

547 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

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

P. Jensen
Husdyrbrugsinstituttet, KVL

Patricia Barton
Slagteriernes Forskningsinstitut

Selv fodring sammenlignet med tre fodernormer til D(YL), H(YL) og Y(YL)

Comparison of ad lib. feeding and three levels of
restricted feeding in crossbred pigs

With English summary and subtitles



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1983



FORORD

Den stigende interesse for at anvende krydsningskombinationer i praksis har gjort det aktuelt at undersøge, hvorledes svin af kombinationerne D(YL), H(YL) og Y(YL) reagerer overfor forskellige daglige fodermængder med hensyn til tilvækst, foderforbrug, slagte- og råvarekvalitet. Ved angivelse af krydsningskombinationer i denne beretning står orneracen altid til venstre.

Da svinenes slagtevægt formentlig vil stige i de kommende år, har det også stor betydning at vide, hvorledes tilvækstkurven ser ud, når der benyttes selvfodringsautomater til ca. 110 kg levende-vægt.

Forsøget blev planlagt i 1981, men blev på grund af praktiske vanskeligheder med at fremskaffe forsøgsgrisene først iværksat i foråret 1982. Forsøget er udført på forsøgsstationen Frydendal, og de ekstraordinære driftsudgifter er afholdt af Danske Slagterier.

Frode Hansen har foretaget den daglige fodring og pasning. Aage Søgaard og Gert Pedersen har medvirket ved opskæring af forsøgsgrise-
ne på Slagteriskolen i Roskilde samt ved databehandlingen. Maiken Balzer har medvirket ved kødkvalitetsmålingerne.

Databehandlingen er foretaget på NEUCC, det regionale edb-center ved Danmarks tekniske Højskole, Lyngby.

Manuskriptet er renskrevet af assistenterne Ulla Jeppesen og Lillian Dreijer.

København, juni 1983

Henning Staun

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG	5
SUMMARY	6
1. INDLEDNING	7
2. MATERIALE OG METODER	8
2.1. Forsøgsmetodik	8
2.2. Forsøgsplan	9
2.3. Foderets sammensætning	9
2.4. Opskæring af den ene side	10
2.5. PSE-DFD status	12
2.6. Pct. intramuskulært fedt i kam.....	12
2.7. Pct. protein i skinke	13
2.8. Statistisk analyse	13
3. RESULTATER	13
3.1. Tilvækst og foderforbrug	13
3.2. Slagte kvalitet	18
3.3. Råvarekvalitet	21
4. DISKUSSION	27
4.1. Fortæret foder	28
4.2. Daglig tilvækst	30
4.3. Foderforbrug	31
4.4. Leveringsvægt, afregningsvægt og slagtesvind	31
4.5. Slagtekroppens anatomiske sammensætning	33
4.6. Kød- og fedtindhold	34
4.7. Råvarekvalitet	34
5. KONKLUSION	36
LITTERATUR	37

SAMMENDRAG

288 grise er benyttet i et forsøg, hvor selvfodring er sammenlignet med tre fodernormer til de tre krydsningskombinationer D(YL), H(YL) og Y(YL), hvor L = Dansk Landrace, D = Duroc, H = Hampshire og Y = Yorkshire. Forsøgstiden omfattede perioden 19-110 kg. Foderet, der var presset i piller, havde samme sammensætning til de fire hold indenfor hver krydsningskombination.

Der er ikke fundet signifikante vekselvirkninger mellem fodernorm og krydsningskombination hverken med hensyn til tilvækst og foderforbrug eller slagte- og råvarekvalitet.

Grisene, der fik foder efter ædelyst, fortærede gennem hele vækstperioden en større daglig fodermængde end de tre normfodrede hold. Den daglige tilvækst blev da også størst for dette hold og var iøvrigt stigende omtrent til slagtning. D(YL) og H(YL) havde lidt større ædelyst end Y(YL) i vækstperiodens slutning.

Foderforbruget pr. kg tilvækst steg ved stigende daglig fodermængde. Den totale fortærede fodermængde i hele forsøgstiden var ens for grisene på norm 1 og 2, men ca. 10 og 20 FEs højere for grisene på henholdsvis norm 3 og selvfodring.

D(YL) havde det laveste slagtesvind. Vægten af forende, midterstykke og skinke var uafhængig af fodernorm og krydsningskombination. Der var en tendens til, at de selvfodrede grise havde det mindste kødindhold. H(YL) indeholdt omtrent 1 procentenhed mere kød end D(YL) og Y(YL). Sogrisene indeholdt ca. 2 procentenheder mere kød end galtene.

Den daglige foderoptagelse havde ikke signifikant indflydelse på råvarekvaliteten, hvad krydsningskombinationen derimod havde. Forekomsten af PSE-kød var størst hos D(YL) og mindst hos H(YL). DFD-kød forekom kun hos Y(YL).

D(YL) havde mest intramuskulært fedt i kam, heraf havde 15 pct. af grisene for højt indhold (mere end 3 pct.).

Proteinindholdet i skinken var størst hos Y(YL) og mindst hos H(YL). H(YL) havde et fald i proteinindholdet ved stigende daglig foderoptagelse, mens denne ikke påvirkede proteinindholdet hos D(YL).

SUMMARY

Using an experimental material of 288 pigs ad lib. feeding was compared with three levels of restricted feeding in three crosses, D(YL), H(YL) and Y(YL), where L = Danish Landrace, D = Duroc, H = Hampshire and Y = Yorkshire. The tests were carried out in the weight range 19-110 kg. The feed, which consisted of pellets, was of similar composition for the four treatments.

No significant interactions were found between feeding level and crosses with regard to daily gain, feed efficiency or carcass and meat quality.

Pigs on ad lib. feeding consumed more feed per day than pigs on restricted feeding and this resulted in a larger daily gain. D(YL) and H(YL) had a better appetite than Y(YL) at the end of the experimental period.

FUp (net energy content = FEs) per kg liveweight gain increased with increasing amounts of feed consumed daily. Total feed consumption during the whole experiment was the same for pigs on treatments 1 and 2 but approximately 10 and 20 FUp higher for pigs on treatments 3 and ad lib. feeding, respectively.

D(YL) had the smallest dressing wastage. The weight of forepart, middle and ham was independent of level of feeding and breed combination. There was a tendency for ad lib. fed pigs to be slightly fatter (less lean). H(YL) contained approximately 1 percent more lean meat than D(YL) and Y(YL). Female pigs contained 2 percent more lean meat than castrates.

The daily feed consumption had no significant influence on meat quality, while breed combination had a highly significant effect. PSE-meat occurred most frequently in D(YL) and least frequently in H(YL). DFD-meat occurred only in Y(YL).

D(YL) had most intramuscular fat in the loin and 15 percent of the pigs had too much fat i.e. more than 3 percent.

The protein content in ham was highest with Y(YL) and lowest with H(YL). Increasing daily feed intake led to a decreasing protein content for H(YL), while the feed level did not influence the protein content in D(YL).

1. INDLEDNING

Krydsningsproduktionen har i de senere år udgjort en stadig stigende del af svineproduktionen. Samtidig er interessen for at anvende selvfodring steget stærkt. Der findes imidlertid kun få forsøg til belysning af en række spørgsmål på dette område. Krydsningsforsøget i Sdr. Omme (Jensen, 1983) viser, at afkom efter Hampshire- og Durocorner i kombination med Landrace-Yorkshire (LY) krydsningssøer havde væsentlig større vækstevne og bedre foderudnyttelse end afkom efter Landracecorner og LY-søer. I dette forsøg blev der benyttet selvfodring, og svinene blev kun vejet ved indsættelse på forsøgsstationen og ved levering til slagteriet. Det var derfor ikke muligt at undersøge grisenes vækst på forskellige vægttrin.

Jørgensen et al. (1982) har omtalt et forsøg, hvor følgende krydsningskombinationer er sammenlignet: L(LY), Y(LY), D(LY) og H(LY). Disse grise er fodret efter norm fra ca. 27 kg til knap 100 kg.

I nogle udenlandske forsøg (Standal, 1980) har man undersøgt vekselvirkningen mellem krydsningskombination og fodring (arv x miljø), men dette er kun undersøgt her i landet af Jonsson (1959), der har publiceret et forsøg, hvor svin af Dansk Landrace og sortbrogede grise fik kornblanding uden og med roer. Jonsson fandt ingen vekselvirkning mellem "fodringsmilieuer og kuldsøskende".

Hvis der findes vekselvirkning mellem krydsningskombination og fodernorm betyder det, at resultaterne af en sammenligning mellem forskellige krydsningskombinationer er afhængige af den foderstyrke, der har været anvendt i forsøget. Dette har naturligvis stor betydning såvel fra et avls- som fra et fodringsmæssigt synspunkt. Det besluttedes derfor at sammenligne de tre krydsningskombinationer D(YL), H(YL) og Y(YL) ved fire fodernormer, hvoraf norm 4 var selvfodring (ad lib.).

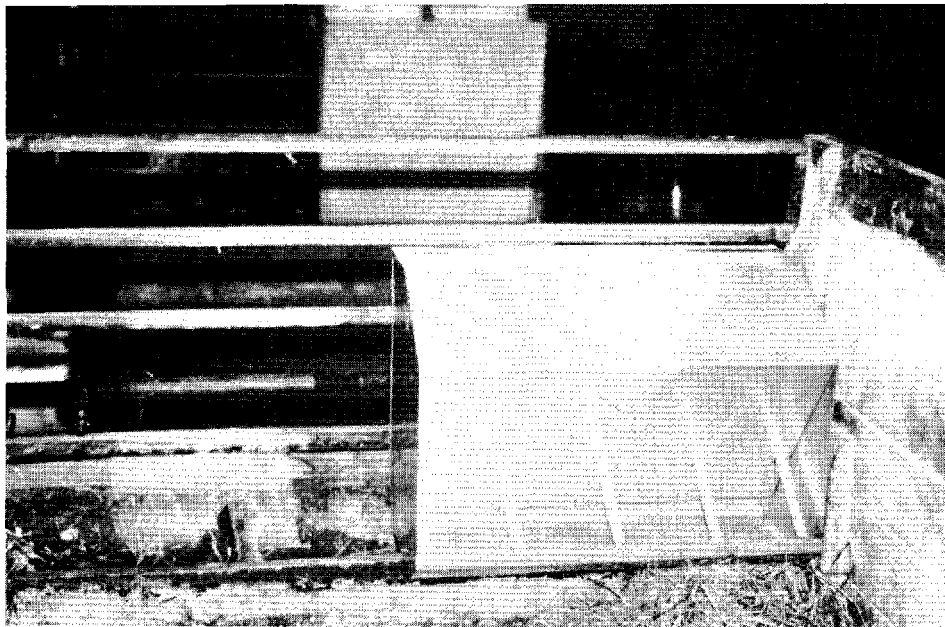
Formålet med den foreliggende undersøgelse har været at belyse, hvorledes forskellige daglige fodermængder, men af samme sammensætning, påvirker vækstkurve, foderforbrug samt slagte- og råvarekvalitet hos de tre ovennævnte krydsningskombinationer og endvidere at få et skøn over størrelsen af visse vekselvirkninger.

2. MATERIALE OG METODER

2.1. Forsøgsmetodik

Forsøget er udført med holdfodrede grise, og der var 2 sogrise + 2 galte pr. sti. Holdene vejede i gennemsnit 19 kg ved indsættelsen og slagtedes ved ca. 110 kg.

Tre hold er som vist i tabel 2.1. fodret efter norm, mens et fjerde hold har haft fri adgang til foderet i en automat (se figur 2.1.). De fire hold vil i det følgende blive benævnt norm 1-4.



Figur 2.1. Foderautomat til 4 grise pr. sti

Figure 2.1. Selffoder for 4 pigs per pen

Grisene er vejlet hver 14. dag, og fodermængden er reguleret hver uge til holdene, der er fodret efter norm. Det er noteret, hvor meget grisene har fortæret fra selvfodringsautomaterne mellem to vejninger.

Tabel 2.1. Daglig fodermængde pr. gris
 Table 2.1. Daily amount of feed per pig

Norm	1	2	3	4
Vægt, kg:	(FES pr. gris daglig)	
20	0,9	0,9	1,1	Ad lib.
30	1,2	1,2	1,6	"
40	1,6	1,6	1,9	"
50	1,9	1,9	2,2	"
60	2,2	2,2	2,5	"
70	2,4	2,5	2,6	"
80	2,6	2,7	2,7	"
90	2,7	2,9	2,8	"
100	2,8	3,1	2,8	"
110	2,9	3,2	2,9	"

2.2. Forsøgsplan

Grisene er indkøbt og inddelt efter planen, der er vist i tabel 2.2. Denne plan omfatter 96 grise og er gentaget 3 gange. Undersøgelsen er udført i perioden fra maj 1982 til marts 1983. Der er ialt indgået 288 grise fordelt på 72 stier. Samtlige mødre var krydsnings-søer (YL), mens fædrene var renracede orner, enten Duroc (D), Hampshire (H) eller Yorkshire (Y). De tre krydsningskombinationer er overalt i beretningen anført i alfabetisk rækkefølge, d.v.s. D(YL), H(YL) og Y(YL). Dette indebærer altså ikke nogen prioritering med hensyn til forskellige egenskaber. Hvert kuld omfattede 4 sogrise (eller 4 galte), som fordeltes med en gris på hver af de fire normer.

2.3. Foderets sammensætning

Foderet, der var presset i piller, var sammensat af byg og sojaskrå, som vist i tabel 2.3. Det ses heraf, at foderet har indeholdt normale mængder energi, protein, aminosyrer, vitaminer og mineraler.

Tabel 2.2. Forsøgsplan for et forsøg

Table 2.2. Experimental design for each of the three experiments

Besætning	1				2				3			
	D		Y		D		H		H		Y	
Køn	g	s	g	s	g	s	g	s	g	s	g	s
Antal grise:												
Norm 1	2 ¹⁾	2 ¹⁾	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
" 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
" 3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
" 4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Der er udført tre forsøg efter denne plan

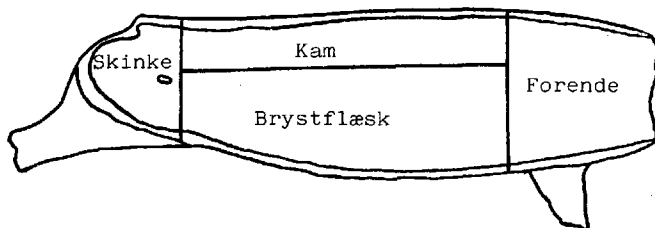
1) De to galte + to sogrise gik i samme sti

2.4. Opskæring af den ene side

Grisene er slagtet på Slagteriskolen i Roskilde. På slagtedagen fik svinene den standardiserede behandling gældende for afkomsprøverne, inklusive el-bedøvning på gulv. Den ene side er dagen efter parteret i forende, brystflæsk, kam og skinke (se figur 2.4.). Kam og skinke er endvidere afspækket og derved delt i kød + knogler samt spæk. På grundlag heraf er det totale kødindhold beregnet ved hjælp af formlen:

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

Ovenstående formel er beregnet på grundlag af opskæring af 415 grise i 7 forsøg, gennemført på Sjælland II i årene 1979-1981. Samtlige disse grise blev opskåret i kød, spæk og knogler på Bedømmelsescentralen i Horsens.



Figur 2.4. Partering af den halve slagtekrop

Figure 2.4. Partial dissection of one of the sides of each pig

Tabel 2.3. Foderets sammensætning

Table 2.3. Composition of experimental diets

Perioden	beg. - 50 kg	50 kg - slagtning
Sojaskrå, pct.	24,0	18,0
Byg, pct.	73,4	79,4
Kridt, pct.	0,8	0,8
Dicalciumfosfat, pct.	1,2	1,2
Kogsalt, pct.	0,4	0,4
Vitamin- og mikromineralbl., pct. ¹⁾	0,2	0,2
<u>I pct. af tørstof:</u>		
Råprotein	20,7	18,3
Råfedt	2,0	2,4
Træstof	5,2	5,5
NFE	66,6	68,6
Aske	5,5	5,2
<u>g aminosyre pr. kg tørstof:</u>		
Ford. lysin	9,1	7,6
" treonin	6,4	5,5
" methionin + cystin	5,6	5,0
g Ca pr. kg tørstof	8,4	8,3
g P " " "	7,0	6,8
Ford. protein, pct.	17,5	15,3
FES pr. kg tørstof	1,18	1,18
FES pr. kg foder	1,04	1,04
g ford. protein pr. FES	148	130
" " lysin pr. FES	7,7	6,5
" " treonin	5,4	4,7

1) Vitamin- og mikromineralblandingen indeholdt 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. PSE-DFD status

Dagen efter slagtning blev hver slagtekrop målt for PSE-tilstand ved hjælp af en optisk sonde udviklet af Slagteriernes Forskningsinstitut. Målingerne udførtes tre gange ved 4 cm dybde i den midterste del af yderlåret (m.biceps femoris) og tre gange ved 2, 4 og 6 cm dybde i kammen (m.longissimus dorsi) mellem den 3. og 4. lændehvirvel. Resultatet blev opgivet som gennemsnittet af de tre målinger. Højere sondetal svarer til dårligere saftbindeevne, som følger:

<u>Sondeinterval</u>	<u>PSE-tilstand</u>
<u>></u> 120	stærkt PSE
90 - 119	PSE
50 - 89	ikke PSE - normal farve
< 50	ikke PSE - mørk farve

DFD-tilstanden målt ved hjælp af pH_2 -værdier i fire muskler: yderlår (m.biceps femoris), inderlår (m. semimembranosus), kam (m. longissimus dorsi) og nakkemuskel (m.semispinalis capitis). Målingerne udførtes på den hængende krop ved hjælp af et Ultra-X pH-meter med indstikselektrode Ingold LOT 406-M3. pH_2 -værdier højere end nedenstående grænser anses for at være for høje hos svin, som har fået den kortvarige standardiserede behandling inden slagtning.

<u>Muskel</u>	<u>Grænseværdier</u>
inderlår	<u>></u> 5,80
yderlår	<u>></u> 5,90
kam	<u>></u> 5,70
nakkemuskel	<u>></u> 6,30

2.6. Pct. intramuskulært fedt i kam

Dagen efter slagtning blev en prøve på ca. 300 g af kammen udskåret ved 3. og 4. lændehvirvel. Prøven blev hakket 2 gange og nedfrosset. Efter optøning bestemtes det intramuskulære fedtindhold ved hjælp af SBR-metoden (Nordisk Metodik-Komité for levnedsmidler, 1974).

2.7. Pct. protein i skinke

Dagen efter slagtning blev en prøve på ca. 300 g af inderlåret udkåret fra den øverste del af muskelen. Prøven blev hakket 2 gange og undersøgt for procent protein ved hjælp af Kjeldahl-metoden, Kjeld-Foss procedure (AOAC, 1980). Analysen blev begrænset til kun at omfatte inderlår, men fra tidligere undersøgelser vides, at denne muskel i gennemsnit har 0,35% protein mere end en blanding af de 3 største skinkemusklere: inderlår, yderlår og klump. Det skønnes, at en forskel på 0,25% protein i råvaren svarer til 1% udbytte ved produktionen af USA-skinker.

2.8. Statistisk analyse

Som vist i tabel 2.2. var der fire fodernormer (norm 1-4) og tre krydsningskombinationer D(YL), H(YL) og Y(YL). Der blev ialt udført tre forsøg efter samme plan. Der var endvidere to ens krydsningskombinationer (gentagelse) fra de tre besætninger.

Resultaterne for tilvækst og foderforbrug er gennemsnitstal for de 4 grise (2 sogrise + 2 galte) i hver af de 72 stier. Dette giver således den i tabel 2.8.1. benyttede model for variansanalysen.

For slagte- og råvarekvaliteten, der er målt på den enkelte gris, udvides variansanalysen, som det fremgår af tabel 2.8.2. Hver sti omfatter 2 sogrise og 2 galte. Gentagelse er her to hold (stier à 4 grise) af samme krydsningskombination og på samme norm.

Databehandlingen er foretaget på NEUCC ved hjælp af GLM-proceduren i SAS (1979).

3. RESULTATER

Samtlige grise fortærede de tildelte fodermængder i henhold til planen. 4 grise døde ved henholdsvis 25, 41, 58 og 108 kg, mens en femte måtte leveres som "undervægtig" ved 92 kg. Tre grise måtte kastreres ved ca. 50 kg, hvorfor de ikke er medtaget i resultaterne for slagte- og råvarekvalitet.

3.1. Tilvækst og foderforbrug

Resultaterne i tabel 3.1.1. viser, at kun få af de seks 2-faktor

Tabel 2.8.1. Variansanalyse for tilvækst og foderforbrug

Table 2.8.1. Analysis of variance for daily gain and feed consumption

Variation		Frihedsgrader
Norm	N	3
Krydsningskombination	K	2
Forsøg	F	2
Gentagelse	G	1
Norm x Krydsningskombination	N x K	6
Norm x Forsøg	N x F	6
Norm x Gentagelse	N x G	3
Krydsningskombination x Forsøg	K x F	4
Krydsningskombination x Gentagelse	K x G	2
Forsøg x Gentagelse	F x G	2
Rest	Rest	40
Total		71

Tabel 2.8.2. Variansanalyse for slagte- og råvarekvalitet

Table 2.8.2. Analysis of variance for carcass and meat quality

Variation		Frihedsgrader
Afregningsvægt		1
Norm	N	3
Krydsningskombination	K	2
Køn	S	1
Forsøg	F	2
Gentagelse	G	3
Norm x Krydsningskombination	N x K	6
Norm x Køn	N x S	3
Norm x Forsøg	N x F	6
Norm x Gentagelse	N x G	9
Krydsningskombination x Køn	K x S	2
Krydsningskombination x Forsøg	K x F	4
Krydsningskombination x Gentagelse	K x G	6
Køn x Forsøg	S x F	2
Køn x Gentagelse	S x G	3
Forsøg x Gentagelse	F x G	6
Norm x Krydsningskombination x Køn	N x K x S	6
Rest	Rest	212
Total		277

Tabel 3.1.1. Vekselvirkningsanalyse for tilvækst og foderforbrug

Table 3.1.1. Analysis of interactions for daily gain and feed efficiency

Vekselvirkning ¹⁾	N x K	N x F	N x G	K x F	K x G	F x G	C.V.
Antal grise	(72 stier à 4 grise)						
Vægt v. fors. beg., kg				XXX	XXX	XXX	3,8
" " slagtning, kg					XX		1,1
<u>Indtil 50 kg:</u>							
FES pr. gris daglig				XX	XXX		2,3
Daglig tilvækst, g				X	XXX		5,4
FES pr. kg tilvækst		X			XX		4,3
Foderblanding, kg		X			X	X	8,7
<u>50 kg til slagtning:</u>							
FES pr. gris daglig					X		3,4
Daglig tilvækst, g							5,2
FES pr. kg tilvækst							4,3
Foderblanding, kg						X	5,6
<u>Hele forsøgsperioden:</u>							
FES pr. gris daglig				XX	XX		2,3
Daglig tilvækst, g					X		4,1
FES pr. kg tilvækst							3,7
Foderdage							4,3
FES ialt							3,8

1) N = Norm, K = Krydsningskombination, F = Forsøg, G = Gentagelse

X = $P < 0,05$, XX = $P < 0,01$, XXX = $P < 0,001$

vekselvirkninger er signifikante. Det skal bemærkes, at vekselvirkningerne mellem norm og krydsningskombination i intet tilfælde er signifikante. Flere af de øvrige vekselvirkninger er derimod signifikante. Disse har dog ingen praktisk betydning. Resultaterne af analyserne for forskelle indenfor hovedfaktorerne: Fodernorm og krydsningskombination fremgår af tabellerne 3.1.2. og 3.1.3.

Den daglige fodermængde var jo planlagt for norm 1-3, mens norm 4 skulle bestemmes af grisenes ædelyst. Det ses af tabel 3.1.2., at

Tabel 3.1.2. Tilvækst og foderforbrug

Table 3.1.2. Daily gain and feed efficiency

Norm	1	2	3	4
Antal grise	71	69	71	70
Vægt v. fors. beg., kg	18,8	19,0	18,8	18,7
" " slagtning, kg	109,8	109,9	109,3	110,0
<u>Indtil 50 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	1,38 ^c	1,37 ^c	1,58 ^b	1,69 ^a
Daglig tilvækst, g	588 ^c	591 ^c	650 ^b	696 ^a
FES pr. kg tilvækst	2,34 ^b	2,32 ^b	2,44 ^a	2,43 ^a
Foderblanding, kg	70 ^c	72 ^{bc}	75 ^{ab}	79 ^a
<u>50 kg til slagtning:</u>				
FES pr. gris daglig	2,62 ^c	2,71 ^b	2,76 ^b	2,97 ^a
Daglig tilvækst, g	864 ^b	896 ^a	874 ^{ab}	896 ^a
FES pr. kg tilvækst	3,04 ^c	3,03 ^c	3,17 ^b	3,33 ^a
Foderblanding, kg	176 ^{bc}	172 ^c	179 ^{ab}	184 ^a
<u>Hele forsøgsperioden:¹⁾</u>				
FES pr. gris daglig	2,08 ^d	2,12 ^c	2,27 ^b	2,45 ^a
Daglig tilvækst, g	737 ^c	761 ^b	781 ^b	817 ^a
FES pr. kg tilvækst	2,82 ^c	2,78 ^c	2,91 ^b	3,00 ^a
Foderdage	123 ^a	120 ^b	117 ^b	112 ^c
FES ialt	257 ^c	253 ^c	265 ^b	273 ^a

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

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

grisene i perioden før og efter 50 kg har fortæret henholdsvis 0,1 og 0,2 FES mere pr. dag efter norm 4 (ædelyst) end efter norm 3.

Den daglige tilvækst var stigende fra 737 til 817 g med stigende daglig foderoptagelse. Antallet af foderdage er derved reduceret fra 123 til 112.

Den totalt fortærede fodermængde var ens for grisene på norm 1 og 2, men ca. 10 og 20 FES højere for grisene på henholdsvis norm 3 og 4. Som det ses af tabellen, var FES pr. kg tilvækst 2,8 for norm 1 og 2, 2,9 for norm 3 og 3,0 ved fodring efter ædelyst.

Tabel 3.1.3. viser, at der kun er fundet få signifikante forskelle mellem de tre krydsningskombinationer. De fortærede daglige foder-

Tabel 3.1.3. Tilvækst og foderforbrug

Table 3.1.3. Daily gain and feed efficiency

Krydsningskombination	D(YL)	H(YL)	Y(YL)	Gns.
Antal grise	95	94	92	
Vægt v. fors. beg., kg	18,9	18,6	19,0	18,8
" " slagtning, kg	109,8	110,0	109,4	109,8
<u>Indtil 50 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	1,49 ^b	1,51 ^a	1,51 ^{ab}	1,50
Daglig tilvækst, g	623	642	628	631
FES pr. kg tilvækst	2,39	2,36	2,40	2,38
Foderblanding, kg	74 ^{ab}	71 ^b	77 ^a	74
<u>50 kg til slagtning:</u>				
FES pr. gris daglig	2,79	2,78	2,73	2,77
Daglig tilvækst, g	890 ^{ab}	894 ^a	865 ^b	883
FES pr. kg tilvækst	3,14	3,11	3,17	3,14
Foderblanding, kg	177	178	179	178
<u>Hele forsøgstiden:¹⁾</u>				
FES pr. gris daglig	2,23	2,24	2,21	2,23
Daglig tilvækst, g	778 ^a	785 ^a	758 ^b	774
FES pr. kg tilvækst	2,87 ^{ab}	2,85 ^b	2,92 ^a	2,88
Foderdage	117 ^{ab}	116 ^b	120 ^a	118
FES ialt	261 ^{ab}	259 ^b	266 ^a	262

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

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

mængder var ens. Derimod var der en lille forskel i den daglige tilvækst, idet Y(YL) har haft den mindste daglige tilvækst specielt i vækstperiodens slutning, hvor de også fortærede lidt mindre foder pr. dag end de to øvrige krydsningskombinationer. Sidstnævnte forskel var dog ikke signifikant. Der er heller ikke fundet signifikante forskelle mellem de fortærede mængder foder.

Tabel 3.2.1. Vekselvirkningsanalyse for slagtekvalitet

Table 3.2.1. Analysis of interactions for carcass quality

Vekselvirkning ¹⁾	S											C.V.	
	N x K	N x S	N x F	N x G	K x S	K x F	K x G	S x F	S x G	F x G	N x K x S		
Slagtesvind, pct.								X					4,1
Afregningsvægt, kg										X			2,9
Pct. kød (KSA)					XXX	XX	X						4,4
Kødtykkelse, cm					X	XXX	XX						7,6
Rygspæk, cm					XXX	XX							20
Lændemål, cm													20
3. lændemål, cm					XXX	XXX							17
<u>Opskåret side:</u>													
Hoved, kg													11
Tæer, kg			X										6,1
Mørbrad, g							XX						7,8
Forende, kg							X						4,6
Kam, kg													6,0
Brystflæsk, kg							XXX	X					5,9
Skinke, kg					XXX	XX							3,9
Kød+knogler i kam, kg					XX		X						6,5
" " " skinke, kg					XX	XX							5,2
Kød ialt, kg		X			XX	XX							4,6
" " , pct.		X			XX	XX							4,6

1) N = Norm, K = Krydsningskombination, S = Køn, F = Forsøg, G = Gen-tagelse.

X = $P < 0,05$, XX = $P < 0,01$, XXX = $P < 0,001$

3.2. Slagtekvalitet

Resultaterne for slagtekvaliteten fremgår af tabellerne 3.2.1. - 3.2.4.

Tabel 3.2.1. viser de ti 2-faktor vekselvirkninger samt 3-faktor vekselvirkningen: Norm x krydsningskombination x køn. De øvrige vekselvirkninger indgår i forsøgsfejlen. Heller ikke her er der fundet signifikante vekselvirkninger mellem norm og krydsningskombination.

Tabel 3.2.2. Slagteekvalitet

Table 3.2.2. Carcass quality

Norm	1	2	3	4
Antal grise bedømt	70	68	71	69
Slagtesvind, pct.	26,1 ^a	25,9 ^{ab}	25,6 ^b	25,6 ^b
Afregningsvægt, kg	80,9 ^b	81,7 ^{ab}	81,2 ^b	82,2 ^a
Pct. kød (KSA)	54,9 ^a	54,9 ^a	54,6 ^{ab}	53,9 ^b
Kødtykkelse, cm	6,9	7,0	6,9	7,0
Rygspæk, cm	1,5 ^b	1,5 ^b	1,5 ^b	1,6 ^a
Lændemål, cm	1,8 ^b	1,9 ^b	1,9 ^b	2,1 ^a
3. lændemål, cm	2,1 ^b	2,1 ^{ab}	2,1 ^{ab}	2,2 ^a
<u>Opskåret side:</u>				
Hoved, kg	1,87 ^a	1,88 ^a	1,85 ^{ab}	1,79 ^b
Tær, kg	1,03 ^a	1,02 ^a	1,02 ^a	0,99 ^b
Mørbrad, g	557	558	560	549
Forende, kg	11,1 ^a	10,9 ^b	10,9 ^b	10,9 ^b
Kam, kg	6,9	6,9	6,9	7,0
Brystflask, kg	6,7 ^b	6,7 ^b	6,8 ^{ab}	6,9 ^a
Skinke, kg	10,3	10,3	10,3	10,3
Kød + knogler i kam, kg	5,0	5,0	5,0	5,0
" " " skinke, kg	8,5	8,4	8,5	8,3
Kød ialt, kg	22,4	22,3	22,4	22,1
" " , pct.	54,9	54,8	54,9	54,2

Resultaterne er korrigeret til gns. afregningsvægt

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

Signifikante vekselvirkninger er derimod fundet mellem krydsningskombination og forsøg henholdsvis gentagelse.

Grisene på de fire normer er slagtet ved 109,8 kg og er afregnet ved en vægt af 81,5 kg (tabel 3.2.4.). Slagtesvindet bliver således 25,8 pct.

Kødinholdet var lavere for hold 4 end for hold 1-3. Forskellen var dog ikke signifikant (tabel 3.2.2.).

De forskellige stykker, som den opskårne side er delt i, er ikke påvirket væsentligt forskelligt af de fire normer.

Kødinholdet var signifikant større for H(YL) end for D(YL) og

Tabel 3.2.3. Slagtekvalitet

Table 3.2.3. Carcass quality

Krydsningskombination	D(YL)	H(YL)	Y(YL)
Antal grise bedømt	93	93	92
Slagtesvind, pct.	25,5 ^b	25,9 ^a	25,9 ^a
Afregningsvægt, kg	82,1 ^a	81,6 ^a	80,8 ^b
Pct. kød (KSA)	54,3 ^b	55,0 ^a	54,4 ^{ab}
Køddykkelse, cm	7,0 ^b	7,2 ^a	6,7 ^c
Rygspæk, cm	1,6 ^a	1,5 ^{ab}	1,5 ^b
Lændemål, cm	1,9	1,9	1,9
3. længdemål, cm	2,2 ^a	2,1 ^b	2,1 ^b
<u>Opskåret side:</u>			
Hoved, kg	1,88	1,86	1,82
Tæer, kg	1,01 ^b	1,05 ^a	1,00 ^b
Mørbrad, g	549 ^b	550 ^b	569 ^a
Forende, kg	10,9	10,9	11,0
Kam, kg	6,9	6,9	6,9
Brystflæsk, kg	6,7 ^b	6,7 ^{ab}	6,8 ^a
Skinke, kg	10,3 ^a	10,3 ^a	10,2 ^b
Kød + knogler, i kam, kg	4,9 ^b	5,1 ^a	5,0 ^{ab}
" " " skinke, kg	8,4 ^{ab}	8,5 ^a	8,4 ^b
Kød ialt, kg	22,1 ^b	22,5 ^a	22,2 ^b
" " , pct.	54,3 ^b	55,2 ^a	54,5 ^b

Resultaterne er korrigeret til gns. afregningsvægt

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

Y(YL) (tabel 3.2.3.). Derimod var vægten af forende, midterstykke og skinke omtrent ens for de tre krydsningskombinationer.

Endelig viser tabel 3.2.4., at kødindholdet var 55,8 pct. hos sogrisene og 53,6 pct. hos galtene. Sidstnævnte havde også det tykkeste rygspæk og den mindste mørbrad. Skinken var størst hos sogrisene, men ellers var vægten af de anatomiske dele ens hos de to køn.

Tabel 3.2.4. Slagte kvalitet
 Table 3.2.4. Carcass quality

Køn	Galte	Sogrise	Gns.
Antal grise bedømt	138	140	
Slagtesvind, pct.	26,0 ^a	25,6 ^b	25,8
Afregningsvægt, kg	81,4	81,6	81,5
Pct. kød (KSA)	53,4 ^b	55,8 ^a	54,6
Kødtykkelse, cm	6,9 ^b	7,0 ^a	7,0
Rygspæk, cm	1,70 ^a	1,35 ^b	1,5
Lændemål, cm	2,1 ^a	1,8 ^b	1,9
3. længdemål, cm	2,2 ^a	2,0 ^b	2,1
<u>Opskåret side:</u>			
Hoved, kg	1,85	1,86	1,86
Tæer, kg	1,02	1,01	1,02
Mørbrad, g	539 ^b	573 ^a	556
Forende, kg	10,9	10,9	10,9
Kam, kg	6,9	6,9	6,9
Brystflæsk, kg	6,8	6,7	6,8
Skinke, kg	10,2 ^b	10,4 ^a	10,3
Kød + knogler i kam, kg	4,9 ^b	5,1 ^a	5,0
" " " skinke, kg	8,3 ^b	8,6 ^a	8,4
Kød ialt, kg	21,8 ^b	22,7 ^a	22,3
" " , pct.	53,6 ^b	55,8 ^a	54,7

Resultaterne er korrigeret til gns. afregningsvægt

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

3.3. Råvarekvalitet

Resultaterne i tabel 3.3.1. viser, at vekselvirkningerne ikke er signifikante, når norm og/eller køn indgår.

Fodernormen havde ingen signifikant virkning på de undersøgte råvarekvalitetsegenskaber til trods for store forskelle i foderstyrke (tabel 3.3.2. - 3.3.6.). Der var kun en tendens til, at selvfodring gav lidt mere fedtmarmorering end de øvrige fodernormer. Heller ikke ved opdeling i fedtgrupper var der stor forskel mellem normerne (tabel 3.3.6.), idet der kun var lidt flere svin i det ideelle område

Tabel 3.3.1. Vekselvirkningsanalyse for råvarekvalitet

Table 3.3.1. Analysis of interactions for meat quality

Vekselvirkning ¹⁾	K	S	F	G	S	F	G	F	G	G	S	C.V.
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Sondetal i kam	N	N	N	N	K	K	K	S	S	F	N	27
" " yderlår						XXX	XX					21
pH ₂ i inderlår						XXX	X					2,05
" " yderlår						XX						2,00
" " kam						X		X				2,31
" " nakkemuskel						XXX	XXX			XX		3,27
Fedt i kam							XXX			X		29
Protein i inderlår							XXX			X		2,43

1) N = Norm, K = Krydsningskombination, S = Køn, F = Forsøg, G = Gen-tagelse

X = $P < 0,05$, XX = $P < 0,01$, XXX = $P < 0,001$

ved de stærkeste fodernormer end ved de svageste.

Variationen i intramuskulært fedt var forskellig for de tre krydsningskombinationer, idet D(YL) udviste større variation end de øvrige. Det undersøgtes, om en analyse, hvor krydsningskombinationerne blev analyseret hver for sig, kunne give andre resultater end de i tabel 3.3.2. viste. Resultaterne viste stort set det samme billede (tabel 3.3.5.). Kun for H(YL) var der en tendens til forskel i intramuskulært fedt mellem fodernormerne, med norm 4 højere end norm 2 og 3. H(YL) var også den eneste kombination, der viste flere tilfælde i det ideelle område ved den stærkeste norm end ved de øvrige (tabel 3.3.6.).

Krydsningskombinationen påvirkede samtlige undersøgte råvarekvalitetsegenskaber. Sondetallene var gennemsnitligt højest hos D(YL) og lavest hos Y(YL) (tabel 3.3.2.), mens pH₂-værdierne gennemgående var højest hos Y(YL) og lavest hos H(YL). Forekomsten af afvigende kvalitet i de enkelte muskler (tabel 3.3.3.) samt hele kroppen (tabel 3.3.4.) bekræftede, at D(YL) havde flest tilfælde med PSE-kød, men viste samtidigt, at Y(YL)-svins lavere gennemsnitlige sondetal skyldtes flere tilfælde med forhøjede pH₂-værdier. Faktisk lå H(YL) lavest med hensyn til forekomsten af afvigende kvalitet.

	PSE pct.	DFD* pct.	Afvigende ialt pct.
D(YL)	24,7	-	24,7
H(YL)	9,7	-	9,7
Y(YL)	13,1	5,4	18,5

*) DFD = mindst 3 af de 4 muskler med forhøjede pH₂-værdier

Tabel 3.3.2. Sondetal, pH₂ og fedt i kam

Table 3.3.2. *Optic probe values, pH₂ and % intramuscular fat in the loin*

Norm	1	2	3	4
Sondetal i kam	82,7	83,1	81,3	83,6
" " yderlår	82,4	80,5	80,5	86,4
pH ₂ i inderlår	5,43	5,46	5,45	5,43
" " yderlår	5,46	5,49	5,49	5,46
" " kam	5,42	5,44	5,47	5,44
" " nakkemuskel	5,78	5,78	5,78	5,79
Pct. fedt i kam	1,77	1,75	1,78	1,92

	Krydsningskombination			Køn	
	D(YL)	H(YL)	Y(YL)	Galte	Sogrise
Sondetal i kam	87,6 ^a	80,0 ^b	80,5 ^b	82,4	82,9
" " yderlår	83,4 ^a	86,9 ^a	77,1 ^b	84,2	80,7
pH ₂ i inderlår	5,44 ^b	5,41 ^b	5,48 ^a	5,46 ^a	5,43 ^b
" " yderlår	5,47 ^b	5,44 ^b	5,51 ^a	5,48	5,46
" " kam	5,43 ^{ab}	5,43 ^b	5,46 ^a	5,45	5,43
" " nakkemuskel	5,81 ^a	5,70 ^b	5,83 ^a	5,76	5,80
Pct. fedt i kam	2,21 ^a	1,75 ^b	1,46 ^c	1,90 ^a	1,72 ^b

Sondetal: <50 = mørk, 50-89 = normal, 90-119 = PSE, >120 = meget PSE

Disse procenttal er langt højere end tidligere set i forsøg med tilsvarende krydsninger og må skyldes det anvendte genetiske materiale. I den forbindelse kan det nævnes, at 4 af de 92 Y(YL)-svin (4,3%) og 1 af de 93 D(YL)-svin (1,1%) fik bemærkningen muskeldegeneration ved dyrlægekontrollen.

Tabel 3.3.3. Forekomst af afvigende kødkvalitet i enkelte muskler

Table 3.3.3. PSE-DFD frequency in individual muscles

Norm	1	2	3	4
Antal svin	70	68	71	69
Kam, meget PSE	8,6 ¹⁾	10,2	11,3	10,1
" , PSE	18,6	16,2	15,5	17,4
Yderlår, meget PSE	4,3	1,5	4,2	8,7
" , PSE	25,7	22,1	19,7	21,7
Inderlår pH ₂ ≥ 5,80	1,4	2,9	4,2	0
Yderlår pH ₂ ≥ 5,90	1,4	1,5	4,2	0
Kam pH ₂ ≥ 5,70	2,9	7,4	5,6	2,9
Nakkemuskel pH ₂ ≥ 6,30	5,7	4,4	2,8	2,9

	Krydsningskombination			Køn	
	D(YL)	H(YL)	Y(YL)	Galte	Sogrise
Antal svin	93	93	92	138	139
Kam, meget PSE	14,0	5,4	10,9	9,4	10,0
" , PSE	23,7	11,8	15,2	17,4	16,5
Yderlår, meget PSE	4,3	5,4	4,3	6,5	2,9
" , PSE	22,6	31,2	13,0	24,6	19,4
Inderlår pH ₂ ≥ 5,80	0	0	6,5	2,9	1,4
Yderlår pH ₂ ≥ 5,90	0	0	5,4	1,4	2,2
Kam pH ₂ ≥ 5,70	2,2	5,4	7,6	5,1	4,3
Nakkemuskel pH ₂ ≥ 6,30	4,3	0	7,6	4,3	3,6

1) De angivne tal er procenter af den pågældende gruppe.

Sondetal i kam og yderlår: ≥120 = meget PSE, 90-119 = PSE

pH₂-værdier: pH₂-værdier større end eller lig med anførte grænser anses for at være for høje hos svin, der har fået den standardiserede behandling inden slagtning.

Pct. fedt i kam var også forskellig for de tre krydsningskombinationer. D(YL) lå højest og Y(YL) lavest (tabel 3.3.2.). D(YL) og H(YL) havde flere tilfælde inden for det ideelle område end Y(YL), og kun D(YL) havde tilfælde med for høj fedtmarmorering i kam, idet godt 15% havde mere end 3,0% intramuskulært fedt (tabel 3.3.6.). 4,3% af disse lå i øvrigt højere end 4% og den højeste lå på 5,1%.

Tabel 3.3.4. Forekomst af afvigende kvalitet i slagtekroppen
 Table 3.3.4. PSE-DFD status in the whole carcass

	DFD-status (antal muskler med forhøjet pH ₂)					Ialt
	0	1	2	3	4	
<u>D(YL)</u>						
Meget PSE ¹⁾	2,2	-	-	-	-	2,2
PSE	21,5	1,1	-	-	-	22,6
Lidt PSE	21,5	-	-	-	-	21,5
Normal	48,4	5,4	-	-	-	53,8
Ialt	93,5	6,5	-	-	-	100,0
<u>H(YL)</u>						
Meget PSE	3,2	-	-	-	-	3,2
PSE	6,5	-	-	-	-	6,5
Lidt PSE	32,2	1,1	-	-	-	33,3
Normal	54,8	2,2	-	-	-	57,0
Ialt	96,8	3,2	-	-	-	100,0
<u>Y(YL)</u>						
Meget PSE	3,3	-	-	-	-	3,3
PSE	9,8	-	-	-	-	9,8
Lidt PSE	17,4	2,2	-	-	-	19,6
Normal	56,5	4,3	1,1	3,3	2,2	67,4
Ialt	87,0	6,5	1,1	3,3	2,2	100,0

1) Meget PSE: sondetal i kam og yderlår ≥ 120 .

PSE: sondetal i den ene muskel ≥ 120 , eller 90-119 i begge muskler

Lidt PSE: sondetal i den ene muskel 90-119, den anden < 90 .

Normal: sondetal i kam og yderlår < 90 .

Der var kun ubetydelige forskelle mellem galte og sogrise med hensyn til sondetal og pH₂-værdier, mens galtene lå lidt højere end sogrisene med hensyn til pct. fedt i kam (tabel 3.3.2.).

En stærkere fodring gav lidt lavere proteinindhold i inderlår (tabel 3.3.7.). Forskellen mellem grupperne var dog forholdsvis lille, og selv mellem den højeste og laveste gruppe svarede det kun til 0,24% protein, d.v.s. ca. 1% udbytte ved produktion af USA-skin-ker.

Tabel 3.3.5. Pct. fedt i kam

Table 3.3.5. Percent fat in loin

Krydsningskombination	Norm			
	1	2	3	4
D(YL)	2,20	2,16	2,11	2,34
H(YL)	1,74	1,68	1,67	1,94
Y(YL)	1,38	1,47	1,60	1,51

Tabel 3.3.6. Pct. grise med for lavt, ideelt og for højt indhold af fedt i kam

Table 3.3.6. Percent pigs with too low, ideal and too high content of fat in loin

Fodernorm	Fedtgruppe ¹⁾	D(YL)	H(YL)	Y(YL)	Gns.
1	for lav	41,7	72,7	87,5	65,7
	ideel	41,7	27,3	12,5	28,6
	for høj	16,7	-	-	5,7
2	for lav	52,2	73,9	90,9	70,6
	ideel	30,4	26,1	9,1	23,5
	for høj	17,4	-	-	5,9
3	for lav	52,2	75,0	75,0	64,7
	ideel	43,5	25,0	25,0	33,9
	for høj	4,3	-	-	1,4
4	for lav	43,5	50,0	90,9	59,4
	ideel	34,8	50,0	9,1	33,3
	for høj	21,7	-	-	7,2
Gns.	for lav	47,3	63,4	81,5	
	ideel	37,6	36,6	18,5	
	for høj	15,1	0,0	0,0	

1) Fedtgruppe: for lav = <2,0% fedt, ideel = 2,0-3,0% fedt, for høj = >3,0% fedt.

Tabel 3.3.7. Pct. protein i inderlår

Table 3.3.7. Percent protein in semimembranosus

Norm	1	2	3	4	Ialt
<u>Antal prøver:</u>					
D(YL)	24	23	22	21	90
H(YL)	22	22	22	21	87
Y(YL)	23	19	20	16	78
Ialt	69	64	64	58	
<u>Pct.protein:</u>					
D(YL)	22,20	22,31	22,24	22,18	22,23 ^a
H(YL)	21,80 ^a	21,76 ^a	21,50 ^{ab}	21,41 ^b	21,62 ^b
Y(YL)	22,57 ^a	22,45 ^{ab}	22,11 ^b	22,39 ^{ab}	22,38 ^a
Ialt	22,19 ^a	22,17 ^a	21,95 ^b	21,99 ^{ab}	

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

En opdeling efter krydsningskombination viste imidlertid, at det først og fremmest var H(YL), der var skyld i faldet i proteinindholdet med stigende fodernorm. Forskellen mellem norm 1 og 4 var her 0,39% protein svarende til 1,6% udbytte. D(YL) viste stort set ingen effekt af fodernormen, mens Y(YL) viste moderat effekt.

Y(YL) lå højest og H(YL) lavest med hensyn til pct. protein i inderlår.

Sogrisene lå lidt højere end galtene med hensyn til pct. protein i inderlår, d.v.s. 22,16 mod 21,99%.

4. DISKUSSION

Den stigende interesse for at anvende krydsningskombinationer i praksis har bevirket, at det foreliggende forsøg blev iværksat bl.a. for at undersøge, om vekselvirkningen mellem den dagligt fortærede fodermængde og de tre krydsningskombinationer D(YL), H(YL) og Y(YL) har nogen væsentlig betydning.

Fra et fodringsmæssigt synspunkt vil en eventuel vekselvirkning betyde, at forsøgsresultater opnået med en fodernorm til en krydsningskombination ikke uden videre kan overføres til andre krydsningskombinationer.

Fra et avlsmæssigt synspunkt vil en eventuel vekselvirkning betyde, at såfremt der ikke anvendes samme fodernorm ved afprøvning af avlsdyr, som der benyttes i praksis, vil det kunne få indflydelse på avlsdyrenes rangering (se f.eks. Standal, 1980).

King (1975) sammenlignede resultaterne fra fem forskellige krydsningskombinationer (C), der blev fodret efter norm eller ad lib. (F). Signifikanstests for C, F og C x F er opgivet for daglig foderoptagelse, tilvækst og foderforbrug samt for 10 slagte kvalitetssegenskaber. Det konkluderedes, at vekselvirkningerne er uden betydning.

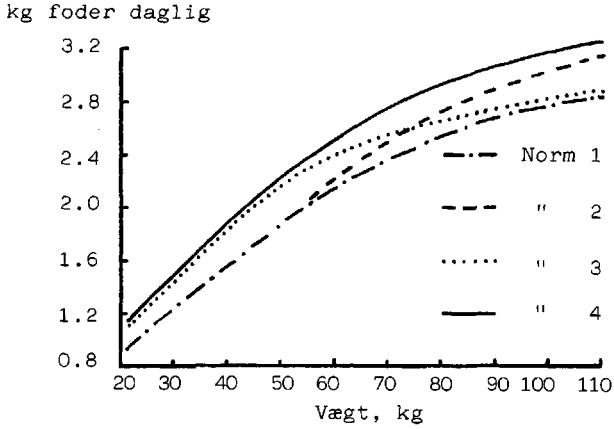
Lucas og Calder (1956) fandt også kun få signifikante vekselvirkninger mellem fodernorm og krydsningsgrise.

Det fremgår af tabel 3.1.1. og 3.2.1., at der ikke er observeret nogen vekselvirkning mellem fodernorm og krydsningskombination i nærværende forsøg. For slagte kvalitets vedkommende, hvor køn indgår i analyserne, er der heller ikke fundet signifikante vekselvirkninger mellem krydsningskombination og køn og mellem norm, krydsningskombination og køn. Det betyder, at de tre krydsningskombinationer, uanset køn, har reageret ens på de fire fodernormer. Samme fodernorm kan således benyttes til alle tre krydsningskombinationer, og der er intet, der taler for, at der skal benyttes specielle fodernormer til specielle krydsningskombinationer.

De øvrige vekselvirkninger i de to tabeller har ingen praktisk betydning. De er især opstået ved, at der har været arvelige forskelle mellem grise fra forskellige besætninger og mellem grise i de tre forsøg.

4.1. Fortæret foder

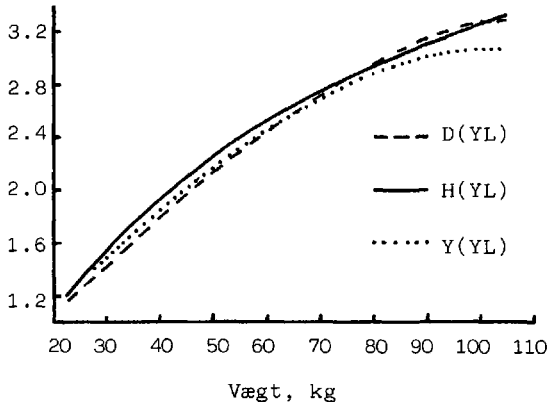
Den gennemsnitlige daglige foderoptagelse i perioden før og efter 50 kg fremgår af tabel 3.1.2., mens figur 4.1.1. viser den daglige foderoptagelse ved forskellig vægt. Den dagligt udvejede fodermængde til hold 1-3 var jo fastlagt i foderplanen, og det ses, at grisene, der fik foder efter ædelyst, hele tiden har fortæret mere, end de tre normer tillod. Norm 3 nærmer sig fodring efter ædelyst indtil 50 kg, hvorefter den stiger forholdsvis mindre. Denne norm er opstil-



Figur 4.1.1. Den daglige foderoptagelse

Figure 4.1.1. Daily feed consumed

kg foder daglig, norm 4



Figur 4.1.2. Den daglige foderoptagelse

Figure 4.1.2. Daily feed consumed

let i henhold til resultaterne fra forsøg udført af Mortensen et al. (1977).

Figur 4.1.2. viser, at der var en svag tendens til, at D(YL) og H(YL) har fortæret en lidt større daglig fodermængde i slutningen af forsøgsperioden end Y(YL). For hele forsøgstiden var den gennemsnitlige daglige foderoptagelse på norm 4 dog ikke signifikant forskellig for de tre krydsningskombinationer:

Krydsningskombination	D(YL)	H(YL)	Y(YL)
FES daglig (19-109 kg)	2,44	2,48	2,43

4.2. Daglig tilvækst

Som vist i tabel 3.1.2. var den daglige foderoptagelse stigende fra norm 1 til norm 4, hvilket bevirkede, at den daglige tilvækst steg fra 737 til 817 g. Korrigeres til 30 pct. slagtesvind som på De faste Svineforsøgsstationer, bliver den daglige tilvækst i perioden 25-90 kg:

Norm	1	2	3	4
Daglig tilvækst, g	734	768	797	828

Grisene på norm 4 er fodret efter ædelyst som ved afprøvningen af avlssvin (Meddelelser fra svineforsøgsstationerne, 1983), hvor den daglige tilvækst på samme tidspunkt var:

Race	L	D	H	Y
Dgl. tilvækst, g, konv.	797	865	804	887

De tre krydsningskombinationer har ved fodring efter ædelyst haft følgende daglige tilvækst i perioden 25-90 kg:

Krydsningskombination	D(YL)	H(YL)	Y(YL)
Dgl. tilvækst, g (25-90 kg)	865	839	787

I det foreliggende forsøg var grisene afkom efter forholdsvis få orner, hvorfor de fundne forskelle mellem de tre krydsningskombinationer mere afspejler genetiske forskelle mellem enkelte avlsdyr

end generelle forskelle mellem krydsningskombinationer.

Til sammenligning kan anføres, at de tre tilsvarende krydsningskombinationer ifølge Jørgensen et al. (1982) ved en lidt svagere fodring havde følgende daglige tilvækst: 801, 768 og 768 g. Jensen (1983) fandt ved selvfodring en daglig tilvækst på 900 og 921 g for henholdsvis D(LY) og H(LY).

Den daglige tilvækst ved forskellig vægt fremgår af figur 4.2.1. og 4.2.2. Det er karakteristisk, at den daglige tilvækst ved selvfodring er stigende omtrent til slagtning, mens tidligere fodringsforsøg med Dansk Landrace viser, at den daglige tilvækst allerede topper ved 50-60 kg (Madsen et al., 1977). Dette skyldes formentlig en ned-sat ædelyst hos landracen, som måske kan øges ved selektion. Hvis man i fremtiden vil slagte ved en større levendevægt end 90 kg, er det vigtigt, at den daglige tilvækst, eller rettere den daglige kød-aflejring, fortsat kan stige ved stigende vægt.

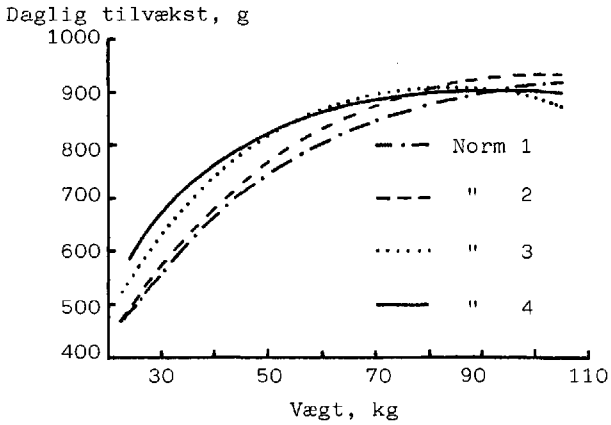
4.3. Foderforbrug

Foderforbruget pr. kg tilvækst har generelt været lavt, hvilket også gælder for grisene, der er fodret efter ædelyst. Foderspildet har været meget lille. Dette skyldes dels automaternes konstruktion, dels at assistenten har været meget påpasselig med at indstille automaterne, så at grisene ikke har kunnet rode for meget foder ud ad gangen.

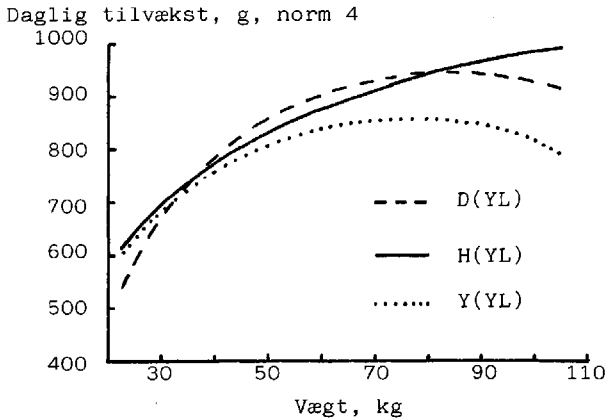
Foderforbruget pr. kg tilvækst var ens for norm 1 og 2, men 0,10 og 0,20 FEs højere for henholdsvis norm 3 og 4. Disse resultater er i overensstemmelse med en række tidligere forsøg ved afdelingen. Der var derimod ikke i gennemsnit signifikant forskel på de tre krydsningskombinationer. Y(YL) havde dog et større foderforbrug end de to øvrige kombinationer, når der kun tages hensyn til norm 4. Dette hænger måske sammen med det tidligere omtalte forhold, at det specielt i vækstperiodens slutning kneb Y(YL) at fortære så store fodermængder som D(YL) og H(YL).

4.4. Leveringsvægt, afregningsvægt og slagtesvind

Slagtesvindet er forskellen mellem levendevægt på leveringsdagen og slagtevægten udtrykt i procent af levendevægt. Slagtevægten har tidligere været den kolde slagtevægt, men er ved fodringsforsøgene



Figur 4.2.1. Daglig tilvækst ved forskellig vægt
 Figure 4.2.1. Daily gain at different weight



Figur 4.2.2. Daglig tilvækst ved forskellig vægt
 Figure 4.2.2. Daily gain at different weight

siden 1981 erstattet med afregningsvægten.

I den foreliggende undersøgelse er slagtesvindet i gns. 25,8 pct. og størst for norm 1. Som vist i tabel 3.2.3. havde D(YL) det laveste slagtesvind, men årsagen hertil kendes ikke. Det er muligt, at det skyldes forskelle i flommens vægt, idet Busk (1983) fandt, at flommens vægt var mindre hos svin af Duroc-racen end hos andre racer. Flommens vægt kendes imidlertid ikke hos forsøgsgrisene i nærværende undersøgelse, og den indgår heller ikke i afregningsvægten.

I forsøget i Sdr. Omme med krydsningskombinationerne L(LY), D(LY) og H(LY) (Jensen, 1983) var slagtesvindet henholdsvis 27,6, 26,9 og 27,0 pct., når grisene var slagtet ved en levendevægt på 110 kg. Der var således ingen forskel i slagtesvindets størrelse mellem H(LY) og D(LY), men begge disse kombinationer havde et lavere slagtesvind end L(LY).

Slagtesvindet er faldende med stigende levendevægt. Ved at øge vægten fra 90 til 110 kg fandt Pedersen (1973) således et fald i slagtesvindet på 8,4 pct.; og Madsen et al. (1976) fandt et fald på 7,7 pct., når vægten øgedes fra 88 til 112 kg.

4.5. Slagtekroppens anatomiske sammensætning

Den anatomiske sammensætning var hverken påvirket af de fire fodernormer eller af de 3 krydsningskombinationer. Vægten af forende, midterstykke og skinke udgjorde henholdsvis 31, 39 og 30 pct., hvilket svarer til de resultater, der fandtes for svin af Dansk Landrace slagtet ved 112 kg (Madsen et al., 1976). Det er ligeledes i overensstemmelse med resultaterne fra krydsningsforsøget i Sdr. Omme (Jensen, 1983).

Pedersen (1973) fandt ved forsøg med svin af Dansk Landrace, at der sker en forskellig stigning i de enkelte deles vægt, når slagtevægten stiger. Han fandt, at skinke, nakkekam og bov stiger relativt mindst, mens kam og brystflæsk stiger relativt mest, d.v.s., at de dele, der har den højeste kødfylde, stiger mindst. Det var kun i ringe grad muligt at påvirke vægten af de enkelte dele ved at ændre fodringen.

Pedersen (1982) opgiver, at forende, midterstykke og skinke for Dansk Landrace slagtet ved 90 kg udgør henholdsvis 30, 41 og 29 pct., men for Yorkshire, Duroc og Hampshire udgør de henholdsvis 32, 39

og 29 pct.

4.6. Kød- og fedtindhold

I den foreliggende undersøgelse var der en tendens til et lavere kødindhold hos grisene på norm 4, men forskellen var ikke signifikant. H(YL) indeholdt derimod 55,2 pct. kød og de to øvrige 54,4 pct. Jensen (1983) fandt lavere kødindhold hos H(LY) end hos D(LY) og L(LY).

Sogrisene indeholdt i dette forsøg ca. 2 procentenheder mere kød end galtene, hvilket også er fundet af Mortensen et al. (1980). Gennemsnitstallene for KSA-mål og kødprocent fundet ved opskæring var henholdsvis 54,6 og 54,7 pct. Det skal her bemærkes, at pct. kød ved opskæring, som nævnt under pkt. 2.4., er beregnet på grundlag af opskæring af svin af Dansk Landrace. Dette er formentlig ikke helt korrekt. Derimod er vægten af de enkelte stykker, som slagtekroppen er delt i, samt mængden af kød + knogler samt spæk i henholdsvis kam og skinke fundet direkte.

Madsen et al. (1975) fandt, at grise af Dansk Landrace slagtet ved 90 kg indeholdt 2 procentenheder mere kød ved moderat fodring end ved fodring efter ædelyst. Slagtet ved 120 kg indeholdt de derimod 3-4 procentenheder mindre.

Spækmålene var signifikant større for norm 4 end for norm 1-3 samt større for galte end sogrise. Der er nøje sammenhæng mellem kødindhold og spækmål. Dette er i overensstemmelse med tidligere forsøg. Mortensen og Madsen (1976) fandt således i en analyse af resultaterne fra fodringsforsøg med 1565 slagtesvin af Dansk Landrace udført i årene 1968-74 en høj negativ korrelation mellem kødindholdet i siden, kam samt skinke og tykkelsen af rygspæk, sidespæk og bug.

4.7. Råvarekvalitet

Resultaterne viste, at fodernormen ingen indflydelse havde på sondetal, pH₂-værdier eller pct. intramuskulært fedt i kam. Dette var for såvidt ventet for sondetal og pH₂-værdier, men ikke for pct. intramuskulært fedt i kam, hvor der forventedes en højere fedtprocent med stærkere fodernorm. Forsøget viste kun en tendens til højere intramuskulært fedt hos selvfodrede svin sammenlignet med de øvrige normer. De tidligere undersøgelser var stort set baseret på Dansk

Landrace, og det er muligt, at de øvrige racer reagerer anderledes overfor ændringer i fodernormen. En anden faktor, som kan være medvirkende, er, at forsøgsmaterialet ikke er særlig stort, især når den store variation i intramuskulært fedt inden for D(YL) tages i betragtning.

Krydsningskombinationen påvirkede alle de førnævnte råvarekvalitetsegenskaber. Forekomsten af PSE-kød, som iøvrigt lå på et højere niveau end set i tidligere forsøg (Barton, 1982), var størst hos D(YL) og mindst hos H(YL). Mærkt kød med forhøjede pH_2 -værdier forekom kun hos Y(YL). D(YL) havde som ventet mest intramuskulært fedt i kam og Y(YL) mindst. Kun Duroc-krydsninger havde tilfælde med for højt intramuskulært fedt, i alt godt 15% af grisene.

Kødets proteinindhold er som før nævnt en vigtig økonomisk faktor ved visse konserverproduktioner, f.eks. produktion af USA-skinker. Flere forsøg har vist, at Duroc- og Hampshirekrydsninger, hvor de farvede racer indgår med 50% vægt, har et lavere proteinindhold end krydsninger bestående af Dansk Landrace og Yorkshire.

Sammenlignet med Y(YL) svarer forskellene i protein i dette arbejde til 0,6% mindre udbytte for D(YL) og 3,0% mindre udbytte for H(YL). Sammenlignet med et tidligere arbejde (Barton, 1982), er forskellen mellem Y(YL) og D(YL) lidt mindre i dette arbejde, mens forskellen mellem disse to og H(YL) er lidt større. Dette kan skyldes forskelligt grisemateriale i de to forsøg, men forskellige slagtevægte kan også have spillet en rolle. Slagtevægten i det tidligere arbejde var ca. 69 kg sammenlignet med godt 80 kg afregningsvægt i dette forsøg, og Barton (1980) viste, at orneracerne reagerede lidt forskelligt med hensyn til stigning i protein fra bacon til tung vægt. Hampshirekrydsninger steg således mindre, end når orneracen var Dansk Landrace eller Duroc.

Spørgsmålet er flere gange rejst, om ikke det er muligt at påvirke proteinindholdet gennem fodring for derved delvis at kunne råde bod på et faldende proteinindhold på grund af større udbredelse af 3-race-krydsninger. Fedtmarmoreringen vides at være påvirket af fodersammensætningen (Mortensen et al., 1983), og dermed er der en mulighed for også at påvirke proteinindholdet. Om proteinindholdet kan påvirkes uafhængigt af fedtmarmorering er såvidt vides aldrig undersøgt.

Resultaterne viste, at fodernormen havde en lille effekt på pro-

teinindholdet i skinken, idet en stærkere fodring gav et faldende proteinindhold. Forskellen mellem den mest restriktive fodring og selvfodring (norm 1 og 4) var 0,20 pct. protein, svarende til 0,8 pct. mindre udbytte ved produktion af USA-skinker. Selvom der ikke var en signifikant vekselvirkning, viste en opdeling efter krydsningskombination, at D(YL) stort set havde samme proteinindhold for alle fodernormer, mens H(YL) viste et jævnt fald i proteinindholdet ved stærkere fodring. Y(YL) viste også et fald, men ikke systematisk. Som ventet, havde Y(YL) det højeste og H(YL) det laveste proteinindhold i skinken.

På landsbasis ligger den gennemsnitlige foderstyrke på 1,8-1,9 FEs pr. gris daglig i perioden 25-90 kg, d.v.s. lidt lavere end norm 1 i dette arbejde. Bestræbelserne i retning af en stærkere fodring vil derfor generelt forventes at sænke proteinniveauet i skinken lidt. Størrelsen heraf vil imidlertid afhænge af krydsningskombinationerne, der benyttes i den praktiske svineproduktion.

5. KONKLUSION

Der er ikke i den foreliggende undersøgelse, hvor grisene er slagtet ved 110 kg, fundet signifikante vekselvirkninger mellem tre fodernormer + selvfodring og de tre krydsningskombinationer D(YL), H(YL) og Y(YL). Samme fodernorm kan således benyttes til alle tre krydsningskombinationer.

Den daglige foderoptagelse ved selvfodring fortsætter med at stige næsten indtil slagtning, hvilket påvirker tilvækstkurven gunstigt i forhold til tidligere forsøg med svin af Dansk Landrace. Dette har især betydning, hvis slagtevægten sættes op i forhold til i dag.

Stigende foderoptagelse øger den daglige tilvækst, men samtidig stiger foderforbruget, og der er en tendens til, at grisene bliver federe. Af råvarekvalitetsegenskaber blev kun proteinindholdet påvirket af foderoptagelsen.

Forekomsten af PSE- og DFD-kød samt indholdet af fedt i kam og protein i skinker er afhængig af krydsningskombinationen.

LITTERATUR

- AOAC. Methods. 1980. 7.021-7.024. Off. Methods of Analysis, ed. W. Horwitz 13 ed. p. 127. Washington DC.
- Barton, P.A. 1980. Kød-kvaliteten hos svin fra krydsningsforsøget omfattende racerne Dansk Landrace, Yorkshire, Norsk Landrace, Hampshire og Duroc. Rapport nr. 01.541. Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.
- Barton, P.A. 1982. Kød-kvaliteten af krydsninger fra produktionsbesætninger under den rullende afprøvning. Rapport nr. 01.614. Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.
- Busk, H. 1983. Personlig meddelelse.
- Jensen, P. 1983. Ikke publiceret.
- Jonsson, P. 1959. II. Undersøgelse vedrørende en eventuel vekselvirkning mellem arv og milieu hos svin. 313. Beretn., Forsøgslab. København. pp. 20-30.
- Jørgensen, E., V. Ruby, H. Staun, O.G. Pedersen & F.K. Udesen. 1982. Krydsningsproduktion med LY-søer og orner af 4 racer. 428. Meddelelse. 4 pp.
- King, J.W.B. 1975. Crossbreeding experiments at ABRO. Nord. Symp. on Crossbreeding in pigs. H.I., KVL. København. pp. 46-62.
- Lucas, I.A.M. & A.F.C. Calder. 1956. The response of different types of pigs to varying levels of feeding from weaning to bacon weight, with particular reference to carcass quality. J. Agric. Sci. 47: 287-323.
- Madsen, A., H.P. Mortensen & A.E. Larsen. 1975. Forskellige foder- og proteinnormer til svin slagtet ved henholdsvis 90 og 120 kg levendevægt. 31. Meddelelse. 4 pp.
- Madsen, A., H.P. Mortensen & A.E. Larsen. 1976. To fodernormer til svin slagtet ved henholdsvis 88, 100 og 112 kg levendevægt. 106. Meddelelse. 4 pp.
- Madsen, A., H.P. Mortensen, E.K. Nielsen & Aa. Søgaard. 1977. Analyse af miljøforsøg med slagtesvin. 450. Beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg. København. 32 pp.
- Meddelelser fra svineforsøgsstationerne 1983. Gennemsnit for ugerne 25-37 1982/83. 72. Beretn., nr. 37.
- Mortensen, H.P. & A. Madsen. 1976. Feeding experiments with bacon pigs. 6. Correlations between certain carcass characters. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr. 1976. 91-100.
- Mortensen, H.P., A. Madsen, A.E. Larsen & E.K. Nielsen. 1977. Forskellige fodermængder til slagtesvin. 169. Meddelelse. 4 pp.
- Mortensen, H.P., A. Madsen & A.E. Larsen. 1980. To foderblandinger til slagtesvin eller kontinuerligt faldende mængder tilskudsfoeder. 491. Beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg. København. 30 pp.
- Mortensen, H.P., A. Madsen, C. Bejerholm & P. Barton. 1983. Fedt og fedtsyrer til slagtesvin. 540. Beretn. Statens Husdyrbrugsforsøg. København. 48 pp.
- Nordisk Metodik - Komité for levnedsmidler. 1974. Fedtbestemmelse i

kød og kødvarer efter SBR. Forskrift nr. 88. Teknisk Forlag. København.

Pedersen, O.K. 1973. Slagtevægtens og fodringens indflydelse på den anatomiske og kemiske sammensætning hos svin af Dansk Landrace. 404. Beretn. Forsøgslab. København. 134 pp.

Pedersen, O.K. 1982. Personlig meddelelse.

SAS. 1979. Users guide. GLM Procedure pp. 237-263.

Standal, N. 1980. Samspill mellom arv og ernæring. Tidsskr. Landøkonomi 167: 305-309.