374. beretning fra forsøgslaboratoriet
Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg

Hestebønner (vicia faba) som foder til slagterisvin

Horse beans (vicia faba) as feed for bacon pigs

Af
Villy Hansen og Hjalmar Clausen

With an English Summary

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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri
1969

Forord.

Det stigende antal kvægløse landbrug medfører visse sædskiftemæssige problemer, idet der bliver behov for mellemafgrøder til erstatning for græs og rodfrugter. Forskellige afgrøder kan komme på tale i denne forbindelse, f.eks. raps, lupiner og ærter. Særlig stor har interessen i de senere år været for dyrkning af hestebønner, der under gunstige vilkår kan give et udbytte, der nærmer sig udbyttet af korn. Hestebønner indeholder langt mere protein end f.eks. byg, og dyrkning af hestebønner kan derfor mindske behovet for import af proteinrige kraftfodermidler til anvendelse ved svinenes fodring.

Da kendskabet til hestebønnernes fodringsmæssige værdi hidtil har været stærkt begrænset, har forsøgslaboratoriets afdeling for forsøg med svin gennemført en række forsøg til belysning af dette spørgsmål. Den foreliggende beretning omhandler i alt 42 forsøg med hestebønner som foder til slagterisvin. Forsøgene er gennemført på forsøgsstationen Skæruplund ved Vejle.

Beretningen er udarbejdet af agronom *Villy Hansen*, der ligeledes har forestået forsøgsplanlægningen og ført tilsyn med forsøgene.

Ved talmaterialets behandling har agronom *J. Kaas* ydet værdifuld bistand. Forsøgsgrisenes pasning på forsøgsstationen er varetaget af assistenterne *E. Karlsson* og *Hans Kjærgaard*.

Forsøgslaboratoriets afdeling for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi har udført de almindelige kemiske analyser, aminosyrebestemmelser samt bestemt Ca, P, Mn og Cu i hestebønnerne, medens analyserne for Fe er udført på Biocentralen og analyserne for Se på Isotopcentralen, begge institutioner under Akademiet for de Tekniske Videnskaber.

Slagteriernes Forskningsinstitut har foretaget undersøgelserne vedrørende smag, konsistens m.v. i bacon.

Bedømmelsen af de slagtede forsøgsgrise er foretaget på Vejle Andels-Svineslagteri (direktør *P. B. Johansen*), indtil bedømmelsescentralen i Horsens blev taget i brug i februar 1967, hvorefter slagtebedømmelsen har fundet sted her under den daglige ledelse af agronom *H. Vestergaard*.

København, august 1969.

Hjalmar Clausen.

INDHOLDSFORTEGNELSE

Forord 3

Sammendrag 5

Summary 7

List of translations 9

I. Indledning 11
Hestebønnernes kemiske sammensætning 12
Hestebønnernes aminosyreindhold 14
Hestebønnernes mineralstofindhold 15
Hestebønnernes vitaminindhold 17
Foderværdiberegning 18
Smag og konsistens i det producerede bacon 19
Glucosider 22
Hestebønnernes formaling 22

II. Oversigt over de gennemførte fodringsforsøg 23
A. Hestebønner som konstante dagsrationer uden eller med tilskud af methionin 23
B. 0, 5, 10 eller 15 pct. hestebønner i færdige foderblandinger, uden eller med tilskud af methionin eller solsikkeskrå 26
C. 0, 10, 20 eller 30 pct. hestebønner i færdige foderblandinger uden eller med tilskud af methionin 33
D. Forskellige sorter af hestebønner 38
E. Hestebønner som eneste proteintilskudsfoder i en færdig foderblanding 42

III. Foderets indhold af methionin 44

IV. Hestebønnernes udnyttelsespris 47

V. Litteratur 56

Sammendrag.

Ved forsøgslaboratoriets afdeling for forsøg med svin er der gennemført 42 forsøg med hestebønner til slagterisvin omfattende i alt 736 grise, fordelt på 184 hold. Samtlige forsøg er gennemført på svineforsøgsstationen »Skæruplund« ved Vejle. I alle forsøg er der fodret moderat efter norm, og grisene har gået sammen i hold à 4 stk. Foderet er givet som pulver, og der er strøet med halm. I tilknytning til forsøgene er der udført kemiske analyser, der viser, at hestebønner indeholder gennemsnitlig ca. 26 pct. råprotein. Proteinindholdet kan imidlertid variere en del, således som det blandt andet fremgår af tabel 2, side 13.

Af tabel 4, side 16, ses, at hestebønner har et ret højt indhold af lysin, men et lavt indhold af de svovlholdige aminosyrer methionin og cystin. Det er dog muligt, at man ved passende gødskning med svovlholdige gødningsstoffer kan øge indholdet noget (*Eppendorfer,* 1969). I tabel 5, side 17, er anført hestebønnernes indhold af forskellige mineralstoffer, og det ses blandt andet, at der i almindelighed kan regnes med ca. 1 g Ca og 5 g P pr. kg hestebønner. Vitaminindholdet er omtalt på side 17. Sammenlignet med sojaskrå har hestebønnerne et lavt indhold af pantotensyre, men et højt indhold af vitamin E. Hestebønner indeholder en del garvesyre, hvilket gav anledning til nogen frygt for, at bønnerne kunne give afsmag i bacon, men undersøgelser på Slagteriernes Forskningsinstitut har vist, at selv om bønnerne udgjorde op til 30 pct. af foderet, havde det ingen sikker indflydelse på smag og konsistens i bacon.

Ved de første orienterende forsøg blev hestebønnerne givet som konstante dagsrationer fra en vægt af ca. 35 kg. Kontrolholdet fik 300 g proteinblanding ($^2/_3$ sojaskrå, $^1/_3$ kødbenmel) pr. gris daglig. Forsøgsholdene fik stigende mængder – maksimalt 600 g hestebønner pr. gris om dagen som eneste proteintilskudsfoder. Hvert andet hestebønnehold fik et så stort tilskud af methionin, at foderets samlede indhold af denne aminosyre kom fuldt på højde med indholdet i foderet til kontrolholdet. Forsøgene viste, at hestebønner, brugt som eneste proteintilskudsfoder, mindskede ædelysten og den daglige tilvækst samt forøgede forbruget af f.e. pr. kg tilvækst. For de hold, der kun fik en del af proteinblandingen ombyttet med hestebønner, var tilvækst og foderudnyttelse derimod tilfredsstillende eller ret tilfredsstillende. Der var i alle tilfælde et positivt udslag for tilskud af methionin.

I den følgende forsøgsrække indgik hestebønnerne med op til 15 pct. i færdige blandinger, der anvendtes som eneste foder i hele vækstperioden 20–90 kg (tabel 10, side 26). Kontrolholdet fik en blanding med 18 pct. proteintilskudsfodermidler (80 pct. sojaskrå, 20 pct. kødbenmel), ligeledes som eneste foder. I 4 forsøg er der ikke givet tilskud af methionin (tabel 11), i 4 forsøg er der givet 2 g methionin pr. kg hestebønner (tabel 12), og i

4 forsøg er blandingen tilsat solsikkeskrå, der har et ret højt methioninindhold (tabel 13). Forsøgene viste, at hestebønner kan indgå i blandingen med op til 15 pct. med et tilfredsstillende resultat, men der er dog en svag tendens til, at den daglige tilvækst går ned, og at forbruget af f.e. pr. kg tilvækst stiger, når bønnernes andel øges fra 10 til 15 pct. I perioden indtil 50 kg var der tilsyneladende et lille udslag for tilskud af methionin (tabel 11 sammenlignet med tabel 12), men i perioden 50–90 kg og for hele forsøgstiden under et kunne der ikke konstateres noget udslag. Tilskud af solsikkeskrå påvirkede nærmest resultaterne i negativ retning, antagelig på grund af en forøgelse af foderets samlede træstofindhold.

I en forsøgsrække omfattende i alt 16 forsøg, indgik hestebønnerne i færdige blandinger med op til 30 pct. Forsøgene gennemførtes efter samme principper som forsøgene med op til 15 pct. bønner i blandingen. I 8 af forsøgene blev der givet et tilskud af methionin, medens 8 forsøg gennemførtes uden et sådant tilskud. Resultaterne viste, at iblanding af 30 pct. hestebønner medførte en tydelig tendens til en forringet foderudnyttelse og en nedsat daglig tilvækst (tabel 18, side 37). En sammenligning af tabellerne 16 og 17 viser, at der ikke i disse forsøg har været noget udslag for tilskud af methionin.

I tabel 21 er vist resultaterne af 2 forsøg, hvor hestebønner er indgået i en færdig blanding med 42,5 pct. som eneste proteintilskudsfoder og uden tilsætning af methionin. Resultaterne var utilfredsstillende, og udnyttelsesprisen for de anvendte hestebønner var lav.

I 8 forsøg er hestebønner af sorterne Kleine Thüringer og Dr. Francks Ackerperle sammenlignet. Der kunne ikke konstateres nogen sikker forskel på de 2 sorter, og der var heller ikke i disse forsøg noget påviseligt udslag for tilskud af methionin (tabel 20).

I ingen af de gennemførte forsøg har hestebønnerne haft nogen sikker indflydelse på grisenes kødfylde, udtrykt ved rygspækkets tykkelse, sidespækkets tykkelse, spækareal i pct. af kødareal eller ved pct. kød i hele siden.

I kapitel IV er udnyttelsesprisen for hestebønner beregnet under hensyntagen til varierende priser på byg og sojaskrå.

Summary.

42 experiments with horse beans (vicia faba) for bacon pigs including 736 pigs were carried out. All experiments were undertaken at the experimental station »Skæruplund« near Vejle. In all experiments the pigs were fed a restricted level of energy and were penned together in groups of four. Feed was given in meal form and straw bedding was provided. Chemical analyses were undertaken, and the horse beans proved to have an average content of crude protein of about 26 per cent. The protein content, however, may vary considerably which can be seen in Table 2, page 13.

Table 4, page 16 shows that horse beans have a rather high content of lysine, but a low content of the sulphurous amino acids, methionine and cystine. However, it is possible that a correct sulphurous fertilization may increase this content to a certain extent (*Eppendorfer,* 1969).

Table 5, page 17, illustrates the different minerals contained in horse beans, and it will be seen that 1 kg horse beans will normally contain 1 g Ca and 5 g P. The vitamin content is shown on pages 17–18. In comparison with soya bean meal horse beans have a low pantothenic acid content, but a high content of vitamin E. Horse beans have a rather high content of tannic acid and this fact caused some fear that the beans might give a taint in bacon. But investigations undertaken at the Danish Meat Research Institute showed that even if the ration had a horse bean content of 30 per cent no significant influence on taste and consistency of the bacon was found.

During the first experiments horse beans were given as constant daily rations from a live weight of about 35 kg. The control group was given 300 g protein mixture consisting of $^2/_3$ soya bean meal and $^1/_3$ meat and bone meal per pig daily. The experimental groups received increasing amounts – up to 600 g – of horse beans per pig per day as the only protein supplement. Every second group fed horse beans received a methionine supplement of such an order that the total methionine content of the feed reached the same level as that of the feed for the control group. The experiments showed that horse beans as the only protein supplement resulted in lower appetite and daily gain and in an increased feed consumption per kg gain. For the groups having only part of the protein mixture substituted by horse beans, live weight gain as well as feed consumption were satisfactory or fairly satisfactory. In all cases there was a positive response to methionine supplement.

In the following experiments the feed mixtures contained up to 15 per cent horse beans, used as the only feed during the whole growth period from 20–90 kg (Table 10, page 26). The control groups were fed a mixture containing 18 per cent protein supplement (80 per cent soya bean meal and 20 per cent meat and bone meal) as the only feed during the growth period.

In 4 experiments no supplement of methionine was given (Table 11); in 4 experiments 2 g methionine per kg horse beans were given (Table 12); and in 4 experiments the mixture contained sunflower seed meal which has rather a high methionine content (Table 13).

The experiments showed that satisfactory results can be obtained from feed mixtures containing up to 15 per cent horse beans; however, there was a slight tendency to lower daily gain and increasing feed consumption per kg gain when the bean content increased from 10 to 15 per cent. During the period 20–50 kg there was apparently some response to methionine supplement (Table 11 compared with Table 12), but for the period 50–90 kg and the whole experimental period no response could be recorded. Supplements of sunflower seed meal seemed to have a negative influence on the results, and this is presumably because of an increase in the crude fibre content of the feed.

In 16 experiments the feed mixtures contained up to 30 per cent horse beans. The experiments were carried out according to the same method as for the experiments with feed mixtures containing up to 15 per cent horse beans. In 8 experiments a supplement of methionine was given, while no supplement was given in the other 8 experiments. The results indicate an obvious tendency to a higher feed consumption per kg gain and a decreased daily gain (Table 18, page 37) when feed mixtures contain 30 per cent horse beans. A comparison between Tables 16 and 17 shows that there was no response to methionine supplement in these experiments.

Table 21 shows the results of 2 experiments with a feed mixture containing 42.5 per cent horse beans as the only protein supplement and without supplements of methionine. The results were unsatisfactory and the utilization price for the horse beans was too low.

8 experiments compared horse beans of the varieties Kleine Thüringer and Dr. Francks Ackerperle. No significant differences between the varieties could be recorded, nor was a significant response to methionine supplements found in these experiments (Table 20).

In the experiments mentioned here, the horse beans have had no significant influence on meatiness in the pigs as expressed by back fat measurement, side fat measurement, fat area in per cent of meat area, or per cent meat in the bacon side.

Chapter IV contains calculations for the economy of using horse beans taking the variable prices for barley and soya bean meal into consideration.

List of translations.

Antal grise	Number of pigs
Antal grise udsatte	Number of pigs discarded
F.e. pr. gris daglig	Daily feed consumption per pig in Scandinavian feed units (S.F.U.)
Daglig tilvækst, g	Average daily gain in grams
F.e. pr. kg tilvækst	Average consumption of S.F.U. per kg live weight gain
g ford. renprotein pr. f.e.	grams digestible true protein per S.F.U.
Pct. slagtesvind	Per cent dressing wastage
Kold slagtevægt	Chilled carcass weight
Vægt af mørbrad, g	Weight of m. psoas major in grams
Rygspækkets tykkelse, cm	Average back fat thickness in cm
Sidespækkets tykkelse, cm	Side fat thickness in cm
Points for kødfylde, oversk.	Points (0–15) for meatiness of the cut side
Points for kødfarve	Points (0–5) for meat colour of the cut side
Points for fasthed	Points (0–15) for firmness of the back fat
Jodtal i rygspæk	Iodine number in the back fat
Karbonadens kødareal	Total area of meat in square centimeters on the cross section of the cut side
Karbonadens spækareal	Total area of fat in square centimeters on the cross section of the cut side
Spækareal i pct. af kødareal	Area of fat in per cent of area of meat (meat = 100)
Aminosyre	Amino acid
Aminosyrebestemmelse	Amino acid determination
Antal	Number
Aske	Ash
Baconkvalitet	Bacon quality
Behandling	Treatment
Biologisk værdi	Biological value
Byg	Barley
Bønner	Beans
Cyanbrinte	Hydrogen cyanide
Diarré	Diarrhoea
Farve	Colour
Foder	Feed
Foderforbrug	Feed consumption
Foderudnyttelse	Feed utilization
Fodringsforsøg	Feeding experiment
Formaling	Grinding
Forsøg	Experiment
Garvesyre	Tannic acid
Gennemsnit	Average
Glucosider	Glucocides
Hestebønner	Horse beans

Indhold	Content
Konsistens	Consistency
Kontrolhold	Control group
Korn	Cereals
Kylling	Chicken
Kødbenmel	Meat and bone meal
Levendevægt	Live weight
Lokalitet	Locality
Lungelidelse	Lung disease
Mikromineralstoffer	Trace minerals
Mineralstoffer	Minerals
N-fri ekstraktstoffer	N-free extract
Norm (efter)	According to standard
Protein	Protein
Proteinindhold	Protein content
Råfedt	Crude fat
Råprotein	Crude protein
Slagtekvalitet	Carcass quality
Slagteriernes Forskningsinstitut	Danish Meat Research Institute
Slagterisvin	Bacon pigs
Smag	Taste
Sojaskrå	Soya bean meal
Solsikkeskrå	Sunflower seed meal
Sort	Variety
Træstof	Crude fibre
Tørstof	Dry matter
Udnyttelsespris	Utilization price
Vand	Water

I. Indledning.

Med det stigende antal kvægløse landbrug opstår der sædskiftemæssige problemer, idet der bliver behov for afgrøder til erstatning for rodfrugterne. Flere forskellige afgrøder kan komme på tale i denne forbindelse, f.eks. raps, lupiner, vikker og ærter.

Særlig stor interesse har der i de senere år været for hestebønner (foderbønner, agerbønner). Hestebønnen er en gammel kulturplante, men har ikke hidtil været dyrket i nævneværdigt omfang her i landet. Hestebønnens hjemsted har været noget omstridt. *Gram, Jensen* og *Mentz* (1937) skriver herom: »Nordafrika har været nævnt, men meget tyder paa, at Egnen Syd for det Kaspiske Hav er dens Udgangspunkt, thi der forekommer en spinkel, antagelig vildtvoksende Form af den«.

Hestebønner er en afgrøde, der under gunstige vilkår kan give et udbytte, der nærmer sig udbyttet af korn. Da proteinindholdet i hestebønner er langt højere end f.eks. i byg, kan dyrkning af hestebønner bidrage til at mindske behovet for import af proteinrige kraftfodermidler.

Kendskabet til hestebønnernes værdi som foder til vore husdyr er overvejende opnået ved forsøg gennemført i de senere år. Ganske vist har det været en almindelig opfattelse, at hestebønner er et godt foder til heste, hvilket forøvrigt skal have givet anledning til navnet, men noget forsøgsmæssigt begrundet udtryk for foder- og proteinværdi fandtes ikke. Det skal dog tilføjes, at der foreligger resultater af ældre tyske fordøjelighedsforsøg, der viser, at hestebønner, ligesom f.eks. ærter, fordøjes godt af husdyrene.

På grund af det mangelfulde kendskab til hestebønnernes foder- og proteinværdi og efter opfordring af gårdejer *Hans Smidth,* Uggerslev, Fyn, i januar 1966, blev det besluttet at gennemføre forsøg ved forsøgslaboratoriets afdeling for forsøg med svin med henblik på at få belyst, om og i hvilket omfang hestebønner med fordel kan anvendes som foder til slagterisvin. Forsøgene påbegyndtes i maj 1966 og afsluttedes i september 1968.

Samtlige forsøg er gennemført på svineforsøgsstationen Skæruplund ved Vejle. Der er anvendt indkøbte torvegrise, og der er fodret i hold med 4 grise i hver sti. Der er indsat 2 sogrise og 2 galte pr. sti, og det er tilstræbt, at gennemsnitsvægten og variationen i vægten af de enkelte grise inden for hold så vidt muligt ved forsøgstidens begyndelse har været ens for alle hold i samme forsøg.

Der er fodret moderat efter norm 2 gange dagligt. Ved hver fodring er der først givet vand i truget, dernæst tørfoder og derpå vand igen. I alle forsøg er foderet givet som pulver, og der er strøet med halm.

Staldforholdene på Skæruplund må i det store og hele betegnes som normale om sommeren og som relativt gode i den kolde årstid, fordi der kan fyres, således at staldtemperaturen i vintermånederne kan holdes nogenlunde konstant, ligesom den relative luftfugtighed i nogen grad kan holdes nede.

Hestebønnernes kemiske sammensætning.

I tabel 1 er vist den kemiske sammensætning af forskellige bønnepartier, dels fra de første forsøg, dels fra prøver indsendt af interesserede landmænd.

Tabel 1. Kemisk sammensætning af forskellige prøver hestebønner omregnet til 85 pct. tørstof.

Table 1. Chemical composition of different samples of horse beans converted to 85 per cent dry matter.

Prøver fra	Forsøgene	Lundby-gård	Enghave-gård	Gramrode-gård
Pct. råprotein	24,97	27,12	28,30	26,07
» råfedt	1,20	1,01	0,92	0,98
» N-fri ekstraktstoffer	48,58	46,44	45,66	47,78
» træstof	6,81	6,87	6,97	7,07
» aske	3,44	3,56	3,15	3,10

Tallene i første lodrette kolonne er gennemsnit af 7 analyser, medens de øvrige partier kun er analyseret een gang.

Som det vil ses, er proteinindholdet i hestebønner betydeligt lavere end f.eks. i sojaskrå, der indeholder ca. 45 pct. råprotein. En vis mængde sojaskrå kan derfor ikke uden videre ombyttes med samme kvantum hestebønner. Ombytningsforholdet kan i almindelighed være 5 dele hestebønner i stedet for 2 dele sojaskrå og 3 dele korn. Bønnernes indhold af protein kan imidlertid variere en del, således som det blandt andet fremgår af tabel 1, men der kan være endnu større forskel, end denne tabel viser. Ved nogle i det følgende omtalte forsøg var der f.eks. ca. 29 pct. råprotein i de anvendte bønner.

Becher og *Nehring* (1965) angiver følgende variationer i hestebønnernes indhold af forskellige stoffer: råprotein fra 22,4 til 30,4 pct., råfedt fra 0 til 2,6 pct., N-fri ekstraktstoffer fra 34,0 til 52,5 pct., træstof fra 3,4 til 9,3 pct. og aske fra 2,4 til 15,7 pct. Sidstnævnte parti må have været stærkt forurenet, idet askeindholdet er ca. 5 gange så højt som normalt. Nævnte forfattere angiver endvidere ret høje fordøjelighedskoefficienter for de forskellige næringsstoffer i hestebønner ved opfodring til svin, således som det er vist øverst på næste side.

Fordøjelighedskoefficienter	Organisk stof	Råprotein	Råfedt	N-fri ekstrst.	Træstof
Forsøg 1	82	85	39	90	22
» 2	79,5	84,5	37,2	85,6	38,7
Nils Hansson (kvæg) .	87	87	80	91	58

Kellner (1924) angiver hestebønnernes kemiske sammensætning således: 25,4 pct. råprotein, 1,5 pct. råfedt, 48,5 pct. kvælstoffri ekstraktstoffer, 7,1 pct. træstof og 3,2 pct. aske. Disse tal anvendes også af *Nils Hansson* (1938).

Med henblik på at få et større materiale til belysning af variationerne i bønnernes kemiske sammensætning, er der analyseret 36 prøver hestebønner af 6 forskellige sorter i sortsforsøg på 6 forskellige lokaliteter. Prøverne er indsendt af konsulent *Aa. Møllgaard,* Slagelse. I samtlige prøver blev der udført almindelige foderstofanalyser og aminosyrebestemmelser. I samleprøver for sorter, henholdsvis lokaliteter, er der bestemt Ca og P samt mikromineralstoffer. De almindelige kemiske analyser, aminosyrebestemmelserne samt bestemmelse af Ca, P, Mn og Cu, er udført på forsøgslaboratoriets afdeling for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi, medens analyserne for Fe er udført på Biocentralen og for Se på Isotopcentralen.

Tabel 2. Kemiske analyser af forskellige sorter hestebønner og fra forskellige lokaliteter omregnet til 85 pct. tørstof.

Table 2. Chemical analyses of different varieties of horse beans grown on different localities converted to 85 per cent dry matter.

Pct.	Råprotein	Råfedt	N-fri ekstrst.	Træstof	Aske
Sort:					
Wieselburger	25,67	1,17	47,44	7,63	3,09
Dr. Francks Ackerperle	25,43	1,28	48,10	7,24	2,95
Kleine Thüringer	26,42	1,17	47,19	7,17	3,05
Svalöf Primus	25,92	1,22	48,13	6,56	3,17
Maris Bead	26,29	1,31	47,60	6,79	3,01
Hertz Freya	25,27	1,18	48,22	7,35	2,98
Lokalitet:					
A	26,37	1,20	47,49	6,96	2,98
B	25,36	1,32	48,12	7,22	2,98
C	26,51	1,17	46,94	7,24	3,14
D	24,40	1,23	48,89	7,29	3,19
E	25,45	1,16	48,15	7,25	2,99
F	26,91	1,23	47,11	6,78	2,97
Gennemsnit	*25,83*	*1,22*	*47,78*	*7,12*	*3,04*

I tabel 2 er givet en oversigt over gennemsnitstallene af de almindelige kemiske analyser for de enkelte sorter og de enkelte lokaliteter. Hvert af disse gennemsnit omfatter 6 analyser, medens tallene i nederste linje er gennemsnit af i alt 36 analyser. Indholdet af råprotein har ikke været meget forskelligt for de her undersøgte sorter, idet variationsbredden kun har været fra 25,27 til 26,42 pct. Lidt større forskel har der været fra lokalitet til lokalitet, idet variationsbredden her har været fra 24,40 til 26,91 pct. For træstoffets vedkommende ser det ud til, at sortsforskelle gør sig gældende, medens forskellen på lokaliteter er forholdsvis beskeden.

Der er en væsentlig forskel på den kemiske sammensætning af kærner og skaller. En enkelt analyse af skaller og kærner hver for sig gav nedenstående resultat (Kleine Thüringer).

	Kærner	Skaller
Pct. råprotein	32,48	7,80
» råfedt	1,24	0,37
» N-fri ekstraktstoffer	50,04	38,15
» træstof	1,82	40,78
» aske	3,40	2,61
» vand	11,02	10,29

Skallerne har et meget højt træstofindhold, medens indholdet i kærnerne kun er ca. 1,8 pct., hvilket er under halvdelen af, hvad der findes i god dansk byg. Afskalningen er ved denne undersøgelse foretaget ved håndkraft, hvorved det har været muligt at adskille kærner og skaller fuldstændigt. I praksis vil det næppe være muligt at opnå en fuldstændig afskalning, men selv en delvis afskalning vil betyde, at bønnernes træstofindhold går betydeligt ned, således at der bliver mindre risiko for, at foderets samlede træstofindhold bliver for højt. Skallerne udgjorde ca. 12 pct.

Ifølge *Stählin* (1957) er den gennemsnitlige kemiske sammensætning af hestebønneskaller følgende: 3,1–10,7 pct. råprotein, 0,1–1,0 pct. råfedt, 34,6–45,8 pct. N-fri ekstraktstoffer, 30,2–52,4 pct. træstof og 1,7–3,8 pct. aske. Det gennemsnitlige træstofindhold i hestebønnemel angives til 1,7 pct. (1,0–3,3).

Hestebønnernes aminosyreindhold.

I tabel 3 er vist aminosyreindholdet i de hestebønner, der anvendtes ved de første forsøg, samt indholdet i 3 prøver hestebønner indsendt af interesserede landmænd.

Til supplering af disse aminosyrebestemmelser er der som nævnt udført aminosyrebestemmelser i de fra konsulent *Aa. Møllgaard* modtagne prøver.

Tabel 3. Aminosyreindholdet i hestebønner angivet i g pr. 16 g N.

Table 3. The amino acid content of horse beans stated in g per 16 g N.

Prøve fra	Forsøgene*)	Lundbygård	Enghavegård	Gramrodegård
Lysin	6,74	6,26	6,14	6,04
Methionin	0,87	0,85	0,80	0,80
Cystin	1,19	1,49	1,41	1,23
Treonin	3,41	3,58	3,74	3,39
Leucin	7,30	7,46	7,26	7,18
Isoleucin	4,22	4,28	4,15	4,14
Asparaginsyre	10,26	10,92	10,74	10,65
Serin	4,46	4,88	4,47	4,34
Glutaminsyre	16,24	16,66	16,09	15,99
Glycin	4,11	4,42	4,05	3,99
Alanin	4,00	4,13	3,97	3,96
Valin	4,54	4,60	4,53	4,41
Tyrosin	3,72	3,43	3,54	3,72
Fenylalanin	4,57	4,34	4,33	4,43
Histidin	2,69	2,57	2,73	2,53
Arginin	9,27	10,04	10,63	9,12

*) gennemsnit af 2 analyser

Gennemsnitsresultaterne af disse analyser er anført i tabel 4, hvor der til sammenligning er anført indholdet i sojaskrå efter *Eggum* (1968).

Det fremgår af tabellerne 3 og 4, at hestebønner har et lysinindhold, der pr. 16 g N ligger fuldt på højde med indholdet i sojaskrå. Methioninindholdet er derimod lavt i hestebønner, idet det kun er ca. halvt så stort som i sojaskrå. Også indholdet af cystin er lavere i hestebønner end i sojaskrå. Det må derfor påregnes, at de svovlholdige aminosyrer, i hvert fald under visse forhold, kan blive den begrænsende faktor for proteinsyntesen. For de øvrige aminosyrers vedkommende afviger koncentrationen i hestebønner næppe så meget fra sojaskrå, at det i almindelighed kan antages at være af væsentlig betydning for den biologiske værdi.

Hestebønnernes mineralstofindhold.

I tilknytning til forsøgene er der udført nogle få bestemmelser af Ca og P, der i gennemsnit af 3 analyser viste et indhold på 1,1 g Ca og 5,4 g P pr. kg hestebønner. Til supplering af disse tal er der udført i alt 12 analyser i samleprøver for 6 forskellige sorter dyrket 6 forskellige steder. Ved disse analyser er der, foruden Ca og P, bestemt forskellige mikromineralstoffer. Resultaterne af disse bestemmelser er vist i tabel 5.

Tabel 4. Aminosyreindhold i forskellige sorter hestebønner dyrket på forskellige lokaliteter, angivet i g pr. 16 g N.

Table 4. Amino acid content of different varieties of horse beans grown on different localities, stated in g per 16 g N.

Sort eller lokalitet	Wieselburger	Ackerperle	Thüringer	Svalöf Primus	Maris Bead	Hertz Freya	Lokalitet A	B	C	D	E	F	Gennemsnit	Sojaskrå
Lysin	6,21	6,20	6,21	6,32	6,08	6,28	6,21	6,15	6,13	6,37	6,21	6,23	6,22	5,98
Methionin	0,83	0,77	0,87	0,84	0,80	0,83	0,83	0,88	0,74	0,88	0,78	0,82	0,82	1,61
Cystin	1,27	1,32	1,24	1,25	1,28	1,33	1,27	1,37	1,25	1,30	1,27	1,23	1,28	1,56
Treonin	3,65	3,70	3,69	3,71	3,66	3,68	3,62	3,63	3,66	3,75	3,71	3,72	3,68	3,73
Leucin	7,48	7,33	7,45	7,48	7,37	7,54	7,42	7,35	7,48	7,43	7,47	7,49	7,44	7,48
Isoleucin	4,31	4,30	4,34	4,33	4,34	4,41	4,34	4,32	4,33	4,34	4,38	4,33	4,34	4,53
Tryptofan	1,04	0,96	0,93	0,98	0,97	1,04	0,97	1,02	1,02	0,94	0,95	1,01	0,99	1,29
Asparaginsyre	11,05	11,04	10,99	11,00	10,87	10,94	10,85	10,87	11,06	11,01	11,10	11,00	10,98	10,68
Serin	4,83	4,77	4,81	4,79	4,74	4,85	4,75	4,71	4,78	4,87	4,83	4,86	4,80	4,95
Glutaminsyre	17,41	17,26	17,66	17,44	17,27	17,52	17,49	16,92	17,51	17,46	17,57	17,60	17,43	17,82
Glycin	4,35	4,36	4,36	4,33	4,30	4,39	4,31	4,29	4,30	4,43	4,40	4,34	4,35	4,15
Alanin	4,21	4,25	4,30	4,27	4,21	4,30	4,21	4,19	4,23	4,35	4,29	4,28	4,26	4,19
Valin	4,65	4,74	4,81	4,73	4,69	4,84	4,74	4,76	4,68	4,77	4,81	4,69	4,74	5,02
Tyrosin	3,74	3,49	3,51	3,43	3,69	3,66	3,44	3,66	3,54	3,54	3,64	3,69	3,59	3,03
Fenylalanin	4,31	4,25	4,27	4,28	4,25	4,35	4,30	4,24	4,22	4,34	4,30	4,30	4,28	5,21
Histidin	2,61	2,58	2,58	2,62	2,59	2,56	2,63	2,53	2,55	2,64	2,58	2,62	2,59	3,36
Arginin	9,67	9,44	9,76	9,78	9,77	9,19	9,66	9,14	9,65	9,40	9,67	10,12	9,60	7,15
Pct. råprotein	25,67	25,43	26,42	25,92	26,29	25,27	26,37	25,36	26,51	24,40	25,45	26,91	25,83	45,5

Tabel 5. Indholdet af mineralstoffer i 6 forskellige hestebønnesorter dyrket 6 forskellige steder.

Table 5. The mineral content of 6 different varieties of horse beans grown on 6 different localities.

Sort eller lokalitet:	g pr. kg		mg pr. kg				
	Ca	P	Zn	Fe	Mn	Cu	Se
Wieselburger	1,0	4,7	47	33	13	10	0,115
Dr. Francks Ackerperle	1,0	4,8	46	25	10	10	0,080
Kleine Thüringer	1,[illegible]	4,9	47	27	12	10	0,071
Svalöf Primus	1,0	4,7	48	34	13	10	0,121
Maris Bead	1,0	5,0	51	24	13	10	0,072
Hertz Freya	1,0	4,6	45	27	12	9	0,043
Lokalitet A	1,0	4,3	48	38	17	12	0,111
» B	1,0	4,8	51	34	12	8	0,229
» C	0,9	4,5	44	26	8	8	0,172
» D	1,1	5,0	37	24	13	8	0,184
» E	1,0	5,1	47	25	10	11	0,113
» F	0,9	5,1	50	22	11	11	0,124
Gennemsnit	1,0	4,8	47	28	12	10	0,120

Becker og *Nehring* (1965) angiver følgende indhold af forskellige mineralstoffer:

g pr. kg hestebønner							
K	Na	Ca	P	Cl	Si	S	Mg
11,0–13	0,2–0,4	1,1–1,5	4,8–5,3	0,7–0,8	0,1	0,8	1,3–1,8

Angivet pr. kg tørstof skulle der ifølge samme forfattere være omtrent følgende indhold af mikromineralstoffer: 73 mg Fe (fra 21–140), 94 mg Mn, 4,6 mg Cu, 0,03 mg Co og 47 mg Zn.

For manganets vedkommende er der en meget betydelig forskel på de danske og de tyske tal. Det samme gælder for jern, omend det er knapt så udpræget.

Hestebønnernes vitaminindhold.

Statens Vitaminlaboratorium (dr. *W. Hjarde* og dr. *H. Lieck*) har bestemt indholdet af forskellige B-vitaminer og af vitamin E i de bønner, der anvendtes i de første forsøg. Resultaterne er vist i tabel 6, hvor det omtrentlige indhold i sojaskrå er anført til sammenligning.

Indholdet af vitamin E i de anvendte bønner har været langt højere end i sojaskrå. Der er ikke bestemt A- og D-vitaminer i de anvendte bønner, men *Becher* og *Nehring* (1965) anfører, at disse 2 fedtopløselige vitaminer mangler i hestebønner. Indholdet af pantotensyre i bønnerne er lavt, hvilket man bør være opmærksom på, da pantotensyre er et af de B-vitaminer, der lettest

Tabel 6. Indholdet af B-vitaminer og vitamin E i hestebønner angivet i mg pr. kg.
Table 6. The B- and E-vitamin content of horse beans stated in mg per kg.

Prøve	1	2	Gns.	Sojaskrå*)
Vitamin B_1 (tiaminhydroklorid)	6,5	5,6	6,1	0,4–6,2
» B_2 (fri riboflavin)	3,6	4,0	3,8	3,6
Niacin	27,5	21,0	24,3	20,0
Fri d-pantotensyre	3,1	4,8	4,0	13,0
Vitamin B_6 (pyridoxinhydroklorid)	5,3	5,2	5,3	6,5
Biotin	0,15	0,25	0,2	–
Vitamin E (alfo-tokoferolacetat)	15	13	14	3
Andre tokoferoler (ang. som acetat)	60	–	(60)	–

*) *W. Hjarde, H. Lieck* og *H. Søndergaard* (1961).

bliver mangel på. Pantotensyremangel kan medføre nedsat ædelyst og tilvækst samt diarré, hudbetændelse og nedsat proteinaflejring (*Jakobsen*, 1958).

Becher og *Nehring (1965)* angiver indholdet af B-vitaminer således: 6,2 mg tiamin, 1,8 mg riboflavin, 24,9 mg nikotinsyre, 3,0 mg pantotensyre og 0,1 mg biotin pr. kg bønner. Dette svarer for nikotinsyre, tiamin og pantotensyre ret godt til tallene i tabel 6, men for riboflavin har Statens Vitaminlaboratorium fundet et noget højere indhold.

Foderværdiberegning.

Bønnernes foderenhedsværdi er beregnet efter *Nils Hansson*, idet der er gået ud fra fordøjelighedskoefficienterne og værditallet for »Bönor« angivet i *Husdjurens Utfodring och Vård* (1938). Beregnet på denne måde er der i alle tilfælde medgået ca. 1 kg hestebønner til 1 f.e., når der regnes på basis af 85 pct. tørstof. Beregningsmetoden er skitseret nedenfor, hvor der er gået ud fra analyseresultaterne for de bønner, der anvendtes ved de første forsøg (se første kolonne i tabel 1).

24,97 × 0,76 =	18,98	pct.	ford.	renprotein
1,20 × 0,80 =	0,96	»	»	råfedt
48,58 × 0,91 =	44,21	»	»	N-fri ekstraktstoffer
6,81 × 0,58 =	3,95	»	»	træstof

Det procentiske indhold af de enkelte fordøjelige næringsstoffer multipliceres med følgende faktorer:

18,98 × 1,43 =	27,14
0,96 × 2,12 =	2,03
44,21 × 1,00 =	44,21
3,95 × 1,00 =	3,95
Sum =	77,33

Summen 77,33 multipliceres med værditallet 0,97, der giver mælkeproduktionsværdien 75,01. Dette tal multipliceret med $1^1/_3$ giver antallet af f.e. pr. 100 kg, hvilket i dette tilfælde bliver 100,0.

For sojaskrå og solsikkeskrå er foderenhedsværdien beregnet på grundlag af faktorerne i beretningerne fra Statens Foderstofkontrol, der i princippet er ganske det samme som efter Nils Hansson, blot med den forskel, at fordøjelighedskoefficienten, værditallet, faktorerne for fordøjeligt renprotein, henholdsvis fordøjeligt råfedt, N-fri ekstraktstoffer og fordøjeligt træstof samt faktoren for omregning af mælkeproduktionsværdi til f.e. forud er indregnet, således at de nævnte faktorer kan anvendes direkte på det ved foderstofanalysen fundne indhold af de enkelte næringsstoffer. Gøres det samme for hestebønner, fås følgende faktorer, eller om man vil, regressioner: Råprotein 1,4056, råfedt 2,1935, N-fri ekstraktstoffer 1,1769 og træstof 0,7501. Disse faktorer kan altså anvendes direkte på det ved foderstofanalysen fundne indhold af de enkelte næringsstoffer.

Indholdet af f.e. i kødbenmel er ligeledes beregnet efter en metode, der er angivet af Statens Foderstofkontrol, men som dog afviger noget fra den foran omtalte. Metoden er nærmere beskrevet af *Andersen* og *Petersen* (bl.a. 1966).

Ved beregning af f.e. i byg er 0,85 kg bygtørstof sat = 1 f.e. Egentlig havde det måske været mere korrekt også her at anvende regressionerne i beretningerne fra Statens Foderstofkontrol, men da træstofindholdet i byggen ikke afveg meget fra det normale, er det fundet forsvarligt at bibeholde den hidtil ved afdelingen almindeligt benyttede fremgangsmåde ved foderenhedsberegningen for byg.

Foderets indhold af fordøjeligt protein er beregnet på grundlag af de af *Nils Hansson* (1938) opgivne fordøjelighedskoefficienter for de enkelte fodermidler. Dog gælder også her, at der for kødbenmel er anvendt en noget afvigende fremgangsmåde, beskrevet i beretningerne fra Statens Foderstofkontrol.

Smag og konsistens i det producerede bacon.

Hestebønner indeholder garvesyre (tannin). I forsøg med kyllinger er det vist, at en blanding med 40 pct. milokorn, der indeholder op til 2 pct. tannin, har en uheldig indflydelse på kødets lugt og smag. I et andet forsøg, hvor der blev sat 1 pct. tannin til en foderblanding til kyllinger, påvirkedes kødets smag og lugt forholdsvis endnu mere i uheldig retning, end hvor der var 40 pct. milokorn i blandingen (*Jensen,* 1964). Samtidig forårsagede tannin en betydelig vækstpression (*Bælum* og *Petersen,* 1964). På denne baggrund kunne det ikke på forhånd udelukkes, at hestebønnerne også kunne have en uheldig indflydelse på kødets lugt og smag, når de anvendes

til slagterisvin. I tilknytning til forsøgene har Slagteriernes Forskningsinstitut derfor foretaget smagsbedømmelse m.v. i prøver af de slagtede forsøgsgrise.

I de første forsøg (tabel 9), hvor bønnerne blev givet som konstante dagsrationer, opnåedes nedenstående resultater.

Gennemsnitskarakterer (+5 til ÷5) ved organoleptiske bedømmelser af bacon.

g hestebønner pr. gris dgl.	0	200	200	400	400	600	600
Methionintilskud	0	0	+	0	+	0	+
Farve	1,0	0,3	0,7	0,1	0,3	0,6	0,6
Egensmag	1,0	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,9
Konsistens	÷0,8	÷0,2	÷0,2	÷0,4	÷0,4	÷0,8	÷0,6

Om resultaterne skriver Slagteriernes Forskningsinstitut blandt andet: »Hvis man studerer karaktererne for egensmag, er der tilsyneladende en jævn nedgang i karaktererne fra hold 1 til hold 6, medens karakteren for hold 7 igen stiger til et højere niveau. Ved statistisk bearbejdelse af resultaterne viser det sig da også, at variationerne mellem holdene ikke er udtryk for sikre forskelle«.

I forsøgene med op til 15 pct. bønner i blandingen (tabellerne 11, 12 og 13) blev der ligeledes udtaget prøver til undersøgelser på Slagteriernes Forskningsinstitut. I tabel 7 er vist nogle hovedresultater af disse undersøgelser.

Tabel 7. Gennemsnitskarakterer (+5 til ÷5) for organoleptiske undersøgelser.
Table 7. Average score (+ 5 to ÷ 5) of organoleptic investigations.

Pct. hestebønner	0	5	10	15
a. Solsikkeskrå i blandingerne med hestebønner:				
Antal grise	16	16	16	16
Farve, saltet stegt bacon	0,7	0,4	0,6	0,5
» stegte koteletter	1,4	1,3	1,3	1,3
Egensmag, saltet stegt bacon	÷0,1	÷0,1	0,0	0,1
» stegte koteletter	0,5	0,2	0,3	0,3
Konsistens i bacon	0,2	0,2	0,2	0,3
Helhedsindtryk, bacon	÷0,1	÷0,3	÷0,1	0,0
b. Uden solsikkeskrå i blandingerne med hestebønner:				
Antal grise	24	24	24	24
Farve, saltet stegt bacon	0,6	0,6	0,6	0,8
» stegte koteletter	1,1	1,1	1,2	1,2
Egensmag, saltet stegt bacon	0,1	÷0,1	0,2	÷0,3
» stegte koteletter	0,3	0,3	0,5	0,3
Konsistens i bacon	0,1	0,1	0,1	0,0
Helhedsindtryk, bacon	÷0,1	÷0,2	0,0	÷0,3

I rapporten om undersøgelserne skriver Slagteriernes Forskningsinstitut i konklusionen: »I de gennemførte forsøg har fodring med op til 15 pct. hestebønner i foderblandingen ikke påvirket flæskets og kødets smag«.

I 8 forsøg (32 grise pr. hold), hvor bønnerne udgjorde op til 30 pct. af blandingerne, har Slagteriernes Forskningsinstitut bestemt jodtal i rygspæk og foretaget bedømmelse af saltet stegt bacon. I tabel 8 er vist nogle gennemsnitsresultater.

Tabel 8. Jodtal i rygspæk og gennemsnitskarakterer for organoleptiske undersøgelser (+5 til ÷ 5).

Table 8. Iodine number and average score (+ 5 to ÷ 5) of organoleptic investigations.

Pct. hestebønner	0	10	20	30
Jodtal i rygspæk	59	59	59	59
Karakter for farve	1,1	1,3	1,2	1,2
» » egensmag	0,6	0,6	0,9	0,6
» » konsistens	0,6	0,7	0,4	0,7
» » helhedsindtryk	0,3	0,4	0,6	0,4

Om resultaterne skriver Slagteriernes Forskningsinstitut blandt andet: »Der er ikke i de tidligere eller de nu gennemførte forsøg konstateret uheldige smagspåvirkninger ved fodring med hestebønner i så store mængder som 30 pct. af det samlede foder. Vi har ikke haft lejlighed til at konstatere, hvad der sker, når der fodres udelukkende med korn og hestebønner, men da en sådan fodring næppe er økonomisk forsvarlig, er der kun minimal risiko for, at den vil blive anvendt i praksis«.

På baggrund af undersøgelserne på Slagteriernes Forskningsinstitut kan det konkluderes, at hestebønner kan indgå i slagterisvinenes foder med op til 30 pct. uden uheldig indflydelse på smag, farve og konsistens i bacon.

Hvorvidt større mængder hestebønner eller hestebønner med et højere indhold af garvesyre kan have en uheldig indflydelse på baconkvaliteten vides ikke på nuværende tidspunkt. Efter de analyser, der er udført i løbet af forsøgstiden, har garvesyreindholdet i de anvendte bønner været forholdsvis lavt. Selve analyseresultaterne skal ikke meddeles her, fordi det ser ud til, at den anvendte analysemetode er forbundet med betydelig usikkerhed. Regnes der med, at bønnerne har indeholdt 1 pct. tannin, har det samlede foder til de grise, der har fået flest bønner, nemlig 30 pct., indeholdt 0,3 pct. tannin. Til sammenligning kan anføres, at der i de foran nævnte forsøg med kyllinger blev givet 1 pct. tannin eller 40 pct. milokorn med ca. 2 pct. tannin, altså forholdsvis betydeligt mere end i forsøgene med hestebønner til slagterisvin.

Glucosider.

Hestebønner kan indeholde glucosider, hvorfra der ved hydrolyse kan frigøres cyanbrinte, der som bekendt er en stærk gift. Indholdet kan formentlig variere efter sort, gødskning og øvrige dyrkningsbetingelser. Stærk gødskning menes således at fremme glucosiddannelsen. Hvorvidt indholdet i danske hestebønner kan blive så højt, at der opstår forgiftningsrisiko, er tvivlsomt. Spørgsmålet om glucosidindholdet i hestebønner trænger derfor til yderligere belysning. I de ved forsøgene anvendte bønner fandtes kun små mængder glucosider, men ligesom for garvesyre gælder, at den anvendte analysemetode muligvis ikke er tilstrækkeligt fintmærkende til en kvantitativ bestemmelse.

På Forskningsinstituttet for Handels- og Industriplanter i Kolding arbejdes der blandt andet med spørgsmål i forbindelse med bønnernes indhold af garvesyre og glucosider, og det oplyses, at garvesyreindholdet (ved en anden analysemetode) i 30 forskellige hestebønnesorter har varieret mellem 1,4 og 2,1 pct. Ca. 60 pct. af garvesyren findes i skallen, som udgør ca. 13 pct. Afskalning af bønnerne vil derfor reducere garvesyreindholdet betydeligt (*Rexen,* 1969).

Hestebønnernes formaling.

Hvorvidt der i almindelighed skal regnes med ekstra udgifter til hestebønnernes tørring og formaling er ikke nærmere belyst ved de af forsøgslaboratoriets afdeling for forsøg med svin gennemførte forsøg. Ved forsøgene med sorterne Kleine Thüringer og Dr. Francks Ackerperle, blev der imidlertid gjort visse iagttagelser, der tyder på, at der kan være nogen forskel på, hvor let bønnerne lader sig formale. Om formalingen, der skete på slaglemølle ved anvendelse af 2 mm sold, meddeler assistent *E. Karlsson,* Skæruplund: »Kleine Thüringer var let at formale, og der kunne åbnes for tilløbet til kværnen akkurat, som når man maler korn. Dr. Francks Ackerperle var betydelig vanskeligere at formale, og der kunne kun lukkes ca. halvt op for tilløbet til kværnen«. Om det er en sortsforskel, der har gjort sig gældende, eller om det beror på, at vandindholdet var noget lavere i Kleine Thüringer end i Dr. Francks Ackerperle, kan der ikke siges noget sikkert om på det foreliggende grundlag.

Ved måling af det tryk, der skal til for at skallen springer, viste det sig, at der i gennemsnit af 20 målinger skulle 60,5 kg til for Kleine Thüringer mod 48 kg for Ackerperle. Variationen var desuden langt mindre for Kleine Thüringer, nemlig fra 58 til 63 kg end for Ackerperle, hvor det nødvendige tryk for sprængning af skallen varierede mellem 28 og 62 kg. Dr. Francks Ackerperle var som helhed mere sejg i det, og skallen sprang ikke så pludseligt som på Kleine Thüringer.

Hårdhedsmålingerne er udført ved hjælp af en Kahl's Pressling-Harteprüfers.

II. Oversigt over de gennemførte fodringsforsøg.

Der er gennemført 42 fodringsforsøg omfattende i alt 736 grise. Ved de første 4 forsøg, der nærmest må betegnes som orienterende, blev bønnerne givet som konstante dagsrationer fra en vægt af ca. 35 kg. I erkendelse af, at brugsfærdige blandinger af arbejdsmæssige grunde efterhånden anvendes i meget betydeligt omfang, er de følgende 28 forsøg alle gennemført med stigende mængder hestebønner i sådanne blandinger. Der findes mange sorter og varieteter af hestebønner, men kapaciteten tillader ikke at afprøve dem alle ved fodringsforsøg. For dog at få et indtryk af, om sortsforskelle kan antages at spille en rolle, er der gennemført 8 forsøg, hvor sorten Kleine Thüringer er sammenlignet med Dr. Francks Ackerperle i færdige blandinger med 15 pct. hestebønner. Endelig er der gennemført 2 forsøg, hvor hestebønner har været eneste proteintilskudsfoder.

Ved de første forsøg anvendtes bønner fra gdr. *Hans Smidth*, Uggerslev. Tusindkornsvægten var ca. 600 g, men bønnerne kunne ikke sortsbestemmes; formentlig var der tale om et blandingsparti. I alle forsøgene med stigende mængder hestebønner i færdige blandinger er anvendt bønner af sorten Kleine Thüringer. Angående detailplanlægningen henvises til omtalen af de enkelte forsøgsrækker.

A. Hestebønner som konstante dagsrationer uden eller med tilskud af methionin.

Ved de første forsøg, der blev iværksat i tiden fra den 17. maj til den 7. juli 1966, blev hestebønnerne som nævnt givet som konstante dagsrationer, fra grisene havde nået en vægt af ca. 35 kg. Hold 1 – kontrolholdet – fik 300 g pr. gris om dagen af en proteinblanding bestående af $^2/_3$ sojaskrå og $^1/_3$ kødbenmel. Holdene 2 og 3 fik 100 g proteinblanding ombyttet med 200 g hestebønner. Holdene 4 og 5 fik 200 g proteinblanding ombyttet med 400 g hestebønner, og holdene 6 og 7 fik 600 g hestebønner pr. gris daglig som eneste proteintilskudsfoder. Hestebønner har et lavt indhold af methionin. Hvert andet hestebønnehold har derfor fået et så stort tilskud heraf, at foderets samlede methioninindhold skulle komme fuldt på højde med indholdet i foderet til hold 1.

De anvendte bønners kemiske sammensætning var følgende:

Pct. råprotein	Pct. råfedt	Pct. N-fri ekstraktstoffer	Pct. træstof	Pct. aske	Pct. vand	F.e. pr. kg
24,80	1,19	48,25	6,77	3,42	15,57	0,99

Tilvækst og foderforbrug.

Som det vil ses af tabel 9, hvor hovedresultaterne er anført, har de hold (6 og 7), der har fået det største kvantum hestebønner, fået et relativt lille

Tabel 9. Hestebønner som proteintilskudsfoder til slagterisvin.
Gennemsnit af 4 forsøg.

Table 9. Horse beans as protein supplement for bacon pigs.
Average of 4 experiments.

Hold	1	2	3	4	5	6	7
g proteinbl. pr. gris dgl.	**300**	**200**	**200**	**100**	**100**	**0**	**0**
g hestebønner pr. gris dgl.	**0**	**200**	**200**	**400**	**400**	**600**	**600**
Methionintilskud	**0**	**0**	**+**	**0**	**+**	**0**	**+**
Antal grise	16	16	16	16	16	16	16
» » udsatte	0	1	0	0	0	1	0
Gns. vægt v. fors. beg., kg	18,6	18,6	18,5	18,6	18,5	18,5	18,5
Indtil 50 kg:							
F.e. pr. gris daglig	1,30	1,30	1,30	1,32	1,32	1,31	1,29
Daglig tilvækst, g	449	447	459	441	462	397	431
F.e. pr. kg tilvækst	2,90	2,92	2,83	2,99	2,85	3,32	3,04
50–90 kg:							
F.e. pr. gris daglig	2,54	2,56	2,51	2,53	2,50	2,33	2,46
Daglig tilvækst, g	712	654	705	673	681	548	629
F.e. pr. kg tilvækst	3,57	3,92	3,57	3,76	3,69	4,27	3,91
Hele forsøgstiden:							
F.e. pr. gris daglig	1,86	1,87	1,85	1,87	1,86	1,78	1,82
Daglig tilvækst, g	**567**	**542**	**569**	**546**	**563**	**466**	**519**
F.e. pr. kg tilvækst	**3,28**	**3,47**	**3,24**	**3,42**	**3,32**	**3,83**	**3,52**
g ford. renprotein pr. f.e.	109	105	106	102	102	99	98
Antal foderdage 20–90 kg	124	130	123	128	125	151	136
F.e. i alt 20–90 kg	230	243	227	239	232	268	246
Pct. slagtesvind	28,0	28,3	28,5	27,5	27,9	28,1	28,3
Kold slagtevægt, kg	65,0	64,4	64,4	65,3	64,8	64,7	63,6
Rygspækkets tykkelse, cm	**2,77**	**2,76**	**2,85**	**2,92**	**2,75**	**2,76**	**2,76**
Sidespækkets » »	**2,61**	**2,58**	**2,69**	**2,66**	**2,54**	**2,56**	**2,48**
Points for kødfylde, oversk.	10,8	10,6	10,6	10,4	10,8	10,3	10,9
» » kødfarve	2,44	2,32	2,38	2,63	2,44	2,29	2,35
Jodtal i rygspæk	60,3	61,0	59,3	60,1	60,5	61,7	60,9
Karbonadens kødareal, cm^2	34,3	33,0	34,3	33,6	34,2	33,2	34,4
» spækareal, »	30,7	30,4	32,6	31,6	30,7	30,6	30,5
Spækareal i pct. af kødareal	**90**	**92**	**95**	**94**	**90**	**92**	**89**
Karakter for bacon:							
Smag	1,0	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,9
Konsistens	–0,8	–0,2	–0,2	–0,4	–0,4	–0,8	–0,6
Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris 20–90 kg:							
kg byg	189	190	177	178	172	188	172
» proteinblanding	33,5	23,5	22,2	12,0	11,6	1,3	1,2
» hestebønner	0	23,3	22,1	45,5	43,9	76,7	69,0
» methioninblanding*)	0	0	0,53	0	1,02	0	1,62
» mikromineral-vitaminbl.	0,18	0,19	0,18	0,19	0,18	0,22	0,19

*) 10 pct. i hvedestrømel.

dagligt foder. Dette skyldes, at det i perioder har knebet med ædelysten for disse hold. Tilvæksten og foderudnyttelsen har været tilfredsstillende eller ret tilfredsstillende for de hold, der har fået 200 eller 400 g hestebønner pr. gris om dagen, medens holdene 6 og 7, der har fået 600 g bønner pr. gris daglig som eneste proteintilskudsfoder, er vokset for langsomt og har forbrugt for meget foder pr. kg tilvækst. Tilskud af methionin – ca. 2,4 g pr. kg bønner – har i alle tilfælde haft en positiv indflydelse på tilvækst og foderudnyttelse. Udslaget var størst, hvor bønnerne blev givet som eneste proteintilskudsfoder med 600 g pr. gris om dagen. I alle tilfælde er tilskuddet af methionin fuldt ud blevet betalt ved den forbedrede foderudnyttelse og den større væksthastighed. Udslaget for methionin må blandt andet ses i relation til, at proteinindholdet i grisenes foder var faldende med stigende mængder hestebønner, dels fordi bønnernes indhold af fordøjeligt renprotein var noget lavere end de 20 pct., der regnedes med ved forsøgenes planlægning, dels fordi dagsrationen af byg var svagt faldende med stigende mængder hestebønner. Endelig er der til kontrolholdet givet et konstant dagligt tilskud på 300 g proteinblanding pr. gris daglig fra en levendevægt af ca. 35 kg, hvilket i henhold til andre forsøg (*Hansen,* 1967) ikke længere kan anses for at være tilstrækkeligt til at dække grisenes proteinbehov i den sidste del af vækstperioden.

Slagtekvaliteten.

Rygspækkets og sidespækkets tykkelse samt spækarealet i pct. af kødarealet i karbonaden har været omtrent ens, hvad enten der er fodret uden eller med hestebønner. Forskellene mellem holdene er så små og så tilfældighedsprægede, at de næppe kan tillægges betydning, når det gælder vurdering af fodringens indflydelse på slagtekvaliteten.

Sundhedstilstanden.

Når der ses på antallet af udsættere, må det siges, at sundhedstilstanden har været tilfredsstillende. Af de i alt 112 grise, der er indgået i forsøgene, er der kun udsat 2. I hold 2 døde en gris på grund af en kæbebyld, og i hold 6 døde en gris efter længere tids utrivelighed på grund af en lungelidelse. Der har været forholdsvis mange tilfælde af diarré i holdene 6 og 7, og antallet af behandlinger for lungelidelser har også været ret højt i disse hold. Ligeledes har det knebet noget med ædelysten for holdene 6 og 7. Ved fodertiderne opførte grisene sig ganske vist meget aggressivt, som om de var meget sultne, men årsagen til denne opførsel har sikkert været, at foderets sammensætning har lidt af visse mangler, og ikke en glubende appetit. I hold 7 observeredes et enkelt tilfælde af opkastning; den pågældende gris var en overgang pjusket og langhåret, men kom sig ret hurtigt og åd senere foderet med god appetit.

B. 0, 5, 10 eller 15 pct. hestebønner i færdige foderblandinger.

I 12 forsøg er hestebønner gået ind i færdige foderblandinger med op til 15 pct. Hold 1 – kontrolholdet – har fået en blanding indeholdende 18 pct. proteintilskudsfodermidler (80 pct. sojaskrå, 20 pct. kødbenmel)

Tabel 10. Planer for forsøg med 0, 5, 10 eller 15 pct. hestebønner i færdige blandinger.

Table 10. Plans for experiments with 0, 5, 10 or 15 per cent horse beans in feed mixtures.

Plan 1. 4 forsøg à 4×4 grise.

Hold	1	2	3	4
Pct. hestebønner	0	5,0	10,0	15,0
» sojaskrå	14,4	12,6	10,8	9,0
» kødbenmel	3,6	3,6	3,6	3,6
» byg	80,5	77,3	74,1	70,9
» salt	0,4	0,4	0,4	0,4
» mineralblanding	1,0	1,0	1,0	1,0
» mikromineral-vitaminbl.	0,1	0,1	0,1	0,1

Plan 2. 4 forsøg à 4×4 grise.

Nøjagtig som plan 1, men 2 g methionin pr. kg hestebønner.

Plan 3. 4 forsøg à 4×4 grise.

Hold	1	2	3	4
Pct. hestebønner	0	5,0	10,0	15,0
» sojaskrå	14,4	11,2	8,1	5,0
» solsikkeskrå	0	1,5	3,0	4,5
» kødbenmel	3,6	3,6	3,6	3,6
» byg	80,5	77,2	73,8	70,4
» salt	0,4	0,4	0,4	0,4
» mineralblanding	1,0	1,0	1,0	1,0
» mikromineral-vitaminbl.	0,1	0,1	0,1	0,1

Mineralblanding:
40 pct. dicalciumfosfat
40 » kridt
20 » salt

Mikromineral- og vitaminblanding indeholder pr. g i hvedestrømel:
100 mg zinkoxyd
20 » alfa-tokoferolacetat
125 » kobbersulfat
125 » jernsulfat
125 » mangansulfat
5 » koboltsulfat
1 » kaliumjodid
5 » riboflavin
15 » d-pantotensyre
0,02 » B_{12}-vitamin
3000 I.E. A-vitamin
600 » D-vitamin

som eneste foder i hele vækstperioden fra ca. 20 til 90 kg. Forsøgsholdene har fået henholdsvis 5, 10 eller 15 pct. hestebønner i blandingerne. Sojaskrå og byg er ombyttet med hestebønner i forholdet 5 pct. bønner i stedet for 3,2 pct. byg og 1,8 pct. sojaskrå.

Blandingerne med hestebønner er ligeledes givet som eneste foder i hele vækstperioden til de forskellige forsøgshold.

Blandingernes indhold af kødbenmel har været ens for alle hold, nemlig 3,6 pct. Dette bevirker, at forholdet mellem animalsk og vegetabilsk protein forbliver omtrent uændret, uanset hestebønnernes andel. Det konstante indhold af kødbenmel begrænser desuden den stigning i foderets træstofindhold, der er en følge af hestebønnernes, i forhold til sojaskrå og byg, høje indhold heraf. Endelig kan tilskuddet af dicalciumfosfat og kridt holdes konstant, selv om hestebønnerne udgør op til 15 pct., uden at man derfor kommer uden for normen for Ca og P. Alle blandinger er tilsat 0,1 pct. af den mikromineral- og vitaminblanding, der er anført under tabel 10.

I fire af forsøgene er der ikke givet tilskud af methionin, medens der i 4 forsøg er givet 2 g methionin pr. kg bønner for at få belyst, om et sådant tilskud har en gunstig indflydelse på tilvækst og foderudnyttelse, også under disse fodringsforhold. Endelig er 4 forsøg gennemført med tilskud af solsikkeskrå, der har et ret højt indhold af methionin. Forsøgsplanerne er vist i tabel 10.

I gennemsnit af 8 analyser, udført i løbet af forsøgstiden, var den kemiske sammensætning af de anvendte bønner som vist nedenfor. Sammensætningen afviger kun lidt fra sammensætningen af de bønner, der anvendtes ved de første forsøg.

Pct. råprotein	Pct. råfedt	Pct. N-fri ekstraktstoffer	Pct. træstof	Pct. aske	Pct. vand
25,66	1,27	47,46	7,07	3,08	15,46

1) Intet tilskud af methionin.

I tabel 11 er vist gennemsnitsresultaterne af de 4 forsøg, hvor der ikke er givet tilskud af methionin til hestebønneholdene. Tilvækst og foderudnyttelse har været fuldt ud tilfredsstillende for alle hold. De korrigerede tal for tilvækst og foderforbrug viser en svag tendens (ikke signifikant) til, at hold 4, der har fået den største mængde bønner – 15 pct. – har haft en lidt mindre daglig tilvækst og et lidt højere forbrug af f.e. pr. kg tilvækst end de øvrige hold.

Der har kun været små forskelle i slagtekvalitet holdene imellem. Dette gælder både for de egenskaber, der er af betydning for kødfylden og for jodtal i rygspæk, der er et udtryk for spækkets fasthed.

Tabel 11. 5, 10 eller 15 pct. hestebønner i færdige foderblandinger. Uden tilskud af methionin.
Gennemsnit af 4 forsøg.

Table 11. Feed mixtures with 5, 10 or 15 per cent horse beans respectively. No supplement of methionine.
Average of 4 experiments.

Hold	1	2	3	4
Pct. hestebønner	**0**	**5,0**	**10,0**	**15,0**
Antal grise	16	16	16	16
» » udsatte	0	0	0	0
Gns. vægt v. forsøgets beg., kg	19,1	19,1	19,1	19,1
Indtil 50 kg:				
F.e. pr. gris daglig	1,35	1,36	1,35	1,34
Daglig tilvækst, g	481	484	493	487
F.e. pr. kg tilvækst	2,81	2,80	2,74	2,77
50–90 kg:				
F.e. pr. gris daglig	2,58	2,57	2,56	2,56
Daglig tilvækst, g	756	764	748	752
F.e. pr. kg tilvækst	3,41	3,37	3,43	3,41
Hele forsøgstiden:				
F.e. pr. gris daglig	1,91	1,90	1,91	1,90
Daglig tilvækst, g[1]	**610**	**608**	**614**	**605**
F.e. pr. kg tilvækst[1]	**3,14**	**3,13**	**3,11**	**3,15**
g ford. renprotein pr. f.e.	118	120	121	122
Antal foderdage 20–90 kg[1]	115	115	114	116
F.e. i alt 20–90 kg[1]	220	219	218	220
Pct. slagtesvind	28,3	28,7	28,3	28,9
Kold slagtevægt, kg	65,3	64,4	65,1	64,1
Vægt af mørbrad, g	619	590	601	623
» » flomme, kg	1,55	1,34	1,41	1,29
Rygspækkets tykkelse, cm	**2,70**	**2,66**	**2,65**	**2,63**
Sidespækkets tykkelse, cm	**2,33**	**2,32**	**2,35**	**2,17**
Points for kødfylde, oversk.	11,0	11,1	11,2	12,2
» » kødfarve	2,19	2,16	2,31	2,22
» » fasthed	14,1	13,8	13,8	13,7
Jodtal i rygspæk[2]	59,0	58,0	58,5	57,9
Karbonadens kødareal, cm^2	36,7	35,0	35,2	36,4
» spækareal, »	29,3	28,8	30,0	28,0
Spækareal i pct. af kødareal	**80**	**82**	**85**	**77**
Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris 20–90 kg:				
kg hestebønner	0	10,84	21,74	32,62
» sojaskrå	31,41	27,32	23,48	19,58
» kødbenmel	7,85	7,81	7,83	7,83
» mineral- og vitaminbl.	3,27	3,25	3,26	3,26
» byg[3]	174,8	167,8	160,2	156,0

[1]) korrigeret til samme slagtesvind. [2]) gennemsnit af 2 forsøg.
[3]) bygmængden er reguleret, så f.e. i alt svarer til det korrigerede forbrug af f.e. pr. kg tilvækst.

Tabel 12. 5, 10 eller 15 pct. hestebønner i færdige foderblandinger. 2 g methionin pr. kg hestebønner.
Gennemsnit af 4 forsøg.

Table 12. Feed mixtures containing 5, 10 or 15 per cent horse beans. 2 g methionine per kg horse beans.
Average of 4 experiments.

Hold	1	2	3	4
Pct. hestebønner	**0**	**5,0**	**10,0**	**15,0**
Antal grise	16	16	16	16
» » udsatte	0	0	1	0
Gns. vægt v. forsøgets beg., kg	19,2	19,3	19,2	19,2
Indtil 50 kg:				
F.e. pr. gris daglig	1,35	1,34	1,35	1,34
Daglig tilvækst, g	463	476	479	472
F.e. pr. kg tilvækst	2,91	2,81	2,82	2,84
50–90 kg:				
F.e. pr. gris daglig	2,57	2,55	2,56	2,56
Daglig tilvækst, g	772	781	738	741
F.e. pr. kg tilvækst	3,33	3,28	3,48	3,46
Hele forsøgstiden:				
F.e. pr. gris daglig	1,88	1,88	1,90	1,90
Daglig tilvækst, g[1])	**599**	**608**	**601**	**591**
F.e. pr. kg tilvækst[1])	**3,14**	**3,10**	**3,16**	**3,21**
g ford. renprotein pr. f.e.	118	119	121	122
Antal foderdage 20–90 kg[1])	117	115	117	119
F.e. i alt 20–90 kg[1])	220	217	221	225
Pct. slagtesvind	29,4	29,9	28,9	29,8
Kold slagtevægt, kg	64,0	63,5	64,4	63,5
Vægt af mørbrad, g	621	613	595	604
» » flomme, kg	1,37	1,44	1,35	1,40
Rygspækkets tykkelse, cm	**2,60**	**2,71**	**2,69**	**2,67**
Sidespækkets tykkelse, cm	**2,33**	**2,32**	**2,26**	**2,25**
Points for kødfylde, oversk.	11,1	10,9	10,9	11,4
» » kødfarve	2,25	2,28	2,35	2,50
» » fasthed	13,6	13,7	13,7	13,5
Jodtal i rygspæk	58,7	58,3	58,9	58,8
Karbonadens kødareal, cm^2	36,7	34,7	35,2	35,1
» spækareal, »	28,8	29,9	29,2	29,0
Spækareal i pct. af kødareal	**78**	**86**	**83**	**82**
Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris 20–90 kg:				
kg hestebønner	0	10,69	22,19	33,37
» sojaskrå	31,49	26,95	23,96	20,02
» kødbenmel	7,87	7,70	7,99	8,01
» mineral- og vitaminbl.	3,28	3,20	3,33	3,33
» methioninbl. (10 pct. i hv.strømel)	0	0,22	0,45	0,68
» byg[2])	174,7	166,6	161,8	158,4

[1]) korrigeret til samme slagtesvind.
[2]) bygmængden er reguleret, så f.e. i alt svarer til det korrigerede forbrug af f.e. pr. kg tilvækst.

Tabel 13. 5, 10 eller 15 pct. hestebønner i færdige foderblandinger. Tilskud af solsikkeskrå.
Gennemsnit af 4 forsøg.

Table 13. Feed mixtures with 5, 10 or 15 per cent horse beans respectively. Supplement of sunflower seed meal.
Average of 4 experiments.

Hold	1	2	3	4
Pct. hestebønner	**0**	**5,0**	**10,0**	**15,0**
Antal grise	16	16	16	16
» » udsatte	0	0	0	0
Gns. vægt v. forsøgets beg., kg	19,0	19,0	19,0	19,0
Indtil 50 kg:				
F.e. pr. gris daglig	1,35	1,36	1,35	1,35
Daglig tilvækst, g	473	461	465	467
F.e. pr. kg tilvækst	2,85	2,94	2,91	2,90
50–90 kg:				
F.e. pr. gris daglig	2,57	2,56	2,57	2,55
Daglig tilvækst, g	744	732	730	733
F.e. pr. kg tilvækst	3,46	3,50	3,52	3,49
Hele forsøgstiden:				
F.e. pr. gris daglig	1,90	1,90	1,90	1,90
Daglig tilvækst, g[1])	**596**	**588**	**584**	**583**
F.e. pr. kg tilvækst[1])	**3,19**	**3,23**	**3,25**	**3,26**
g ford. renprotein pr. f.e.	118	120	121	123
Antal foderdage 20–90 kg[1])	117	119	120	120
F.e. i alt 20–90 kg[1])	223	226	228	228
Pct. slagtesvind	28,6	28,2	28,7	29,0
Kold slagtevægt, kg	64,5	64,7	64,3	64,2
Vægt af mørbrad, g	573	596	589	587
» » flomme, kg	1,49	1,44	1,44	1,42
Rygspækkets tykkelse, cm	**2,73**	**2,70**	**2,69**	**2,73**
Sidespækkets tykkelse, cm	**2,36**	**2,34**	**2,37**	**2,32**
Points for kødfylde, oversk.	10,7	11,3	11,0	11,4
» » kødfarve	2,35	2,32	2,41	2,28
» » fasthed	14,1	13,9	13,9	13,8
Jodtal i rygspæk[2])	57,5	59,9	58,5	59,1
Karbonadens kødareal, cm^2	36,1	36,2	36,6	36,7
» spækareal, »	29,6	29,7	28,7	29,4
Spækareal i pct. af kødareal	**82**	**82**	**78**	**80**
Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris 20–90 kg:				
kg hestebønner	0	11,32	22,71	34,07
» sojaskrå	31,85	25,35	18,40	11,35
» solsikkeskrå	0	3,40	6,81	10,22
» kødbenmel	7,96	8,15	8,18	8,18
» mineral- og vitaminbl.	3,32	3,40	3,41	3,41
» byg[3])	177,8	173,3	167,9	161,5

[1]) korrigeret til samme slagtesvind. [2]) gennemsnit af 2 forsøg.
[3]) bygmængden er reguleret, så f.e. i alt svarer til det korrigerede forbrug af f.e. pr. kg tilvækst.

2) 2 g methionin pr. kg hestebønner.

Resultaterne af de 4 forsøg, hvor der er givet 2 g methionin pr. kg hestebønner er vist i tabel 12. Bønneholdene har klaret sig forholdsvis lidt bedre i perioden indtil 50 kg end i de forsøg, hvor der ikke blev givet tilskud (tabel 11). Methionintilskuddet har således tilsyneladende haft en gunstig indflydelse i denne periode, men i perioden fra 50 til 90 kg og for hele forsøgstiden under et er tendensen ganske den samme som i de forsøg, hvor der ikke blev givet tilskud af methionin. Taget som helhed må det derfor konstateres, at der ikke har været noget sikkert udslag for tilskud af methionin. I et senere afsnit vil de mulige årsager hertil blive diskuteret.

3) Tilskud af solsikkeskrå.

I tabel 13 er anført hovedresultaterne af 4 forsøg, hvor blandingerne til forsøgsholdene er tilsat solsikkeskrå med henblik på at forøge foderets methioninindhold. De hold, der har fået hestebønner plus solsikkeskrå, har alle haft et lidt højere forbrug af f.e. pr. kg tilvækst og en lidt mindre daglig tilvækst end kontrolholdet. Sammenholdes dette med resultaterne i tabellerne 11 og 12, må man komme til den slutning, at udslaget for solsikkeskrå nærmest har været negativt. Årsagen er sikkert overvejende, at solsikkeskrå øger blandingernes indhold af træstof, der som bekendt udnyttes dårligt af svin. Som det ses nedenfor, medfører tilsætning af solsikkeskrå en ikke uvæsentlig stigning i træstofindholdet. Det ses også, at stigende mængder hestebønner påvirker træstofindholdet i opadgående retning.

Pct. hestebønner	0	5	10	15
		Pct. træstof:		
Uden solsikkeskrå	4,04	4,17	4,29	4,41
Med »	–	4,33	4,62	4,91

Det kan dog ikke udelukkes, at den nedgang i lysinindholdet, der sker, når en vis mængde protein i solsikkeskrå gives i stedet for en tilsvarende mængde protein i sojaskrå, kan have været medvirkende til, at resultaterne er blevet påvirket i uheldig retning.

I tabel 14 er vist et sammendrag af forsøgene med op til 15 pct. hestebønner uden eller med tilskud af methionin (tabellerne 11 og 12).

Sundhedstilstanden.

Af de i alt 192 grise, der er indgået i forsøgene med 0, 5, 10 eller 15 pct. hestebønner i færdige foderblandinger, er der kun udsat en enkelt i hold 3, hvor en gris blev slagtet ved en vægt af 62 kg på grund af benbrud. Øverst side 33 er vist antallet af behandlinger for diarré og lungelidelser.

Tabel 14. 5, 10 eller 15 pct. hestebønner i færdige foderblandinger.
Sammendrag af forsøgene uden og med tilskud af methionin.
Gennemsnit af 8 forsøg.

Table 14. Feed mixtures with 5, 10 or 15 per cent horse beans respectively.
Average of the experiments with and without supplementation of methionine.
Average of 8 experiments.

Hold	1	2	3	4
Pct. hestebønner	**0**	**5,0**	**10,0**	**15,0**
Antal grise	32	32	32	32
» » udsatte	0	0	1	0
Gns. vægt v. forsøgets beg., kg	19,1	19,2	19,2	19,1
Indtil 50 kg:				
F.e. pr. gris daglig	1,35	1,35	1,35	1,34
Daglig tilvækst, g	472	480	486	479
F.e. pr. kg tilvækst	2,86	2,80	2,78	2,81
50–90 kg:				
F.e. pr. gris daglig	2,57	2,56	2,56	2,56
Daglig tilvækst, g	764	772	743	747
F.e. pr. kg tilvækst	3,37	3,32	3,46	3,44
Hele forsøgstiden:				
F.e. pr. gris daglig	1,90	1,89	1,91	1,90
Daglig tilvækst, g[1])	**605**	**608**	**608**	**599**
F.e. pr. kg tilvækst[1])	**3,14**	**3,11**	**3,13**	**3,18**
g ford. renprotein pr. f.e.	118	119	121	122
Antal foderdage 20–90 kg[1])	116	115	115	117
F.e. i alt 20–90 kg[1])	220	218	219	222
Pct. slagtesvind	28,9	29,3	28,6	29,3
Kold slagtevægt, kg	64,6	64,0	64,7	63,8
Vægt af mørbrad, g	620	601	598	613
» » flomme, kg	1,46	1,39	1,38	1,34
Rygspækkets tykkelse, cm	**2,65**	**2,68**	**2,67**	**2,65**
Sidespækkets tykkelse, cm	**2,33**	**2,32**	**2,31**	**2,21**
Points for kødfylde, oversk.	11,1	11,0	11,1	11,8
» » kødfarve	2,22	2,22	2,33	2,36
» » fasthed	13,8	13,7	13,7	13,6
Jodtal i rygspæk[2])	58,8	58,2	58,7	58,5
Karbonadens kødareal, cm^2	36,7	34,9	35,2	35,7
» spækareal, »	29,0	29,3	29,6	28,5
Spækareal i pct. af kødareal	**79**	**84**	**84**	**80**
Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris 20–90 kg:				
kg hestebønner	0	10,77	21,97	33,00
» sojaskrå	31,45	27,13	23,72	19,80
» kødbenmel	7,86	7,75	7,91	7,92
» mineral- og vitaminbl.	3,27	3,23	3,29	3,30
» byg[3])	174,8	167,4	161,5	158,0

[1]) korrigeret til samme slagtesvind. [2]) gennemsnit af 6 forsøg.
[3]) bygmængden er reguleret, så f.e. i alt kommer til at svare til det korrigerede forbrug af f.e. pr. kg tilvækst. Methioninblanding medregnet som byg.

Pct. hestebønner i den færdige blanding	0	5	10	15
Antal behandlinger pr. gris:				
For diarré (tylosin)	0,9	1,3	1,4	0,5
» lungelidelser	0,5	0,3	0,6	0,6

Antallet af diarreer har været forholdsvis lille, og taget som helhed har der ikke været nogen sikker forskel mellem holdene, når det gælder sygdomsfrekvensen.

C. 0, 10, 20 eller 30 pct. hestebønner i færdige foderblandinger.

Med henblik på at finde det, man kan kalde en »øvre grænse« for hestebønnernes anvendelighed til slagterisvin, er der gennemført 16 forsøg, hvor hestebønnerne har udgjort op til 30 pct. af færdige blandinger. Blandingerne, hvis sammensætning er vist i tabel 15, er anvendt som eneste foder til de respektive hold i hele vækstperioden 20–90 kg.

Tabel 15. Forsøgsblandingernes sammensætning i forsøgene med op til 30 pct. hestebønner i den færdige foderblanding.

Table 15. Composition of the feed mixtures in the experiments with up to 30 per cent horse beans in the feed.

Pct. hestebønner	**0**	**10,0**	**20,0**	**30,0**
» sojaskrå	14,4	10,4	6,4	2,4
» kødbenmel	3,6	3,6	3,6	3,6
» byg	80,5	74,6	68,6	62,6
» salt	0,6	0,6	0,6	0,6
» dicalciumfosfat	0,4	0,3	0,2	0,1
» kridt	0,4	0,4	0,5	0,6
» mikromineral-vitaminblanding	0,1	0,1	0,1	0,1

Som det vil ses, har ombytningsforholdet her været 5 pct. hestebønner i stedet for 2 pct. sojaskrå og 3 pct. byg. Ved de foran omtalte forsøg var ombytningsforholdet 5 pct. hestebønner i stedet for 1,8 pct. sojaskrå og 3,2 pct. byg. Dette medførte, at foderets samlede proteinindhold steg med stigende mængder hestebønner (tabel 14), hvorfor man i de her omtalte forsøg ændrede ombytningsforholdet således som anført.

Indholdet af Ca og P er reguleret i henhold til normerne, og der er, ligesom i de foran omtalte forsøg, tilsat 0,1 pct. af den under tabel 10 anførte mikromineral- og vitaminblanding.

I 8 forsøg blev der ikke givet tilskud af methionin, medens der i 8 forsøg efter planen skulle gives 2 g methionin pr. kg hestebønner. I ingen af disse forsøg blev der sat solsikkeskrå til blandingerne, fordi solsikkeskrå tilsyne-

Tabel 16. 10, 20 eller 30 pct. hestebønner i færdige foderblandinger. Uden tilskud af methionin.
Gennemsnit af 8 forsøg.

Table 16. Feed mixtures with 10, 20 or 30 per cent horse beans respectively. No supplement of methionine.
Average of 8 experiments.

Hold	1	2	3	4
Pct. hestebønner	**0**	**10,0**	**20,0**	**30,0**
Antal grise	32	32	32	32
» » udsatte	0	2	3	0
Gns. vægt v. forsøgets beg., kg	19,0	19,1	19,1	19,1
Indtil 50 kg:				
F.e. pr. gris daglig	1,33	1,32	1,33	1,35
Daglig tilvækst, g	466	469	475	455
F.e. pr. kg tilvækst	2,86	2,83	2,80	2,96
50–90 kg:				
F.e. pr. gris daglig	2,56	2,56	2,57	2,56
Daglig tilvækst, g	757	757	751	749
F.e. pr. kg tilvækst	3,39	3,39	3,42	3,42
Hele forsøgstiden:				
F.e. pr. gris daglig	1,88	1,87	1,86	1,88
Daglig tilvækst, g[1])	**599**	**601**	**590**	**579**
F.e. pr. kg tilvækst[1])	**3,14**	**3,11**	**3,15**	**3,25**
g ford. renprotein pr. f.e.	118	121	125	128
Antal foderdage 20–90 kg[1])	117	117	119	121
F.e. i alt 20–90 kg[1])	220	218	221	227
Pct. slagtesvind	28,2	27,9	28,8	28,9
Kold slagtevægt, kg	65,2	65,2	63,8	64,2
Vægt af mørbrad, g	726	750	735	727
» » flomme, kg	1,50	1,45	1,27	1,33
Rygspækkets tykkelse, cm	**2,70**	**2,69**	**2,63**	**2,66**
Sidespækkets tykkelse, cm	**2,43**	**2,38**	**2,23**	**2,28**
Points for kødfylde, oversk.	10,9	11,0	11,8	11,3
» » kødfarve	2,32	2,16	2,38	2,17
» » fasthed	13,7	13,6	13,5	13,5
Jodtal i rygspæk	58,3	58,9	58,3	59,0
Karbonadens kødareal, cm^2	35,7	36,6	35,3	34,9
» spækareal, »	30,8	30,4	29,1	29,5
Spækareal i pct. af kødareal	**86**	**83**	**83**	**84**
Pct. kød i hele siden	**56,5**	**56,9**	**57,3**	**56,9**
Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris 20–90 kg:				
kg hestebønner	0	21,83	43,72	66,98
» sojaskrå	31,63	22,70	13,99	5,65
» kødbenmel	7,90	7,86	7,87	8,11
» salt	1,32	1,31	1,31	1,35
» dicalciumfosfat	0,88	0,65	0,44	0,23
» kridt	0,88	0,87	1,09	1,35
» mikromineral-vitaminblanding	0,22	0,22	0,22	0,23
» byg[2])	175,3	160,9	151,4	143,5

[1]) korrigeret til samme slagtesvind. [2]) bygmængden er reguleret, så f.e. i alt svarer til det korrigerede forbrug af f.e. pr. kg tilvækst.

ladende havde en uheldig indflydelse i de tidligere omtalte forsøg med op til 15 pct. hestebønner i blandingen.

Nedenfor er vist den gennemsnitlige kemiske sammensætning (9 analyser) af de ved forsøgene anvendte bønner.

Pct. råprotein	Pct. råfedt	Pct. N-fri ekstraktstoffer	Pct. træstof	Pct. aske	Pct. vand
28,97	1,07	46,48	6,06	3,15	14,27

Proteinindholdet har været ca. 3,3 procent-enheder højere og træstofindholdet ca. 1 procent-enhed lavere end i de bønner, der anvendtes i forsøgene med op til 15 pct. bønner i blandingerne, selv om der i begge tilfælde er anvendt bønner af sorten Kleine Thüringer.

1) Uden tilskud af methionin.

Resultaterne af de forsøg med op til 30 pct. hestebønner i blandingerne, hvor der ikke er givet tilskud af methionin til bønneholdene, er vist i tabel 16. I perioden indtil 50 kg er grisene i hold 4, der fik 30 pct. hestebønner i blandingen, vokset lidt langsommere og har udnyttet foderet noget dårligere end de øvrige hold. I perioden 50–90 kg har der næsten ingen forskel været holdene imellem med hensyn til tilvækst og forbrug af f.e. pr. kg tilvækst. For hele forsøgstiden under ét er der en svag tendens til, at en forøgelse af bønnernes andel fra 10 til 20 pct. medfører en stigning i foderforbruget og en nedgang i den daglige tilvækst. En forøgelse af bønnernes andel til 30 pct. har bevirket, at den daglige tilvækst er gået yderligere ned, og at foderforbruget pr. kg tilvækst er blevet 0,11 f.e. større end for kontrolholdet. Slagtekvaliteten udtrykt ved rygspækkets tykkelse, sidespækkets tykkelse, spækarealet i pct. af kødareal i karbonaden samt ved pct. kød i hele siden har været omtrent ens for alle hold.

2) Tilskud af methionin.

I tabel 17 er anført nogle gennemsnitsresultater af de forsøg, hvor der efter planen skulle gives 2 g methionin pr. kg bønner. Da der i forsøgene med op til 15 pct. hestebønner ikke kunne konstateres noget udslag for methionin i den sidste del af vækstperioden, blev de daglige methionintilskud ved de her omtalte forsøg holdt konstante, fra grisene nåede en levendevægt af ca. 45 kg, hvorved tilskuddet efterhånden faldt til ca. 1 g methionin pr. kg hestebønner.

Også i disse forsøg har tilvækst og foderudnyttelse været fuldt tilfredsstillende. Sammenlignes resultaterne af de 8 forsøg, hvor der ikke er givet tilskud af methionin (tabel 16) med resultaterne af de 8 forsøg, hvor der er givet et sådant tilskud (tabel 17), vil man se, at resultaterne er meget nær ens, hvilket er ensbetydende med, at der heller ikke i disse forsøg kan kon-

Tabel 17. 10, 20 eller 30 pct. hestebønner i færdige foderblandinger. Tilskud af methionin.

Gennemsnit af 8 forsøg.

Table 17. Feed mixtures with 10, 20 or 30 per cent horse beans respectively. Supplement of methionine.

Average of 8 experiments.

Hold	1	2	3	4
Pct. hestebønner	**0**	**10,0**	**20,0**	**30,0**
Antal grise	32	32	32	32
» » udsatte	1	0	0	1
Gns. vægt v. forsøgets beg., kg	19,0	19,0	19,0	19,0
Indtil 50 kg:				
F.e. pr. gris daglig	1,33	1,33	1,33	1,34
Daglig tilvækst, g	482	493	475	467
F.e. pr. kg tilvækst	2,77	2,70	2,81	2,89
50–90 kg:				
F.e. pr. gris daglig	2,56	2,53	2,56	2,53
Daglig tilvækst, g	772	771	748	716
F.e. pr. kg tilvækst	3,32	3,29	3,42	3,54
Hele forsøgstiden:				
F.e. pr. gris daglig	1,89	1,87	1,88	1,88
Daglig tilvækst, g[1])	**614**	**615**	**598**	**581**
F.e. pr. kg tilvækst[1])	**3,07**	**3,05**	**3,15**	**3,24**
g ford. renprotein pr. f.e.	118	121	124	127
Antal foderdage 20–90 kg[1])	114	114	117	121
F.e. i alt 20–90 kg[1])	215	214	221	227
Pct. slagtesvind	28,2	28,6	28,2	28,1
Kold slagtevægt, kg	65,2	64,4	64,8	65,0
Vægt af mørbrad, g	688	707	714	713
» » flomme, kg	1,45	1,40	1,41	1,47
Rygspækkets tykkelse, cm	**2,70**	**2,73**	**2,65**	**2,66**
Sidespækkets tykkelse, cm	**2,28**	**2,36**	**2,25**	**2,20**
Points for kødfylde, oversk.	11,5	11,0	11,5	11,5
» » kødfarve	2,30	2,25	2,21	2,40
» » fasthed	13,8	13,7	13,6	13,6
Karbonadens kødareal, cm^2	35,6	35,0	35,3	35,3
» spækareal, »	30,5	30,9	30,6	30,0
Spækareal i pct. af kødareal	**86**	**88**	**87**	**85**
Pct. kød i hele siden	**56,2**	**56,3**	**56,3**	**56,2**
Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris 20–90 kg:				
kg hestebønner	0	21,05	43,90	67,98
» sojaskrå	30,69	21,89	14,05	5,44
» kødbenmel	7,67	7,58	7,90	8,16
» salt	1,28	1,26	1,32	1,36
» dicalciumfosfat	0,85	0,63	0,44	0,23
» kridt	0,85	0,84	1,10	1,36
» mikromineral-vitaminbl.	0,21	0,21	0,22	0,22
» methionin (10 pct. i hv.strømel)	0	0,37	0,70	1,02
» byg[2])	171,1	157,7	149,6	140,4

[1]) korrigeret til samme slagtesvind. [2]) bygmængden er reguleret, så f.e. i alt svarer til det korrigerede forbrug af f.e. pr. kg tilvækst.

Tabel 18. 10, 20 eller 30 pct. hestebønner i færdige foderblandinger.
Sammendrag af forsøgene uden og med tilskud af methionin.
Gennemsnit af 16 forsøg.

Table 18. Feed mixtures with 10, 20 or 30 per cent horse beans respectively.
Average of the experiments with and without supplement of methionine.
Average of 16 experiments.

Hold	1	2	3	4
Pct. hestebønner	**0**	**10,0**	**20,0**	**30,0**
Antal grise	64	64	64	64
» » udsatte	1	2	3	1
Gns. vægt v. forsøgets beg., kg	19,0	19,0	19,0	19,0
Indtil 50 kg:				
F.e. pr. gris daglig	1,33	1,33	1,33	1,34
Daglig tilvækst, g	474	481	475	461
F.e. pr. kg tilvækst	2,81	2,76	2,80	2,92
50–90 kg:				
F.e. pr. gris daglig	2,56	2,55	2,56	2,54
Daglig tilvækst, g	765	764	749	733
F.e. pr. kg tilvækst	3,35	3,34	3,42	3,48
Hele forsøgstiden:				
F.e. pr. gris daglig	1,88	1,87	1,87	1,88
Daglig tilvækst, g[1])	**606**	**608**	**594**	**580**
F.e. pr. kg tilvækst[1])	**3,11**	**3,08**	**3,15**	**3,24**
g ford. renprotein pr. f.e.	118	121	124	127
Antal foderdage 20–90 kg[1])	116	115	118	121
F.e. i alt 20–90 kg[1])	218	216	221	227
Pct. slagtesvind	28,2	28,2	28,5	28,5
Kold slagtevægt, kg	65,2	64,8	64,3	64,6
Vægt af mørbrad, g	707	729	724	720
» » flomme, kg	1,47	1,43	1,34	1,40
Rygspækkets tykkelse, cm	**2,70**	**2,71**	**2,64**	**2,66**
Sidespækkets tykkelse, cm	**2,36**	**2,37**	**2,24**	**2,24**
Points for kødfylde, oversk.	11,2	11,0	11,6	11,4
» » kødfarve	2,31	2,21	2,29	2,28
» » fasthed	13,7	13,6	13,5	13,6
Jodtal i rygspæk[2])	58,3	58,9	58,3	59,0
Karbonadens kødareal, cm^2	35,6	35,8	35,3	35,1
» spækareal, »	30,7	30,6	29,9	29,7
Spækareal i pct. af kødareal	**86**	**86**	**85**	**85**
Pct. kød i hele siden	**56,4**	**56,6**	**56,8**	**56,6**
Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris 20–90 kg:				
kg hestebønner	0	21,44	43,81	67,48
» sojaskrå	31,16	22,30	14,02	5,55
» kødbenmel	7,79	7,72	7,88	8,14
» salt	1,30	1,29	1,31	1,35
» dicalciumfosfat	0,87	0,64	0,44	0,23
» kridt	0,87	0,86	1,09	1,35
» mikromineral-vitaminbl.	0,22	0,21	0,22	0,23
» byg[3])	173,3	159,6	151,0	142,6

[1]) korrigeret til samme slagtesvind. [2]) gennemsnit af 8 forsøg.
[3]) bygmængden er reguleret, så f.e. i alt kommer til at svare til det korrigerede forbrug af f.e. pr. kg tilvækst. Methioninblanding er medregnet som byg.

stateres nogen positiv virkning af methionintilskuddet, hverken når det gælder tilvækst, foderudnyttelse eller slagtekvalitet.

I tabel 18 er resultaterne fra alle 16 forsøg med op til 30 pct. hestebønner i blandingerne – såvel uden som med tilskud af methionin sammenfattet.

På grundlag af enkeltresultaterne, der ligger til grund for tabel 18, er der udført en variansanalyse som for hele forsøgstiden viste signifikante forskelle i daglig tilvækst og forbrug af f.e. pr. kg tilvækst på holdene 1 og 2 på den ene side og hold 4 på den anden ($P \leq 0.01$).

Sundhedstilstanden.

Af de i alt 256 grise, der er indgået i forsøgene med 10, 20 eller 30 pct. hestebønner, er der udsat 7 i løbet af forsøgstiden. I hold 1 døde en gris af tarmbetændelse ved en vægt af 18 kg. I hold 2 døde en gris ved en levendevægt af 29 kg på grund af lamhed i bagkroppen. I samme hold døde en gris af tarmbetændelse, da den vejede 31 kg. I hold 3 blev en gris udsat ved 84 kg på grund af benbrud, medens en anden gris i samme hold døde af tarmslyng ved en vægt af 45 kg. I hold 3 døde en gris af lungehindebetændelse, da den vejede 56 kg. En gris i hold 4 døde ved en vægt af 88 kg under transport til slagteriet. Den pågældende dag (30. juli 1968) var det meget varmt, hvilket må antages at have været en medvirkende årsag til grisens død.

I nedenstående oversigt er vist antallet af behandlinger for diarreer og for lungelidelser.

Pct. hestebønner	0	10	20	30
Antal behandlinger pr. gris:				
For diarré	1,0	0,6	0,4	0,9
» lungelidelser	0,3	0,3	0,4	0,8

Nogen afgørende forskel på sygdomsfrekvensen holdene imellem synes der ikke at være, men der er dog en tendens til, at den største mængde hestebønner har medført en stigning i antallet af lungelidelser. Antallet af diarreer har været relativt lille i disse forsøg.

D. Forskellige sorter af hestebønner.

Der findes adskillige sorter og varieteter af hestebønner, men forsøgskapaciteten tillader ikke at afprøve dem alle. For dog at få et indtryk af, om sortsforskelle kan antages at spille en rolle og samtidig få spørgsmålet om hestebønnernes anvendelighed yderligere belyst, er der gennemført 8 forsøg, hvor bønner af sorterne Kleine Thüringer og Dr. Francks Acker-

perle er sammenlignet. Ligesom i de foran omtalte forsøg har hold 1 – kontrolholdet – fået en blanding indeholdende 18 pct. proteintilskudsfodermidler (80 pct. sojaskrå, 20 pct. dansk kødbenmel) som eneste foder i hele vækstperioden 20–90 kg. Holdene 2 og 3 har fået 15 pct. Kleine Thüringer og holdene 4 og 5 har fået 15 pct. Dr. Francks Ackerperle i blandingen. Blandingerne er ligesom til kontrolholdet givet som eneste foder i hele vækstperioden 20–90 kg. Holdene 3 og 5 har fået et tilskud af methionin, der pr. kg hestebønner har udgjort 2 g indtil en levendevægt af 50 kg og 1 g pr. kg bønner i resten af forsøgstiden. Blandingernes sammensætning til de enkelte hold er vist i tabel 19.

Tabel 19. Blandingernes sammensætning i forsøg, hvor Kleine Thüringer er sammenlignet med Dr. Francks Ackerperle, uden eller med tilskud af methionin.

Table 19. Composition of the mixtures in experiments comparing Kleine Thüringer with Dr. Francks Ackerperle, with or without supplement of methionine.

Hold	1	2	3	4	5
Sort	–	(Kleine Thüringer)		(Ackerperle)	
Pct. hestebønner	0	15,0	15,0	15,0	15,0
Methionintilskud	0	0	+	0	+
Pct. sojaskrå	14,4	8,4	8,4	10,0	10.0
» kødbenmel	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
» byg	80,5	71,5	71,5	69,9	69,9
» kridt	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
» dicalciumfosfat	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
» salt	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
» mikromin.-vit.bl.*)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

*) sammensætning som vist under tabel 10.

Som det vil ses, svarer blandingernes sammensætning for holdene 2 og 3 ganske til sammensætningen af blandingen med 15 pct. hestebønner i tabel 10, men for holdene 4 og 5 er der en lille afvigelse, idet indholdet af sojaskrå har været lidt højere, fordi det viste sig, at Dr. Francks Ackerperle havde et lavere proteinindhold end Kleine Thüringer. Samme tendens viste sig i øvrigt i de fra konsulent *Aa. Møllgaard* modtagne prøver, hvor indholdet af råprotein i gennemsnit var 25,43 og 26,42 pct. i henholdsvis Dr. Francks Ackerperle og i Kleine Thüringer (tabel 2). Forskellen var imidlertid betydelig større for de bønner, der er anvendt i disse forsøg, således som det vil fremgå af nedenstående oversigt (gennemsnit af 7 analyser).

Sort:	Pct. råprotein	Pct. råfedt	Pct. N-fri ekstraktst.	Pct. træstof	Pct. aske	Pct. vand
Kleine Thüringer	28,81	1,16	46,80	6,02	3,13	14,08
Ackerperle	25,02	1,50	47,12	7,09	2,96	16,31

Tabel 20. Hestebønner af sorten Kleine Thüringer sammenlignet med Dr. Francks Ackerperle, uden eller med tilskud af methionin.
Gennemsnit af 8 forsøg.

Table 20. Horse beans of the variety Kleine Thüringer compared with Dr. Francks Ackerperle, with or without supplement of methionine.
Average of 8 experiments.

Hold	1	2	3	4	5
Sort	–	**(Kleine**	**Thür.)**	**(Ackerperle)**	
Pct. hestebønner	**0**	**15,0**	**15,0**	**15,0**	**15,0**
» sojaskrå	14,4	8,4	8,4	10,0	10,0
» kødbenmel	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Tilskud af methionin	**0**	**0**	**+**	**0**	**+**
Antal grise	32	32	32	32	32
» » udsatte	0	2	2	0	1
Gns. vægt v. forsøgets beg., kg	19,4	19,5	19,5	19,5	19,5
Indtil 50 kg:					
F.e. pr. gris daglig	1,36	1,34	1,35	1,34	1,34
Daglig tilvækst, g	477	484	486	488	492
F.e. pr. kg tilvækst	2,85	2,78	2,78	2,75	2,72
50–90 kg:					
F.e. pr. gris daglig	2,56	2,57	2,56	2,56	2,55
Daglig tilvækst, g	746	741	742	762	749
F.e. pr. kg tilvækst	3,44	3,48	3,46	3,37	3,41
Hele forsøgstiden:					
F.e. pr. gris daglig	1,91	1,91	1,90	1,90	1,89
Daglig tilvækst, g[1])	**600**	**602**	**597**	**613**	**612**
F.e. pr. kg tilvækst[1])	**3,19**	**3,17**	**3,18**	**3,10**	**3,10**
g ford. renprotein pr. f.e.	117	122	122	124	124
Antal foderdage 20–90 kg[1])	117	116	117	114	115
F.e. i alt 20–90 kg[1])	223	222	222	217	217
Pct. slagtesvind	28,4	28,4	28,8	28,5	28,2
Kold slagtevægt, kg	64,8	65,0	64,3	64,7	64,9
Vægt af mørbrad, g	704	707	712	740	707
» » flomme, kg	1,54	1,62	1,54	1,45	1,53
Rygspækkets tykkelse, cm	**2,80**	**2,78**	**2,68**	**2,70**	**2,77**
Sidespækkets tykkelse, cm	**2,42**	**2,37**	**2,41**	**2,26**	**2,35**
Points for kødfylde, oversk.	10,9	11,2	11,1	11,6	11,3
» » kødfarve	2,27	2,22	2,38	2,16	2,36
» » fasthed	13,8	13,6	13,7	13,7	13,7
Karbonadens kødareal, cm^2	34,1	34,9	33,8	35,4	34,4
» spækareal, »	32,1	31,6	32,2	30,5	32,1
Spækareal i pct. af kødareal	**94**	**91**	**95**	**86**	**93**
Pct. kød i hele siden	**55,1**	**55,3**	**55,0**	**56,1**	**55,4**
Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris 20–90 kg:					
kg hestebønner	0	33,05	32,82	32,32	32,39
» sojaskrå	31,78	18,51	18,38	21,54	21,59
» kødbenmel	7,94	7,93	7,87	7,76	7,77
» mineral- og vitaminbl.	3,31	3,30	3,28	3,23	3,24
» methionin (10 pct. i hvedestrømel)	0	0	0,50	0	0,49
» byg[2])	177,2	157,5	157,9	151,3	150,6

[1]) korrigeret til samme slagtesvind. [2]) bygmængden er reguleret, så f.e. i alt svarer til det korrigerede forbrug af f.e. pr. kg tilvækst.

Ifølge de første analyser blev det beregnet, at forskellen i proteinindhold på det nærmeste kunne udlignes, hvis indholdet af sojaskrå i blandingen med Dr. Francks Ackerperle øgedes fra 8,4 til 10,0 pct., eller med 1,6 procentenheder. Samtidig reduceredes bygindholdet med et tilsvarende kvantum.

Tilvækst, foderforbrug og slagtekvalitet.

Tilvækst og foderudnyttelse har været tilfredsstillende for alle hold (se tabel 20), og der har ikke i så henseende været nogen sikker forskel holdene imellem. Dog er der måske en antydning af, at de hold, der har fået bønner af sorten Dr. Francks Ackerperle, har klaret sig lidt bedre end de hold, der har fået bønner af sorten Kleine Thüringer, men forskellen er så lille, at den kan bero på tilfældigheder, eller den kan måske være en følge af, at holdene på Dr. Francks Ackerperle har fået lidt mere protein i sojaskrå end de hold, der har fået Kleine Thüringer. Heller ikke i disse forsøg har der været udslag for tilskud af methionin til hestebønnerne.

Hvad angår slagtekvaliteten har der kun været små forskelle holdene imellem, når der ses på spækarealet i pct. af kødarealet i karbonaden og pct. kød i hele siden.

Sundhedstilstanden.

Af de i alt 160 grise, der er indgået i forsøgene med Kleine Thüringer og Dr. Francks Ackerperle, er der udsat 5 i løbet af forsøgstiden. I hold 2 udsattes en gris ved en vægt af 30 kg på grund af tarmbetændelse og en anden gris i samme hold blev udsat ved en vægt af 74 kg på grund af dårligt bagben. I hold 3 døde en gris af bughindebetændelse ved en levendevægt af 54 kg, medens en anden døde efter slagsmål ved 60 kg. I hold 5 udsattes en gris ved en vægt af 34 kg på grund af tarmbetændelse. Desuden døde en gris i hold 4 under transport til slagteriet, formentlig efter slagsmål, på grund af varme. I samme hold kasseredes en gris på slagteriet på grund af muskeldegeneration.

Antallet af behandlinger for diarré og for lungelidelser er anført i nedenstående oversigt, hvoraf det fremgår, at der ikke har været nogen udpræget forskel mellem holdene.

Hold	1	2	3	4	5
Antal behandlinger pr. gris for:					
diarré	1,8	1,6	1,5	1,5	0,8
lungelidelser	0,7	0,8	0,5	0,7	0,3

E. Hestebønner som eneste proteintilskudsfoder i en færdig foderblanding.

Som allerede omtalt viste det sig ved de første forsøg, at 600 g bønner pr. gris om dagen, givet som eneste proteintilskudsfoder fra en vægt af ca. 35 kg, gav en utilfredsstillende tilvækst og foderudnyttelse. For at få en orientering om, hvorvidt hestebønner overhovedet er anvendelige som eneste proteintilskudsfoder, er der gennemført 2 forsøg, hvor 42,5 pct. hestebønner i blanding med byg, mineralstoffer og vitaminer, er sammenlignet med det, der hidtil er blevet betegnet som en blanding med 18 pct. (dele) proteintilskudsfodermidler. De to blandingers sammensætning var følgende:

Hold	1	2
Pct. hestebønner	0	42,5
» sojaskrå	14,4	0
» kødbenmel	3,6	0
» byg	80,6	55,1
» kridt	0,4	0,8
» dicalciumfosfat	0,4	1,0
» salt	0,5	0,5
» mikromineral-vitaminblanding*)	0,1	0,1

*) sammensætning som vist under tabel 10.

Blandingerne skulle efter planen gives som eneste foder til de respektive hold i hele vækstperioden 20–90 kg, men for at få efternølerne i hold 2 leveret inden for en rimelig tid, blev grisene i dette hold fodret som kontrolholdet i den sidste del af forsøgstiden.

Det kneb i perioder stærkt med ædelysten for grisene i hold 2, og i det ene forsøg (683) måtte hele holdet behandles for diarré i alt 9 gange; første gang ved en gennemsnitsvægt af 31 kg og sidste gang da vægten var 78 kg. De mange diarreer og den ringe ædelyst satte sit præg på grisene, der blev pjuskede og langhårede. I kontrolholdet var der ikke diarré i et sådant omfang, at behandling har været nødvendig.

I hold 1 blev en gris udsat på grund af utrivelighed, da den vejede 61 kg, og i hold 2 døde en gris af tarmbetændelse ved en vægt af 76 kg.

Af tabel 21 fremgår, at tilvækst og foderudnyttelse har været meget dårlig for det hold, der har fået hestebønner plus byg som eneste foder, selv om protein- og mineralstofindholdet er reguleret i henhold til normerne. Grisene i kontrolholdet nåede desuden leveringsvægten 27 dage hurtigere og forbrugte 40 f.e. mindre pr. gris end grisene i hestebønneholdet.

Af tabel 21 ses endvidere, at de 106 kg hestebønner pr. gris, der i gennemsnit er anvendt til hestebønneholdene, har medført en kornbesparelse på 26,5 kg, en besparelse i proteintilskudsfoder på 36,9 kg, samt et merforbrug af kridt og dicalciumfosfat på henholdsvis 1,2 og 1,7 kg.

Tabel 21. Hestebønner som eneste proteintilskudsfoder i en færdig blanding.

Table 21. Horse beans as the only protein supplement in a feed mixture.

Hold nr.	(1)			(2)		
Pct. hestebønner	(**0**)			(**42,5**)		
Forsøg nr.	683	684	gns.	683	684	gns.
Antal grise	4	4	8	4	4	8
» » udsatte	0	1	1	0	1	1
Gns. vægt v. forsøgets beg., kg	20,0	18,4	19,2	20,0	18,5	19,3
Indtil 50 kg:						
F.e. pr. gris daglig	1,35	1,31	1,33	1,35	1,29	1,32
Daglig tilvækst, g	478	444	461	379	383	381
F.e. pr. kg tilvækst	2,82	2,95	2,89	3,56	3,36	3,46
50–90 kg:						
F.e. pr. gris daglig	2,50	2,39	2,45	2,32	2,30	2,31
Daglig tilvækst, g	722	604	663	523	560	542
F.e. pr. kg tilvækst	3,46	3,96	3,71	4,43	4,10	4,27
Hele forsøgstiden:						
F.e. pr. gris daglig	1,90	1,78	1,84	1,82	1,73	1,78
Daglig tilvækst, g	595	513	**554**	449	461	**455**
F.e. pr. kg tilvækst	3,19	3,46	**3,33**	4,05	3,76	**3,91**
g ford. renprotein pr. f.e.	120	120	120	128	127	128
Antal foderdage 20–90 kg	118	136	127	156	152	154
F.e. i alt 20–90 kg	224	242	233	284	263	273
Pct. slagtesvind	28,1	27,3	27,7	28,9	27,5	28,2
Kold slagtevægt, kg	66,1	65,9	66,0	63,3	65,0	64,1
Vægt af mørbrad, g	762	742	752	750	718	734
» » flomme, kg	1,56	1,54	1,55	1,47	1,77	1,62
Rygspækkets tykkelse, cm	2,62	2,75	**2,69**	2,49	2,66	**2,58**
Sidespækkets tykkelse, cm	2,15	2,47	**2,31**	2,07	2,45	**2,26**
Points for kødfylde, oversk.	12,1	11,0	11,6	12,1	11,4	11,8
» » kødfarve	2,63	2,50	2,57	2,63	2,38	2,51
» » fasthed	13,6	13,9	13,8	13,5	14,0	13,8
Karbonadens kødareal, cm^2	37,4	35,6	36,5	34,4	33,5	34,0
» spækareal, »	27,4	31,7	29,5	25,0	32,5	28,7
Spækareal i pct. af kødareal	73	89	**81**	73	97	**85**
Pct. kød i hele siden	58,2	55,3	**56,7**	58,1	55,2	**56,6**

Forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris 20–90 kg:

kg hestebønner	–	–	–	–	–	106,0
» sojaskrå	–	–	33,1	–	–	3,6
» kødbenmel	–	–	8,3	–	–	0,9
» kridt	–	–	0,9	–	–	2,1
» dicalciumfosfat	–	–	0,9	–	–	2,6
» byg	–	–	184,4	–	–	157,9

Ud fra disse tal kan det beregnes, at hestebønnerne er udbragt i ca. 40 øre pr. kg, når der regnes med priser på byg, proteinblanding, kridt og dicalciumfosfat på henholdsvis 40, 90, 9 og 66 øre pr. kg. Indregnes den forlængede fedningsperiode på 27 dage med f.eks. 35 øre pr. foderdag, reduceres udnyttelsesprisen for hestebønnerne til ca. 30 øre pr. kg.

Resultatet ville utvivlsomt være blevet endnu lidt dårligere, hvis ikke efternølerne i hold 2 var blevet fodret som grisene i hold 1 i den sidste del af forsøgstiden.

III. Foderets indhold af methionin.

Ved de forsøg, hvor hestebønnerne blev givet som konstante dagsrationer, var der som nævnt et positivt udslag til gunst for tilskud af methionin til hestebønneholdene (tabel 9). Ved de efterfølgende forsøg, hvor bønnerne indgik som en fast procentdel af færdige blandinger, kunne der ikke for hele forsøgstiden under ét konstateres noget sikkert udslag for tilskud af methionin, og kun i forsøgene med op til 15 pct. hestebønner i blandingen var der en tendens til, at de hold, der fik 2 g methionin pr. kg hestebønner, klarede sig lidt bedre i perioden indtil 50 kg end de hold, der ikke fik tilskud af methionin. I vækstperioden 50–90 kg har der ikke kunnet påvises nogen tendens til et positivt udslag. En mulig forklaring på det manglende udslag er, at den daglige mængde proteintilskudsfoder har været større for de store grise, når hestebønnerne er indgået som en fast procentdel af de færdige blandinger end i de forsøg, hvor hestebønnerne er givet som konstante dagsrationer fra en vægt af ca. 35 kg. Et andet forhold, som muligvis kan have spillet en rolle, er den gradvise stigning i den daglige mængde proteintilskudsfoder, når hestebønnerne er indgået i færdige foderblandinger. I tabel 22 er vist dagsrationerne af proteintilskudsfodermidler ved fodring med stigende mængder hestebønner.

En beregning af det samlede foders indhold af methionin og methionin plus cystin ved grisenes forskellige levendevægt er vist i tabel 23, idet dog methionintilskuddet ikke er medregnet.

Til sammenligning er i tabellens tre nederste linier anført de mængder methionin, cystin og methionin plus cystin, som det hold grise havde fået i foderet, der i forsøg sv. 961 havde givet de bedste resultater, og som kan anvendes som et skøn over kødrige bacongrises behov (*Clausen,* 1963).

Det fremgår af tabel 23, at kontrolholdet for methioninets vedkommende har fået lidt mindre daglige mængder end behovet, der blev fundet i forsøg 961. Betragter man derimod mængderne af methionin plus cystin, har kontrolholdet ved næsten alle levendevægte fået mængder, der svarer til det bedste hold i forsøg sv. 961.

Tabel 22. Dagsrationer af hestebønner, sojaskrå og kødbenmel i forsøgene med hestebønner som konstante dagsrationer og i forsøgene op til 30 pct. hestebønner i færdige blandinger.

Table 22. Daily rations of horse beans, soya bean meal and meat and bone meal in the experiments with constant daily amounts and in the experiments with up to 30 per cent horse beans in the feed mixture.

Grisenes vægt, kg	20	30	40	50	70	90
F.e. pr. gris daglig	0,90	1,30	1,70	2,10	2,70	3,20
200 g hestebønner pr. gris daglig:						
g hestebønner pr. gris dgl.	120	180	200	200	200	200
» sojaskrå » » »	87	117	133	133	133	133
» kødbenmel » » »	43	58	67	67	67	67
400 g hestebønner pr. gris daglig:						
g hestebønner pr. gris dgl.	250	350	400	400	400	400
» sojaskrå » » »	43	60	67	67	67	67
» kødbenmel » » »	22	30	33	33	33	33
600 g hestebønner pr. gris daglig:						
g hestebønner pr. gris dgl.	380	530	600	600	600	600
10 pct. hestebønner i blandingen:						
g hestebønner pr. gris dgl.	89	129	169	208	268	317
» sojaskrå » » »	93	135	175	216	278	330
» kødbenmel » » »	32	46	61	75	96	114
20 pct. hestebønner i blandingen:						
g hestebønner pr. gris dgl.	179	259	338	418	537	636
» sojaskrå » » »	57	83	108	134	172	204
» kødbenmel » » »	32	47	61	75	97	115
30 pct. hestebønner i blandingen:						
g hestebønner pr. gris dgl.	269	389	509	629	808	958
» sojaskrå » » »	22	31	41	50	65	77
» kødbenmel » » »	32	47	61	75	97	115

De tre hold, der har fået henholdsvis 200, 400 og 600 g hestebønner pr. gris daglig, har alle fået mindre daglige methionin- og methionin- + cystinmængder end grisene i sv. 961, og underskuddet har været desto større, jo større de daglige hestebønnerationer har været. Dette er formentlig årsagen til, at der opnåedes et positivt udslag for methionintilskud ved disse forsøg, samt at udslaget for methionintilskuddet gennemgående var desto større, jo højere den daglige hestebønneration var.

Også i forsøgene med henholdsvis 0, 10, 20 og 30 pct. hestebønner i færdige foderblandinger har hestebønneholdene fået mindre daglige methioninmængder end kontrolholdet, og jo større procentdel hestebønnerne udgjorde af blandingen, desto lavere har de daglige methioninmængder

Tabel 23. Indholdet af methionin og methionin + cystin i forsøgene med hestebønner som konstante dagsrationer og i forsøgene med op til 30 pct. hestebønner i færdige blandinger.
Tilskud af methionin ikke medregnet.

Table 23. The content of methionine and methionine + cystine in the experiments with constant amounts of protein supplement and in the experiments with up to 30 per cent horse beans in the feed mixture.
Methionine supplement not included.

Grisenes vægt, kg	20	30	40	50	70	90
F.e. pr. gris daglig	0,90	1,30	1,70	2,10	2,70	3,20
			g methionin pr. gris daglig:			
Kontrolhold*)	**2,5**	**3,5**	**4,3**	**5,0**	**6,1**	**6,9**
200 g bønner pr. gris daglig	2,2	3,1	3,9	4,6	5,7	6,5
400 » » » » »	2,0	2,8	3,6	4,2	5,3	6,1
600 » » » » »	**1,7**	**2,4**	**3,2**	**3,8**	**4,9**	**5,7**
10 pct. bønner	2,2	3,2	4,1	5,1	6,6	7,8
20 » »	2,1	3,0	3,9	4,8	6,2	7,4
30 » »	**2,0**	**2,8**	**3,7**	**4,6**	**5,9**	**7,0**
			g methionin + cystin pr. gris daglig:			
Kontrolhold	**4,7**	**7,1**	**8,9**	**10,5**	**12,9**	**14,7**
200 g bønner pr. gris daglig	4,7	6,6	8,4	10,0	12,4	14,3
400 » » » » »	4,4	6,3	8,0	9,5	11,9	13,8
600 » » » » »	**4,1**	**5,8**	**7,5**	**9,0**	**11,4**	**13,3**
10 pct. bønner	4,7	6,8	8,8	10,9	14,0	16,6
20 » »	4,6	6,6	8,6	10,6	13,6	16,2
30 » »	**4,5**	**6,3**	**8,3**	**10,3**	**13,3**	**15,7**
Forsøg sv. 961, bedste hold:						
g methionin pr. gris daglig	2,8	4,0	4,8	5,4	6,8	7,7
» cystin » » »	2,1	3,0	4,0	4,8	6,6	7,9
g meth.+cystin pr. gris dgl.	**4,9**	**7,0**	**8,8**	**10,2**	**13,4**	**15,6**

*) 300 g proteinblanding pr. gris daglig + byg efter norm.

ligget i forhold til det ved forsøg sv. 961 fundne bedste hold. Man skulle derfor have forventet et udslag til gunst for det givne ekstra tilskud af methionin også i disse forsøg.

Ser man derimod på foderets samlede indhold af methionin plus cystin, viser tabel 23, at den manglende methioninmængde stort set er blevet ophævet af et større cystinindhold i foderet. Kun i vækstperioden 20–40 kg levendevægt har holdene fået mindre mængder af de to aminosyrer end det bedste hold i sv. 961, og for vækstperioden 50–90 kg levendevægt har alle hestebønneholdene ligget højere med hensyn til foderets samlede indhold af de to aminosyrer. Da cystin i betydelig grad kan bøde på et for lille methioninindhold i foderet, kan forklaringen på det manglende udslag for ekstra tilskud af methionin til hestebønneholdene formentlig ligge heri.

IV. Hestebønnernes udnyttelsespris.

Indledningsvis skal det anføres, at beregninger som dem, der er omtalt i det følgende, er behæftet med nogen usikkerhed. Tilfældige forsøgene uvedkommende årsager som f.eks. individuelle variationer i grisenes vækstevne, i deres evne til at udnytte foderet, staldforholdene etc. kan have spillet ind, således at forsøgene muligvis ikke har givet helt præcis det svar, som man i almindelighed kan forvente i praksis. På den anden side er materialet så stort og forsøgene gennemført under almindelige praktiske forhold, at det er fundet forsvarligt at opstille de i det følgende omtalte tabeller, som sikkert også kan give en ret god orientering om bønnernes pengeværdi, når de anvendes som foder til slagterisvin på den måde, det er sket ved forsøgene.

Den pris, hestebønnerne kan udnyttes i, afhænger først og fremmest af prisen på andet proteintilskudsfoder og på korn. Da forsøgene har vist en tendens til et stigende forbrug af f.e. pr. kg tilvækst og en lidt mindre vækshastighed, når bønnernes procentiske andel kommer over en vis grænse, vil udnyttelsesprisen også afhænge af, hvor stor en del bønnerne udgør af det samlede foder.

På grundlag af foderforbrugstallene i tabel 18, der omfatter 64 grise pr. hold, er det beregnet, hvad hestebønnerne under de givne betingelser er udbragt i ved iblanding af henholdsvis 10, 20 eller 30 pct. hestebønner i den færdige blanding. Der er regnet med varierende priser på byg og sojaskrå, men med faste priser på kødbenmel, dicalciumfosfat og kridt, der er ansat til henholdsvis 100, 66 og 9 øre pr. kg. Salt og mikromineral- og vitaminblanding er der ikke taget hensyn til, da disse bestanddele har udgjort samme procentiske andel af alle blandinger. Som omtalt blev der i halvdelen af forsøgene givet tilskud af methionin til hestebønneholdene, men da der tilsyneladende ikke var noget udslag for dette tilskud, er udgiften til methionin ikke indregnet. Methioninblanding (10 pct. i hvedestrømel) er medregnet som byg.

Beregningerne er i øvrigt udført på følgende måde. På grundlag af forbruget af de enkelte fodermidler pr. gris er foderudgifterne til de enkelte hold beregnet, når hestebønnerne ikke medregnes. De tal, man på denne måde kommer til for de hold, der har fået hestebønner, trækkes fra udgifterne til kontrolholdet, og differencen er det beløb, bønnerne under de givne betingelser er udbragt i. Divideres dette beløb med det forbrugte antal kg, fås udnyttelsesværdien pr. kg bønner. *Eventuelle merudgifter til tørring og formaling af hestebønnerne er ikke indregnet.* Skal der regnes med sådanne ekstraudgifter, er de beregnede udnyttelsespriser kun relevante, hvis der sammenlignes på basis af formalede bønner og formalet byg plus sojaskrå.

I tabel 24 er vist udnyttelsespriserne, når der regnes med det direkte ved

Tabel 24. Udnyttelsespris i øre pr. kg hestebønner ved varierende priser på byg og sojaskrå og med henholdsvis 10, 20 eller 30 pct. bønner i blandingen.

Gennemsnit af 16 forsøg i tabel 18. Priserne er beregnet efter det ved forsøgene fundne gennemsnitlige forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris.

Table 24. Utilization price in »øre« per kg horse beans at varying prices for barley and soya bean meal and with 10, 20 or 30 per cent beans respectively in the mixture.

Average of 16 experiments in Table 18. The prices are calculated according to the average consumption per pig of the different feedingstuffs found through the experiments.

Øre pr. kg:		Pct. hestebønner i blandingen:		
Byg	Sojaskrå	10	20	30
40	75	57,6	50,1	46,7
40	80	59,7	52,0	48,6
40	85	61,7	54,0	50,5
40	90	63,8	55,9	52,4
40	95	65,8	57,9	54,3
45	75	60,8	52,6	49,0
45	80	62,9	54,6	50,9
45	85	64,9	56,6	52,8
45	90	67,0	58,5	54,7
45	95	69,0	60,5	56,6
50	75	63,9	55,2	51,3
50	80	66,0	57,1	53,2
50	85	68,1	59,1	55,1
50	90	70,1	61,0	56,9
50	95	72,2	63,0	58,8
55	75	67,2	57,7	53,5
55	80	69,3	59,7	55,4
55	85	71,3	61,7	57,3
55	90	73,4	63,6	59,2
55	95	75,4	65,6	61,1
60	75	70,3	60,3	55,8
60	80	72,4	62,2	57,7
60	85	74,5	64,2	59,6
60	90	76,5	66,1	61,5
60	95	78,6	68,1	63,4

Udnyttelsesprisen for hestebønner ved andre priser på byg og sojaskrå kan beregnes efter følgende formler, hvor x og y er de aktuelle priser på henholdsvis byg og sojaskrå, angivet i øre pr. kg.

10 pct. hestebønner: $57{,}56 + 0{,}637\ (x - 40) + 0{,}412\ (y - 75)$
20 » » $50{,}08 + 0{,}510\ (x - 40) + 0{,}392\ (y - 75)$
30 » » $46{,}71 + 0{,}455\ (x - 40) + 0{,}379\ (y - 75)$

Tabel 25. Udnyttelsespris i øre pr. kg hestebønner ved varierende priser på byg og sojaskrå og med 10, 20 eller 30 pct. hestebønner i blandingen.

Gennemsnit af 16 forsøg i tabel 18. Priserne for 10 pct. bønner er korrigeret til samme forbrug af f.e. pr. kg tilvækst som ved fodring uden hestebønner (se teksten). I kolonnerne for 20 og 30 pct. bønner er der taget hensyn til den forlængede vækstperiode på henholdsvis 2 og 5 dage. I alle tilfælde er der korrigeret til et tørstofindhold i bønnerne på 85 pct.

Table 25. Utilization price in »øre« per kg horse beans at varying prices for barley and soya bean meal and with 10, 20 or 30 per cent horse beans respectively in the mixture.

Average of 16 experiments in Table 18. The prices for 10 per cent beans are corrected to the same consumption of S.F.U. per kg gain as without feeding horse beans (see text). In the colums for 20 and 30 per cent beans the extended growing period of 2 and 5 days respectively has been taken into consideration. In all cases the dry matter content of the beans has been corrected to 85 per cent.

Øre pr. kg:		Pct. hestebønner i blandingen:		
Byg	Sojaskrå	10	20	30
40	75	53,3	48,0	43,7
40	80	55,4	50,0	45,6
40	85	57,4	51,9	47,5
40	90	59,5	53,9	49,3
40	95	61,5	55,8	51,2
45	75	56,1	50,6	46,0
45	80	58,1	52,5	47,9
45	85	60,2	54,5	49,7
45	90	62,2	56,4	51,6
45	95	64,2	58,3	53,5
50	75	58,7	53,1	48,2
50	80	60,8	55,0	50,1
50	85	62,8	57,0	52,0
50	90	64,9	58,9	53,8
50	95	66,9	60,8	55,7
55	75	61,5	55,6	50,5
55	80	63,5	57,6	52,4
55	85	65,6	59,5	54,2
55	90	67,6	61,4	56,1
55	95	69,6	63,4	58,0
60	75	64,1	58,1	52,7
60	80	66,2	60,1	54,6
60	85	68,3	62,0	56,5
60	90	70,3	63,9	58,4
60	95	72,3	65,9	60,2

Udnyttelsesprisen for hestebønner ved andre priser på byg og sojaskrå kan beregnes efter følgende formler, hvor x og y er de aktuelle priser på henholdsvis byg og sojaskrå, angivet i øre pr. kg.

10 pct. hestebønner: $53{,}33 + 0{,}541\ (x - 40) + 0{,}408\ (y - 75)$
20 » » $48{,}04 + 0{,}504\ (x - 40) + 0{,}388\ (y - 75)$
30 » » $43{,}72 + 0{,}451\ (x - 40) + 0{,}375\ (y - 75)$

Tabel 26. Udnyttelsesprisen i øre pr. kg hestebønner ved forskellig pris på byg og sojaskrå og med stigende mængder bønner i blandingen.

Gennemsnit af 16 forsøg i tabel 18. I denne tabel er det anført, hvor meget grisene har betalt pr. kg for de første 10 pct., de næste 10 pct. og for de sidste 10 pct. hestebønner.

Table 26. Utilization price in »øre« per kg horse beans at varying prices for barley and soya bean meal and with increasing amounts of beans in the mixture.

Average of 16 experiments in Table 18. This table shows how much the pigs have paid per kg for the first 10 per cent, for the following 10 per cent, and for the last 10 per cent horse beans.

Øre pr. kg:		Øre pr. kg hestebønner for:		
Byg	Sojaskrå	første 10 pct.	næste 10 pct.	sidste 10 pct.
40	75	53,3	43,0	35,7
40	80	55,4	44,8	37,5
40	85	57,4	46,7	39,2
40	90	59,5	48,5	41,0
40	95	61,5	50,3	42,8
45	75	56,1	45,3	37,5
45	80	58,1	47,1	39,2
45	85	60,2	49,0	41,0
45	90	62,2	50,8	42,7
45	95	64,2	52,7	44,5
50	75	58,7	47,7	39,2
50	80	60,8	49,5	41,0
50	85	62,8	51,4	42,7
50	90	64,9	53,2	44,5
50	95	66,9	55,0	46,3
55	75	61,5	50,0	41,0
55	80	63,5	51,8	42,7
55	85	65,6	53,7	44,5
55	90	67,6	55,6	46,3
55	95	69,6	57,4	48,1
60	75	64,1	52,4	42,7
60	80	66,2	54,2	44,5
60	85	68,3	56,0	46,3
60	90	70,3	57,9	48,0
60	95	72,3	59,7	49,8

Udnyttelsesprisen for hestebønner ved andre priser på byg og sojaskrå kan beregnes efter følgende formler, hvor x og y er de aktuelle priser på henholdsvis byg og sojaskrå, angivet i øre pr. kg.

Første 10 pct. hestebønner: $53{,}33 + 0{,}541\ (x - 40) + 0{,}408\ (y - 75)$
Næste 10 » » $42{,}98 + 0{,}469\ (x - 40) + 0{,}367\ (y - 75)$
Sidste 10 » » $35{,}71 + 0{,}351\ (x - 40) + 0{,}354\ (y - 75)$

forsøgene fundne forbrug af de enkelte fodermidler pr. gris. Af forskellige grunde stiller tabel 24 sikkert hestebønnerne lidt for gunstigt. Tørstofindholdet i de anvendte bønner har været ret højt, og der er ikke taget hensyn til den lidt forlængede vækstperiode for de hold, der har fået 20 eller 30 pct. hestebønner i blandingen.

For det hold, der har fået 10 pct. bønner i blandingen, er det fundne forbrug af f.e. pr. kg tilvækst lidt lavere end for kontrolholdet. Forskellen har været 0,03 f.e. pr. kg tilvækst eller ca. 2 f.e. pr. gris i hele vækstperioden 20–90 kg. Da værdien af disse 2 f.e. udelukkende godskrives det relativt ringe kvantum hestebønner, der er anvendt, vil det påvirke de beregnede priser temmelig meget, nemlig med fra ca. 4 til ca. 6 øre pr. kg. Det er imidlertid tvivlsomt, om den fundne forskel er reel, blandt andet fordi der ikke i forsøgene med op til 15 pct. bønner i blandingen var nogen tendens til en specifik virkning af 10 pct. hestebønner (tabel 14). I tabel 25 er tallene for det hold, der har fået 10 pct. bønner, derfor korrigeret således, at forbruget af f.e. pr. kg tilvækst bliver som for kontrolholdet. Korrektionen er foretaget ved, at hestebønnernes beregnede værdi er nedsat med værdien af 2 kg byg, altså med fra 80 til 120 øre for de 21,44 kg bønner, der er anvendt pr. gris i gennemsnit. For alle hold er bønnerne korrigeret til 85 pct. tørstof og for holdene på 20 og 30 pct. hestebønner er den forlængede vækstperiode på henholdsvis 2 og 5 dage indregnet med 35 øre pr. gris om dagen til pasning, forrentning, dyrlæge m.v.

Som det vil ses, varierer den beregnede udnyttelsespris for hestebønnerne ganske betydeligt, dels efter prisforskellen på byg og sojaskrå, dels efter de absolutte priser på disse to fodermidler.

Et nærmere studium af tallene viser, at grisene i alle tilfælde, inden for de givne prisrelationer, har kunnet betale mere end bygprisen, når der kun har været 10 pct. bønner i blandingen. Merprisen har været stigende med stigende prisforskel på byg og sojaskrå. Hvor der har været 20 pct. bønner i blandingen, har grisene også i de fleste tilfælde kunnet betale mere end bygprisen, men hvor prisforskellen på byg og sojaskrå har været mindre end 20 øre pr. kg, har grisene ikke helt kunnet betale bygprisen for bønnerne. Med 30 pct. bønner i blandingen har der omtrent været balance mellem bygpris og udnyttelsespris for hestebønnerne ved en prisforskel på byg og sojaskrå på 30 øre pr. kg.

Tallene i tabel 25 er gennemsnitstal, der som nævnt er beregnet på grundlag af forbruget af de enkelte fodermidler pr. gris, når der har været henholdsvis 10, 20 eller 30 pct. hestebønner i blandingen. Eksempelvis er den beregnede udnyttelsespris med 30 pct. bønner og med en pris på byg og sojaskrå på henholdsvis 40 og 75 øre pr. kg fremkommet på følgende måde:

Pct. hestebønner	0	30,0
kg byg	173,3	142,6
» sojaskrå	31,16	5,55
» kødbenmel	7,79	8,14
» hestebønner (85 pct. tørstof)	0	68,10
» dicalciumfosfat	0,87	0,23
» kridt	0,87	1,35
Udgifter til:		
Byg	69,32 kr.	57,04 kr.
Sojaskrå	23,37 »	4,16 »
Kødbenmel	7,79 »	8,14 »
Dicalciumfosfat	0,57 »	0,15 »
Kridt	0,08 »	0,12 »
	101,13 kr.	69,61 kr.

Til betaling af bønnerne er der: 101,13 ÷ 69,61 = 31,52 kr., hvorfra går 1,75 kr. som følge af den forlængede vækstperiode (5 dage à 35 øre) = 29,77. Dette beløb divideret med det forbrugte kvantum hestebønner giver udnyttelsesprisen pr. kg. 29,77 : 68,10 = 43,7 øre pr. kg.

De 43,7 øre pr. kg er altså den gennemsnitlige udnyttelsespris *for hele det anvendte kvantum bønner,* når der har været 30 pct. bønner i blandingen.

Ved bedømmelse af, hvor mange bønner det kan betale sig at anvende, har det imidlertid større interesse at beregne, hvad grisene har kunnet betale »for de første 10 pct.«, »de næste 10 pct.« og så fremdeles. Resultaterne af sådanne beregninger er vist i tabel 26. Fremgangsmåden ved beregningerne er vist i følgende eksempel.

Pct. hestebønner	10	20	30
kg hestebønner (85 pct. tørstof)	21,64	44,21	68,10
Til betaling af bønnerne, kr.	11,54	21,24	29,77
Gennemsnitspris, øre pr. kg	53,3	48,0	43,7
Hestebønner	Første 10 pct.	Næste 10 pct.	Sidste 10 pct.
kg hestebønner (85 pct. tørstof)	21,64	22,57	23,89
Til betaling af bønnerne	11,54	9,70	8,53
Udnyttelsespris, øre pr. kg	53,3	43,0	35,7

Beregningen af det beløb, hestebønnerne er udbragt i, er udført som foran beskrevet, og der er i eksemplet regnet med 40 og 75 øre pr. kg for henholdsvis byg og sojaskrå.

Det fremgår af tabel 26 sammenlignet med tabel 25, at udnyttelsesprisen beregnet på denne måde er betydeligt lavere, når det gælder blandingerne med 20 og 30 pct. hestebønner. Med 20 pct. hestebønner (»næste 10 pct.«)

udgør forskellen 5–6 øre pr. kg, og med 30 pct. hestebønner (»sidste 10 pct.«) er forskellen fra ca. 8 til 10 øre pr. kg. Tabel 26 må siges at være det bedste grundlag for at vurdere, om det kan betale sig at købe eller sælge hestebønner.

Hvis f.eks. sojaskrå koster 85 øre og byg 55 øre pr. kg, kan man af tabel 26 se, at grisene for de første 10 pct. bønner har kunnet betale 65,6 øre pr. kg, for de næste 10 pct. 53,7 øre pr. kg, og for de sidste 10 pct. 44,5 øre pr. kg. Ud fra disse tal er det forholdsvis let at få et skøn over, hvor mange pct. bønner det kan betale sig at anvende.

Tallene i tabel 26 er baseret på hestebønner med 85 pct. tørstof. Indeholder bønnerne mindre tørstof, er deres foderenhedsværdi og dermed også deres værdi som foder til svin mindre. I nedenstående oversigt er vist udnyttelsesværdien for hestebønner med forskelligt tørstofindhold.

Pct. tørstof	79	81	83	85	87	89	91
Øre pr. kg bønner	46,5	47,6	48,8	50	51,2	52,4	53,5
» » » »	51,1	52,4	53,7	55	56,3	57,6	58,9
» » » »	55,8	57,2	58,6	60	61,4	62,8	64,2
» » » »	60,4	61,9	63,5	65	66,5	68,1	69,6

Hestebønner med et tørstofindhold på over 87 pct. vil sikkert sjældent forekomme, men et tørstofindhold på under 80 pct. har ikke hidtil været ualmindeligt. En forskel i tørstofindhold på 8 procentenheder betyder en forskel i pengeværdi på 5–6 kr. pr. 100 kg inden for de priser, oversigten omfatter. Tørstofindholdet er altså noget, der i høj grad bør tages hensyn til ved brug af og handel med hestebønner, navnlig da et for højt vandindhold må antages at medføre risiko for en forringelse af bønnernes sundhedsmæssige beskaffenhed. Disse betragtninger gælder naturligvis også for andre fodermidler.

Tabel 27. Kemisk sammensætning af de ved forsøgene anvendte fodermidler.
Table 27. Chemical composition of the feedingstuffs used in the experiments.

Forsøgene i tabel 9.
The experiments in Table 9.

Fodermiddel	Byg	Sojaskrå	Kødbenmel	Hestebønner
Pct. råprotein	9,44	43,85	49,35	24,80
» råfedt	1,73	0,69	6,37	1,20
» N-fri ekstraktstoffer	68,88	30,58	3,59	48,25
» træstof	4,05	5,32	–	6,77
» aske	2,21	5,88	31,40	3,42
» vand	13,69	13,68	9,29	15,56
Pct. ford. råprotein	7,08	39,47	44,92	21,58
» » renprotein	6,14	38,59	41,30	18,85
F.e. pr. kg	1,015	1,143	1,028	0,994

Forsøgene i tabel 11 og 13.
The experiments in Tables 11 and 13.

Fodermiddel	Byg	Sojaskrå	Solsikkeskrå	Kødbenmel	Hestebønner
Pct. råprotein	9,57	42,94	37,44	49,79	25.64
» råfedt	1,77	0,57	1,31	5,90	1,27
» N-fri ekstraktstoffer	68,05	30,34	28,29	3,13	47,43
» træstof	4,01	5,65	16,64	–	7,10
» aske	2,12	5,71	6,56	30,14	3,11
» vand	14,48	14,79	9,76	11,04	15,45
Pct. ford. råprotein	7,18	38,65	34,44	45,18	22,31
» » renprotein	6,22	37,79	33,32	41,34	19,49
F.e. pr. kg	1,006	1,126	0,950	1,016	1,000

Forsøgene i tabel 12.
The experiments in Table 12.

Fodermiddel	Byg	Sojaskrå	Kødbenmel	Hestebønner
Pct. råprotein	9,45	42,90	49,72	25,64
» råfedt	1,77	0,57	5,99	1,27
» N-fri ekstraktstoffer	68,11	30,33	3,13	47,43
» træstof	4,01	5,67	–	7,10
» aske	2,11	5,71	30,15	3,11
» vand	14,55	14,82	11,01	15,45
Pct. ford. råprotein	7,09	38,61	45,47	22,31
» » renprotein	6,14	37,75	41,76	19,49
F.e. pr. kg	1,005	1,125	1,023	1,000

Tabel 27 fortsat.

Forsøgene i tabel 16.
The experiments in Table 16.

Fodermiddel	Byg	Sojaskrå	Kødbenmel	Hestebønner
Pct. råprotein	9,34	43,54	47,74	28,90
» råfedt	1,81	0,63	6,31	1,05
» N-fri ekstraktstoffer	67,83	29,79	2,90	46,28
» træstof	4,29	5,35	–	6,22
» aske	2,12	5,94	31,57	3,19
» vand	14,61	14,75	11,48	14,36
Pct. ford. råprotein	7,01	39,19	43,58	25,14
» » renprotein	6,07	38,32	39,92	21,96
F.e. pr. kg	1,005	1,128	0,997	1,021

Forsøgene i tabel 17 og 20.
The experiments in Tables 17 and 20.

				Hestebønner	
Fodermiddel	Byg	Sojaskrå	Kødbenmel	Kl. Thür.	Ackerp.
Pct. råprotein	9,26	43,88	47,99	28,81	25,02
» råfedt	1,87	0,65	5,88	1,16	1,50
» N-fri ekstraktstoffer	68,39	29,99	2,82	46,80	47,12
» træstof	4,22	5,46	–	6,02	7,09
» aske	2,17	5,93	32,90	3,13	2,96
» vand	14,09	14,09	10,41	14,08	16,31
Pct. ford. råprotein	6,95	39,49	44,22	25,06	21,77
» » renprotein	6,02	38,61	41,05	21,90	19,02
F.e. pr. kg	1,011	1,137	0,995	1,026	0,992

V. Litteratur.

Andersen, J. Gredsted og *H. M. Petersen.* 1966. 40. beretning fra Statens Foderstofkontrol.

Becher, Max og *Kurt Nehring.* 1965. Handbuch der Futtermittel.

Bælum, J. og *Vagn E. Petersen.* 1964. Tilskud af tannin. Forsøgslaboratoriets årbog, 338–339.

Clausen, Hjalmar. 1963. Aminosyrer. Forsøgslaboratoriets årbog, 209–222.

Eggum, B. O. 1968. Aminosyrekoncentration og proteinkvalitet.

Eppendorfer, W. 1969. Virkningen af svovl og kvælstof på cystin- og methioninkoncentrationen i hestebønner. Ugeskrift for Agronomer, 392–395.

Gram, K., Hj. Jensen og *A. Mentz.* 1937. Nytteplanter.

Hansen, Villy. 1967. Færdige foderblandinger indeholdende 18 pct. proteintilskudsfoder suppleret med byg, fra grisene har nået en levendevægt af henholdsvis 40, 55 og 70 kg. Forsøgslaboratoriets årbog, 34–57.

Hansson, Nils. 1938. Husdjurens Utfodring och Vård.

Hjarde, W., H. Lieck og *H. Søndergaard.* 1961. Indholdet af 5 B-vitaminer og E-vitaminer i foderstoffer. Ugeskrift for Landmænd, 79–83.

Jakobsen, P. E. 1958. Dyrefysiologi I.

Jensen, J. Fris. 1964. Smagsbedømmelse af kyllinger. Forsøgslaboratoriets årbog, 352–353.

Jensen, Morten. 1967. Smagsbedømmelse af svin fodret med hestebønner. Rapport nr. 01.182. Slagteriernes Forskningsinstitut.

Jensen, Morten. 1968. Indflydelse af fodring med hestebønner på slagterisvins smag. Rapport nr. 01.278. Slagteriernes Forskningsinstitut.

Jensen, Morten. 1968. Hestebønners indflydelse på svinekøds smag og jodtal. Rapport nr. 01.300. Slagteriernes Forskningsinstitut.

Kellner, O. 1924. Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere.

Rexen, Birte. 1969. Personlig meddelelse.

Stählin, Adolf. 1957. Methodenbuch Band XII. Die Beurteilung der Füttermittel.