse med andre høj-lysin typer i byg, majs og milokorn.

Forsøg med slagterisvin

De to bygpartier, mutant 1508 og Bomi er indgået som eneste kornarter i færdige foderblandinger til svin i perioden 20–90 kg sammen med forskellige mængder sojaskrå. Da en sammenligning af proteinets fordøjelighed i de to bygpartier har en særlig interesse, er der som omtalt senere, foretaget en speciel undersøgelse heraf.

Forsøgsplan

Den benyttede forsøgsplan er vist i tabel 2.

Tabel 2. Forsøgsplan

Hold	1	2	3	4	5
Byg	(Bomi)		(Mutant)		
20–50 kg:					
Pct. sojaskrå	24,0	15,0	20,0	11,0	15,0
Pct. byg	73,5	82,5	77,5	86,5	82,5
50–90 kg:					
Pct. sojaskrå	15,0	5,0	11,0	0,0	5,0
Pct. byg	82,5	92,4	86,5	97,3	92,4

Udover byg og sojaskrå er der givet normale mængder mineralstoffer og vitaminer. De to bygpartiers sammensætning er anført nedenfor:

	Bomi	Mutant 1508
Råprotein, pct.	8,9	10,4
Råfedt, pct.	2,1	3,3
N-fri ekstraktstof, pct.	68,1	64,9
Træstof, pct.	3,6	4,1
Aske, pct.	2,3	2,3
Vand, pct.	15,0	15,0

Ved planlægningen tillagdes de to bygpartier samme energiindhold pr. kg.

Da fodermidternes indhold af protein og dettes aminosyresammensætning spiller en særlig rolle i dette forsøg, er der foretaget fuldstændige aminosyreanalyser (tabel 1).

Det blev ved planlægningen tilsigtet at sammenligne foderblandinger med samme mængde fordøjeligt lysin. Da rotteforsøg havde vist, at proteinet i mutant 1508 fordøjes ca. 10 pct. ringere end proteinet i Bomi, blev der taget hensyn hertil ved foderplanlægningen. Tabel 3 viser de mængder af de vigtigste essentielle aminosyrer, der er givet pr. kg foder til de fem hold under forudsætning af, at fordøjelighedskoefficienterne er 76, 70 og 87 for henholdsvis Bomi, mutant 1508 og sojaskrå.

Tabel 3. Aminosyreindholdet pr. kg foderblanding (g fordøjelige mængder)

Hold	1	2	3	4	5
<i>Perioden 20-50 kg:</i>					
Lysin	7,9	6,0	7,8	6,0	6,8
Treonin	5,2	4,1	5,2	4,1	4,6
Metionin	2,1	1,7	1,9	1,5	1,7
Isoleucin	6,7	5,1	5,9	4,3	5,0
Leucin	11,0	8,6	10,0	7,6	8,7
<i>Perioden 50-90 kg:</i>					
Lysin	6,0	3,9	6,0	3,8	4,8
Treonin	4,1	2,9	4,1	2,8	3,4
Metionin	1,7	1,3	1,5	1,1	1,3
Isoleucin	5,1	3,3	4,3	2,3	3,2
Leucin	8,6	6,0	7,6	4,7	6,0

Forsøgets udførelse

Til forsøget anvendtes 12 kuld à 5 galte. En gris i hold 5 døde af blindtarmsbetændelse ved en vægt af 30 kg, men ellers var sundhedstilstanden tilfredsstillende.

Der er fodret to gange dagligt efter normen for moderat fodring. Da der er foretaget specielle kødkvalitetsundersøgelser, er grisenes behandling på slagtedagen standardiseret. Grisene er således vejet dagen før slagting, men fodret på selve slagtedagen. Transporten i speciel vogn har taget 40 minutter, og grisene er elbedøvet på gulv og slagtet straks efter ankomsten til slagteriet. Udover den almindelige partering er der foretaget en fuldstændig opskæring i kød, fedt og knogler.

Samtidig med fodringsforsøget blev der udført et fordøjelighedsforsøg, og halvdelen af grisene fik derfor ved en vægt af ca. 60 kg kromioxyd (Cr_2O_3) i foderet i 5 dage. Derefter fortsattes i 5 dage, i hvilket tidsrum der blev udtaget gødningsprøver efter morgenfodringen.

Resultater

De vigtigste forsøgsresultater fremgår af tabel 4. Holdenes relative stilling er ens i de to perioder før og efter 50 kg, hvorfor kun hele forsøgstiden skal omtales her. Reduktionen af sojaskråmængden har såvel i forbindelse med Bomi som mutant 1508 givet en mindre daglig tilvækst og et større foderforbrug pr. kg tilvækst.

Tabel 4. Mutant 1508 sammenlignet med Bomi

Hold	1	2	3	4	5
Byg	(Bomi)		(Mutant 1508)		
Antal galte	12	12	12	12	12
<i>20-50 kg:</i>					
F.e. pr. gris dgl.	1,37	1,37	1,37	1,38	1,38
Dgl. tilvækst, g	616	545	609	532	569
F.e. pr. kg tilvækst	2,22	2,52	2,26	2,60	2,43
<i>50-90 kg:</i>					
F.e. pr. gris dgl.	2,59	2,56	2,61	2,61	2,60
Dgl. tilvækst, g	837	703	794	691	767
F.e. pr. kg tilvækst	3,11	3,65	3,32	3,80	3,40
<i>Hele forsøgstiden:</i>					
F.e. pr. gris dgl.	1,99	1,98	2,00	2,00	1,99
Dgl. tilvækst, g	729	625	702	612	667
F.e. pr. kg tilvækst	2,74	3,17	2,87	3,28	2,99
Foderdage	96	112	100	115	105
Foderblanding, f.e.	192	222	201	230	209
Kold slagtevægt, kg	63,9	61,7	62,0	61,4	61,3
<i>Korr. til 62 kg:</i>					
Rygspæk, cm	2,46	2,81	2,27	2,57	2,44
Sidespæk, cm	1,95	2,55	1,76	2,41	1,99
Rygmuskel, cm ²	32,0	27,2	33,1	27,5	31,3
Pct. spæk i siden	29,4	36,2	28,2	32,7	29,4
Pct. kød i siden	58,6	51,7	59,8	55,5	58,7
KK-tallet	7,5	7,6	7,9	7,7	7,2

Sammenligning af hold 1 og 3 samt af hold 2 og 4 viser endvidere, at foderblandinger indeholdende mutant 1508, har givet lidt lavere tilvækst og højere foderforbrug end foderblandinger indeholdende Bomi. Dette tyder på, at mutant 1508's energiindhold har været lidt lavere end Bomi's. Da sti-

velse fordøjtes bedre end de øvrige NFE-fraktioner, og da analyser viser, at stivelsesindholdet er lavere i mutant 1508 end i Bomi, medfører dette en lavere værdi af de N-fri ekstraktstoffer, hvilket kan have medvirket til det lavere energiindhold.

Proteinværdien har været højere i mutant 1508 end i Bomi, bedømt ud fra slagteresultaterne. Ryg- og sidespæk har således været tyndere, og kødindholdet højere hos grisene, der fik mutant 1508.

Sammenlignes hold 2 og 5 ses, at hold 5 har større daglig tilvækst og lavere foderforbrug end hold 2. Endvidere har hold 5 den bedste slagte-kvalitet, hvilket må ses som et resultat af det større lysinindhold i mutanten, og dermed i det samlede foder, idet begge hold fik samme mængde sojaskrå i foderblandingen.

Sammenlignes hold 1 + 3 (stor mængde sojaskrå) med hold 2 + 4 (lille mængde sojaskrå), ses klart betydningen af, at der tilføres tilstrækkeligt protein:

Sojaskråmængde	stor	lille
Daglig tilvækst	716	619
F.e. pr. kg tilvækst	2,81	3,23
Sidespæk, cm	1,85	2,48
Rygmuskel, cm ²	32,6	27,4
Pct. kød i siden	59,2	53,6

Resultaterne af fordøjelighedsforsøget tyder på, at fordøjeligheden af proteinet i mutant 1508 er lavere end i Bomi, omend ikke så lavt som forudsat ved forsøgsplanlægningen. Dette kan forklare, at proteinværdien var højere i foderblandingerne med mutant 1508 end i blandingerne med Bomi.

KK-tallet har ligget ret højt i samtlige hold, og kødkvaliteten har tilsyneladende ikke været forskelligt påvirket af grisenes daglige proteintilførsel.

Konklusion

Mutant 1508 synes ligesom andre protein- og lysinrige bygtyper at kunne erstatte en væsentlig del af proteintilskuds-foderet til slagterisvin. Mutanten adskiller sig fra disse typer ved at proteinindholdet er lavere, medens proteinets lysinindhold er stærkt forøget. Energiindholdet i mutant 1508 ser ud til at være lavere end i Bomi, medens proteinets fordøjelighed næppe er væsentlig ringere. Betydningen af disse forhold vil blive nærmere undersøgt i fremtidige forsøg.

For mutant 1508 gælder det ligesom for andre protein- og lysinrige bygtyper, at udbyttet ikke er på højde med de normalt anvendte sorter. Forbedring af udbyttet samtidig med bevaring af proteinindholdet og proteinkvaliteten vil være en nødvendig forudsætning for en praktisk anvendelse af mutant 1508.