

581 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Arne Madsen og H. P. Mortensen

Ærter til slagtesvin

Peas for bacon pigs

With English summary and subtitles



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1985

FORORD

Interessen for dyrkning af ærter til modenhed har været stigende i de senere år. Årsagen hertil må bl.a. søges i EF's markedsordning for ærter til foderbrug. Landbrugets Samråd for forskning og forsøg har derfor støttet et forskningsprogram vedrørende forsøg med dansk-avlet protein til svin.

Der er ialt udført fem forsøg med en kogeært af sorten Bodil. Formålet har været at undersøge hvor store mængder ærter, der kan anvendes i en foderblanding til slagtesvin, samt hvorledes ærterne skal suppleres med manglende aminosyrer.

Forsøgene er udført på forsøgsstationen Sjælland II, hvor Johs. Barslund har forestået den daglige fodring og pasning. Aage Søgaard og Gert Pedersen har medvirket ved opskæring af forsøgsgrisene på Slagteriskolen i Roskilde samt ved databehandlingen.

Databehandlingen er foretaget på Danmarks edb-center for forskning og uddannelse, region LYNGBY (NEUCC).

Manuskriptet er renskrevet af assistent Lillian Dreijer.

København, februar 1985

Henning Staun

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG	5
SUMMARY	6
1. INDLEDNING	7
1.1. Dyrkning af ærter	8
1.2. Ærter til svin	9
2. MATERIALE OG METODER	10
2.1. Forsøgsmetodik	10
2.2. Ærternes oprindelse og behandling	11
2.3. Forsøgsplaner	11
2.4. Foderets kemiske sammensætning	15
2.5. Opskæring af den ene side	17
2.6. Statistisk analyse	17
3. RESULTATER	17
3.1. Sv. 555. Stigende mængder ærter	17
3.1.1. Tilvækst og foderforbrug	17
3.1.2. Slagtekvallitet	19
3.2. Sv. 571. Sojaskrå eller ærter + treonin/tryptofan ..	20
3.2.1. Tilvækst og foderforbrug	21
3.2.2. Slagtekvallitet	21
3.3. Sv. 584. Ubehandede, afskallede eller kogte ærter + methionin	24
3.3.1. Tilvækst og foderforbrug	24
3.3.2. Slagtekvallitet	26
3.4. Sv. 593. Stigende mængder ærter + methionin	26
3.4.1. Tilvækst og foderforbrug	27
3.4.2. Slagtekvallitet	29
3.5. Sv. 604. Ærter + methionin, treonin og tryptofan ...	30
3.5.1. Tilvækst og foderforbrug	31
3.5.2. Slagtekvallitet	31
4. DISKUSSION	34
4.1. Ærternes kemiske sammensætning	34
4.2. Tilvækst og foderforbrug	35
4.3. Slagtekvallitet	39
4.4. Skadelige stoffer i ærter	39
4.5. Økonomiske betragtninger	41
5. KONKLUSION	43
LITTERATUR	44

SAMMENDRAG

Formålet med den foreliggende undersøgelse var at belyse en kogeærts foderværdi til slagtesvin. Der er benyttet tre partier af sorten Bodil. 4 kg sojaskrå + 6 kg byg er ombyttet med 10 kg ærter i fem forsøg. Ved den største mængde er al sojaskrå ombyttet med ærter. Forsøgsplanen er vist i tabel 2.3.3.

Stigende mængder ærter i foderet har øget det totale lysinindhold, mens indholdet af methionin, treonin og tryptofan er faldet, hvilket fremgår af tabel 4.1.1.

Uden ekstra tilskud af aminosyrer har ærteholdet uden sojaskrå haft den mindste daglige tilvækst og det største foderforbrug.

Tilskud af methionin har givet større daglig tilvækst, når ærterne har udgjort op til 50 pct. af tilskudsfoderet, men tilvæksten har derefter været faldende.

Stigende mængder ærter har, uden eller med tilskud af methionin og treonin, givet lavere kødprocent end sojaskrå.

Ærternes foderværdi er øget ved kogning, mens afskalning var uden effekt.

Beregninger viser, at ærterne med den gældende EF-ordning er konkurrencedygtige, når sojaskråprisen er over 2 kr. pr. kg, men først når prisen på sojaskrå kommer op omkring 3 kr. pr. kg, vil de være det uden EF-ordningen.

SUMMARY

The objective of the present investigation was to elucidate the feed value of field peas for bacon pigs. Three batches of the variety Bodil were used. In five experiments 4 kg soybean meal + 6 kg barley was substituted with an equivalent of 10 kg peas. Different amounts up to all soybean meal were substituted with peas. The experimental design is shown in Table 2.3.3.

Increasing amounts of peas in the diet increased the total content of lysine whereas the content of methionine, threonine and tryptophan decreased as is seen from Table 4.1.1.

Without supplementation of synthetic amino acids the pigs fed peas and no soybean meal had the lowest daily gain and the highest amount of feed consumed per kg of live weight gain.

Supplementation of methionine increased daily gain when the peas constituted up to 50 per cent of the protein supplement but thereafter decreased.

Increasing amounts of peas with or without methionine and threonine decreased the percentage of meat.

The feed value of the peas was increased by cooking while dehulling had no effect.

Calculations show that peas under the present Common Market price agreement are competitive when 1 kg soybean meal costs more than 2 D.kr. but without the Common Market agreement the price of soybean meal must exceed 3 D.kr. per kg before peas are able to compete.

1. INDLEDNING

Interessen for dyrkning af ærter til modenhed har været stigende i de senere år. Omkring 1980 udgjorde arealet med ærter ca. 4000 ha. Dette areal er i de sidste 3 år øget fra 5000 ha i 1982 til 24000 ha i 1983 og ca. 57000 ha i 1984 (Flengmark, 1984c). Årsagen hertil skal dels søges i dyrkningsmæssige grunde, bl.a. i sædskiftefordele, dels i EF's markedsordning for ærter til foderbrug. Ved tilskud søger man at gøre ærterne konkurrencedygtige med de råvarer, de skal substituere, navnlig sojaskrå. Foderstofindustrien får udbetalt 45 pct. af forskellen mellem en nærmere fastsat udløsningspris og verdensmarkedsprisen mod til gengæld at betale avlerne en garanteret mindstepris. Siden ordningens start i 1978 har følgende priser været gældende pr. 100 kg ærter af en standardkvalitet:

	Kr. pr. 100 kg ærter	
	Udløsningspris	Mindstepris
1979	248	152
1980	290	175
1981	331	194
1982	392	226
1983	426	240
1984	431	243

Støttebeløbet har naturligvis betydning for foderstofindustriens interesse for ærtedyrkning. Vedrørende muligheden for udbetaling af EF-tilskuddet direkte til landmænd, der ønsker at opfodre ærterne i egen besætning, henvises til Ullerup (1984).

Det skal endelig nævnes, at interesse for ærtedyrkning også har været stor i de andre nordiske lande. Der kan i denne forbindelse henvises til seminar nr. 62, der afholdtes af Nordiske Jordbrugsforskernes Forening ved "Sveriges lantbruksuniversitet", Uppsala 11.-12. april 1984. De 38 foredrag er publiceret som "NJF-Utredning/rapport nr. 15:Årtodling".

1.1. Dyrkning af ærter

Markærter (*Pisum sativum* L. (partim)) til modenhed kan deles i kogeærter og foderærter. Kogeærter har hvide blomster og gule eller grønne frø. Foderærter har derimod farvede blomster og brune eller marmorerede frø. Kogeærter blomstrer og afmodner i almindelighed før foderærter. Kogeærterne har i de senere år givet det største udbytte, og det er da også ærter af denne type (sorten Bodil), der har været anvendt i den foreliggende undersøgelse. Ved valget af ærtesort lægges der vægt på, at sorten er tidlig. En for lav sort kan være vanskelig at mejetærsk. Der er nu fremkommet ærtesorter, hvor småbladene er omdannet til slyngtråde, hvilket betyder, at ærteplanterne lettere holder sig oprejst. Det vil iøvrigt være af interesse at hæve proteinindholdet og sænke træstofindholdet i ærter.

Tabel 1.1. viser, hvilke ærtesorter der efter afprøvning ved Statens Planteavlfsforsøg er godkendt til optagelse på den danske sortliste (Flengmark, 1985). For hver sort er anført i hvilken periode, sorten er afprøvet, publikationens nummer i meddelelser fra Statens Planteavlfsforsøg samt frøfarve.

Sorten Bodils oprindelse er reselektion i Birte (Mansholt 361 x Mansholt 452). Bodils sortsejer er RJM (Dr. R.J. Mansholt's Veredelingsbedrijf BV, Westpolder, Holland) og dansk repræsentant er Pajbjerg (Pajbjergfonden, Pajbjerggården, Dyngby, Odder).

Ifølge afprøvningerne varierer udbyttet meget stærkt fra år til år bl.a. på grund af nedbøren, idet ærter er tørkefølsomme (Flengmark, 1984a).

Vedrørende dyrkning og afregning iøvrigt henvises til et hefte om produktion af ærter (Kisselhegn & Jørgensen, 1983).

Ærter indeholder visse på svin væksthæmmende (antinutritionelle) faktorer bl.a. tannin (garvesyre) og cyanbrinte (HCN-glukosider). Hvidblomstrede sorter skulle have det laveste indhold af tannin. Thomke (1984) angiver f.eks., at tanninindholdet ofte er 2-3 gange mindre i de hvidblomstrede ærter end i ærter med farvede blomster. Flengmark (1984b) anfører, at kogeærter har en skalprocent, der er ca. 2 procentenheder lavere end foderærter, og da tannin og cyanbrinte navnlig findes i skallen, skulle de hvidblomstrede sorter altså have det laveste indhold af nævnte stoffer.

Tabel 1.1. Sorter af markært 1985

Table 1.1. Varieties of field peas 1985

Sort	Afprøvning	Medd. nr. ¹⁾	Frøfarve ²⁾
Bodil	1971-73	1177	g.
Belman	1982-84	1811	g.
Cilla	"	"	g.
Sirius	"	"	lbr./m.
Belinda	1981-83	1759	g.
Stehgolt	1979-81	1673	g.
Salome	1978-80	1627	br./m.
Timo	1976-78	1507	g.gr.
Finale	1975-77	1432	gr.
Minor	1975-77	1215	lbr.
Rosakrone	1972-74	1215	lbr.
Bondi	1971-73	1177	lbr./m.
Poneka	1971-73	1177	lbr.
Birte	1968-71	1032	g.

1) Meddelelser fra Statens Planteavlsvforsøg

2) g. = gul, lbr. = lysbrun, m. = marmoreret, br. = brun, g.gr. = grågrøn, gr. = grøn.

1.2. Ærter til svin

Statens Husdyrbrugsvforsøg udsendte i 1972 en beretning om ærter til slagtesvin (Hansen og Wulff, 1972). Den gang anvendtes ærter af sorterne Flavanda, Glænø og Trifolium Elite 1. Ærterne udgjorde henholdsvis 0, 10, 20 eller 30 pct. af foderblandingerne. Konklusionen var, at der kan anvendes 10-20 pct. ærter uden nævneværdig indflydelse på tilvækst og foderforbrug, mens ærterne havde en mindre gunstig indflydelse på grisenes sundhedstilstand. Der var ingen forskel på de hold, der fik foderet sat i støb, og de hold, der fik foderet tørt. Derimod var der en tendens til, at toastning og pelletering havde en gunstig indflydelse. Forsøgene gav ikke noget helt klart svar på, om der bør gives tilskud af methionin ved fodring med ærter. Afskallede ærter havde større foderværdi end uafskallede, men forfatterne mener ikke, at afskalningen kan betale sig i praksis.

Linnemann et al. (1975) anvendte foderblandinger med henholdsvis 0, 10 og 20 pct. ærter af sorten Flavanda til drægtige og diegivende søer. Ved fravæning var der på de tre hold henholdsvis 9,6, 8,8 og 8,6 grise pr. kuld.

Thomke (1984) har givet en oversigt over nordiske forsøg med ærter til svin, fjerkræ og kvæg. En række af disse forsøg samt andre nyere udenlandske forsøg med ærter til voksende svin vil blive omtalt nærmere under pkt. 4: Diskussion.

Formålet med den foreliggende undersøgelse har været alene at afprøve kogeærter i modsætning til de tidligere danske forsøg med ærter. Ærterne er givet i stigende mængder, og ved den største mængde er al proteintilskudsfoder (sojaskrå) ombyttet med ærter. Det er endvidere undersøgt, om ærternes foderværdi kan øges ved tilskud af visse aminosyrer, navnlig methionin. Endelig er det undersøgt, om kogning eller afskalning har en gunstig indflydelse ved at reducere indholdet af de væksthæmmende stoffer.

2. MATERIALE OG METODER

2.1. Forsøgsmetodik

Denne undersøgelse omfatter fem forsøg med tre partier ærter, som er indkøbt på forskellige tidspunkter, men alle tre partier var af sorten Bodil. Hvert forsøg har omfattet fem hold à 12 SPF-sogrise. Krydsningsgrisene, overvejende LxLY, stammer fra Sjælland III og Askelygaard. Efterhånden, som pladsforholdene har tilladt det, er der indkøbt et eller flere kuld. Grisene er indkøbt ved ca. 20 kg og slagtet ved ca. 90 kg. De fem kuldsøstre er fordelt på de fem hold og har gået i tilfældig rækkefølge i samme stirække. Forskellen mellem kuld (gentagelse) er således "confounded" med indsættelsestidspunkt, evt. variationer i staldklima og pasning m.v.

Foder og vand er givet med hånd to gange dagligt. Følgende norm er anvendt, FEs pr. gris daglig:

Vægt, kg	25	30	40	50	60	70	80	90
FEs	1,2	1,5	1,9	2,2	2,5	2,7	2,8	2,8

Grisene er vejlet hver 14. dag, og den daglige fodermængde er reguleret hver uge.

2.2. Ærternes oprindelse og behandling

De anvendte tre ærtepartier var som nævnt af sorten Bodil. Det fremgår af nedenstående, i hvilke forsøg de tre partier er anvendt, samt høstår og leverandør:

Parti	Forsøg	Høstår	Leverandør
A	555	1981	A/S Axel Toft, Durup
B	571 og 584	1982	A/S Dansk Frøhandel, Tåstrup
C	593 og 604	1983	"

Der var ingen væsentlige forskelle på de tre partiers kemiske sammensætning og aminosyreindhold. Af parti B blev ca. 1500 kg afskallet og 1100 kg kogt. Afskalningen blev foretaget på en speciel mølle på Bioteknologisk afdeling, Carlsberg Forskningscenter. Der blev 9 pct. skaller og 91 pct. afskallede ærter.

Kogning af ærterne foregik i en autoklave på Sjælland II. Ærterne blev kogt, efterhånden som der var behov for det, idet autoklaven kun kunne rumme ca. 40 kg. Ærterne blev opvarmet under tilledning af damp, indtil temperaturen midt i ærterne var ca. 105°C (godt 1 ato). Kogetiden var 20 minutter, efter at temperaturen var kommet op på de 105°C. Efter kogning blev ærterne beluftet med uopvarmet luft, indtil partiet havde samme vægt som før kogning, d.v.s., at ærterne skulle indeholde samme mængde tørstof før og efter kogning.

2.3. Forsøgsplaner

Normalholdene har i samtlige forsøg fået en foderblanding, der indeholdt henholdsvis 24 og 18 pct. sojaskrå i perioderne 20-50 og 50-90 kg. Resten af foderet bestod af byg tilsat normale mængder mineralstoffer og vitaminer. Byg + sojaskrå er ombyttet med ærter, således at indholdet af de forskellige næringsstoffer har varieret så lidt som muligt. På grundlag af gennemsnitsanalyser af de anvendte partier ærter, sojaskrå og byg har man i denne undersøgelse ombyttet

6 kg byg + 4 kg sojaskrå med 10 kg ærter (tabel 2.3.1.).

Tabel 2.3.1. Sojaskrå + byg ombyttet med ærter

Table 2.3.1. Soybean meal + barley replaced by peas

	6 kg byg + 4 kg sojaskrå	10 kg ærter
g træstof pr. kg	54	58
FES pr. kg	1,06	1,05
<u>Fordøjeligt, g pr. kg:</u>		
Protein	190	160
Lysin	10,5	11,3
Treonin	7,2	6,0
Methionin	2,6	1,5
Cystin	3,1	2,4
Tryptofan	2,4	1,4
<u>Fordøjeligt, g pr. FEs:</u>		
Protein	179	152
Lysin	9,9	10,8
Treonin	6,7	5,7
Methionin	2,5	1,4
Cystin	2,9	2,3
Tryptofan	2,3	1,4

Det ses af tabel 2.3.1., at ombytningen reducerer indholdet af protein, treonin, methionin, cystin og tryptofan, mens indholdet af lysin og træstof stiger lidt. Ærter indeholder endvidere visse stoffer, som f.eks. tannin og cyanbrinte, der kan have en skadelig indflydelse på tilvækst og foderforbrug.

Betydningen af ovennævnte forskelle er søgt belyst ved forsøg efter planer, som er angivet i det følgende. Da behovet for protein pr. FEs er størst i vækstperiodens begyndelse, vil der også være større mængder sojaskrå at ombytte med ærter i perioden før end efter 50 kg. Foderets sammensætning ved stigende ombytning fremgår af tabel 2.3.2.

Tabel 2.3.2. Stigende mængder ærter i foderet

Table 2.3.2. Increasing amounts of peas in the diet

Ærter i pct. af tilskudsfoder	0	25	50	75	100
<u>20-50 kg:</u>					
Pct. sojaskrå	24	18	12	6	0
" ærter	0	15	30	45	60
" byg+vitamin- og mine- ralblanding	76	67	58	49	40
<u>50-90 kg:</u>					
Pct. sojaskrå	18	13,5	9,0	4,5	0
" ærter	0	11,3	22,5	33,8	45
" byg+vitamin- og mine- ralblanding	82	75,2	68,5	61,7	55

Det ses, at fra 0 til 100 pct. af den anvendte sojaskrå til hold 1 er ombyttet med ærter. Ved ombytningen falder indholdet af visse aminosyrer, hvorfor der i nogle forsøg er udlignet herfor ved tilskud af syntetiske aminosyrer.

I tabel 2.3.3. er angivet, hvor stor en del ærterne har udgjort i pct. af foderet for de enkelte forsøg, samt hvilke aminosyrer der er givet tilskud af. Der er givet sådanne mængder, at foderets totale indhold har været ens til forsøgshold og normalhold.

Tabel 2.3.3. Forsøgsplaner med ærter

Table 2.3.3. Experimental design with peas

Hold	1	2	3	4	5
Forsøg Sv. 555					
<u>Pct. ærter:</u>					
20-50 kg	0	20	40	40	
50-90 kg	0	15	30	30	
Treonin + methionin	-	-	-	+	
Forsøg Sv. 571					
<u>Pct. ærter:</u>					
20-50 kg	0	60	60	60	60
50-90 kg	0	45	45	45	45
Treonin	-	-	+	-	+
Tryptofan	-	-	-	+	+
Forsøg Sv. 584					
<u>Pct. ærter:</u>					
20-50 kg	0	30	60	60	60
50-90 kg	0	22,5	45	45	45
Ærternes behandling	-	(Ubehandlet)		Afskallet	Kogt
Methionin	-	+	++	++	++
Forsøg Sv. 593					
<u>Pct. ærter:</u>					
20-50 kg	0	15	30	45	60
50-90 kg	0	11,3	22,5	33,8	45,0
Methionin	-	+	++	+++	++++
Forsøg Sv. 604					
<u>Pct. ærter:</u>					
20-50 kg	0	60	60	60	60
50-90 kg	0	45	45	45	45
Methionin	-	-	+	+	+
Treonin	-	-	-	+	+
Tryptofan	-	-	-	-	+

2.4. Foderets kemiske sammensætning

Som nævnt er der i disse forsøg kun benyttet byg, sojaskrå og ærter. Gennemsnittet af de kemiske analyser for hvert af de tre fodermidler fremgår af tabel 2.4.1. Det ses heraf, at ærternes indhold af protein og lysin pr. FEs er ca. halvt så stort som i sojaskrå. Derimod er indholdet af fordøjeligt methionin ikke ret meget højere end i byg.

Tabel 2.4.1. Fodermidlernes kemiske sammensætning

Table 2.4.1. Chemical composition of the feeds

Fodermiddel	Byg	Sojaskrå	Ærter		
			hele	afskallede	kogte
Tørstof, pct.	86,7	87,6	86,8	86,5	87,4
<u>I pct. af tørstof:</u>					
Råprotein	12,4	46,5	24,0	26,0	24,1
Råfedt	2,1	1,5	1,2	1,1	1,4
Træstof	5,2	7,9	6,7	2,0	6,1
Aske	2,7	6,6	3,0	3,0	3,1
NFE	77,6	37,5	65,1	67,9	65,3
FEs pr. kg tørstof	1,17	1,29	1,21	1,25	1,21
<u>Aminosyrer, g pr. kg tørstof:</u>					
Lysin	4,8	28,7	16,9	18,7	17,0
Treonin	4,2	18,4	9,0	9,4	8,8
Methionin	2,0	6,2	2,2	2,2	2,1
Cystin	2,6	7,0	3,6	3,8	3,5
Tryptofan	1,6	6,0	2,2	2,3	2,2
FK-protein	75	86	77	77	77
<u>g ford. pr. FEs:</u>					
Protein	79	312	152	160	153
Lysin	3,1	19,1	10,8	11,5	10,8
Treonin	2,7	12,2	5,7	5,8	5,6
Methionin	1,3	4,1	1,4	1,4	1,3
Cystin	1,7	4,6	2,3	2,4	2,2
Tryptofan	1,0	4,0	1,4	1,4	1,4

De tilsatte aminosyrer var opblandet i hvedestrømel eller et andet bærestof. De tre anvendte forblandinger indeholdt henholdsvis 50 pct. DL-methionin, 25 pct. L-treonin og 25 pct. L-tryptofan. Når foderblandingen indeholdt 60 pct. ærter, udgjorde den tilsatte methioninblanding 0,15 pct., treoninblandingen 0,30 pct. og tryptofanblandingen 0,25 pct. Disse mængder reduceredes naturligvis, når ærternes andel faldt. Under forsøgsresultaterne er angivet, hvor store mængder af DL-methionin, L-treonin og L-tryptofan, de enkelte hold har fortæret i hele forsøgstiden. Fordøjeligheden af de tilsatte aminosyrer er sat til 100, mens fordøjeligheden af protein og aminosyrer i byg, sojaskrå og ærter er sat til henholdsvis 75, 86 og 77.

Ærternes træstofindhold var 30 pct. højere end i den anvendte byg. Ved at afskalle et parti ærter fandtes i den afskallede vare et træstofindhold på 2 pct. sammenlignet med 6,4 pct. i de uafskallede ærter.

De tre partier ærter analyseredes for tannin og cyanbrinte, som vist i tabel 2.4.2.

Tabel 2.4.2. Tannin og cyanbrinte i ærter

Table 2.4.2. Tannin and HCN in peas

Parti ærter	A	B	C	Afskallet(B)	Kogt(B)
Tannin, pct.	0,9	0,9	0,6	1,1	0,6
Cyanbrinte, mg/kg	5	6	10	5	5

Det skal endelig nævnes, at samtlige foderblandinger blev tilsat 0,2 pct. vitamin- og mikromineralblanding, der indeholdt følgende mængder pr. g:

1500 i.e. A-vitamin	50 mg zinkoxid
500 i.e. D ₃ -vitamin	62,5 " kobbersulfat
2,5 mg B ₂ -vitamin	62,5 " jernsulfat
7,5 " pantotensyre	62,5 " mangansulfat
0,01 " B ₁₂ -vitamin	2,5 " koboltsulfat
10 " alfa-tocoferolacetat	0,066 " natriumselenit
	0,5 " kaliumjodid

2.5. Opskæring af den ene side

Samtlige grise er efter el-bedøvning på gulv slagtet på Slagteriskolen i Roskilde. Den ene side er dagen efter parteret i forende, brystflask, kam og skinke. Kam og skinke er endvidere afspækket og derved delt i kød + knogler samt spæk. På grundlag af resultater publiceret af Mortensen et al. (1983) er det totale kødindhold beregnet ved hjælp af formlen:

$$\begin{aligned} \text{kg kød i siden} &= 0,64 + 1,29 \text{ (kg kød + knogler i kam)} \\ &+ 1,80 \text{ (kg kød + knogler i skinke)} \end{aligned}$$

2.6. Statistisk analyse

Databehandlingen er foretaget på Danmarks edb-center for forskning og uddannelse, region LYNGBY (NEUCC) ved hjælp af GLM-proceduren i SAS (1982).

3. RESULTATER

3.1. Sv. 555. Stigende mængder ærter

Samtlige grise fortærede de tildelte fodermængder uden besvær, uanset om der var iblandet ærter eller ej. Grisenes sundhedstilstand var ikke påvirket af foderet. Ved slagtning fik en gris bemærkning for hudlidelse.

3.1.1. Tilvækst og foderforbrug

Resultaterne for tilvækst og foderforbrug er vist i tabel 3.1.1. I perioden 20-50 kg var den daglige foderstyrke ca. 1,55 FEs for de fire hold. Den daglige tilvækst var for normalholdet 626 g, men faldt til henholdsvis 614 og 560 g, når der var iblandet 20 og 40 pct. ærter uden aminosyretilskud. Når der blev givet ekstra methionin og treonin, steg den daglige tilvækst til 621 g. Foderforbruget pr. kg tilvækst var lavest for normalholdet og lå på 2,48 FEs. Det steg til 2,56 og 2,83 med henholdsvis 20 og 40 pct. ærter i foderet, men faldt

Tabel 3.1.1. Tilvækst og foderforbrug. Sv. 555

Table 3.1.1. Daily gain and feed efficiency. Exp. 555

Hold	1	2	3	4
<u>Ærter, pct. i foderbl.:</u>				
20-50 kg	0	20	40	40
50-90 kg	0	15	30	30
Methionin + treonin	-	-	-	+
Antal grise	12	12	12	12
<u>20-50 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	1,54	1,55	1,55	1,54
Daglig tilvækst, g	626 ^a	614 ^a	560 ^b	621 ^a
FES pr. kg tilvækst	2,48 ^a	2,56 ^a	2,83 ^b	2,54 ^a
<u>50-90 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	2,60	2,61	2,59	2,58
Daglig tilvækst, g	822 ^{ab}	795 ^b	840 ^a	831 ^{ab}
FES pr. kg tilvækst	3,19 ^{ab}	3,32 ^b	3,13 ^a	3,15 ^a
<u>20-90 kg¹⁾:</u>				
FES pr. gris daglig	2,08	2,09	2,04	2,07
Daglig tilvækst, g	724 ^a	710 ^{ab}	688 ^b	721 ^{ab}
FES pr. kg tilvækst	2,90	2,97	3,02	2,91
g ford. protein/FES	131	126	122	121
g " lysin/FES	6,70	6,84	7,02	6,99
g " treonin/FES	4,78	4,63	4,47	4,99
g " methionin/FES	1,94	1,76	1,57	2,16
g " cystin/FES	2,33	2,20	2,08	2,07
Foderdage	97 ^a	98 ^{ab}	103 ^b	98 ^{ab}
Sojaskrå, kg	40,4	27,5	14,3	13,6
Ærter, kg	-	34,4	71,4	68,1
Bygblanding, kg	159,1	142,1	123,1	119,4
FES i alt	201	205	210	202

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

a, b, c = Resultater, der er afmærket med forskellige bogstaver, er signifikant forskellige på 95% niveauet

for hold 4 til 2,54 FEs. Hold 3 var signifikant forskelligt fra de øvrige hold med hensyn til både tilvækst og foderforbrug.

I perioden 50-90 kg var den daglige foderstyrke i gennemsnit 2,60 FEs. Den daglige tilvækst var størst for hold 3 med 840 g og lavest for hold 2 med 795 g; denne forskel var statistisk sikker. Foderforbruget pr. kg tilvækst var lavest for hold 3 og 4 på henholdsvis 3,13 og 3,15 FEs og højest for hold 2 på 3,32 FEs. Denne forskel var signifikant, hvorimod hold 1 ikke var forskellig fra de øvrige hold hverken med hensyn til tilvækst eller foderforbrug.

I perioden 20-90 kg varierede den daglige foderstyrke fra 2,04 til 2,09 FEs. Den daglige tilvækst var højest for hold 1 og 4 på henholdsvis 724 og 721 g. Hold 3 voksede kun 688 g dagligt, hvilket var signifikant forskelligt fra hold 1. Foderforbruget pr. kg tilvækst varierede fra 2,90 til 3,02 FEs, men der var ingen statistisk sikre forskelle.

Det ses endvidere, at foderets indhold af aminosyrerne lysin, treonin, methionin og cystin pr. FEs ændres med ærternes andel. Når ærter indgår med stigende mængder, stiger foderets indhold af lysin, hvorimod indholdet af de tre andre aminosyrer falder. Det ses, at tilskud af treonin og methionin til hold 4 har bragt det totale indhold op på lidt større mængder end til hold 1. Når der ingen tilskud er givet af aminosyrer, er mængden af methionin reduceret mest.

Det samlede antal foderdage var lavest for hold 1 med 97 dage og højest for hold 3 med 103 dage, denne forskel var signifikant. Der var ingen sikker forskel på det samlede foderforbrug mellem holdene, som varierede fra 201 FEs (hold 1) til 210 FEs (hold 3).

3.1.2. Slagtekvalitet

Resultaterne fra slagtingen og opskæringen er vist i tabel 3.1.2. Afregningsvægten var i gennemsnit 65,8 kg og slagtesvindet var 26,9 pct. Der var ingen sikre forskelle mellem holdene for de to egenskaber, hvilket der heller ikke var for rygspæktykkelse og lændemål. Der var derimod mindre kød i grisene, når der anvendtes ærter uden aminosyretilsætning, idet KSA-kødindholdet for hold 1 var 56,1 pct. og 54,8 pct. for hold 3 ($P < 0,05$), mens hold 4 havde 55,4 pct. kød. Kødtykkelsen varierede fra 6,07 til 5,71 cm og i samme forhold som for kødindholdet.

Vægten af de opskårne dele af den ene side var ens fra hold til

Tabel 3.1.2. Slagtekvallitet. Sv. 555

Table 3.1.2. Carcass quality. Exp. 555

Hold	1	2	3	4
Afregningsvægt, kg	66,2	66,3	65,2	65,7
Slagtesvind, pct.	26,9	26,4	27,1	27,1
Pct. kød (KSA)	56,1 ^a	55,1 ^{ab}	54,8 ^b	55,4 ^{ab}
Kødtykkelse, cm	6,07 ^a	5,94 ^{ab}	5,71 ^b	5,87 ^{ab}
Rygspæk, cm	1,14	1,23	1,22	1,19
Lændemål, cm	1,28	1,39	1,36	1,34
3. lændemål, cm	1,59	1,70	1,78	1,64
<u>Opskåret side:</u>				
Hoved, kg	1,62	1,56	1,59	1,50
Tæer, kg	0,83	0,84	0,82	0,83
Mørbrad, g	473	486	479	474
Forende, kg	8,62 ^b	8,67 ^b	9,06 ^a	8,75 ^{ab}
Kam, kg	5,55	5,56	5,44	5,60
Brystflæsk, kg	5,28 ^a	5,03 ^b	5,36 ^a	5,23 ^{ab}
Skinke, kg	8,67	8,66	8,48	8,56
Kød+knogler i kam, kg	4,27	4,17	4,05	4,19
Kød+knogler i skinke, kg	7,19	7,18	6,98	7,02
Kød i alt, kg	19,1 ^a	19,0 ^{ab}	18,5 ^b	18,7 ^{ab}
Kød i alt, pct.	58,0 ^a	57,7 ^{ab}	56,0 ^b	56,9 ^{ab}

Resultaterne er korrigeret til gns. afregningsvægt
a, b, c: Se tabel 3.1.1.

hold bortset fra forende og brystflæsk. Forenden for hold 1 og 3 vejede henholdsvis 8,62 og 9,06 kg, mens brystflæsket for hold 2 og 3 vejede henholdsvis 5,03 og 5,36 kg. De nævnte forskelle var signifikant forskellige. Den totale mængde kød i siden var for hold 1 19,1 kg og for hold 3 18,5 kg. Kødprocenten var for de samme hold 58 og 56 pct. ($P < 0,05$).

3.2. Sv. 571. Sojaskrå eller ærter + treonin/tryptofan

I dette forsøg er der enten anvendt sojaskrå eller ærter som proteintilskudsfoeder. Med det tidligere nævnte ombytningsforhold på 6 kg byg + 4 kg sojaskrå for hver 10 kg ærter er der således anvendt 60 pct. ærter i foderet indtil 50 kg og derefter 45 pct. ærter. Grisene

fortærede foderet uden besvær og uden synlige gener. Der var ingen udsatte grise og ingen bemærkninger ved slagtning.

3.2.1. Tilvækst og foderforbrug

I tabel 3.2.1. ses resultaterne for tilvækst og foderforbrug. Den daglige foderstyrke var i perioden 20-50 kg 1,51 FEs i gennemsnit. Tilvæksten var for normalholdet 615 g daglig, mens de øvrige hold varierede fra 485-507 g. Foderforbruget var lavest for hold 1 med 2,48 FEs pr. kg tilvækst og var for de øvrige hold fra 2,98 til 3,13 FEs. I perioden 50-90 kg var der en tilsyneladende lavere daglig foderstyrke for ærteholdene, idet hold 1 fortærede 2,61 FEs dagligt, mens de øvrige hold fortærede fra 2,52 til 2,54 FEs. Tilvæksten var her 865 g daglig for hold 1 og 826 g for hold 2, men var for hold 3, 4 og 5 henholdsvis 771, 775 og 775 g. Tilvæksten for de tre sidste hold var signifikant forskellig fra hold 1. Foderforbruget varierede fra 3,09 til 3,32 FEs pr. kg tilvækst. Der var ingen sikre forskelle mellem holdene.

I perioden 20-90 kg ses også, at den samlede daglige foderstyrke er lavest for ærteholdene, idet hold 1 fortærede 2,04 FEs, og de øvrige hold fra 1,95 til 1,98 FEs dagligt. Den daglige tilvækst var for hold 1 732 g, mens hold 2 voksede 648 g ($P < 0,05$). De øvrige hold, som fik tilskud af treonin og/eller tryptofan, havde derimod kun en tilvækst på ca. 620 g daglig. Foderforbruget var for hold 1 2,85 FEs pr. kg tilvækst, mens det for hold 2 var 3,05 FEs ($P < 0,05$) og for holdene 3, 4 og 5 var henholdsvis 3,21, 3,16 og 3,21 FEs. Der var ingen signifikant forskel mellem ærteholdene hverken for tilvækst eller foderforbrug. Indholdet af g fordøjelig lysin pr. FEs var højest for ærteholdene, og for de hold, der fik tilskud af treonin og tryptofan, var indholdet det samme som for hold 1. Af methionin og cystin var der henholdsvis 32 og 17 pct. mindre i foderet til ærteholdene end til hold 1. Det samlede antal foderdage for hold 1 var 98 og lå for de øvrige hold på 109 til 114 ($P < 0,05$).

Det totale foderforbrug var for hold 1 200 FEs, hvorimod de øvrige hold fortærede fra 215 til 226 FEs ($P < 0,05$).

3.2.2. Slagtekvantitet

Slagte- og opskæringsresultaterne er vist i tabel 3.2.2. Afreg-

Tabel 3.2.1. Tilvækst og foderforbrug. Sv. 571

Table 3.2.1. Daily gain and feed efficiency. Exp. 571

Hold	1	2	3	4	5
<u>Ærter, pct. i foderbl.:</u>					
20-50 kg	0	60	60	60	60
50-90 kg	0	45	45	45	45
Treonin	-	-	+	-	+
Tryptofan	-	-	-	+	+
Antal grise	12	12	12	12	12
<u>20-50 kg:</u>					
FES pr. gris daglig	1,51	1,50	1,52	1,49	1,51
Daglig tilvækst, g	615 ^a	507 ^b	492 ^b	492 ^b	485 ^b
FES pr. kg tilvækst	2,48 ^a	2,98 ^b	3,11 ^b	3,04 ^b	3,13 ^b
<u>50-90 kg:</u>					
FES pr. gris daglig	2,61	2,54	2,52	2,52	2,54
Daglig tilvækst, g	865 ^a	826 ^{ab}	771 ^b	775 ^b	775 ^b
FES pr. kg tilvækst	3,09	3,09	3,30	3,27	3,32
<u>20-90 kg¹⁾:</u>					
FES pr. gris daglig	2,04	1,97	1,98	1,95	1,97
Daglig tilvækst, g	732 ^a	648 ^b	619 ^b	621 ^b	618 ^b
FES pr. kg tilvækst	2,85 ^a	3,05 ^b	3,21 ^b	3,16 ^b	3,21 ^b
g ford. protein/FES	136	121	121	121	121
g " lysin/FES	7,03	7,27	7,25	7,24	7,23
g " treonin/FES	4,90	4,26	4,91	4,24	4,89
g " methionin/FES	1,89	1,29	1,29	1,29	1,29
g " cystin/FES	2,46	2,05	2,05	2,05	2,05
g " tryptofan/FES	1,75	1,23	1,23	1,78	1,77
Foderdage	98 ^a	109 ^b	114 ^b	114 ^b	114 ^b
Sojaskrå, kg	40,3	-	-	-	-
Ærter, kg	-	110,7	116,2	114,2	115,7
Bygblanding, kg	158,3	104,6	110,0	108,8	110,0
FES ialt	200 ^a	215 ^b	226 ^b	222 ^b	225 ^b

Se tabel 3.1.1.

Tabel 3.2.2. Slagteekvalitet. Sv. 571
 Table 3.2.2. Carcass quality. Exp. 571

Hold	1	2	3	4	5
Afregningsvægt, kg	67,4	66,9	66,6	66,6	66,6
Slagtesvind, pct.	26,4	26,1	25,8	25,8	25,5
Pct. kød (KSA)	56,4 ^a	54,7 ^b	55,0 ^b	54,8 ^b	56,1 ^a
Kødtykkelse, cm	6,40 ^a	6,04 ^{bc}	6,03 ^{bc}	5,88 ^c	6,26 ^{ab}
Rygspæk, cm	1,04 ^a	1,23 ^b	1,25 ^b	1,24 ^b	1,06 ^a
Lændemål, cm	1,36	1,47	1,36	1,45	1,40
3. lændemål, cm	1,70 ^{ab}	1,85 ^b	1,85 ^b	1,75 ^{ab}	1,62 ^a
<u>Opskåret side:</u>					
Hoved, kg	1,61	1,66	1,66	1,63	1,70
Tæer, kg	0,88	0,89	0,90	0,90	0,91
Mørbrad, g	486 ^c	490 ^{bc}	509 ^{abc}	514 ^{ab}	521 ^a
Forende, kg	9,19	9,09	9,16	9,17	9,29
Kam, kg	5,64	5,77	5,73	5,67	5,76
Brystflæsk, kg	5,15 ^{ab}	5,12 ^{ab}	5,10 ^{ab}	5,22 ^a	5,02 ^b
Skinke, kg	8,69 ^a	8,42 ^b	8,45 ^b	8,47 ^{ab}	8,36 ^b
Kød+knogler i kam, kg	4,22 ^{ab}	4,17 ^{ab}	4,19 ^{ab}	4,13 ^b	4,33 ^a
Kød+knogler i skinke, kg	7,19 ^a	6,89 ^b	6,95 ^b	6,96 ^b	6,91 ^b
Kød i alt, kg	19,1 ^a	18,4 ^b	18,6 ^b	18,5 ^b	18,7 ^{ab}
Kød i alt, pct.	57,0 ^a	55,2 ^b	55,6 ^b	55,4 ^b	55,9 ^{ab}

Se tabel 3.1.2.

ningsvægten var i gennemsnit 66,8 kg og slagtesvindet 25,9 pct. KSA-køindholdet var for hold 1 og 5 henholdsvis 56,4 og 56,1 pct., mens hold 2, 3 og 4 havde et lavere køindhold ($P < 0,05$). Kødtykkelsen var størst for hold 1 og lå på 6,40 cm. Forskellen mellem normalholdet og de øvrige hold var statistisk sikker for hold 2, 3 og 4. Rygspækket var tyndest for hold 1 og 5 på henholdsvis 1,04 og 1,06 cm sammenlignet med henholdsvis 1,23, 1,25 og 1,24 cm for hold 2, 3 og 4 ($P < 0,05$). Lændemålene varierede fra 1,36 til 1,47 cm, mens lændemålene ved 3. ribben varierede fra 1,62 til 1,85 cm.

Vægten af de opskårne dele fra den ene side varierede fra hold til hold. Dog var der ingen sikre forskelle mellem holdene for vægten af hoved, tæer, forende og kam. Derimod var der forskel på indholdet af kød + knogler i kam og skinke. Indholdet i kammen var således 4,33

kg i hold 5, men kun 4,13 i hold 4 ($P < 0,05$). Derimod var indholdet i skinken 7,19 kg i hold 1 sammenlignet med 6,89 til 6,96 kg i de fire andre hold ($P < 0,05$). Det totale kødindhold i siden var 19,1 kg for hold 1 og fra 18,4 til 18,7 kg i de øvrige hold. Kødindholdet i pct. var 57,0 for hold 1 og fra 55,2 til 55,9 pct. i de øvrige hold. Hold 1 var signifikant forskelligt fra hold 2, 3 og 4.

3.3. Sv. 584. Ubehandlede, afskallede eller kogte ærter + methionin

I dette forsøg er en del af (hold 2) eller hele sojaskråmængden (hold 3) ombyttet med ubehandlede ærter. Sojaskrå er endvidere ombyttet med afskallede (hold 4) eller kogte ærter (hold 5). De tidligere forsøg viste, at man fik det bedste udbytte af ærter, når der samtidig blev givet tilskud af methionin, hvorfor der i dette forsøg er givet syntetisk methionin. Også i dette forsøg fortærede grisene det tildelte foder uden besvær. Der blev ingen grise udsat. Ved slagtning fik fire grise bemærkninger for forskellige lidelser, som dog ikke kunne tilskrives fodring med ærter.

3.3.1. Tilvækst og foderforbrug

Resultaterne for tilvækst og foderforbrug er vist i tabel 3.3.1. I perioden 20-50 kg var den daglige foderstyrke i gennemsnit 1,56 FEs. Den daglige tilvækst for hold 1 og 5 var henholdsvis 678 og 682 g, hold 2 og 3 voksede henholdsvis 671 og 645 g, hvor hold 3 var signifikant forskellig fra hold 1 og 5. Hold 4, der fik afskallede ærter, havde den laveste tilvækst på 611 g ($P < 0,05$). Foderforbruget pr. kg tilvækst var højest for hold 4 nemlig 2,57 FEs sammenlignet med de øvrige hold, der varierede fra 2,29 til 2,41 FEs ($P < 0,05$).

I perioden 50-90 kg varierede den daglige foderstyrke fra 2,59 til 2,67 FEs, lavest for hold 4. Den daglige tilvækst var størst for hold 5 med 926 g, hvorimod hold 4 kun havde en daglig tilvækst på 842 g ($P < 0,05$). Hold 1, 2 og 3 voksede henholdsvis 857, 854 og 884 g om dagen. Foderforbruget pr. kg tilvækst var lavest for hold 5 med 2,91 FEs og højest for hold 2 med 3,13 FEs ($P < 0,05$).

I perioden 20-90 kg varierede den daglige foderstyrke fra 2,07 til 2,13 FEs, lavest for hold 4 og højest for hold 1. Den daglige tilvækst var for hold 5 800 g, hvilket var signifikant højere end for de fire andre hold, hvor hold 1, 2 og 3 voksede henholdsvis 768, 768

Tabel 3.3.1. Tilvækst og foderforbrug. Sv. 584

Table 3.3.1. Daily gain and feed efficiency. Exp. 584

Hold	1	2	3	4	5
<u>Ærter, pct. i foderbl.:</u>					
20-50 kg	0	30	60	60	60
50-90 kg	0	23	45	45	45
Methionin	-	+	++	++	++
Ærternes behandling	-	(Ubehandlet)		Afskallet	Kogt
Antal grise	12	12	12	12	12
<u>20-50 kg:</u>					
FES pr. gris daglig	1,56	1,55	1,55	1,57	1,56
Daglig tilvækst, g	678 ^a	671 ^{ab}	645 ^b	611 ^c	682 ^a
FES pr. kg tilvækst	2,31 ^a	2,32 ^a	2,41 ^a	2,57 ^b	2,29 ^a
<u>50-90 kg:</u>					
FES pr. gris daglig	2,65	2,64	2,65	2,59	2,67
Daglig tilvækst, g	857 ^b	854 ^b	884 ^{ab}	842 ^b	926 ^a
FES pr. kg tilvækst	3,11 ^{ab}	3,13 ^b	3,02 ^{ab}	3,11 ^{ab}	2,91 ^a
<u>20-90 kg:¹⁾</u>					
FES pr. gris daglig	2,13	2,12	2,10	2,07	2,11
Daglig tilvækst, g	768 ^b	768 ^b	757 ^b	726 ^c	800 ^a
FES pr. kg tilvækst	2,77 ^b	2,77 ^b	2,78 ^b	2,86 ^b	2,65 ^a
g ford. protein/FES	131	125	120	123	118
g " lysin/FES	6,50	6,87	7,26	7,61	7,13
g " treonin/FES	4,77	4,50	4,25	4,34	4,18
g " methionin/FES	1,88	1,94	2,01	2,00	1,96
g " cystin/FES	2,36	2,20	2,04	2,06	1,96
Foderdage	91 ^b	91 ^b	92 ^b	96 ^c	87 ^a
Sojaskrå, kg	39,0	19,5	-	-	-
Ærter, kg	-	48,7	98,5	100,0	92,5
Bygblanding, kg	154,0	124,7	95,4	96,8	90,5
FES ialt	193 ^b	193 ^b	194 ^b	200 ^b	184 ^a

Se tabel 3.1.1.

og 757 g. Disse tre hold var signifikant forskellige fra hold 4 på 726 g. Foderforbruget pr. kg tilvækst var lavest for hold 5 og på 2,65 FEs sammenlignet med de andre hold, som varierede fra 2,77 til 2,86 FEs ($P < 0,05$). Det ses, at g fordøjelig lysin og methionin pr. FEs har været størst for ærteholdene, uanset om ærterne var ubehandlede, afskallede eller kogte. Foderet har derimod haft et lavere indhold af såvel treonin som cystin, når der er anvendt ærter. Antal foderdage har varieret fra 87 til 96, hvor hold 5 har haft det mindste antal og hold 4 har haft det største antal dage sammenlignet med de andre hold ($P < 0,05$). Forbruget af foderenheder var lavest for hold 5 med 184 FEs og lå på 193 til 200 for hold 1 til 4 ($P < 0,05$).

3.3.2. Slagtekvantitet

I tabel 3.3.2. er resultaterne fra slagtning og opskæring vist. Afregningsvægten og slagtesvindet var i gennemsnit henholdsvis 66,8 kg og 25,9 pct. De øvrige slagteresultater var ikke forskellige fra hold til hold bortset fra 3. lændemål, der var mindst for hold 2 på 1,47 cm og størst for hold 1 på 1,67 cm ($P < 0,05$).

Der var ikke stor variation mellem holdene for vægten af de enkelte dele i den opskårne side, dog var der signifikante forskelle på mørbrad, kam og skinke. Indholdet af kød + knogler i kam var størst for hold 2 på 4,49 kg og mindst for hold 5 på 4,27 kg ($P < 0,05$). Derimod var indholdet af kød + knogler i skinke størst for hold 1 på 7,28 kg og mindst for hold 4 på 6,98 kg ($P < 0,05$). Kg kød i siden var højest for hold 1 og 2 på 19,5 kg og mindst for hold 4 på 18,8 kg ($P < 0,05$). Pct. kød i siden varierede fra 58,4 til 56,5 pct., hvor hold 1 havde det største indhold sammenlignet med hold 3, 4 og 5 ($P < 0,05$).

3.4. Sv. 593. Stigende mængder ærter + methionin

I dette forsøg blev der anvendt stigende mængder ærter, henholdsvis 0, 15, 30, 45 og 60 pct. af foderet i perioden 20-50 kg, som reduceredes med 25 pct. i perioden 50-90 kg. Ærterne erstattede således 0, 25, 50, 75 og 100 pct. af sojaskråmængden. Der blev givet syntetisk methionin til ærterne. Der blev derimod ikke givet tilskud af aminosyrerne treonin og tryptofan. I forsøgsperioden var det nødvendigt at aflive en gris på hold 1, på grund af hjernebetændelse.

Tabel 3.3.2. Slagteekvalitet. Sv. 584

Table 3.3.2. Carcass quality. Exp. 584

Hold	1	2	3	4	5
Afregningsvægt, kg	66,0	67,7	66,7	67,2	66,0
Slagtesvind, pct.	26,0	25,6	26,4	25,6	26,0
Pct. kød (KSA)	56,8	57,4	56,5	56,4	56,4
Kødtykkelse, cm	6,52	6,58	6,42	6,39	6,55
Rygspæk, cm	0,97	0,91	1,03	0,99	1,02
Lændemål, cm	1,36	1,36	1,39	1,45	1,53
3. lændemål, cm	1,67 ^b	1,47 ^a	1,59 ^{ab}	1,64 ^{ab}	1,60 ^{ab}
<u>Opskåret side:</u>					
Hoved, kg	1,58	1,55	1,57	1,61	1,56
Tæer, kg	0,85	0,88	0,84	0,85	0,86
Mørbrad, g	481 ^b	499 ^{ab}	501 ^{ab}	517 ^a	505 ^{ab}
Forende, kg	8,79	8,85	8,82	8,76	8,93
Kam, kg	5,70 ^{ab}	5,87 ^a	5,79 ^a	5,72 ^{ab}	5,55 ^b
Brystflask, kg	5,39	5,45	5,53	5,55	5,46
Skinke, kg	8,63 ^a	8,63 ^a	8,42 ^b	8,40 ^b	8,47 ^{ab}
Kød+knogler i kam, kg	4,40 ^{ab}	4,49 ^a	4,39 ^{ab}	4,36 ^{ab}	4,27 ^b
Kød+knogler i skinke, kg	7,28 ^a	7,24 ^a	7,02 ^b	6,98 ^b	7,12 ^{ab}
Kød i alt, kg	19,5 ^{ab}	19,5 ^a	19,0 ^c	18,8 ^c	19,0 ^{bc}
Kød i alt, pct.	58,4 ^a	58,1 ^{ab}	56,7 ^c	56,5 ^c	56,9 ^{bc}

Se tabel 3.1.2.

Endvidere døde to grise på hold 1 og 4 under transporten til slagteriet på grund af muskeldegeneration. Ved slagtning fik seks grise bemærkninger for forskellige lidelser.

3.4.1. Tilvækst og foderforbrug

I tabel 3.4.1. ses resultaterne for tilvækst og foderforbrug. I perioden 20-50 kg var den daglige foderstyrke ca. 1,64 FEs for de fem hold. Den daglige tilvækst var 647 g for hold 1, 709 g for hold 3 og kun 640 g for hold 5. Foderforbruget pr. kg tilvækst var 2,56 FEs for

Tabel 3.4.1. Tilvækst og foderforbrug. Sv. 593

Table 3.4.1. Daily gain and feed efficiency. Exp. 593

Hold	1	2	3	4	5
<u>Ærter, pct. i foderet:</u>					
20-50 kg	-	15	30	45	60
50-90 kg	-	11,3	22,5	33,8	45,0
Methionin	-	+	++	+++	++++
Antal grise	12	12	12	12	12
<u>20-50 kg:</u>					
FES pr. gris daglig	1,64	1,63	1,63	1,64	1,64
Daglig tilvækst, g	647 ^b	679 ^{ab}	709 ^a	669 ^{ab}	640 ^b
FES pr. kg tilvækst	2,56 ^b	2,42 ^{ab}	2,33 ^a	2,48 ^{ab}	2,57 ^b
<u>50-90 kg:</u>					
FES pr. gris daglig	2,68	2,65	2,67	2,66	2,67
Daglig tilvækst, g	858	835	886	842	839
FES pr. kg tilvækst	3,14 ^{ab}	3,23 ^b	3,03 ^a	3,20 ^{ab}	3,21 ^{ab}
<u>20-90 kg¹⁾:</u>					
FES pr. gris daglig	2,16	2,16	2,18	2,17	2,15
Daglig tilvækst, g	748 ^b	757 ^{ab}	787 ^a	758 ^{ab}	745 ^b
FES pr. kg tilvækst	2,89	2,87	2,78	2,90	2,89
g ford. protein/FES	131	128	124	121	117
g " lysin/FES	6,77	6,88	7,00	7,14	7,28
g " treonin/FES	4,77	4,64	4,52	4,40	4,30
g " methionin/FES	1,87	1,89	1,89	1,93	1,96
g " cystin/FES	2,27	2,20	2,14	2,07	2,01
Foderdage	94	93	89	93	93
Sojaskrå, kg	40,3	29,9	19,3	10,1	-
Ærter, kg	-	25,0	48,1	75,5	100,9
Bygblanding, kg	158,1	142,0	123,2	112,6	96,8
FES ialt	202	201	194	202	201

Se tabel 3.1.1.

hold 1, 2,33 FEs for hold 3 og 2,57 FEs for hold 5. Tilvækst og foderforbrug for hold 3 var signifikant forskellig fra hold 1 og 5 ($P < 0,05$). I perioden 50-90 kg var den gennemsnitlige daglige foderstyrke 2,67 FEs. Den daglige tilvækst var størst for hold 3 med 886 g og mindst for hold 2 med 835 g. Der var ingen signifikante udslag. Foderforbruget pr. kg tilvækst var 3,03 FEs for hold 3 og 3,23 FEs for hold 2 ($P < 0,05$); der var ingen signifikante forskelle mellem de tre andre hold.

I perioden 20-90 kg var den daglige foderstyrke i gennemsnit 2,16 FEs. Den daglige tilvækst var 748 g for hold 1, 787 g for hold 3 og 745 g for hold 5. Hold 3 var signifikant forskelligt fra hold 1 og 5. Foderforbruget pr. kg tilvækst varierede fra 2,78 FEs for hold 3 til 2,90 FEs for hold 4, men der var ingen sikre forskelle. Indholdet af g fordøjelige aminosyrer viser også i dette forsøg, at lysinindholdet stiger med stigende indhold af ærter. Indholdet af methionin er næsten ens for alle hold, hvorimod indholdet af treonin og cystin falder, jo større andel ærterne udgør. Antal foderdage har varieret fra 89 til 94 og det samlede forbrug af FEs har ligget mellem 194 og 202.

3.4.2. Slagtekvalitet

Resultaterne fra slagtning og opskæring er vist i tabel 3.4.2. Afregningsvægten og slagtesvindet var i gennemsnit henholdsvis 66,7 kg og 25,8 pct. KSA-kødprocenten var for hold 1 55,7 og fra 54,6 til 56,9 for ærteholdene, heraf havde hold 3 det største kødindhold ($P < 0,05$). Køddykkelsen varierede fra 6,01 til 6,34 cm, men der var ingen sikre forskelle. Rygspæktykkelsen, samt de to lændemål var mindst for hold 3 sammenlignet med hold 5 ($P < 0,05$). Vægten af den ene side har bortset fra vægt af tær og brystflæsk varieret en del fra hold til hold. Vægt af kød + knogler i kam var for hold 1, 2 og 3 henholdsvis 4,44, 4,39 og 4,39 kg, men signifikant lavere for hold 5 der vejede 4,16 kg. Vægt af kød + knogler i skinke for hold 1 og 2 på henholdsvis 7,19 og 7,20 kg var ligeledes signifikant højere end for hold 5, der var på 6,89 kg. Kg kød ialt var for hold 1, 2 og 3 henholdsvis 19,3, 19,3 og 19,2, men kun 18,4 kg for hold 5 ($P < 0,05$). Pct. kød i siden var for hold 1, 2 og 3 henholdsvis 58,0, 57,9 og 57,5 sammenlignet med 55,3 pct. for hold 5 ($P < 0,05$).

Tabel 3.4.2. Slagtekvalitet. Sv. 593

Table 3.4.2. Carcass quality. Exp. 593

Hold	1	2	3	4	5
Afregningsvægt, kg	66,5	66,7	66,6	67,2	66,4
Slagtesvind, pct.	25,7 ^b	25,8 ^{ab}	26,6 ^a	25,8 ^{ab}	25,1 ^b
Pct. kød (KSA)	55,7 ^{ab}	55,4 ^b	56,9 ^a	55,5 ^b	54,6 ^b
Kødtykkelse, cm	6,06	6,14	6,34	6,24	6,01
Rygspæk, cm	1,06 ^{ab}	1,09 ^{ab}	0,94 ^a	1,11 ^{ab}	1,21 ^b
Lændemål, cm	1,43 ^{ab}	1,47 ^{abc}	1,30 ^a	1,48 ^{bc}	1,61 ^c
3. lændemål, cm	1,67 ^{ab}	1,77 ^b	1,57 ^a	1,79 ^b	1,83 ^b
<u>Opskåret side:</u>					
Hoved, kg	1,55 ^{ab}	1,51 ^{ab}	1,56 ^a	1,47 ^b	1,51 ^{ab}
Tæer, kg	0,90	0,86	0,91	0,87	0,90
Mørbrad, g	481 ^a	470 ^{ab}	477 ^{ab}	463 ^{ab}	453 ^b
Forende, kg	8,86 ^b	8,79 ^b	9,13 ^a	8,97 ^{ab}	8,98 ^{ab}
Kam, kg	5,81 ^{ab}	5,81 ^a	5,60 ^b	5,69 ^{ab}	5,74 ^{ab}
Brystflæsk, kg	5,38	5,27	5,31	5,42	5,36
Skinke, kg	8,69 ^{ab}	8,72 ^a	8,54 ^{abc}	8,51 ^{bc}	8,45 ^c
Kød+knogler i kam, kg	4,44 ^a	4,39 ^a	4,39 ^a	4,23 ^{ab}	4,16 ^b
Kød+knogler i skinke, kg	7,19 ^a	7,20 ^a	7,13 ^{ab}	6,98 ^{ab}	6,89 ^b
Kød i alt, kg	19,3 ^a	19,3 ^a	19,2 ^{ab}	18,7 ^{bc}	18,4 ^c
Kød i alt, pct.	58,0 ^a	57,9 ^a	57,5 ^{ab}	56,0 ^{bc}	55,3 ^c

Se tabel 3.1.2.

3.5. Sv. 604. Ærter ± methionin, treonin og tryptofan

I dette forsøg er der enten givet sojaskrå eller ærter som proteinkilde. Fire hold fik ærter som eneste proteinkilde, og tre af disse hold fik tilskud af methionin. To hold fik desuden tilskud af treonin og et hold fik yderligere tryptofan. I forsøgsperioden er en gris død af tarmslyng (hold 1), mens der ved slagtning var to grise, der fik bemærkninger for forskellige lidelser.

3.5.1. Tilvækst og foderforbrug

Resultaterne for tilvækst og foderforbrug er vist i tabel 3.5.1. I perioden 20-50 kg var den daglige foderstyrke i gennemsnit 1,57 FEs. Den daglige tilvækst for hold 1 var 696 g, mens den kun var 539 g for hold 2, hvor ærterne ikke blev tilsat aminosyrer. Tilvæksten stiger fra 643 til 678 g efterhånden som der tilsættes en, to eller tre aminosyrer. Hold 2 og 3 havde en signifikant lavere tilvækst end hold 1. Foderforbruget pr. kg tilvækst var for hold 1 2,32 FEs, hvorimod hold 2 brugte 2,96 FEs ($P < 0,05$). For hold 3, 4 og 5 var foderforbruget faldende fra 2,45 til 2,32 FEs. I perioden 50-90 kg var den daglige foderstyrke i gennemsnit 2,64 FEs. Den daglige tilvækst var for hold 1 946 g, men kun 868 g for hold 2 ($P < 0,05$). Derimod var tilvæksten for hold 3, 4 og 5 på henholdsvis 957, 975 og 967 g. Foderforbruget pr. kg tilvækst var 2,84 FEs for hold 1 og 3,02 FEs for hold 2 ($P < 0,05$). De tilsvarende tal for hold 3, 4 og 5 var 2,77, 2,70 og 2,75 FEs. I perioden 20-90 kg var den gennemsnitlige daglige foderstyrke 2,08 FEs. Den daglige tilvækst var 825 g for hold 1, men signifikant lavere for hold 2 på 675 g. Når der blev givet methionin alene var tilvæksten 793 g, med tilskud af methionin + treonin var den 816 g og med tilskud af de tre aminosyrer steg den daglige tilvækst til 823 g. Foderforbruget pr. kg tilvækst varierede fra 2,55 til 3,06 FEs. Der var signifikant forskel på hold 2 og de øvrige hold ($P < 0,05$). Indholdet af fordøjeligt lysin pr. FEs var som i tidligere forsøg højest for ærteholdene. Når der er tilsat aminosyrer, er indholdet på samme niveau som for hold 1, mens indholdet af cystin er lavest for ærteholdene. Antal foderdage varierede fra 85 til 104 med en signifikant forskel på hold 2 og de øvrige hold.

Forbruget af foderenheder var ligeledes signifikant forskelligt for hold 1 og 2, der havde fortæret henholdsvis 181 og 213 FEs. Hold 3, 4 og 5 fortærede henholdsvis 183, 177 og 178 FEs.

3.5.2. Slagtekvalitet

I tabel 3.5.2. er vist resultaterne fra slagtning og opskæring. Afregningsvægten og slagtesvindet var i gennemsnit henholdsvis 67,1 kg og 25,6 pct. KSA-kødindholdet varierede fra 55,3 til 56,6 pct., lavest for hold 2 og højest for hold 4, men der fandtes ingen signifikante forskelle. Derimod fandtes en stor forskel i kødtykkelsen

Tabel 3.5.1. Tilvækst og foderforbrug. Sv. 604

Table 3.5.1. Daily gain and feed efficiency. Exp. 604

Hold	1	2	3	4	5
<u>Ærter, pct. af foderbl.:</u>					
20-50 kg	-	60	60	60	60
50-90 kg	-	45	45	45	45
Methionin	-	-	+	+	+
Treonin	-	-	-	+	+
Tryptofan	-	-	-	-	+
Antal grise	12	12	12	12	12
<u>20-50 kg:</u>					
FES pr. gris daglig	1,60	1,58	1,56	1,56	1,57
Daglig tilvækst, g	696 ^a	539 ^c	643 ^b	666 ^{ab}	678 ^a
FES pr. kg tilvækst	2,32 ^a	2,96 ^b	2,45 ^a	2,34 ^a	2,32 ^a
<u>50-90 kg:</u>					
FES pr. gris daglig	2,68	2,61	2,63	2,62	2,65
Daglig tilvækst, g	946 ^a	868 ^b	957 ^a	975 ^a	967 ^a
FES pr. kg tilvækst	2,84 ^a	3,02 ^b	2,77 ^a	2,70 ^a	2,75 ^a
<u>20-90 kg¹⁾:</u>					
FES pr. gris daglig	2,14	2,05	2,07	2,07	2,09
Daglig tilvækst, g	825 ^a	675 ^b	793 ^a	816 ^a	823 ^a
FES pr. kg tilvækst	2,60 ^a	3,06 ^b	2,62 ^a	2,54 ^a	2,55 ^a
g ford. protein/FES	128	114	114	114	114
g " lysin/FES	6,52	7,00	6,99	6,95	6,94
g " treonin/FES	4,95	4,36	4,35	4,98	4,97
g " methionin/FES	2,02	1,37	2,02	2,01	2,01
g " cystin/FES	2,33	1,98	1,98	1,97	1,96
g " tryptofan/FES	1,64	1,16	1,16	1,16	1,69
Foderdage	85 ^a	104 ^b	89 ^a	86 ^a	85 ^a
Sojaskrå, kg	35,9	-	-	-	-
Ærter, kg	-	107,8	92,5	89,1	89,4
Bygblanding, kg	141,4	102,0	87,5	85,7	85,7
FES ialt	181 ^a	213 ^b	183 ^a	177 ^a	178 ^a

Se tabel 3.1.1.

Tabel 3.5.2. Slagtekvalitet. Sv. 604
 Table 3.5.2. Carcass quality. Exp. 604

Hold	1	2	3	4	5
Afregningsvægt, kg	67,4	65,9	67,1	67,4	67,5
Slagtesvind, pct.	25,2 ^b	26,7 ^a	25,3 ^b	25,5 ^b	25,3 ^b
Pct. kød (KSA)	56,3	55,3	56,1	56,6	56,5
Kødtykkelse, cm	6,37 ^a	5,86 ^b	6,30 ^a	6,48 ^a	6,56 ^a
Rygspæk, cm	0,99	1,14	1,03	1,01	0,98
Lændemål, cm	1,37	1,38	1,46	1,45	1,44
3. lændemål, cm	1,78	1,76	1,68	1,63	1,73
<u>Opskåret side:</u>					
Hoved, kg	1,54	1,58	1,56	1,57	1,52
Tæer, kg	0,87 ^b	0,91 ^a	0,87 ^b	0,88 ^{ab}	0,88 ^{ab}
Mørbrad, g	484 ^{ab}	471 ^b	487 ^{ab}	497 ^a	468 ^b
Forende, kg	8,91 ^b	9,36 ^a	9,05 ^b	9,01 ^b	9,03 ^b
Kam, kg	5,55	5,53	5,58	5,64	5,56
Brystflæsk, kg	5,45	5,33	5,46	5,36	5,45
Skinke, kg	8,85 ^a	8,50 ^b	8,75 ^a	8,68 ^{ab}	8,82 ^a
Kød+knogler i kam, kg	4,31	4,19	4,25	4,35	4,30
Kød+knogler i skinke, kg	7,42 ^a	7,04 ^b	7,24 ^a	7,24 ^{ab}	7,38 ^a
Kød i alt, kg	19,6 ^a	18,7 ^b	19,2 ^{ab}	19,3 ^a	19,5 ^a
Kød i alt, pct.	58,4 ^a	55,9 ^b	57,2 ^a	57,6 ^a	58,1 ^a

Se tabel 3.1.2.

mellem hold 2 og de øvrige hold. Tallene lå på 5,86 cm for hold 2 og fra 6,30 til 6,56 cm for de andre fire hold. Der var ingen forskelle på spækmålene. Vægtene af de enkelte dele af den opskårne side viste en forskel mellem holdene for tæer, mørbrad, forende og skinke, hvor hold 2 havde den største forende på 9,36 kg og den mindste skinke på 8,50 kg sammenlignet med de fire andre hold. Vægt af kød + knogler i kam varierede fra 4,19 til 4,35 kg, mens kød + knogler i skinke varierede fra 7,04 til 7,42 kg. Der var her signifikant forskel mellem hold 2 sammenlignet med hold 1, 3 og 5. Hold 1 indeholdt 19,6 kg kød, mens hold 2 kun indeholdt 18,7 kg ($P < 0,05$). Pct. kød i siden var højest for hold 1 på 58,4 og lavest for hold 2, der kun indeholdt 55,9 pct. ($P < 0,05$).

4. DISKUSSION

4.1. Ærternes kemiske sammensætning

Som tidligere nævnt er 6 kg byg + 4 kg sojaskrå ombyttet med 10 kg ærter, og et af formålene var at undersøge, hvorledes resultaterne påvirkes af en sådan ombytning. Det fremgår af tabel 2.3.1., at foderets indhold af lysin og træstof derved stiger, mens indholdet af methionin, cystin, treonin og tryptofan falder. Den største forskel, der derved er opnået, er vist i tabel 4.1.1., hvor indholdet i normalholdets foder er anført tillige med foderet til det hold, der fik al proteintilskudsfoder (sojaskrå) ombyttet med ærter, d.v.s. 60 og 45 pct. ærter i henholdsvis perioderne 20-50 og 50-90 kg.

Tabel 4.1.1. Foderets indhold uden og med ærter

Table 4.1.1. Dietary content without and with peas

Perioden	20-50 kg			50-90 kg		
Byg plus	sojaskrå ærter forskel			sojaskrå ærter forskel		
Pct. tilskudsfoder 24	60			18	45	
g træstof pr. kg	49	51	+ 2	48	50	+ 2
<u>g ford./FES:</u>						
Protein	142	125	-17	126	114	-12
Lysin	7,40	7,89	+0,49	6,31	6,74	+0,43
Methionin	2,05	1,36	-0,69	1,85	1,35	-0,50
Cystin	2,49	2,07	-0,42	2,28	1,99	-0,29
Treonin	5,26	4,57	-0,69	4,60	4,12	-0,48
Tryptofan	1,81	1,25	-0,56	1,60	1,19	-0,41

I forsøgene er benyttet forskellige partier byg og ærter, hvorfor der forekommer små svingninger, hvilket også fremgår af tabellerne 3.1.1.-3.5.1. Resultaterne i tabel 4.1.1. er gennemsnitstal.

Træstofindholdet i foderblandingerne stiger 0,2 procentenheder, når al sojaskrå ombyttes med ærter.

Med hensyn til de fordøjelige næringsstoffer pr. FES er forskellen i g mellem foderblandingerne indeholdende sojaskrå eller ærter størst i perioden 20-50 kg, mens der er ringe forskel, når denne beregnes i pct. af normalholdets foder. Det er navnlig

methionin, der er i underskud. Forskellen andrager 0,7 og 0,5 g/FEs i de to perioder, hvilket svarer til ca. 1,2 g pr. kg ærter. På tilsvarende vis kan man beregne, at der skal tilsættes 1,1 g L-treonin og 0,9 g L-tryptofan pr. kg ærter for at få samme indhold i foderblandingen uden sojaskrå som i normalholdets blanding med sojaskrå.

Ca. 1/3 af grisenes protein- og aminosyrebehov dækkes af aminosyreindholdet i byggen. Da en del byg, foruden sojaskrå, ombyttes med ærter, kan det ikke udelukkes, at variationer i byggens indhold specielt af methionin kan bevirke, at tilskud af methionin til ærter i visse tilfælde giver et udslag, men ikke i andre (Thomke, 1979). Variationer i såvel byggens som ærternes aminosyreindhold er måske årsagen til, at methionin har givet udslag i danske, men ikke i andre nordiske forsøg med ærter.

4.2. Tilvækst og foderforbrug

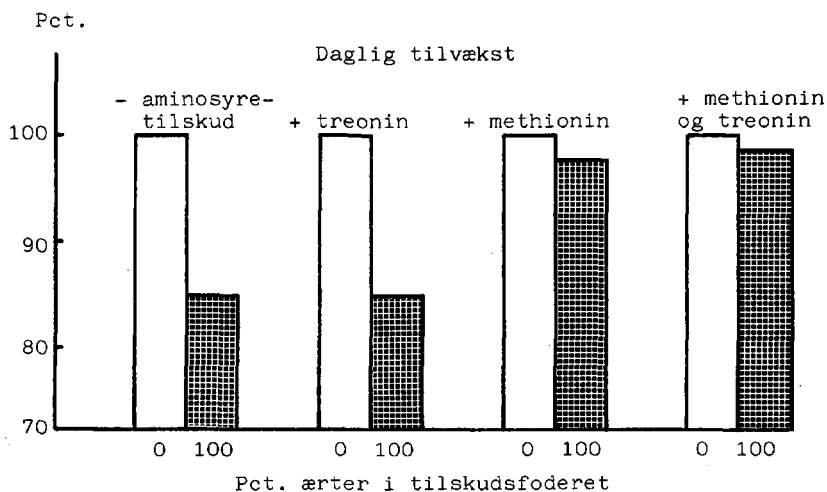
I en række udenlandske forsøg har man ladet ærter indgå i foderet til slagtesvin med stigende mængder, oftest 10-30 pct. Forsøg med søer og smågrise skal ikke omtales i denne forbindelse.

Thomke (1984) angiver, at såvel svenske som finske forsøg viser, at ærteblandinger giver større tilvækst og mindre foderforbrug pr. kg tilvækst end blandinger uden ærter. 30 pct. foderærter har dog givet dårligere resultater antagelig på grund af det højere tanninindhold.

I Norge dyrkedes ærter og havre i blanding. Ved høst indeholdt denne blanding 17 pct. ærter og som tilskudsfoder benyttedes sojaskrå (Matre & Homb, 1982). To hold fik methioninindholdet hævet 10 pct. ved tilsætning af syntetisk methionin eller ved ombytning af sojaskrå med rapsskrå. Der var dog intet udslag for methionintilskud.

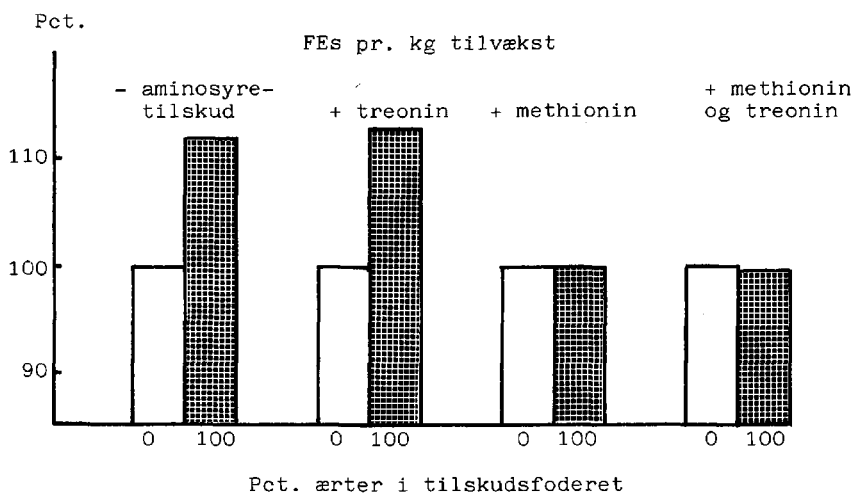
Resultaterne af nærværende undersøgelse fremgår af tabellerne 3.1.1.-3.5.1. og viser, at virkningen af ærter i foderet afhænger af den anvendte mængde og af foderets totale indhold af visse aminosyrer, specielt methionin.

Figurerne 4.2.1. og 4.2.2. viser resultaterne for tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst i perioden 20-90 kg for de to hold, der fik henholdsvis sojaskrå eller ærter som eneste proteintilskudsfoder. Uden ekstra tilskud af syntetiske aminosyrer har ærteholdet klaret sig dårligst. Tilskud af treonin alene har ikke ændret på dette, mens tilskud af methionin omtrent har ligestillet de to hold med hensyn



Figur 4.2.1. Sojaskrå eller ærter + aminosyrer

Figure 4.2.1. Soybean meal or peas + amino acids



Figur 4.2.2. Sojaskrå eller ærter + aminosyrer

Figure 4.2.2. Soybean meal or peas + amino acids

til tilvækst og foderforbrug.

I tre af de fem forsøg er der givet stigende mængde ærter samt et tilskud af methionin. Figur 4.2.3. viser, at tilvæksten i så fald har været stigende, når ærterne har udgjort op til 50 pct. af tilskudsfoderet, men har derefter været faldende. Dette er i overensstemmelse med de tidligere nævnte nordiske undersøgelser, hvor ærterne imidlertid har udgjort en mindre del af det totale foder end i de danske forsøg.

Årsagen til den stigende tilvækst, når ærterne har udgjort op til 50 pct. af tilskudsfoderet, kan være, at lysinindholdet i foderblandingerne stiger med stigende indhold af ærter. Treoninindholdet falder imidlertid samtidig (se fig. 4.2.4.). Forholdet mellem treonin og lysin var 0,7 uden ærter, men 0,6 når al sojaskrå var ombyttet med ærter. Mangelen på treonin ophæver således den gunstige indflydelse af lysin.

Der er som nævnt benyttet syntetisk methionin i vore forsøg. I en fornylig publiceret meddelelse fra Landsudvalget for Svin (1985) omtales et forsøg, i hvilket man har ombyttet halvdelen af normalholdets sojaskråmængde med ærter plus rapsskrå. Rapsskrå har et højt indhold af methionin, hvorfor det er unødvendigt at tilsætte syntetisk methionin. Der blev anvendt ærter af sorten Bodil og dobbeltlav rapsskrå. Indholdet af fordøjeligt lysin, treonin, methionin og cystin var ens for de to foderblandinger, der da også gav samme produktionsresultat.

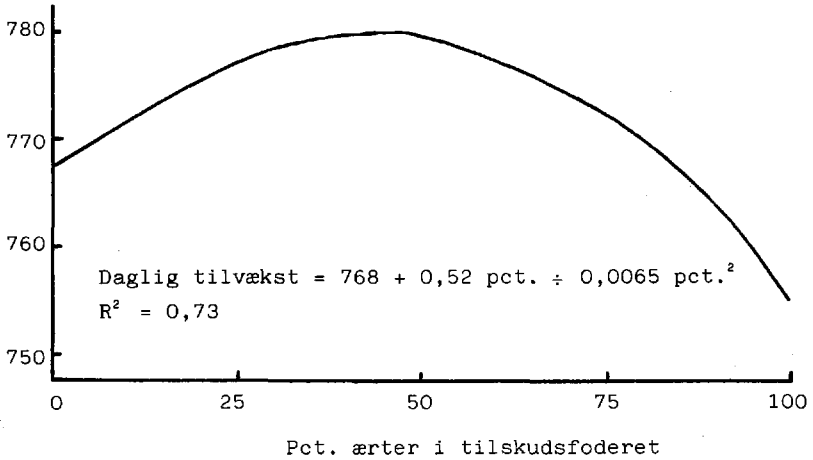
Forsøg Sv. 571 var planlagt således, at vekselvirkning mellem treonin og tryptofan kan testes. Analysen for den daglige tilvækst, foderforbruget pr. kg tilvækst og kødprocenten er vist i tabel 4.2.1.

Tabel 4.2.1. Vekselvirkningsanalyse, treonin x tryptofan
Table 4.2.1. Analysis of interaction, threonine x tryptophan

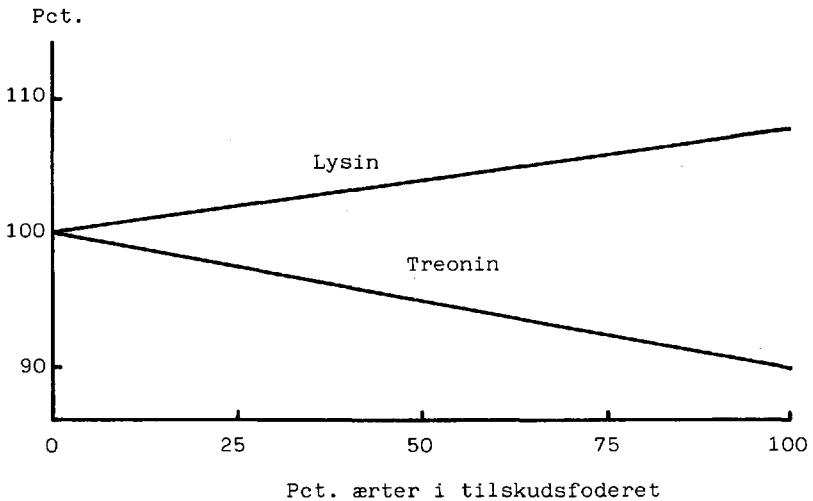
Årsag	v^2 -værdier			
	f	Daglig tilvækst	FES/kg tilvækst	% kød
Kuld	11	5,52 ^{x)}	5,74 ^{x)}	0,91
Treonin	1	2,26	4,53 ^{x)}	0,92
Tryptofan	1	1,73	1,31	0,28
Treonin x tryptofan	1	1,58	1,43	0,01
Rest	33			

x) $P < 0,05$

Daglig tilvækst, g



Figur 4.2.3. Stigende mængder ærter + methionin

Figure 4.2.3. Increasing amounts of peas + methionine

Figur 4.2.4. Foderets indhold af lysin og treonin

Figure 4.2.4. Dietary content of lysine and threonine

Som forventet er der forskelle mellem kuld for tilvækst og foderforbrug, hvilket også som omtalt under forsøgsmetodik udnyttes ved forsøgenes planlægning. Derimod er der ikke fundet udslag for treonin og tryptofan og heller ikke vekselvirkning mellem treonin og tryptofan.

Franske undersøgelser (Perez & Bourdon, 1982) viser, at den daglige foderoptagelse kan reduceres, når foderet indeholder 40 pct. ærter. Grundfoderet bestod her af majs, der er fattig på tryptofan i sammenligning med byg. Tilskud af tryptofan til majs-ærteblandingen øgede ædelysten og den daglige tilvækst.

Også i skotske undersøgelser (Annual Report, 1981) er det fundet, at nogle grise havde nedsat ædelyst, når foderet indeholdt 40 pct. ærter, muligvis som følge af ærternes indhold af hæmagglutinin.

4.3. Slagte kvalitet

Figur 4.3.1. viser, at ærter har givet lavere kødprocent end sojaskrå. Tilskud af methionin og treonin har givet et positivt udslag, uden at kødprocenten dog er nået op på normalholdets niveau.

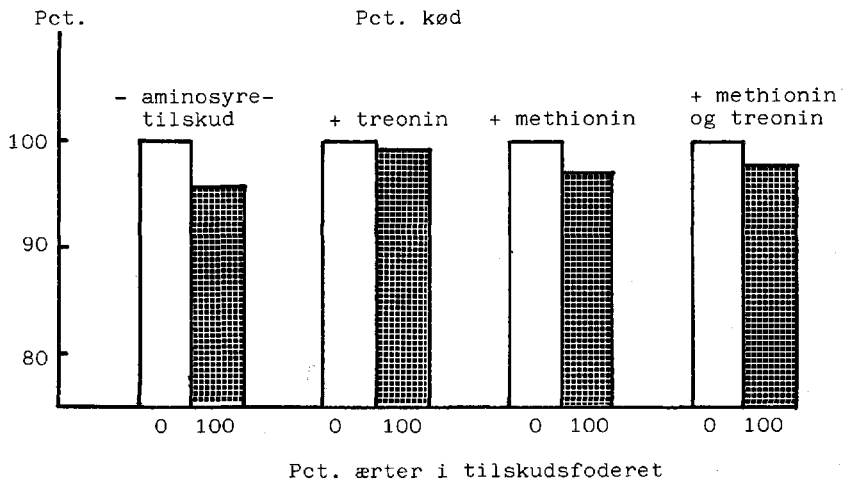
Figur 4.3.2. viser, at kødprocenten falder støt ved stigende mængder ærter selv ved tilsætning af methionin. Dette tyder på, som tidligere fundet af Madsen & Mortensen (1977), at behovet for aminosyrer i foderet til vækst og kødaflejring ikke er det samme.

Thomke (1984) observerede også, at slagte kvaliteten var lidt dårligere hos grise, der fik ærter i stedet for sojaskrå.

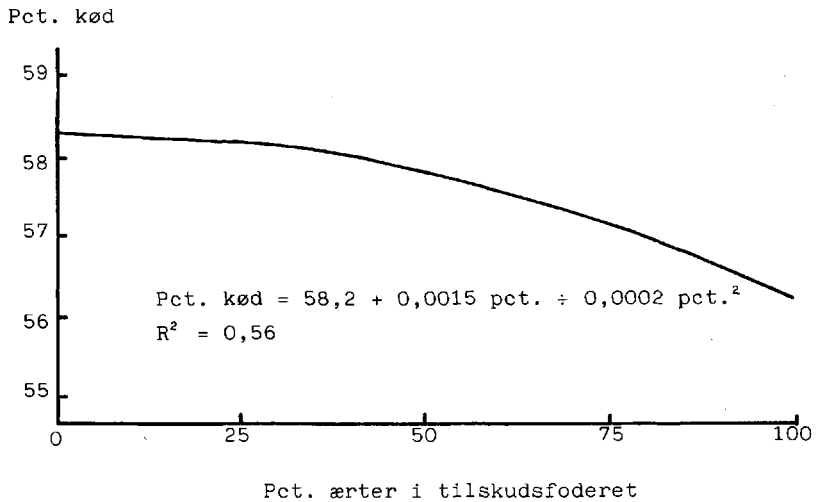
4.4. Skadelige stoffer i ærter

Som nævnt varierer indholdet af tannin og cyanbrinte m.v. i ærter. Det er undersøgt i forsøg Sv. 584 om kogning eller afskalning havde nogen virkning. Resultaterne tyder ikke på, at ærternes værdi kan øges ved afskalning, mens kogning havde en positiv effekt. Om udslaget havde været større, hvis ærterne havde haft et højere indhold af skadelige stoffer, kan nævnte resultater naturligvis ikke sige noget om.

Rundgren (1978) sammenlignede en kogeært og en foderært. Der var ingen forskel på tilvækst og foderforbrug, når de udgjorde 10 pct. af foderet, men ved 25 pct. gav foderært ringere resultater end kogeært,



Figur 4.3.1. Sojaskrå eller ærter + aminosyrer
 Figure 4.3.1. Soybean meal or peas + amino acids



Figur 4.3.2. Pct. kød ved stigende mængder ærter + methionin
 Figure 4.3.2. Percent lean meat by increasing amounts of peas + methionine

sandsynligvis på grund af det højere tanninindhold.

Castaing & Leuillet (1983) anvendte en blanding med 36 pct. ærter og fandt et fald i den daglige tilvækst på 5 pct. Pelletering af ærterne var uden virkning.

Grosjean & Castaing (1983) sammenlignede to blandinger indeholdende 30 pct. ærter, der enten var rå eller ekstruderede. Extrudering havde nogen virkning, uden at dette hold nåede normalholdets niveau.

4.5. Økonomiske betragtninger

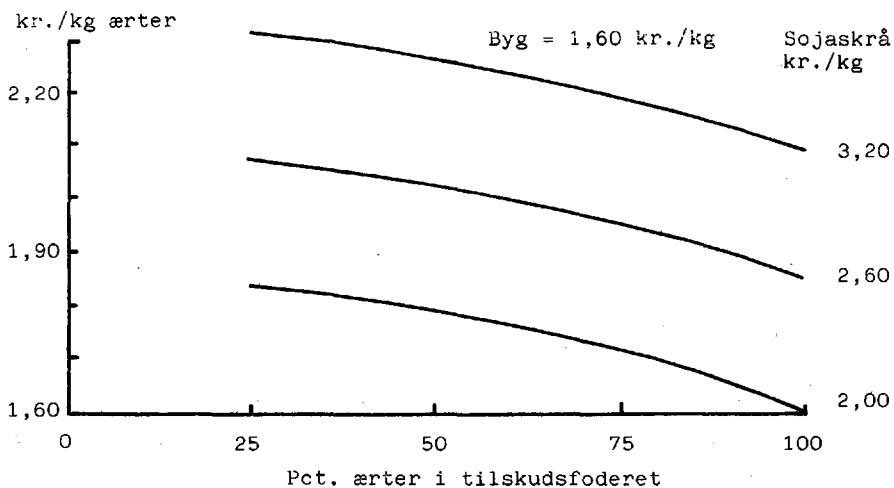
På grundlag af de opnåede resultater er ærternes udnyttelsespris beregnet ved stigende sojaskråpris (Fig. 4.5.1.) og ved stigende bygpris (Fig. 4.5.2.). Som tidligere vist har tilskudsfoderet udelukkende bestået af sojaskrå + ærter og "kornblandingen" af byg. Uden tilskud af methionin har ærterne ikke kunnet betale bygprisen. De to figurer er derfor beregnet under forudsætning af, at der er givet tilskud af methionin. Det ses af begge figurer, at ærternes udnyttelsespris falder, jo større procentdel ærterne udgør af foderet. Dette skyldes bl.a., at andre aminosyrer end methionin kommer i underskud f.eks. treonin. Prisen på syntetisk treonin er dog alt for høj til, at denne aminosyre kan anvendes i praksis.

Som nævnt i det følgende vil ærternes pris til foder efter den gældende EF-ordning være 1,50 - 1,70 kr. pr. kg. Det fremgår af fig. 4.5.1., at ærterne er konkurrencedygtige, når sojaskråprisen er over 2,00 kr. pr. kg, specielt når ærterne udgør mindre end 50 pct. af tilskudsfoderet. Figur 4.5.2. viser som forventet, at ærteprisen følger bygprisen.

Først når prisen på sojaskrå kommer op på omkring 3 kr. pr. kg, er ærterne konkurrencedygtige uden EF-ordningen d.v.s. ud fra en købspris på 2,00 - 2,50 kr. pr. kg. Uden et EF-tilskud vil der således ikke med de nugældende priser være nogen motivation til, at svineproducenterne skulle anvende ærter i stedet for sojaskrå. Spørgsmålet er så, om ærternes udnyttelsespris + EF-tilskuddet er tilstrækkeligt til at ærte dyrkningen vil blive udvidet i de kommende år.

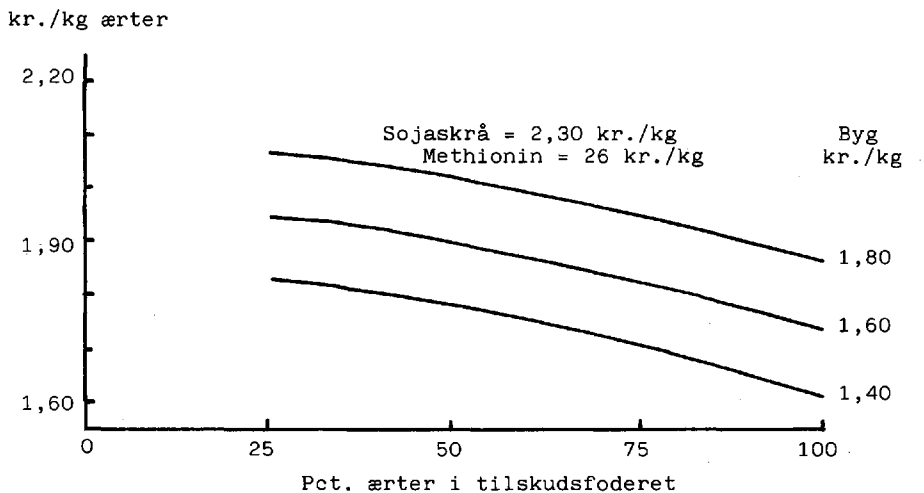
Bent Sørensen (1985), Statens Jordbrugsøkonomiske Institut, har udført nedenstående beregninger og giver følgende kommentar vedrørende ærter til foderbrug:

"Med den gældende garanti-minimumspris for ærter til foderbrug



Figur 4.5.1. Ærternes udnyttelsespris ved stigende sojaskråpris

Figure 4.5.1. D.kr. per kg peas by increasing price of soybean meal



Figur 4.5.2. Ærternes udnyttelsespris ved stigende bygpris

Figure 4.5.2. D.kr. per kg peas by increasing price of barley

har ærte dyrkerne opnået et dækningsbidrag (efter afregning af maskinomkostninger), der har været noget højere end dækningsbidraget fra korn. Dertil skal føjes ærternes forfrugtvirkning i sædskiftet (= værdi af ca. 30 kg N/ha), men muligvis skal ærterne betragtes som en mindre dyrkningssikker afgrøde end korn.

Efter gældende EF-ordning (efterår 1984) kan ærternes pris til foder, angivet pr. hkg, beregnes således:

Dyrkernes garantipris inkl. renvaretillæg	250 kr.
Transport og forarbejdning m.v.	15-35 "
EF-tilskud til "forarbejdning"	<u>114 "</u>
Pris til foder, ca.	150-170 kr.

Uden EF-ordningen for ærter kan der skønnes over minimumspris til dyrkerne ud fra den forudsætning, at afgrøden skal give et dækningsbidrag, der mindst er på højde med kornets, d.v.s. den samlede omkostning pr. ha for 40 hkg ærter bliver:

Såsæd, gødning m.m.	2500 - 3000 kr.
Maskinomkostninger	2500 - 3000 kr.
Dækningsbidrag fra korn efter afholdelse af maskinomkostn.	<u>2000 - 3000 kr.</u>
I alt	7000 - 9000 kr.
eller pr. hkg	175 - 225 kr.

d.v.s. prisen nærmer sig garantiprisen. Dertil skal lægges de tidligere nævnte transport- og behandlingsomkostninger, således at prisen til foder bliver over 200 kr. eller 50-100 kr. højere end med EF-ordningen".

5. KONKLUSION

Når sojaskrå + byg ombyttes med ærter, stiger foderets indhold af lysin, mens indholdet af bl.a. methionin og treonin falder. Variationer i såvel byggens som ærternes indhold af aminosyrer vil derfor

påvirke den daglige tilvækst, foderforbruget pr. kg tilvækst samt slagtekvalliteten forskelligt, når der gives tilskud af aminosyrer til ærter. Uden tilskud af methionin har ærterne ikke kunnet betale bygprisen. Ekstra tilskud af methionin bevirker, at stigende ærtømængder giver et positivt udslag på grund af det stigende lysinindhold, mens det faldende treoninindhold virker i modsat retning. De bedste resultater for tilvækst og foderforbrug er opnået, når halvdelen af tilskudsfoderet er ombyttet med ærter. Derimod er kødprocenten faldet med stigende ærtømængder.

Resultaterne tyder ikke på, at ærternes foderværdi kan øges ved afskalning, mens kogning havde en positiv effekt.

Efter den gældende EF-ordning er ærterne konkurrencedygtige, når sojaskråprisen er over 2 kr. pr. kg, men først når prisen på sojaskrå kommer op omkring 3 kr. pr. kg, vil de være det uden EF-ordningen.

LITTERATUR

- Annual Report. 1981. Peas and voluntary feed intake. Annual report of studies in animal nutrition and allied Sciences. Rowett Research Institute. 37:70-71.
- Castaing, J. & Leuillet, M. 1981. Etude de l'association mais/pois proteagineux chez le porc charcutier: Influence du taux d'incorporation du mode de présentation et de la variété. Journées Rech. Porcine en France 13: 151-162.
- Flengmark, P. 1984a. Dyrkning og markedsføring af ærter og anden bælgssæd i Danmark. NJF-utredning/rapport Nr. 15. Årtodling. 1: 1-5.
- Flengmark, P. 1984b. Växtförädlingens inriktning. Olika typer och sorter av ärtor. NJF-utredning/rapport Nr. 15. Årtodling 7:1-4.
- Flengmark, P. 1984c. 3. Ärtor. a. Hvad siger de nye forsøg? Statens Planteavlsmøde. 55-56.
- Flengmark, P. 1985. Sorter af bælgssæd og olieplanter 1985. 1811. Meddelelse. Statens Planteavlsforsøg. 5-8.
- Grosjean, F. & Castaing, J. 1983. Le pois de printemps associé au blé et au maïs dans les régimes pour porc charcutier. Journées Rech. Porcine en France 15: 347-360.
- Hansen, V. & Wulff, J. 1972. Ärtor som foder til slagterisvin. Af-

- skallede ærter og afskallede hestebønner. 397. Beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg. Kbhvn. 47 pp.
- Kisselhegn, S. & Jørgensen, A.S. 1983. Produktion af ærter. De samv. danske Frøavlserf. pp. 327-354.
- Landsudvalget for Svin. 1985. Ærter og dobbeltlav rapsskrå i foderblandinger til slagtesvin. Den rullende afprøvning af stald- og produktionssystemer. DS. Axelborg. Kbhvn, 5 pp.
- Linnemann, F., Laursen, B., Danielsen, V. & Nielsen, H.E. 1975. Ærter til drægtige og diegivende søer. 27. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. Kbhvn. 4 pp.
- Madsen, A. & Mortensen, H.P. 1977. Feeding experiments with bacon pigs. 7. Essential amino acids and pig performance. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr. 1977: 58-67.
- Matre, T. & Homb, T. 1982. Havre- erterblanding i fôret til slaktesvin, Staur. Foreløbig medd. NLH, Norge, 2 pp.
- Mortensen, H.P., Madsen, A., Bejerholm, C. & Barton, P. 1983. Fedt og fedtsyrer til slagtesvin. 540. Beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg, Kbhvn. 48 pp.
- Perez, J.M. & Bourdon, D. 1982. Essai de remplacement total du tourteau de soja dans le régime du porc en croissance: Utilisation du pois supplémenté en tryptophane ou associé a un concentré de protéines de luzerne. Journées Rech. Porcine en France 14: 283-296.
- Rundgren, M. 1978. Jämförelse mellan kokärt och foderärt til slaktsvin. Forsöksledarmöte, 2. Husdjurssektionens sammanträde. Sv. lantbruksuniversitet, Uppsala. 7 pp.
- SAS. 1982. Users guide: Statistics GLM. Procedure. pp. 139-199.
- Sørensen, B. 1985. Personlig meddelelse.
- Thomke, S. 1979. Ärter och åkerböna som foder. Aktuellt från lantbruksuniversitet 271, Husdjur, Uppsala. 21 pp.
- Thomke, S. 1984. Ärter som fodermedel - näringsvärde, begränsningsfaktorer och användbarhet. NJF-utredning/rapport Nr. 15. Ärtodling 38: 1-18.
- Ullerup, B. 1984. Vedrørende støtteordningen for ærter og hestebønner. Planteavls-orientering 12 nr. 118. Landskontoret for Planteavl. 4 pp.