

468. Beretning fra Statens Husdyrbrugs forsøg

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

Sigurd Andersen og Olav Stølen
Afdelingen for Landbrugets Plantekultur
Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole

KVL 468 **sammenlignet med gængse bygsorter**

KVL 468
compared with normal barley varieties

Summary in English



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1978

Forord

Proteinindholdet i vore kornarter er gennemgående lavt. Dette gælder også for byg, som udgør hovedparten af det korn, der anvendes til produktion af slagtesvin. Opdagelsen af nye lysinrige majsmutanter i 1964 åbnede imidlertid helt nye perspektiver med hensyn til at ændre kornarternes aminosyresammensætning ved forædling.

Denne beretning omtaler kort bygsorten KVL 468, der findes i en sortssamling tilhørende Afdelingen for Plantekultur, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Denne bygsort er dyrket på Højbakkegård og er benyttet i en række forsøg med slagtesvin på svineforsøgsstationen Sjælland II. Der er i beretningen givet en kort sammenfattende omtale af de vigtigste resultater, ligesom der er henvist til en udførlig omtale af enkelte forsøg, som tidligere har været publiceret. KVL 468 vil ikke blive almindeligt dyrket, men forsøgene har klart vist, at det er muligt at spare store mængder tilskudsfoder ved at ombytte de gængse bygsorter med en proteinrig sort.

København, december 1977

Henning Staun

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Forord	2
Sammendrag	4
Summary	4
Indledning	5
1. Bygsorter med højt indhold af protein og/eller lysin	6
2. KVL 468	6
Materiale og metoder	9
1. Forsøgsmetodik	9
2. Oversigt over egne forsøg	10
3. Kemiske analyser af de anvendte fodermidler	10
4. Forsøgsblandingernes sammensætning og indhold af fordøjelige stoffer pr. FE _s	15
Resultater	15
1. Samme mængde sojaskrå i foderblandinger indeholdende henholdsvis KVL 468 og alm. byg	18
2. Samme mængde fordøjelig lysin i foderblandinger indeholdende henholdsvis KVL 468 og alm. byg	18
3. KVL 468 og alm. byg suppleret med syntetiske aminosyrer	18
Diskussion	20
1. Byggens indhold af protein og aminosyrer	20
2. Bygproteinets betydning for tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet	21
3. Protein- og lysinrige bygsorters fremtidige rolle i foderet til slagtesvin	22
Litteratur	23

Sammendrag

Siden 1964 er der verden over gennemført en lang række undersøgelser vedrørende protein- og lysinrige kornarter. I det følgende er specielt arbejdet med bygsorten KVL 468 omtalt.

KVL 468 er 6-radet med et langt aks og avneklædte kerner. Den indeholder 4–5 procentenheder mere protein end de gængse bygsorter, ligesom indholdet af lysin og treonin pr. kg byg er højere. På grund af det lave kerneudbytte vil KVL 468 imidlertid ikke foreløbig få praktisk anvendelse.

KVL 468 er sammenlignet med gængse bygsorter i 13 forsøg med 342 grise i årene 1970–1977. I tabel 4 side 10 er der givet en oversigt over forsøgene. Byggen har udgjort 76–96 pct. af foderet, og indholdet af protein, lysin, treonin, metionin, cystin, leucin, isoleucin, histidin samt FEs er angivet for hver foderblanding i tabel 8 side 13.

Foderblandinger, der indeholdt KVL 468, har givet større daglig tilvækst, mindre foderforbrug og større kødaflejring end foderblandinger, der indeholdt en af de gængse bygsorter, når de to blandinger har indeholdt samme mængde sojaskrå (tabel 9, side 15).

Reduceres sojaskråindholdet i foderblandinger, der indeholder KVL 468 med 4–5 procentenheder i forhold til foderblandinger, der indeholder en af de gængse bygsorter, får de to blandinger samme indhold af fordøjelig lysin. Det ses i tabel 10, side 16, at der var tendens til lavere tilvækst og højere foderforbrug, når grisene fik KVL 468, end når de fik alm. byg, mens slagte kvaliteten var ens for grisene på de to bygpartier.

Tilskud specielt af lysin og treonin har kunnet erstatte sojaskrå i foderblandinger indeholdende såvel KVL 468 som de almindeligt dyrkede bygsorter. Prisforskellen mellem sojaskrå og byg er dog med de nugældende priser for ringe til at dække udgifterne til de syntetiske aminosyrer.

Summary

Since 1964 a number of investigations concerning cereals high in protein and lysine have been carried out in several countries. The high-protein barley variety KVL 468 is given special attention here.

KVL 468 is 6-rowed with a long ear and chaffed grains. The content of protein is 4–5 percentage higher than in conventional barley varieties, also the content of lysine and threonine per kg grain is higher. Owing to its low yield, KVL 468 has not yet had any practical applicability.

KVL 468 has been compared with conventional barley varieties in 13 experiments comprising 342 bacon pigs in the years 1970–1977. A summary of the experiments is given in Table 4, page 10. The barley comprised 76–96 per cent of

the total feed mixture. Table 8, page 13 shows the content of protein, lysine, threonine, methionine, cystine, leucine, isoleucine, histidine and FEs (net energy) for each feed mixture.

Feed mixtures containing KVL 468 have resulted in higher daily gain, lower feed consumption per kg liveweight gain and more lean in the carcass than feed mixtures containing the conventional barley when the two mixtures had the same content of soybean meal (Table 9, page 15).

By reducing the content of soybean meal by 4–5 per cent in the feed mixtures containing KVL 468, the two kind of mixtures contain the same amount of digestible lysine.

From Table 10, page 16 it is seen that there was a tendency to lower daily gain and inferior feed conversion when the pigs received mixtures containing KVL 468 compared with mixtures containing conventional barley while the carcass quality was unchanged.

It has been possible to replace soybean meal in feed mixtures containing KVL 468 or the conventional barleys with supplements of lysine and threonine. The margin between present day soybean and barley prices is too narrow to compensate for the cost of synthetic amino acids.

Indledning

Byg kan udgøre ca. 80 pct. og proteintilskudsforerret ca. 18 pct. af foderet til slagtesvin. Anvendes der byg med normalt proteinindhold, d.v.s. 10–12 pct., vil halvdelen af foderets proteinindhold således stamme fra byggen, halvdelen fra tilskudsforerret. Da sidstnævnte delvis må importeres og ofte koster mere end byg, som vi er selvforsynende med, vil det være fordelagtigt, hvis man kan spare på tilskudsforerret. Det kan lade sig gøre, såfremt byggen indhold af protein og livsnødvendige aminosyrer, specielt lysin, kan hæves ved forædling eller gennem dyrkningsmæssige foranstaltninger.

Opdagelsen af de lysinrige majs-mutanter Opaque-2 (*Mertz et al.*, 1964) og Floury-2 (*Nelson et al.*, 1965) satte skub i planteforædlingen over hele verden. Formålet var at fremavle nye protein- og lysinrige kornsorter af både majs og ris (*Juliano et al.*, 1968), hvede (*Johnson et al.*, 1969), milo (*Pickett*, 1972) og byg. I det følgende skal omtales arbejdet med byg, specielt KVL 468, da denne beretning kun omfatter en sammenligning mellem KVL 468 og almindelig byg. Ved almindelig (alm.) byg forstås i denne sammenhæng de bygsorter, der i de år, hvor forsøgene er udført, må siges at repræsentere de almindeligt dyrkede bygsorter i Danmark. *Madsen et al.* (1973) viste, at grise, der fik alm. byg, reagerede mere på forskelle i proteinindholdet fremkommet på grund af gødsning, end på grund af sortsforskelle.

1. Bygsorter med højt indhold af protein og/eller lysin

Hagberg og Karlsson (1969) udvalgte bygsorter ved hjælp af DBC-teknikken ved Svalöf i Sverige. En af disse, Hiproly, har et højt indhold af såvel protein som lysin. Denne sort, der stammer fra Etiopien, er 2-radet, nøgen, kortstrået og indeholder ca. 50 pct. mere protein og ca. 30 pct. mere lysin end de gængse bygsorter. Sorten har desværre et lavt kerneudbytte og er derfor ikke dyrkningsværdig i almindelighed. Sorten er anvendt i et omfattende forædlingsarbejde ved en række institutioner.

Munck (1972) har diskuteret såvel genetiske som fysiologiske, biokemiske og fodringsmæssige aspekter vedrørende lysinindholdet i Hiproly.

På Afdelingen for landbrugsforskning, A.E.K. Risø fandt man, efter mutationsbehandling af sorten Bomi, en lysinrig type, mutant 1508 (*Ingversen et al.*, 1973). *Doll* (1973) mener, at det høje lysinindhold skyldes et enkelt recessivt gen og nævner, at der findes en række mutanter med forskellig forøgelse af lysinindholdet. *Newman og Eslick* (1976) sammenlignede Bomi og mutant 1508 dyrket på tre lokaliteter i USA og fandt, at mutantens lysinindhold samt hordein- og albumin/globulin-fraktionerne var afhængige af dyrkningsstedet.

Også i Indien har man fundet proteinrige byglinier, Notch-1 og Notch-2 (*Bansal*, 1970). Undersøgelser bl.a. med disse mutanter er publiceret af *Balaravi et al.* (1976).

Som nævnt skal kun KVL 468 ofres en længere omtale, og vedrørende de ovennævnte protein- og lysinrige bygsorter skal iøvrigt henvises til en udførlig oversigt givet af *Eggum* (1977).

2. KVL 468

Bygsorten KVL 468 findes i samlingen af kornsorter, der opretholdes ved Den kgl. Vet.- og Landbohøjskoles afdeling for Landbrugets Plantekultur. Sorten er 6-radet med et langt aks med korte internodier, og et langt, men ret stift strå. Kernerne er avneklædte med lyse avner. Sorten er af amerikansk oprindelse og er i 1953 indført i sortssamlingen under navnet Wisconsin H 35-7-2-1-3. Dens oprindelse er iøvrigt ukendt, men den blev indført på grund af en formodet resistens mod nøgen brand. Den er modtagelig for meldug, men angribes ikke stærkere end en række andre modtagelige sorter. Den er muligvis lidt mere modtagelig for sribesygge end andre sorter.

Viuf (1971) undersøgte sortssamlingens bygsorter for deres kvælstofindhold og fandt i sine forsøg, at KVL 468 havde et højt indhold af kvælstof. Et uddrag af Viufs resultater ses i tabel 1.

Det ses af disse tal, at KVL 468 havde ca. 0,45 pct. mere kvælstof i kernen end Emir ved alle gødskningstrin. Det var desuden bemærkelsesværdigt, at proteinets indhold af lysin var omtrent konstant i KVL 468 ved stigende tilførsel af kvælstofgødning, mens indholdet i Emir faldt. Udbyttmæssigt

Tabel 1. Protein- og aminosyreindhold ved forskellig kvælstofgødskning

Sort	kg N/ha	% N i tørstof	g aminosyre pr. 16 g N		
			lysin	histidin	arginin
Emir	0	1,79	3,81	2,27	5,38
KVL 468	0	2,21	3,76	2,23	5,30
Emir	70	2,02	3,51	2,20	5,14
KVL 468	70	2,55	3,85	2,26	5,30
Emir	140	2,32	3,30	2,28	4,90
KVL 468	140	2,76	3,64	2,21	5,09

ligger KVL 468 langt under Emir. Forskellen er størst i kerneudbytte, mens forskellen er knap så stor med hensyn til protein- og lysinudbytte. På grund af det lave kerneudbytte vil KVL 468 ikke få nogen udbredelse i dyrkningen. Sorten er imidlertid blevet anvendt til omfattende fodringsforsøg med proteinrig byg, og sorten har desuden dannet grundlag for et stort forædlingsarbejde med det formål at hæve dens udbytte uden at forringe proteinindholdet.

Undersøgelse af sortens egenskaber er sket både her i landet og i udlandet, og siden 1971 er der fra sortssamlingen udleveret 21 prøver af sorten og 15 prøver af krydsninger med sorten. Krydsninger mellem Emir og KVL 468 er afprøvet i udbytteforsøg i Danmark og New Zealand. Forsøgene her i landet har bl.a. omfattet undersøgelser over betydningen af udsædsmængdens størrelse, hvor det viste sig, at sorten klarede sig bedre overfor Emir, når udsædsmængden var lav. Desuden er der udført studier over en eventuel sammenhæng mellem udbytte, proteinindhold og andre egenskaber. Resultaterne af disse forsøg vil blive publiceret andetsteds (*Stølen og Viuf, 1978*). Andre undersøgelser har vist, at indlejring af tørstof i kernen ophører ved en lidt højere vandprocent i KVL 468 end i andre sorter (*Andersen et al. 1978*).

I to forsøg i årene 1973 og 1974 er KVL 468 sammenlignet med Emir og Mona i forsøg med forskellig udsædsmængde og stigende N-gødskning. Resultater af disse forsøg ses i tabel 2.

Det ses af disse tal, at forøgelsen i kerneudbytte ved at gå fra 60 til 120 kg N pr. ha har været ret beskeden for alle sorter. Derimod er der en forøgelse i kvælstofprocenten på ca. 0,3. Resultatet af dette er, at den totale mængde N i kernen er forøget med 10–15 kg for de sidst tilførte 60 kg N. KVL 468 har ved alle kvælstofniveauer et kvælstofindhold, der er 0,5–0,6 enheder højere end de to øvrige sorters, men stigningen i kvælstofindhold og totalt kvælstofudbytte er omtrent af samme størrelse i KVL 468 som i Mona og Emir.

KVL 468 modner omtrent samtidig med de almindeligt dyrkede bygsorter, men på grund af de lange strå er den mere tilbøjelig til at gå i leje. Dens kerner er

Tabel 3. Forskellige bygsorters og bygliniers karakterer og udbytte

Kg N pr. ha	Længde i cm			Kg kerne/ha		
	K	M	E	K	M	E
0	105	57	67	2700	3850	4200
60	109	60	68	3170	4300	4550
120	114	68	70	3200	4550	4530

Kg N pr. ha	Procent N i kerne			N i kerne, kg/ha		
	K	M	E	K	M	E
0	2,33	1,72	1,71	62,9	66,2	71,8
60	2,43	1,93	1,89	77,0	83,0	86,0
120	2,74	2,15	2,19	87,7	97,8	99,2

K = KVL 468; M = Mona; E = Emir

relativt små. Dette fremgår af tabel 3, der viser gennemsnittet af tre års forsøg, hvor KVL 468 er sammenlignet med Emir. Kornvægten er kun bestemt i et enkelt år.

I samme opstilling er vist nogle af de resultater, der er opnået ved at afprøve en række linier, der er udvalgt af krydsninger mellem Emir og KVL 468. Flere af disse linier har en produktion af protein, der ligger på højde med måleprøver-

Tabel 3. Forskellige bygsorters og byggeliniers karakterer og udbytte

Sort eller linie	Karakterer for			Korn- vægt mg	% N i kerne	% lysin i protein	Forholdstal for udbytte	
	tidlig- hed	høj- de	leje- sæd				kerne	protein
Emir	4	3	2	41	2,33	3,22	100	100
KVL 468	5	15	4	37	2,83	3,39	71	84
W 71-56	5	9	4	50	2,73	3,19	87	106
W 71-11-2	6	13	4	48	2,98	3,05	80	105
W 71-15-5	5	8	3	40	2,61	3,12	88	103
W 71-15-7	4	9	3	42	2,55	3,16	94	110

ne, men dette resultat er ikke nået uden en reduktion i indholdet af N og lysin. De resultater, der hidtil er opnået i planteforædlingsarbejdet, tyder ikke på, at det vil være let at finde en kort, stivstrået sort med højt kerneudbytte og højt proteinindhold. På den anden side viser de hidtil opnåede resultater nogen fremgang. Man har derfor lov til at håbe, at det gennem en intensiv forædlingsindsats kan lykkes at fremstille sorter med et højt udbytte og et noget højere proteinindhold end sædvanligt.

Materiale og metoder

1. Forsøgsmetodik

Samtlige forsøg er udført med individuelt fodrede grise på svineforsøgsstationen Sjælland II, Ledreborg alle, Roskilde. Grisene er indkøbt kuldvis ved en vægt af 15–18 kg, og hvert kuld har omfattet så mange dyr, at der kunne anbringes en gris af samme køn på hvert hold. Siden 1972 er der kun anvendt SPF-grise.

Grisene er vejjet mindst hver 14. dag og slagtet i den uge, hvor vægten var nærmest 90 kg. Grisene er fodret to gange daglig efter den moderate fodernorm. Der er givet følgende fodermængder pr. gris daglig:

Grisenes vægt, kg	20	25	30	40	50	60	70	80	90
F.e. daglig	0,85	1,0	1,2	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,2

Foderets sammensætning til de enkelte hold er vist senere i tabel 4. Da foderblandingerne er fremstillet på forsøgsstationen, er de givet i pulverform. Ved hver fodertid er foder plus vand givet i truget til den enkelte gris. Efter slagtning på FSA (Forenede Sjællandske Andelsslagterier) i Roskilde eller Ringsted er slagtekroppen sendt til bedømmelsescentralen i Ringsted, hvor den er underkastet bedømmelse og opskæring. Vedrørende en mere detaljeret redegørelse for ovennævnte praktiske forhold henvises til *Larsen et al.* (1975).

Alle data vedrørende den enkelte gris, d. v. s. vejetal, vejedage, dagligt fortærede fodermængder, foderanalyser og slagte kvalitetsmålinger indsamles og opbevares på magnetbånd. Selve dataregisterets opbygning og anvendelse, bl. a. i forbindelse med biblioteksprogrammet SAS, er diskuteret af *Madsen et al.* (1975).

Den randomiserede, fuldstændige blokmetode, hvor en blok er et kuld, er anvendt i samtlige forsøg. Resultaterne af en række statistiske analyser i forbindelse hermed er diskuteret af *Madsen og Mortensen* (1975a).

For at lette sammenligningen mellem de forskellige hold er gennemsnitstallerne, der er anført i tabel 9–11, korrigeret på følgende måde:

Daglig tilvækst og foderforbrug er korrigeret til 62 kg kold slagtevægt og samme slagtesvind.

Slagte kvaliteten er korrigeret til 62 kg kold slagtevægt, og hertil er benyttet de gennemsnitlige b-værdier, der er fundet i de omtalte forsøg.

2. Oversigt over egne forsøg

Det fremgår af tabel 4, at der i alt er udført 13 forsøg med 342 grise i årene 1970–1977. Oversigten omfatter kun de hold, der skal omtales i denne beretning. Det skal tilføjes, at der med korn fra høsten 1975 blev iværksat et forsøg, som imidlertid ikke kunne fuldføres, fordi en del af forsøgsbyggen blev ødelagt i 1976 ved en brand på Landbohøjskolens forsøgsgård, Højbakkegård, hvor byggen er dyrket i alle årene.

Tabel 4. Procent sojaskrå i foderet til forsøgsholdene

Byg	Alm.	KVL 468	Alm.	KVL 468			Se tabel
Perioden Forsøg sv.	Byg-høst	Grise pr. hold					
1	1970	8 s	12	8	12	8	10
2	1971	15 s	12	12	12	12	9
3–5	1972	29 g	10	5	10	5	10
6	1973	10 g	4	0	4	0	10
7	»	10 g	18	13	18	13	10
8	»	9 g	4 ¹⁾	0 ¹⁾	4 ¹⁾	0 ¹⁾	11
9	1974	12 g	18	13	18	13	10
9	»	12 g	24	19	5	0	10
10	»	12 g	24	7 ²⁾	5	0	11
11	»	12 g	18	13	5	0	10
12	1976	12 g	24	19	12	7	10
13	»	12 g	12	8	6	2	10
13	»	12 g	12 ³⁾	8 ³⁾	6 ³⁾	2 ³⁾	11

s = sogrise, g = galte

¹⁾ Tilskud af lysin, treonin og methionin

²⁾ Tilskud af aminosyrer (se teksten)

³⁾ Tilskud af lysin

I tabel 4 kan aflæses hvor meget sojaskrå, der er indgået i de forskellige foderblandinger. Den øvrige del af blandingerne har bestået af byg, kogsalt, kridt og dicalciumfosfat samt vitamin- og mikromineralblanding. Byggen har enten været KVL 468 eller en af de gængse bygsorter (alm. byg), der er benyttet til normalholdene. Et eksempel på en af foderblandingerne er vist i tabel 5.

3. Kemiske analyser af de anvendte fodermidler

Iløbet af forsøgstiden er der som regel udtaget prøver en gang om måneden af de anvendte fodermidler (alm. byg, KVL 468 og sojaskrå). Indholdet af tørstof, aske, protein ($N \times 6,25$), råfedt og træstof bestemmes rutinemæssigt. I to af prøverne fra hvert forsøg er der tillige foretaget en fuldstændig aminosyrebestemmelse. Analyseresultaterne fremgår af tabel 6 (alm. byg) og tabel 7 (KVL 468).

Tabel 5. Foderblanding indeholdende 18 pct. sojaskrå

Sojaskrå	18,0 pct.
Byg	79,5 »
Kogsalt	0,4 »
Kridt	0,8 »
Dicalciumfosfat	1,2 »
Vitamin- og mikromineralblanding ¹⁾	0,1 »
	100,0

¹⁾ Vitamin- og mikromineralblandingen indeholdt pr. g:

3000 i.e. A-vitamin	100 mg zinkoxid
1000 i.e. D ₃ -vitamin	125 mg kobbersulfat
5 mg riboflavin	125 mg jernsulfat
15 mg pantotensyre	125 mg mangansulfat
0,02 mg B ₁₂ -vitamin	5 mg koboltsulfat
20 mg alfa-tocopherolacetat	1 mg kaliumjodid

Tabel 6. Den kemiske sammensætning af alm. byg

Bygsort:	Emir	Emir	Emir	Tern	Tern	Tern	Tern
År	1970	1971	Lofa 1972	1973	1973	1974	1976
<i>I pct. af tørstof:</i>							
Råprotein	12,3	12,5	13,6	11,2	14,0	13,0	15,1
Råfedt	2,0	2,4	1,9	2,3	2,3	2,8	2,3
N-fri ekstrst.	77,5	79,0	77,1	79,5	77,0	78,7	75,8
Træstof	4,8	3,8	4,8	4,6	4,7	3,7	4,8
Aske	3,4	2,3	2,6	2,4	2,0	1,8	2,0
<i>Aminosyrer, g/16 g N:</i>							
Asparaginsyre	5,6	6,4	6,0	5,9	5,8	5,4	5,3
Treonin	3,3	3,4	3,4	3,3	3,4	3,1	3,0
Serin	3,9	4,1	4,0	3,8	4,0	3,5	3,8
Glutaminsyre	24,6	26,3	25,4	24,4	26,5	25,5	27,9
Prolin	10,0	11,4	9,9	9,4	10,8	10,8	11,8
Glycin	3,8	4,0	3,9	3,9	3,8	3,5	3,6
Alanin	3,9	4,1	4,0	4,1	3,9	3,8	3,7
Valin	5,0	5,2	5,1	5,2	5,1	5,1	4,9
Isoleucin	3,5	4,0	3,6	3,6	3,8	3,8	3,8
Leucin	6,8	7,0	6,6	6,8	7,0	6,7	6,9
Tyrosin	3,0	3,1	3,4	3,4	3,5	3,5	3,2
Fenylalanin	5,2	5,5	4,9	5,0	5,4	5,5	5,3
Lysin	3,4	3,8	3,6	3,8	3,6	3,0	3,2
Histidin	2,0	2,3	2,1	2,4	2,3	1,8	2,0
Arginin	5,0	5,6	5,1	5,0	5,0	4,8	5,0
Metionin	1,7	1,7	1,6	1,7	1,8	1,7	1,8
Cystin	1,8	2,1	2,0	1,9	1,9	2,1	2,0

Tabel 7. Den kemiske sammensætning af KVL 468 og sojaskrå

Fodermiddel År	KVL 468						Sojaskrå Gns.
	(1970	1971	1972	1973	1974	1976	
<i>I pct. af tørstof:</i>							
Råprotein	17,6	16,3	19,3	19,0	16,9	17,2	52,2
Råfedt	2,2	2,5	2,0	2,6	2,7	2,6	1,1
N-fri ekstrst.	73,9	74,7	71,1	71,2	74,0	73,6	33,3
Træstof	3,7	3,8	4,7	4,8	4,1	4,3	6,6
Aske	2,6	2,7	2,9	2,4	2,3	2,3	6,8
<i>Aminosyrer, g/16 g N:</i>							
Asparaginsyre	5,4	5,9	5,7	5,5	5,4	5,6	11,8
Treonin	3,3	3,4	3,4	3,4	3,2	3,1	3,9
Serin	3,9	4,1	4,1	3,9	3,6	3,7	4,9
Glutaminsyre	23,6	25,0	26,8	26,6	23,8	26,8	19,8
Prolin	10,2	11,2	10,9	10,7	10,6	11,5	5,4
Glycin	3,8	4,1	3,7	3,8	3,5	3,9	4,3
Alanin	3,8	4,0	3,7	3,7	3,7	3,8	4,3
Valin	4,9	5,0	4,8	4,9	4,8	4,9	5,0
Isoleucin	3,4	3,6	3,5	3,5	3,5	3,6	4,9
Leucin	6,5	6,6	6,6	6,7	6,6	6,8	7,7
Tyrosin	3,4	3,2	3,7	3,5	3,6	3,4	3,7
Fenylalanin	5,2	5,3	5,3	5,4	5,2	5,3	5,1
Lysin	3,5	3,6	3,5	3,4	3,2	3,4	6,2
Histidin	2,1	2,3	2,0	2,2	2,2	2,1	2,6
Arginin	4,7	5,4	4,9	4,9	4,9	5,0	7,5
Metionin	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,8	1,4
Cystin	1,9	2,0	2,3	2,0	2,1	2,0	1,6

Sammenlignes analyseresultaterne for alm. byg og KVL 468 ses, at det især er indholdet af protein, der afviger:

	Råprotein	Råfedt	N-fri ekstrst.	Træstof	Aske
Alm. byg	100	100	100	100	100
KVL 468	135	104	94	93	104

Aminosyrerne udgør den samme procentdel af proteinet, og da KVL 468 indeholder ca. 35 pct. mere protein end alm. byg, vil 1 kg af KVL 468 f.eks. indeholde 35 pct. mere lysin og treonin end alm. byg.

FEs er beregnet i henhold til *Cirkulære fra statens foderstofkontrol* (1976), hvori fordøjelighedskoefficienterne (FK) for byg og sojaskrå angives til henholdsvis 78 og 89. De fordøjelige mængder af de enkelte aminosyrer er beregnet ved at multiplicere de i laboratoriet fundne totale mængder med FK for total N. For de syntetiske aminosyrer er regnet med, at FK = 100.

Samtlige foderblandinger er sammensat, så de skulle indeholde 7,2 g Ca og

Table 8. Foderblandingerne indhold af protein og fordøjelige aminosyrer

Forsøg Byg i foderblandning	(1)		(2)		(3, 4 og 5)		(6)		(7)		
	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL	
Byg, pct.	85,5	89,5	85,5	85,5	87,4	92,4	93,4	97,4	79,4	84,4	
Sojaskrå, pct.	12,0	8,0	12,0	12,0	10,0	5,0	4,0	0,0	18,0	13,0	
Råprotein, pct.	14,2	17,1	14,8	17,7	15,0	17,5	13,1	16,0	16,0	19,7	
Ford. protein, pct.	11,7	13,7	12,2	14,4	12,2	13,9	10,4	12,5	13,4	16,1	
FES pr. kg	0,97	1,00	1,02	1,02	1,01	0,98	1,00	1,00	1,03	1,02	
<i>g ford. pr. FEs:</i>											
Råprotein	121	137	120	141	121	142	104	125	130	157	
Lysin	5,5	5,6	5,7	6,4	5,4	5,5	4,2	4,3	6,6	6,8	
Treonin	4,4	4,8	4,4	5,2	4,4	5,0	3,6	4,2	4,8	5,6	
Metionin	1,9	2,2	1,9	2,1	1,9	2,3	1,8	2,0	2,0	2,5	
Cystin	2,1	2,6	2,3	2,6	2,2	3,0	1,9	2,5	2,2	2,9	
Leucin	8,6	9,3	8,7	9,9	8,5	9,6	7,4	8,4	9,5	11,1	
Isoleucin	4,9	5,1	5,1	5,6	5,2	5,4	4,1	4,4	5,5	6,2	
Histidin	2,7	3,1	2,9	3,4	2,7	3,0	2,4	2,7	3,2	3,6	
Forsøg Byg i foderblandning	(8)		(9)		(10)		(11)		(12)		
	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL	
Byg, pct.	91,1	95,5	79,4	84,5	73,5	78,4	92,4	97,4	73,5	88,2	85,4
Sojaskrå, pct.	4,0	0,0	18,0	13,0	24,0	19,0	5,0	0,0	24,0	7,0	7,0
Råprotein, pct.	12,8	15,7	17,0	18,3	19,1	20,1	12,7	14,3	19,1	16,1	15,7
Ford. protein, pct.	10,2	12,2	14,2	14,9	16,1	16,6	10,1	11,2	16,1	12,9	12,6
FES pr. kg	0,98	0,98	1,03	1,03	1,04	1,03	1,02	1,01	1,04	1,00	0,97
<i>g ford. pr. FEs:</i>											
Råprotein	104	125	138	145	155	161	99	111	155	129	130
Lysin	6,8	6,9	6,6	6,3	7,9	7,6	3,7	3,6	7,9	7,8	7,9
Treonin	5,1	5,2	4,8	5,0	5,5	5,7	3,2	3,6	5,5	5,8	5,9
Metionin	2,2	2,2	2,3	2,3	2,6	2,6	1,7	1,8	2,6	2,5	2,5
Cystin	1,9	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	2,0	2,3	2,9	2,6	2,6
Leucin	7,4	8,4	10,2	10,2	11,6	11,6	6,9	7,3	11,6	8,9	11,6
Isoleucin	4,1	4,4	6,0	5,8	6,8	6,7	4,0	3,9	6,8	4,9	7,2
Histidin	2,4	2,7	3,2	3,5	3,7	4,0	2,0	2,4	3,7	3,0	3,7

KVL = KVL 468

Tabel 8. Fortsat

Forsøg Byg i foderblanding	(10)		(11)		(12)		(13)			
	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL		
Byg, pct.	92,4	97,4	79,5	84,5	92,4	97,4	73,5	78,5	85,5	90,5
Sojaskrå, pct.	5,0	0,0	18,0	13,0	5,0	0,0	24,0	19,0	12,0	7,0
Råprotein, pct.	12,7	14,3	17,0	18,3	12,7	14,3	19,3	19,0	15,8	15,7
Ford. protein, pct.	10,1	11,2	14,2	14,9	10,1	11,2	16,0	15,6	12,8	12,6
FES pr. kg	1,02	1,01	1,03	1,03	1,02	1,01	1,03	1,03	1,01	1,02
<i>g ford. pr. FES:</i>										
Råprotein	99	111	138	145	99	111	155	152	127	124
Lysin	3,7	3,6	6,6	6,3	3,7	3,6	7,8	7,4	5,8	5,4
Treonin	3,2	3,6	4,8	5,0	3,2	3,6	5,2	5,1	4,1	4,0
Metionin	1,7	1,8	2,3	2,3	1,7	1,8	2,4	2,2	2,0	2,0
Cystin	2,0	2,3	2,6	2,8	2,0	2,3	2,6	2,6	2,2	2,2
Leucin	6,9	7,3	10,2	10,2	6,9	7,3	10,9	10,5	8,7	8,3
Isoleucin	4,0	3,9	6,0	5,8	4,0	3,9	6,5	6,2	5,2	4,8
Histidin	2,0	2,4	3,2	3,5	2,0	2,4	3,5	3,4	2,7	2,7
Forsøg Byg i foderblanding	(Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL		
Byg, pct.	85,4	89,4	91,4	95,4	84,4	88,4	90,9	94,9		
Sojaskrå, pct.	12,0	8,0	6,0	2,0	12,0	8,0	6,0	2,0		
Råprotein, pct.	16,7	17,1	14,8	15,3	16,6	17,0	14,7	15,2		
Ford. protein, pct.	13,6	13,7	11,8	12,0	13,5	13,6	11,8	12,0		
FES pr. kg	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,01	1,01		
<i>g ford. pr. FES:</i>										
Råprotein	133	134	116	118	132	133	117	119		
Lysin	5,6	5,4	4,3	4,2	7,5	7,3	5,4	5,2		
Treonin	4,3	4,4	3,6	3,7	4,3	4,3	3,7	3,7		
Metionin	2,2	2,3	2,0	2,1	2,2	2,3	2,0	2,1		
Cystin	2,5	2,6	2,2	2,3	2,4	2,6	2,2	2,4		
Leucin	9,5	9,4	8,1	8,1	9,4	9,3	8,2	8,1		
Isoleucin	5,4	5,1	4,6	4,3	5,4	5,1	4,6	4,3		
Histidin	2,8	2,9	2,4	2,5	2,8	2,9	2,4	2,5		

6,0 g P, men der er ikke foretaget løbende analyser, ligesom dette heller ikke var tilfældet for indholdet af vitamin- og mikromineralstoffer.

4. Forsøgsblandingerens sammensætning og indhold af fordøjelige stoffer pr. FEs

På grundlag af analyserne i tabel 6 og 7 er forsøgsblandingerens indhold beregnet. Da det i den udførte forsøgsrække specielt er af interesse at sammenligne blandingerens indhold af fordøjelige mængder af protein, lysin, treonin, metionin og cystin, er den gennemsnitlige sammensætning heraf angivet i tabel 8 for de enkelte forsøg.

Resultater

Som tidligere nævnt er grisene på Sjælland II siden 1972 indkøbt i SPF-besætninger, d.v.s. at kun grisene til forsøg 1 og 2 stammer fra ikke-SPF-besætninger. Sundhedstilstanden var tilfredsstillende for samtlige forsøgsgrise. De 13 forsøg omfattede ialt 342 grise, heraf døde to af henholdsvis tarmslyng og

Tabel 9. Samme mængde sojaskrå i foderblandinger indeholdende henholdsvis KVL 468 og alm. byg

Forsøg Byg	()	
	Alm.	² KVL 468
Antal grise	15	15
Antal grise udsatte	0	0
<i>20-50 kg:</i>		
Daglig tilvækst, g	514	549
FEs pr. kg tilvækst	2,70	2,51
<i>50-90 kg:</i>		
Daglig tilvækst, g	853	842
FEs pr. kg tilvækst	3,04	3,05
<i>20-90 kg:</i>		
FEs pr. gris daglig	1,94	1,93
Daglig tilvækst, g	670	688
FEs pr. kg tilvækst	2,89	2,81
g ford. protein pr. FEs	120	141
g ford. lysin pr. FEs	5,7	6,4
Rygspæk, cm	2,28	2,27
Sidespæk, cm	1,65	1,56
Points for kødfarve	2,64	2,40
Rygmuskel, cm ²	31,2	32,4
Pct. kød beregnet	59,7	61,3

Tabel 10. Samme mængde ford. lysin i foderblandinger indeholdende henholdsvis KVL 468 og alm. byg

Forsøg Byg	(Alm. 1) KVL	(Alm. 3-5) KVL	(Alm. 6) KVL	(Alm. 7) KVL	(Alm. 9) KVL					
Antal grise	8	8	29	29	10	10	10	10	12	12
Antal udsatte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>20-50 kg:</i>										
Daglig tilvækst, g	483	475	499	511	454	441	560	561	592	576
FES pr. kg tilvækst	2,68	2,85	2,73	2,65	3,08	3,17	2,47	2,46	2,23	2,39
<i>50-90 kg:</i>										
Daglig tilvækst, g	732	751	848	844	727	741	797	818	837	877
FES pr. kg tilvækst	3,33	3,37	3,08	3,07	3,56	3,59	3,27	3,20	3,03	2,96
<i>20-90 kg:</i>										
FES pr. gris daglig	1,82	1,88	1,91	1,89	1,93	1,92	1,99	1,99	1,97	1,96
Daglig tilvækst, g	597	596	648	654	577	565	677	690	733	720
FES pr. kg tilvækst	3,05	3,15	2,95	2,89	3,35	3,41	2,93	2,88	2,69	2,72
g ford. protein pr. FEs	121	137	121	142	104	125	130	157	138	145
g ford. lysin pr. FEs	5,5	5,6	5,4	5,5	4,2	4,3	6,6	6,8	6,6	6,3
Rygspæk, cm	2,53	2,60	2,47	2,53	2,84	2,65	2,56	2,51	2,44	2,42
Sidespæk, cm	1,98	1,91	2,24	2,33	2,74	2,63	2,28	2,06	2,08	2,03
Points for kødfarve	2,25	2,56	2,47	2,52	2,84	2,63	2,41	2,22	2,31	2,30
Rygmuskel, cm ²	31,0	30,7	30,7	29,4	26,4	26,2	31,4	33,0	31,6	31,4
Pct. kød beregnet	59,2	58,7	57,3	56,6	52,0	53,4	56,6	57,8	58,7	59,5
Pct. kød opskåret					49,7	50,8	55,9	56,8	57,4	58,5
Pct. spæk opskåret					38,2	37,2	32,3	31,1	30,4	29,2
Pct. knogler opskåret					12,1	12,0	11,8	12,1	12,2	12,3

Tabel 10. Fortsat

Forsøg Byg	(Alm. ⁹ KVL)		(Alm. ¹¹ KVL)		(Alm. ¹² KVL)		(Alm. ¹³ KVL)	
	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL	Alm.	KVL
Antal grise	12	12	12	12	12	12	12	12
Antal udsatte	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>20-50 kg:</i>								
Daglig tilvækst, g	629	599	597	577	606	591	520	486
FES pr. kg tilvækst	2,21	2,30	2,37	2,43	2,40	2,47	2,64	2,88
<i>50-90 kg:</i>								
Daglig tilvækst, g	784	740	778	709	782	802	779	719
FES pr. kg tilvækst	3,36	3,57	3,41	3,75	3,59	3,50	3,33	3,67
<i>20-90 kg:</i>								
FES pr. gris daglig	2,03	2,02	2,04	2,05	2,06	2,03	1,94	1,97
Daglig tilvækst, g	706	667	687	645	665	662	633	589
FES pr. kg tilvækst	2,88	3,02	2,97	3,18	3,10	3,07	3,06	3,35
g ford. protein pr. FES	117	127	113	123	136	135	123	124
g ford. lysin pr. FES	5,0	4,9	4,7	4,5	6,5	6,2	4,8	4,6
Rygspæk, cm	2,45	2,65	2,67	2,62	2,17	2,21	2,39	2,47
Sidespæk, cm	2,33	2,36	2,55	2,32	1,68	1,64	2,05	2,36
Points for kødfarve	2,27	2,38	2,38	2,54	2,00	2,07	2,35	2,23
Rygmuskel, cm ²	28,9	28,2	28,4	27,7	33,4	34,2	30,2	29,1
Pct. kød beregnet	56,4	55,4	54,6	55,0	60,8	60,5	57,7	56,4
Pct. kød opskåret	54,3	53,7					55,9	53,9
Pct. spæk opskåret	33,0	33,9					31,4	33,2
Pct. knogler opskåret	12,7	12,4					12,7	12,9

hjørtelammelse. Ædelysten var god for samtlige grise. Det fremgår således af tabel 9–11, at grisene, der fodredes efter den moderate fodernorm, har fortæret ca. 2 FEs i gennemsnit pr. dag i perioden 20–90 kg.

De vigtigste resultater for de enkelte forsøg er anført i tabel 9–11. Forsøgsgrise-
sene har fået foderblandinger indeholdende KVL 468 eller alm. byg. Det fremgår endvidere, at resultaterne omfatter følgende tre typer forsøg:

1. Samme mængde sojaskrå i foderblandingerne
2. Samme mængde ford. lysin i foderblandingerne
3. Tilsætning af syntetiske aminosyrer

1. Samme mængde sojaskrå i foderblandinger indeholdende henholdsvis KVL 468 og alm. byg

Det fremgår af tabel 9, at det større indhold af ford. protein og ford. lysin i KVL 468 (henholdsvis 141 og 6,4 g pr. FEs) end i alm. byg (120 og 5,7 g) har haft en gunstig indflydelse på grisenes tilvækst ($P > 0,05$) og foderforbrug ($P < 0,05$), navnlig i vækstperiodens begyndelse, hvor grisenes relative proteinbehov også er størst. Endvidere er kødaflejringen øget ($P < 0,05$).

2. Samme mængde ford. lysin i foderblandinger indeholdende henholdsvis KVL 468 og alm. byg

Sammenlignes holdene to og to i tabel 10 ses, at grisene har fået samme mængde ford. lysin pr. FEs, i gennemsnit henholdsvis 5,5 og 5,4 g i perioden 20–90 kg. På grund af det forholdsvis højere proteinindhold i KVL 468 end i alm. byg fik grisene på de to nævnte hold henholdsvis 136 og 122 g ford. protein pr. FEs. Der var en tendens til lavere tilvækst og højere foderforbrug på KVL 468 end på alm. byg, mens slagte kvaliteten var ens for grisene på de to bygpartier.

3. KVL 468 og alm. byg suppleret med syntetiske aminosyrer

a. Lysin, treonin og metionin til foderblandinger indeholdende henholdsvis alm. byg og 4 pct. sojaskrå eller KVL 468 uden sojaskrå

Det fremgår af tabel 11, at når lysinindholdet (forsøg 8) er bragt op på normalt niveau ved tilskud af syntetisk lysin, har tilvækst og foderforbrug været normal og ens for de to hold. Også slagte kvaliteten var ens.

b. KVL 468 suppleret med histidin, isoleucin, leucin og/eller lysin, treonin og metionin

I perioden 20–50 kg blev der givet 24 pct. sojaskrå sammen med alm. byg (forsøg 10). Foderblandingerne med KVL 468 indeholdt derimod kun 7 pct. sojaskrå, hvorved aminosyreindholdet reduceredes stærkt. Ved tilsætning udlignedes der for forskelle i lysin, treonin og metionin til et hold, mens et andet hold desuden fik udligning for histidin, isoleucin og leucin. Resultaterne viser,

Tabel 11. KVL 468 og alm. byg suppleret med syntetiske aminosyrer

Forsøg Byg	(8)		(10)			(13)			
	Alm.	KVL	Alm.	KVL	KVL	Alm.	Alm.	KVL	KVL
<i>Aminosyretilskud:</i>			1)	1)	1)		1)/2)		1)/2)
g lysin pr. FEs	2,6	2,6	0	2,7	2,7	0	2,0/1,0	0	2,0/1,0
g treonin pr. FEs	1,5	1,0	0	1,5	1,5	0	0	0	0
g metionin pr. FEs	0,4	0,2	0	0,4	0,4	0	0	0	0
g leucin pr. FEs	0	0	0	0	2,6	0	0	0	0
g isoleucin pr. FEs	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0
g histidin pr. FEs	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0
Antal grise	9	9	12	12	12	12	12	12	12
Antal udsatte	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>20-50 kg:</i>									
Daglig tilvækst, g	538	570	627	580	625	520	556	486	548
FEs pr. kg tilvækst	2,48	2,32	2,21	2,40	2,20	2,64	2,42	2,88	2,51
<i>50-90 kg:</i>									
Daglig tilvækst, g	855	844	779	773	763	779	798	719	767
FEs pr. kg tilvækst	2,94	2,99	3,36	3,44	3,43	3,33	3,28	3,67	3,44
<i>20-90 kg:</i>									
FEs pr. gris daglig	1,90	1,94	2,04	1,99	2,02	1,94	1,95	1,97	1,97
Daglig tilvækst, g	693	716	711	666	698	633	674	589	654
FEs pr. kg tilvækst	2,74	2,71	2,87	2,99	2,90	3,06	2,89	3,35	3,02
g ford. protein pr. FEs	104	125	118	117	117	123	122	124	124
g ford. lysin pr. FEs	6,8	6,9	5,1	5,1	5,0	4,8	6,1	4,6	5,9
Rygspæk, cm	2,53	2,60	2,59	2,71	2,58	2,39	2,33	2,47	2,48
Sidespæk, cm	2,00	2,15	2,53	2,48	2,46	2,05	1,86	2,36	2,07
Points for kødfarve	2,23	1,91	2,09	2,45	2,09	2,35	2,14	2,23	2,26
Rygmuskel, cm ²	32,7	31,3	29,4	29,0	28,7	30,2	32,5	29,1	32,1
Pct. kød beregnet	57,9	57,4	55,1	54,0	54,9	57,7	59,1	56,4	57,9
Pct. kød opskåret	57,4	56,6	53,6	53,0	53,4	55,9	57,0	53,9	56,0
Pct. spæk opskåret	30,9	31,6	34,7	35,4	34,7	31,4	30,2	33,2	31,5
Pct. knolger opskåret	11,7	11,8	11,7	11,7	11,9	12,7	12,8	12,9	12,5

1) Perioden 20-50 kg 2) Perioden 50-90 kg

at tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet har været ret tilfredsstillende på de lave mængder sojaskrå, hvilket betyder, at de anvendte aminosyrer har haft en gunstig indflydelse i perioden 20–50 kg.

c. Tilskud af lysin til KVL 468 og alm. byg

Sammen med alm. byg gives der normalt 24 og 12 pct. sojaskrå henholdsvis i perioden 20–50 og 50–90 kg. Halveres denne mængde fås henholdsvis 12 og 6 pct. sojaskrå. Ombyttes alm. byg med KVL 468 kan sojaskråmængden, som tidligere nævnt, reduceres med ca. 4 pct., hvorved indholdet i de to foderblandinger bliver henholdsvis 8 og 2 pct. Tabel 11 (forsøg 13) viser, at to af holdene derved har fået foderblanding indeholdende < 5 g ford. lysin pr. FE's. Dette indhold er hævet med ca. 25 pct. ved tilskud af syntetisk lysin. For begge bygsorter har en reduktion i sojaskråmængden påvirket resultaterne i uheldig retning. Tilskud af lysin har derimod øget tilvæksten, formindsket foderforbruget og forbedret slagte kvaliteten.

Diskussion

1. Byggens indhold af protein og aminosyrer

Det fremgår af tabel 6 og 7, at byggens proteinindhold kan variere stærkt fra år til år. KVL 468 har dog i alle årene haft det største indhold af protein og lysin, når sidstnævnte opgives som g lysin pr. kg byg. Benytter man g lysin pr. 16 g N, er der imidlertid ingen forskel mellem KVL 468 og de gængse bygsorter. Dette er i overensstemmelse med tidligere undersøgelser af *Madsen og Mortensen* (1974b).

I henhold til ovenstående bør aminosyreindholdet opgives i g pr. kg byg, og i gennemsnit for alle årene har de anvendte bygsorter samt sojaskrå indeholdt følgende *fordøjelige mængder pr. kg*:

	Protein	Lysin	Treonin	Methionin
Alm. byg	88	3,1	2,9	1,5
KVL 468	119	4,1	3,9	2,0
Sojaskrå	406	25,1	15,8	5,7

Forskellen mellem alm. byg og KVL 468 skyldes arvelige anlæg. Det er tidligere vist, at forskelle i bygsorters proteinindhold også kan forekomme på grund af forskelle i kvælstofgødsning. *Madsen et al.* (1973) anvendte byg, der havde fået henholdsvis 30 og 130 kg N pr. ha, hvorved råproteinindholdet steg fra 9,2 til 11,2 pct. svarende til henholdsvis 72 og 87 g ford. protein pr. kg byg.

Ved sammensætning af foderblandinger til slagtesvin spiller byggens indhold en vigtig rolle, idet ca. halvdelen af proteinet stammer fra byg. Da det imidlertid

ikke er et spørgsmål om at tilføre grisene en vis mængde protein, men snarere en vis mængde af forskellige essentielle aminosyrer, navnlig lysin og treonin, er det vigtigt at kunne øge indholdet heraf i fremtidige foderbygsorter. En række problemer i forbindelse med byggens proteinmængde og proteinkvalitet er tidligere diskuteret af *Madsen og Mortensen (1974a)*.

2. Bygproteinets betydning for tilvækst, foderforbrug og slagtekvallitet

Da byg ofte er den eneste kornart i danske svinefoderblandinger, spiller den en stor rolle for slagtesvinenes proteinforsyning. En lang række forsøg er da også udført ved Statens Husdyrbrugsforsøg, og der kan i denne forbindelse henvises til en oversigt af *Madsen (1975)* samt *Madsen og Mortensen (1977b)*.

Forsøg har vist, at tilvæksten hos grise, der kun fik byg, var 284 g daglig, mens grise, der fik byg + mælk, havde en tilvækst på 722 g. Samtidig var kødindholdet ved opskæring henholdsvis 45,6 og 60,0 pct. (*Madsen et al. 1970*). På grundlag af resultaterne fra en række forsøg har *Madsen og Mortensen (1975b og 1977a)* opstillet de i tabel 12 viste normer, som kan benyttes ved sammenligning af resultaterne fra de mange hold, som er anført i tabel 9–11.

Tabel 12. Foderets indhold til slagtesvin

Vægt, kg	20-50	50-90
Ford. protein, pct.	15	11
» lysin, pct.	0,8	0,5
» treonin, pct.	0,5	0,4
» metionin + cystin, pct.	0,5	0,4
» histidin, pct.	0,4	0,3
» leucin, pct.	1,2	0,8
» isoleucin, pct.	0,7	0,5

For at kunne sammensætte foderet må man altså kende aminosyreindholdet i de enkelte bygpartier. Såfremt man anvender KVL 468, som bl.a. har et større indhold af lysin og treonin end de gængse bygsorter, kan man altså regne med, at der kan spares på tilskudsfoderet. Benyttes alligevel samme mængde sojaskrå, må man forvente et positivt udslag for det ekstra indhold af lysin, såfremt der ikke tilføres totalt mere end grisene har arvelige anlæg for at kunne udnytte. Det fremgår af tabel 9, at grisene, der fik foderblandinger indeholdende KVL 468, fortærede 6,4 g ford. lysin pr. FEs, mens normalholdet kun fik 5,7 g. Dette bevirkede, at tilvæksten steg, foderforbruget faldt, og kødindholdet steg.

I de følgende forsøg (tabel 10) har man sammensat blandingerne ud fra de kemiske analyser således, at indholdet af ford. lysin blev nogenlunde de samme. Derved blev der sparet 4–5 procentenheder sojaskrå, men det skal bemærkes, at niveauet har varieret fra forsøg til forsøg. Nogle gennemsnitstal er anført i tabel 13.

Det fremgår af tabel 13, at det i forsøgene har været muligt at spare 4–5

Tabel 13. KVL 468 sammenlignet med alm. byg

Bygparti	Alm.	KVL 468
Sojaskrå, pct.	11	6
g ford. protein pr. FEs	122	136
g ford. lysin pr. FEs	5,5	5,4
Daglig tilvækst, g	656	649
FEs pr. kg tilvækst	2,99	3,04
Rygspæk, cm	2,49	2,52
Sidespæk, cm	2,21	2,20
Pct. kød	57,1	56,9

procentenheder sojaskrå ved at ombytte alm. byg med KVL 468. Resultaterne, specielt for slagte kvaliteten, viser, at der ikke var forskel på de to hold.

Ovennævnte forskel på indholdet af sojaskrå er benyttet i flere forsøg, hvis resultater er vist i tabel 11.

I forsøg 8 er der givet så store tilskud af lysin, treonin og metionin, at grisene omtrent har fået normal mængde heraf, selv om proteinniveauet har været lavt. Selv helt uden tilskud af sojaskrå har tilvækst og foderforbrug været tilfredsstillende, men slagte kvaliteten kunne ønskes bedre.

Resultaterne i forsøg 10 viser, at tilvækst og foderforbrug kan forbedres ved at sætte en række aminosyrer til foderet, når sojaskråindholdet er for lavt. Når slagte kvaliteten som helhed alligevel er blevet for ringe, skyldes dette, at foderets proteinindhold var alt for lavt i perioden 50–90 kg, hvorfor indholdet af en række aminosyrer da også, som vist i tabel 8, var betydeligt lavere end normerne i tabel 12.

Endelig viser resultaterne i forsøg 13, at tilskud af lysin til foderblandinger, der har et for lavt indhold af sojaskrå, kan øge tilvæksten, formindske foderforbruget og forbedre slagte kvaliteten. Når resultaterne alligevel ikke når op på et antageligt niveau, skyldes dette utvivlsomt, at der har været mangel på andre aminosyrer, f.eks. treonin. Det fremgår endvidere af tabellen, at udslaget for lysin var størst for KVL 468.

3. Protein- og lysinrige bygsorters fremtidige rolle i foderet til slagtesvin

Denne beretning har ganske vist kun omfattet KVL 468, men der kan henvises til resultater fra forsøg med flg. bygtyper: Hiproly (*Madsen et al.* 1974) og mutant 1508 (*Mortensen et al.* 1975 og 1976). De to sidst nævnte sorter har et højt indhold specielt af lysin og treonin pr. kg byg. Forsøgene har vist, at slagtesvinene reagerer positivt på dette indhold. Så længe priserne på sojaskrå og byg er omtrent ens, vil det næppe friste kornproducenterne til at ombytte de gængse sorter med de nye protein- og lysinrige sorter. Hertil modvirker også det lavere udbytte hos sidstnævnte.

Tilskud af syntetisk fremstillet lysin og treonin har som tidligere nævnt givet store udslag, men vil næppe få megen praktisk betydning, så længe prisforskellen på tilskuds foder og byg ikke er større end i øjeblikket.

Litteratur

- Andersen, K., C.P. Lysgaard & S. Andersen (1978): Increase in dry weight and nitrogen content in barley varieties grown at different temperatures. *Acta Agric. Scand.* 28: 90-96.
- Balaravi, S.P., H.C. Bansal, B.O. Eggum & S. Bhaskaran (1976): Characterisation of induced high protein and high lysine mutants in barley. *J. Sci. Fd. Agric.* 27: 545-552.
- Bansal, H.C. (1970): A new mutant induced in barley. *Curr. Sci.* 39: 494.
- Cirkulære fra statens foderstofkontrol (1976): Beregning af handelsfoderstoffernes energetiske værdi.
- Doll, H. (1973): Inheritance of the high-lysine character of a barley mutant. *Hereditas* 74: 293-294.
- Eggum, B.O. (1977): Protein quality of induced high lysine mutants in barley. *Symp. on improvement of protein nutritive quality of foods and feeds.* 1 Sept. Chicago. 25 p.
- Hagberg, A. & K.E. Karlsson (1969): Breeding for high protein and quality in barley. In: *New approaches to breeding for improved plant protein.* IAEA/FAO. Vienna. pp. 23-28.
- Ingversen, J., B. Kjøie & H. Doll (1973): Induced seed protein mutant of barley. *Experientia* 29: 1151-1152.
- Johnson, V.A., P.J. Mattern, D.A. Whited & J.W. Schmidt (1969): Breeding for high protein content and quality in wheat. In: *Approaches to breeding for improved plant protein.* Atomic Energy Agency. Vienna. pp. 29-40.
- Juliano, B.E., C.C. Ignacia, V.M. Panganiban & C.M. Perez (1968): Screening for high protein rice varieties. *Cereal Science Today.* 13.
- Larsen, A.E., H.P. Mortensen & A. Madsen (1975): Feeding experiments with bacon pigs. 1. Practical aspects. *Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr.* 1975: 45-51.
- Madsen, A. (1975): Protein nutrition of growing pigs. *Festskrift til Hjalmar Clausen.* pp. 221-241. L.H.S. København.
- Madsen, A. & H.P. Mortensen (1974a): Fordøjeligt protein til svin. *Tolvmandsbladet* 46: 105-117.
- Madsen, A. & H.P. Mortensen (1974b): Feeding pigs with varieties of barley possessing differing protein levels. In: *Cereal supply and utilisation.* pp. 39-65. US Feed Grains Council, London.
- Madsen, A. & H.P. Mortensen (1975a): Feeding experiments with bacon pigs. 3. Some statistical analyses. *Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr.* 1975: 59-67.
- Madsen, A. & H.P. Mortensen (1975b): Protein og aminosyrer til slagterisvin. *Ugeskrift f. Agronomer og Hortonomer* 120: 325-326.
- Madsen, A. & H.P. Mortensen (1977a): The relationship between dietary levels of protein, lysine, threonine, methionine, tryptophan, histidine, leucine,

- isoleucine and the performance of bacon pigs. US Feed Grains Council, Hamburg, 20 pp.
- Madsen, A. & H.P. Mortensen (1977b): The influence of essential amino acids on muscle development of growing pigs. NJF Symp. Hindsgavl, DK, 28/8-1/9 1977. Stenc. 14 pp.
- Madsen, A., H.P. Mortensen & Aa. Søgaard (1975): Feeding experiments with bacon pigs. 2. Data register and computer analysis of data. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr. 1975: 52-58.
- Madsen, A., B. Eggum, H.P. Mortensen & A.E. Larsen (1970): Protein and amino acid supplementation to all-barley diets for pigs with special reference to the amino acid composition of the meat. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr. 1970: 1-11.
- Madsen, A., B.O. Eggum, H.P. Mortensen, A.E. Larsen & B.T. Viuf (1973): The relationship between dietary levels of protein, lysine, methionine, threonine, tryptophan and the performance of rats and bacon pigs fed two barley varieties grown at different levels of nitrogen. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr. 1974: 55-77 (Preprint 1973).
- Madsen, A., H.P. Mortensen, A.E. Larsen, B.T. Viuf & G. Persson (1974): Byg med højt indhold af protein og lysin. 7. meddelelse, Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Mertz, E.T., L.S. Bates & O.E. Nelson (1964): Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. Science 145: 279-280.
- Mortensen, H.P., A. Madsen, A.E. Larsen, H. Doll, N.B. Büchmann & B. Kjøie (1975): Bygmutant med højt lysinindhold til slagterisvin. 49. meddelelse, Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Mortensen, H.P., A. Madsen, A.E. Larsen, H. Doll, N.B. Büchmann & B. Kjøie (1976): Bygmutant med højt lysinindhold til slagterisvin. 122. meddelelse, Statens Husdyrbrugsforsøg. 2 pp.
- Munck, L. (1972): Improvement of nutritional value in cereals. Hereditas 72: 1-128.
- Nelson, O.E., E.T. Mertz & L.S. Bates (1965): Second mutant gene affecting the amino acid pattern of maize endosperm proteins. Science 150: 1469-1470.
- Newman, C.W. & R.F. Eslick (1976): Gene sources for high-lysine barley breeding. In: Improving the nutrient quality of cereals II. A.I.D. Washington D.C. pp. 154-182.
- Picket, R.A. (1972): Sorghum proteins. Am. Chem. Soc. Symp. Seed Proteins. Los Angeles 29. March 1971.
- Stølen, O. & B. T. Viuf (1978): Protein production in barley. I. Influences of different growing conditions. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr. 1978: 64-74.
- Viuf, B.T. (1971): Varietal differences in nitrogen content and protein quality in barley. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr. 1972: 37-61 (Preprint 1971).