

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

Camilla Bejerholm og Patricia Barton
Slakteriernes Forskningsinstitut

Fedt og fedtsyrer til slagtesvin

Fats and fatty acids for bacon pigs

With English summary and subtitles



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1983

FORORD

Teknisk animalsk fedt eller foderfedt har i mange år været anvendt som energikilde til slagtesvin. Der er da også i årenes løb såvel herhjemme som i udlandet været udført forsøg hermed.

Da efterspørgslen af fedt til foderforbrug har været stigende, har det bevirket, at vegetabilsk fedt er anvendt i større og større omfang i stedet for animalsk fedt. Endvidere fremkommer der fra fedt- og planteolieindustrien biprodukter med et stort indhold af frie fedtsyrer.

Formålet med nærværende forsøg har været, at få belyst om det er muligt at fastlægge bedre retningslinjer for anvendelse af fedt og fedtsyreblandinger i slagtesvinefoderet uden at svinekødets smag og holdbarhed forringes. Der er samtidig foretaget en sammenligning af fedt og fedtsyreblandinger. Undersøgelserne har bekræftet, at frie fedtsyrer udnyttes godt af grisene.

Agronom P.E. Herzog Møller, Aarhus Oliefabrik A/S takkes for værdifulde diskussioner.

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, december 1982

Henning Staun

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
1. SAMMENDRAG	6
2. SUMMARY	7
3. INDLEDNING	8
4. MATERIALE OG METODER	10
4.1. Forsøgsmetodik	10
4.2. Forsøgsplaner	10
4.3. Foderets sammensætning	11
4.4. Jodtal og fedtsyresammensætning	13
4.5. Bestemmelse af kødindhold	13
4.6. Smagsbedømmelse, fedt- og jodtalsbestemmelse	15
4.6.1. Prøveudtagning	15
4.6.2. Smagsbedømmelse	15
4.6.3. Fedtbestemmelse	16
4.6.4. Jodtalsbestemmelse	16
5. RESULTATER	16
5.1. Sv 490 - 0 eller 13 pct. animalsk fedt	16
5.1.1. Tilvækst, foderforbrug og slagtekvallitet	17
5.2. Sv 495 - 0 eller 6 pct. animalsk fedt	17
5.2.1. Tilvækst og foderforbrug	20
5.2.2. Slagtekvallitet	20
5.2.3. Smagsbedømmelse	21
5.3. Sv 506 - 0, 4, 8 eller 13 pct. svinefedt	22
5.3.1. Tilvækst og foderforbrug	22
5.3.2. Slagtekvallitet	24
5.3.3. Jodtal og fedtsyresammensætning i rygspæk ...	24
5.3.4. Smagsbedømmelse	24
5.4. Sv 507 - 0, 4, 8 eller 13 pct. palmekerneolie og pal- meoliefedtsyreblanding	27
5.4.1. Tilvækst og foderforbrug	27
5.4.2. Slagtekvallitet	28
5.4.3. Jodtal og fedtsyresammensætning i rygspæk ...	29
5.4.4. Smagsbedømmelse	30

	Side
5.5. Sv 523 - Vegetabiliske fedtsyrer og/eller animalsk fedt	30
5.5.1. Tilvækst og foderforbrug	31
5.5.2. Slagtekvalitet	33
5.5.3. Jodtal og fedtsyresammensætning i rygspæk ...	33
5.5.4. Smagsbedømmelse	34
6. DISKUSSION	35
6.1. Tilvækst og foderforbrug	36
6.2. Slagtekvalitet	38
6.3. Jodtal i foder og rygspæk	38
6.4. Fedtsyresammensætning i foder og rygspæk	41
6.5. Foderfedt og smagsbedømmelse	42
6.6. Foderets indhold af fedt	44
7. KONKLUSION	46
8. LITTERATUR	47

1. SAMMENDRAG

Der er udført to forsøg med ialt 192 holdfodrede grise og tre forsøg med 156 individuelt fodrede grise, der har fået stigende mængder byg i en fuldfoderblanding ombyttet med fedt plus sojaskrå. Indholdet af fordøjeligt lysin pr. FEs er derved holdt konstant. De anvendte fedtkilder og fedtmængder fremgår af tabel 4.2. og foderets sammensætning af tabel 4.3. Samtlige grise er fodret efter norm.

Der er regnet med et indhold af 2,94 FEs i 1 kg animalsk fedt og 3,23 FEs i 1 kg vegetabilsk fedt/fedtsyreblanding. Fedtsyreblandingerne indeholdt ca. 70 pct. frie fedtsyrer.

Resultaterne viser, at såvel animalsk fedt som $\frac{1}{2}$ vegetabilsk fedt + $\frac{1}{2}$ fedtsyreblanding har erstattet op til 30 pct. af foderets energiindhold uden at påvirke grisenes tilvækst, foderforbrug og kødindhold. Kammens fedtmarmorering falder ved stigende fedtindhold i foderet.

Jodtallet i rygspæk stiger, når jodtalsproduktet (JTP) i foderet stiger (se figur 2).

Indholdet af linol- og linolensyre stiger i rygspækket ved stigende indhold i foderet (se figur 3).

Hvis jodtallet er kendt i en fedtkilde, kan man aflæse i figur 4 hvor mange pct. fedt, der kan tilsættes foderet, uden at rygspækets jodtal overstiger 65, der er den kritiske grænse, set ud fra et kvalitetskriterium.

Smagen i bacon og koteletter forringes ved stigende JTP pr. FEs; og grænseværdien synes at ligge omkring 50. Foderet til normalholdene indeholdt 20-30 JTP pr. FEs.

2. SUMMARY

In two experiments comprising 192 group-fed pigs and three experiments with 156 individually-fed pigs, increasing amounts of barley were replaced by fat + soybean meal. The content of digestible lysine per FUs was thus kept constant. The fat/fatty acid sources and the amounts are shown in Table 4.2. and the composition of the feed mixtures in Table 4.3. All pigs were fed restrictedly.

According to Danish tables, 1 kg animal fat and 1 kg vegetable fat/fatty acid mixtures contain 2.94 and 3.23 FUs, respectively. The fatty acid mixtures contained approximately 70 percent free fatty acids.

The results show that animal fat as well as $\frac{1}{2}$ vegetable fat + $\frac{1}{2}$ fatty acid mixtures have replaced up to 30 percent of the energy content of the feed without influencing daily gain, feed efficiency and lean meat content. The intramuscular fat content of the loin decreased with increasing fat in the feed.

The iodine number of the backfat increased with increasing JTP (fat x iodine number) in the feed (see Figure 2).

The content of linoleic and linolenic acid of the backfat also increased with increasing content in the feed (see Figure 3).

If the iodine number of a fat source is known then it is possible, using Figure 4 to read off the percentage of fat which can be added to feed mixtures without the iodine number in backfat exceeding 65, which is the critical level from a quality point of view.

Taste characteristics in bacon and cutlets decreased with increasing JTP/FUs, the threshold being approximately 50. The feed without fat supplementation contained 20-30 JTP/FUs.

3. INDLEDNING

Det er velkendt, at hver husdyrart aflejrer fedt med en karakteristisk sammensætning, der endvidere er afhængig af, hvor i dyret fedtaflejringen finder sted. Fedt hos svin aflejres hovedsageligt lige under huden.

Fedt indholder en række fedtsyrer, der kan være mættede eller umættede, og jo flere umættede, der findes, desto højere er jodtallet. Fedt fra drøvtyggere indeholder flere mættede fedtsyrer end fedt fra svin. Talg har derfor fastere konsistens, højere smeltepunkt og lavere jodtal end svinefedt. Sammenlignet hermed har fjerkræfedt den største relative andel af umættede fedtsyrer og det højeste jodtal.

Svinefedt har i modsætning til fedt fra de andre husdyr en meget karakteristisk hvid farve. En fuldfoderblanding til slagtesvin indeholder normalt ca. 2% råfedt, d.v.s., at et slagtesvin fortærer ca. 4 kg råfedt i vækstperioden. Da slagtekroppen indeholder 3-4 gange så meget, sker der en betydelig fedtdannelse i grisene på grundlag af andre stoffer i foderet, navnlig stivelse. Af fedtdepoter kan nævnes spæk, flommer, fedt mellem musklerne samt det intramuskulære fedt, der forekommer inde i de enkelte muskler. Sidstnævnte kaldes også kødets marmorering og har betydning for spisekvaliteten.

Der er ved Statens Husdyrbrugsforsøg udført mange forsøg med slagtesvin, der har fået foder indeholdende fedt af forskellig mængde og kvalitet, se f.eks. Madsen (1955), Christensen (1962a) og Christensen (1969). Det fremgår heraf, at når svin får byg og tilskudsfoder, vil rygspækket overvejende indeholde palmitin-, stearin- og oliesyre. Rygspækket vil da have et jodtal på 55-60. Tilføres derimod store mængder fedt med foderet, kan det aflejrede fedts sammensætning påvirkes meget stærkt. Ved stigende indhold af umættede fedtsyrer bliver rygspækket blødere, jodtallet stiger, holdbarheden nedsættes, og smagen kan forringes. I meget grelle tilfælde kan det bløde rygspæk blive gulligt og få en oliet smag. Madsen et al. (1977) har givet en oversigt over de ovennævnte forsøg.

I Norge har Ormstad (1981) publiceret en række undersøgelser over faktorer, som har indflydelse på spækqualiteten. Endelig skal henvises til en litteraturoversigt af Berschauer & Rupp (1980). Det nævnes heri bl.a., at resultaterne fra mange forsøg viser nøje sam-

menhæng mellem fedtsyresammensætningen i foderfedtet og det aflejrerede fedt.

I Landbrugsministeriets bekendtgørelse om foderstoffer (nr. 581 af 7. dec. 1976) skelnes mellem de to fedttyper:

1. Animalsk fedt: Produkt, bestående af fedt fra pattedyr og fjerkræ.
2. Vegetabilsk fedt: Produkt, bestående af fedt af vegetabilsk oprindelse.

Som det fremgår af litteraturen synes ovennævnte inddeling i animalsk og vegetabilsk fedt ikke at være tilstrækkelig vejledning ved anvendelse af fedt i foderblandinger til slagtesvin.

De senere års stigende interesse for at erstatte byg med animalsk fedt har bl.a. bevirket, at produktionen ikke har kunnet tilfredsstille efterspørgslen, hvorfor vegetabilsk fedt i stigende grad er blevet anvendt. I fedt- og planteolieindustrien fremkommer foruden olie og fedt forskellige biprodukter bl.a. med varierende indhold af frie fedtsyrer, ofte ca. 70 pct. Biprodukterne er billigere end den rene olie, og globalt må der fremover forventes en stigende produktion, som antagelig søges afsat til husdyrene. En del biprodukter kan have ringe værdi, men skal ikke omtales her. Der skal derimod omtales to forsøg med forskellige fedtsyreblandinger.

DAKOFO har i 1981 opstillet følgende kvalitetskriterier for foderfedt til kvæg:

Vand (M)	max. 1,0%
Smuds (I)	" 1,0%
Uforsæbeligt (U)	" 3,5%
MUI	" 5,0%
C:20 og derover	" 4,0%
Polymere	" 3,0%
Jodtal	" 75

Formålet med de foreliggende forsøg med slagtesvin har været at belyse den indflydelse, som forskellige mængder af animalsk- eller vegetabilsk fedt samt vegetabiliske fedtsyreblandinger har på daglig tilvækst, foderforbrug pr. kg tilvækst, slagte kvalitet, smag i bacon og koteletter samt på rygspækkets jodtal og fedtsyre-

sammensætning. Muligheden for at beregne hvor store mængder, der kan benyttes i foderet uden at skade, specielt smagen, er ligeledes undersøgt.

4. MATERIALE OG METODER

4.1. Forsøgsmetodik

Forsøgene er udført dels med individuelt fodrede grise på Sjælland II, dels med holdfodrede grise på Trollesminde (4 sogrise + 4 galte pr. sti) og på Frydendal (4 sogrise eller 4 galte pr. sti).

På Sjælland II benyttedes SPF-grise af enten Dansk Landrace eller krydsningskombinationen LxLY, mens grisene til de to andre forsøgsstationer indkøbtes fra konventionelle besætninger og var af forskellig herkomst. Grisene er indkøbt ved ca. 20 kg og slagtet ved ca. 90 kg.

Der er fodret efter følgende norm, FEs pr. gris daglig:

Vægt, kg	25	30	40	50	60	70	80	90
Sv. 490,506,507 og 523	1,2	1,5	1,9	2,2	2,5	2,7	2,8	2,8
Sv. 495	1,1	1,2	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,2

Grisene er vejlet hver 14. dag, og fodermængden er reguleret hver uge.

4.2. Forsøgsplaner

Forsøgsholdene har fået samme foderblanding som normalholdet, men forskellige mængder byg er ombyttet med fedt/fedtsyreblandinger. Ved en sådan ombytning falder indholdet af protein pr. FEs, hvorfor der er givet ekstra tilskud af sojaskrå til fedtholdene. De anvendte fedtkilder samt mængderne af fedt i procent af blandingerens indhold af FEs fremgår af tabel 4.2. Fedtet var tilsat antioxydanten etoxyquin.

Tabel 4.2. De anvendte fedtkilder og fedtmængder

Table 4.2. Fat sources and fat levels

Forsøg	Hold	Fedtkilde	Fedt i % af FEs
Sv. 490	2	Teknisk animalsk fedt	30
Sv. 495	2	" " "	14
Sv. 506	2	Teknisk svinefedt	10
" "	3	" "	20
" "	4	" "	30
Sv. 507	2	$\frac{1}{2}$ palmekeerneolie + $\frac{1}{2}$ palmeoliefedtsyrebl.	10
" "	3	" "	20
" "	4	" "	30
Sv. 523	1	Teknisk animalsk fedt	30
" "	2	$\frac{1}{2}$ anim. fedt + $\frac{1}{2}$ palmeoliefedtsyrebl.	30
" "	3	" + $\frac{1}{3}$ palmekeerneoliefedt- syrebl. + $\frac{1}{6}$ sojafedtsyrebl.	30
" "	4	$\frac{1}{2}$ anim. fedt + $\frac{1}{2}$ rapsfedtsyrebl.	30
" "	5	" + $\frac{1}{2}$ sojafedtsyrebl.	30

4.3. Foderets sammensætning

Foderblandingerne sammensætning er vist i tabel 4.3. Et indhold på 3,7, 7,9 eller 12,8 procent fedt svarer til henholdsvis 10, 20 eller 30 procent af foderets indhold af FEs, idet 3 kg byg er ombyttet med 1 kg fedt. Det ses endvidere, hvor store ekstra tilskud af sojaskrå der er givet sammen med de forskellige fedtmængder.

Samtlige foderblandinger er tilsat kridt og dicalciumfosfat, således at de har indeholdt 7-8 g Ca og 6-7 g P pr. FEs. Der er endvidere tilsat 4 g kogsalt og 2 g vitamin- og mikromineralblanding pr. FEs. Sidstnævnte 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	0,5 " kaliumjodid
	0,066 " natriumselenit

Tabel 4.3. Foderets sammensætning

Table 4.3. Composition of experimental diets

		Pct. af foder		
	Hold	Sojaskrå	Bygbl. ¹⁾	Fedt
<u>20-50 kg:</u>				
Forsøg sv. 490	1	24.0 ²⁾	76.0	0
" " "	2	35.5 ²⁾	51.7	12.8
Forsøg sv. 495	1	18.0	82.0	0
" " "	2	22.0	72.0	6.0
Forsøg sv. 506 og 507	1	24.0	76.0	0
" " " " "	2	27.5	68.8	3.7
" " " " "	3	31.0	61.1	7.9
" " " " "	4	35.5	51.7	12.8
Forsøg sv. 523	1-5	35.5	51.7	12.8
<u>50-90 kg:</u>				
Forsøg sv. 490	1	12.0 ²⁾	88.0	0
" " "	2	20.5 ²⁾	66.7	12.8
Forsøg sv. 495	1	18.0	82.0	0
" " "	2	22.0	72.0	6.0
Forsøg sv. 406 og 507	1	12.0	88.0	0
" " " " "	2	14.5	81.8	3.7
" " " " "	3	17.5	74.6	7.9
" " " " "	4	20.5	66.7	12.8
Forsøg sv. 523	1-5	20.5	66.7	12.8

1) Byg + vitamin- og mineralblanding

2) Sojaskrå erstattet med flydende gær

Samtlige blandinger er fremstillet på eget blanderi, bortset fra de blandinger der er anvendt i Sv. 495, som er fremstillet og pelleteret hos et foderstoffirma. Analyser af det hjemmeblandede foder er foretaget på de enkelte fodermidler, men fra SV. 495 er også de færdige foderblandinger analyseret. Indholdet af fedt i sidstnævnte blandinger har i alle tilfælde været lavere end forventet, idet forskellen mellem kontrol- og fedtblandingen kun har været 4,5 - 5,0 procentenheder, hvor den beregnede forskel skulle være i nærheden af 6 procentenheder.

4.4. Jodtal og fedtsyresammensætning

Tabel 4.4. viser, at de anvendte fedtkilders jodtal har varieret meget stærkt. I overensstemmelse hermed var de vegetabiliske fedtsyreblandinger mere eller mindre faste, dog undtaget raps- og sojafedtsyreblandingerne, der var flydende ved stuetemperatur. Teknisk svinefedt og teknisk animalsk fedt er ret bløde af konsistens.

Fedtsyreblandingerne indeholdt ca. 70 pct. frie fedtsyrer.

De faste stoffer har væsentligst indeholdt laurin-, palmitin- og oliesyre, mens de flydende har haft et højt indhold af de umættede fedtsyrer: olie-, linol- og linolensyre.

Jodtalsproduktet (JTP), der er et mål for foderfedtets indhold af dobbeltbindinger (umættede fedtsyrer), findes som hektogram fedt pr. kg foder x jodtal.

4.5. Bestemmelse af kødindhold

Grisene er slagtet på Slagteriskolen i Roskilde. Den ene side er dagen efter parteret i forende, brystflæsk, kam og skinke (se figur 1). Kam og skinke er endvidere afspækket og derved delt i kød + knogler og spæk. På grundlag heraf er det totale kødindhold beregnet ved hjælp af formlen:

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

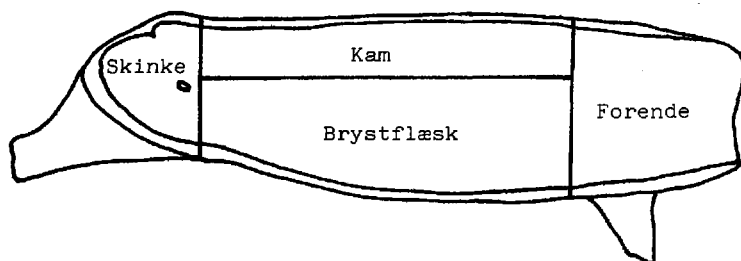
Ovenstående formel er beregnet på grundlag af opskæring af 415 grise i 7 forsøg, gennemført på Sjælland II i årene 1979-1981.

Samtlige disse grise blev total opskåret i kød, spæk og knogler

Tabel 4.4. Jodtal og fedtsyresammensætning i foderet

Table 4.4. Iodine number and fatty acid composition of the feed

	Byg	Sojaskrå	Palmekerneoliefedt- syreblanding	Palmekerneolie + palmeoliefedtsyrebl.	Palmeoliefedtsyrebl.	Teknisk svinefedt	Teknisk animalsk fedt	Rapsfedtsyreblanding	Sojafedtsyreblanding
<u>Fedtsyrer i pct. af fedt</u>									
Laurinsyre (C12:0)	0.0	0.0	47.3	24.3	0.2	0.3	0.1	0.0	1.3
Myristinsyre (C14:0)	0.4	0.2	17.0	8.4	1.1	1.6	2.4	0.1	0.6
Myristolsyre (C14:1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0
Palmitinsyre (C16:0)	26.2	17.1	9.6	28.1	45.6	26.6	26.2	6.9	12.9
Palmitolsyre (C16:1)	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	3.6	5.3	0.5	0.4
Stearinsyre (C18:0)	1.0	3.7	2.3	3.4	4.4	14.8	14.9	1.8	3.9
Oliesyre (C18:1)	10.8	19.6	16.7	26.9	38.4	43.2	42.4	52.2	22.2
Linolsyre (C18:2)	55.8	49.7	2.5	6.3	9.4	8.4	7.5	27.2	51.1
Linolensyre (C18:3)	5.8	9.2	0.0	0.4	0.4	1.4	0.9	10.1	7.6
Jodtal	121	123	21	42	57	62	63	119	124
Jodtalsprodukt	25	16	206	418	566	617	628	1120	1229



Figur 1. Partering af den halve slagtekrop

Figure 1. Partial dissection of one of the sides of each pig

på Bedømmelsescentralen i Horsens.

4.6. Smagsbedømmelse, fedt- og jodtalsbestemmelse

4.6.1. Prøveudtagning

Dagen efter slagtning blev der udskåret prøver til smagsbedømmelse, fedt- og jodtalsbestemmelse. Prøverne omfattede 30-35 cm kam fra bageste ribben og fremefter samt 25 cm brystflæsk (bageste stykke). Desuden blev der udskåret 10 x 10 cm rygspæk over "lille-kammen".

Samtlige prøver blev transporteret til Slagteriernes Forskningsinstitut. Slag og rygspæk blev vacuumpakket og nedfrosset. Af kammen blev de bageste 5 cm fraskåret og hakket til fedtbestemmelse og derefter nedfrosset, indtil fedtbestemmelse kunne udføres. De resterende 25-30 cm kam blev vacuumpakket og lagt til modning i kølerum ved 2°C til 7 dage efter slagtning, hvorefter de ligeledes blev nedfrosset.

4.6.2. Smagsbedømmelse

Smagsbedømmelse blev udført på koteletter af kammen og på saltet bacon af slaget.

Koteletter: Kammen blev dagen før bedømmelsen lagt i køleskab ved 3°C til optøning. Den optøede kam blev udskåret i 21 mm tykke koteletter. Disse blev stegt på en griddleplade uden tilsætning af fedt-

stof i 8 min. Af hensyn til måling af stegesvind blev koteletterne vejjet før og efter stegning. Koteletterne blev herefter udskåret i 2 x 3 cm tykke stykker til servering.

Prøverne blev af Slagteriernes Forskningsinstituts smagshold bedømt for farve, egensmag, mørhed, saftighed og helhedsindtryk efter en skala gående fra +5 til -5, hvor +5 = ideel, 0 = hverken god eller dårlig og -5 = slet.

Bacon: Slaget blev efter optøning lagt i saltlage i to døgn, hvorefter det blev drænet i ét døgn. Af slaget blev udskåret 2½ mm tykke skiver på pålægsmaskine. Disse blev stegt 10 min. i små glasskåle i ovnen. Samtlige prøver blev serveret i randomiseret rækkefølge og bedømt for farve, saltsmag, egensmag, konsistens og helhedsindtryk efter samme skala som anvendt til koteletter.

4.6.3. Fedtbestemmelse

Efter optøning bestemtes det intramuskulære fedtindhold ved hjælp af SBR-metoden (Nordisk Metodik-Komité for Levnedsmidler, 1974).

4.6.4. Jodtalsbestemmelse

Efter optøning blev spækprøver skåret i passende terninger og afsmeltet ved 121°C i 2 timer. Efter filtrering gennem Na₂SO₄ for at fjerne evt. vand, blev jodtal bestemt ved hjælp af Wijs metode (Nordisk Metodik-Komité for Levnedsmidler, 1961).

5. RESULTATER

5.1. Sv 490 - 0 eller 13 pct. animalsk fedt

I Sv. 490 viste det sig hurtigt, at grisene, der fik flydende gær + fedt, ikke kunne lide foderet, men stod og rodede i det i stedet for at æde. Det må derfor formodes, at der har været et foderspild af en eller anden størrelse, hvor meget er umuligt at sige. Det virkelige foderforbrug må derfor antages at have været noget lavere end det registrerede.

På grund af uheld skete der sammenløb af grise fra forskellige stier. Der forekom derfor slagsmål, som bevirkede, at der på de to hold var henholdsvis 7 og 5 grise, der døde eller måtte aflives. Der var desuden 3 grise på hold 2, som blev udsat på grund af utri-

velighed. På grund af slagteristrejke kunne 1/3 af grisene ikke leveres ved 90 kg, hvorved afregningsvægten blev ca. 4 kg højere end normalt for forsøgsgrisene. Ved slagtning fik henholdsvis 5 og 4 grise fra de to hold bemærkninger om forskellige lidelser.

5.1.1. Tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet

Resultaterne i tabel 5.1.1. viser, at de grise, der fik fedt i perioden indtil 50 kg, fortærede 1,63 FEs dagligt, tilvæksten var 442 g og foderforbruget pr. kg tilvækst var 3,70 FEs. Normalholdet fortærede kun 1,57 FEs dagligt, men voksede ca. 90 g mere om dagen med et foderforbrug på 2,85 FEs pr. kg tilvækst.

I perioden fra 50 kg til slagtning ses et lignende forhold. Grisene, som fik fedt og flydende gær havde også en lavere daglig tilvækst og et højere foderforbrug end normalholdet.

Det samlede resultat for hele forsøgstiden viste, at fedtgrisene havde fortæret 2,18 FEs pr. dag, hvilket var godt 4 pct. mere end normalholdet. Den daglige tilvækst på 542 g var ca. 15 pct. lavere end normalholdet og foderforbruget på 4,03 FEs pr. kg tilvækst var ca. 22 pct. højere.

Mængden af fordøjeligt protein pr. FEs var størst for hold 1, derimod var mængden af fordøjeligt lysin pr. FEs ens for de to hold.

Grisene i hold 2 havde for hele vækstperioden været 19 dage længere om at nå slagtevægten end hold 1 og fortærede 51 FEs mere.

En opgørelse over forbruget af fodermidler viser, at der ved et forbrug af 28 kg fedt i hold 2 er sparet 50 kg byg, men samtidig er der brugt 159 l flydende gær mere end i hold 1.

Slagtesvindet var lavest for grisene, som fik fedt.

Pct. kød i siden var 52,8 for grisene på hold 1, men kun 49,8 pct. for grisene på hold 2.

Jodtallet i rygspækket var for hold 1 og 2 henholdsvis 55,4 og 64,9.

5.2. Sv 495 - 0 eller 6 pct. animalsk fedt

Samtlige grise fortærede de tildelte foder mængder uden besvær, og der konstateredes ingen sygdom i forsøgsperioden. Ved slagtning blev en gris i hold 2 kasseret på grund af bughindebetændelse.

Tabel 5.1.1. 13% animalsk fedt

Table 5.1.1. 13% animal fat

Hold	1	2
Teknisk animalsk fedt, pct.	0	13
Antal grise	64	64
<u>Indtil 50 kg:</u>		
FES pr. gris daglig	1.57	1.63
Daglig tilvækst, g	552 ^b	442 ^a
FES pr. kg tilvækst	2.85 ^a	3.70 ^b
<u>50 kg - slagtning:</u>		
FES pr. gris daglig	2.55 ^a	2.72 ^b
Daglig tilvækst, g	703 ^b	628 ^a
FES pr. kg tilvækst	3.63 ^a	4.35 ^b
<u>Hele forsøgstiden:</u> ¹⁾		
FES pr. gris daglig	2.09 ^a	2.18 ^b
Daglig tilvækst, g	634 ^b	542 ^a
FES pr. kg tilvækst	3.31 ^a	4.03 ^b
g ford. protein pr. FES	142	124
g ford. lysin pr. FES	7.5	7.4
Foderdage	111 ^a	130 ^b
Bygblanding, kg	185	135
Flydende gær, l	380	539
Fedt, kg	-	28
FES ialt	233 ^a	284 ^b
Slagtesvind, pct.	25.4	24.7
Afregningsvægt, kg	69.6	68.7
Pct. kød (KSA)	52.8 ^b	49.8 ^a
Jodtal i rygspæk	55.4 ^a	64.9 ^b

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind.

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

Tabel 5.2.1. 6% animalsk fedt. Tilvækst og foderforbrug

Table 5.2.1. 6% animal fat. Daily gain and feed efficiency

Hold	1	2
Teknisk animalsk fedt, pct.	0	6
Antal grise	32	32
Vægt ved forsøgets beg., kg	20.3	20.3
Antal grise udsatte	0	1
<u>Indtil 50 kg:</u>		
FES pr. gris daglig	1.37	1.38
Daglig tilvækst, g	546 ^b	531 ^a
FES pr. kg tilvækst	2.50 ^a	2.60 ^b
<u>50 kg - slagtning:</u>		
FES pr. gris daglig	2.53 ^a	2.57 ^b
Daglig tilvækst, g	793	776
FES pr. kg tilvækst	3.19	3.33
<u>Hele forsøgstiden:</u> ¹⁾		
FES pr. gris daglig	1.92 ^a	1.96 ^b
Daglig tilvækst, g	655	655
FES pr. kg tilvækst	2.94	2.99
g ford. protein pr. FES	139	134
g ford. lysin pr. FES	7.1	7.1
Foderdage	107	107
Bygblanding, kg	167.0	135.7
Sojaskrå, kg	36.7	41.4
Fedt, kg	-	11.3
FES ialt	206	210

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind .

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

5.2.1. Tilvækst og foderforbrug

I tabel 5.2.1. er vist resultater fra grise, der fik henholdsvis 0 eller 6 pct. animalsk fedt i foderblandingen. I perioden indtil 50 kg fortærede grisene på de to hold samme daglige fodermængde. Den daglige tilvækst var lavest for grisene på hold 2 ($P < 0,05$), som også havde det største foderforbrug ($P < 0,05$).

I perioden efter 50 kg fortærede grisene på hold 2 lidt mere foder end grisene på hold 1. Til trods herfor var tilvæksten lavere og foderforbruget højere for hold 2 end for hold 1.

I hele forsøgstiden har FEs pr. gris daglig været henholdsvis 1,92 og 1,96. Daglig tilvækst og FEs pr. kg tilvækst er som tidligere nævnt korregeret for forskelle i afregningsvægt og slagtesvind. Den daglige tilvækst var ens for de to hold, mens foderforbruget pr. kg tilvækst var henholdsvis 2,94 og 2,99. Også i dette forsøg har g fordøjeligt protein været højest uden fedttilsætning, hvorimod g fordøjeligt lysin pr. FEs har været ens for de to hold. Antal foderdage for hele vækstperioden var for begge hold 107, men forbruget af foderenheder var for de to hold henholdsvis 206 og 210. Forbruget af fodermidler viser, at de grise, der fik fedt i foderet, har fortæret 11,3 kg fedt. Desuden har de fortæret 4,7 kg sojaskrå mere end grisene i hold 1, men samtidig er der sparet 31,3 kg byg. 1 kg fedt + 416 g sojaskrå har således erstattet 2,77 kg byg.

5.2.2. Slagtekvantitet

I tabel 5.2.2. er resultaterne vist for slagtekvantitetsegenskaberne. Det fremgår heraf, at afregningsvægten var størst for hold 2, idet disse grise havde det mindste slagtesvind ($P < 0,05$). Kødprocenten (KSA) målt på slagteriet var henholdsvis 53,6 og 53,1. Den beregnede mængde kød i den ene halvdel af slagtekroppen var på 18,2 og 18,0 kg, d.v.s. henholdsvis 56,0 og 55,4 pct. for hold 1 og 2. Bortset fra slagtesvindet samt vægt af forende og kam fandtes ingen statistisk sikre forskelle.

Jodtal i rygspæk var på 64,0 og 68,1 for henholdsvis hold 1 og 2. Denne forskel var statistisk sikker ($P < 0,05$). Det fremgår af tabellen, at sogrisene havde det højeste jodtal, men forskellen mellem sogrise og galte var 1,8 enheder i hold 1 og 3,6 enheder i hold 2.

Table 5.2.2. 6 % animalsk fedt. Slagtekvallitet og jodtal

Table 5.2.2. 6% animal fat. Carcass quality and iodine number

Hold	1	2
Teknisk animalsk fedt, pct.	0	6
Afregningsvægt, kg	64.2	66.0
Slagtesvind, pct.	28.9 ^b	27.2 ^a
Pct. kød (KSA) ¹⁾	53.6	53.1
<u>Opskåret side:</u> ¹⁾		
Forende, kg	8.52 ^a	8.77 ^b
Brystflæsk, kg	5.20	5.11
Kam, kg	5.69 ^b	5.47 ^a
Kam, pct. kød	72.4	71.9
Skinke, kg	8.51	8.56
Skinke, pct. kød	79.9	79.5
Kød i alt, kg	18.2	18.0
Kød i alt, pct.	56.0	55.4
<u>Jodtal:</u>		
Sogrise	64.9 ^a	69.9 ^b
Galte	63.1 ^a	66.3 ^b
Fedt i kam, pct.	1.42 ^b	1.13 ^a

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt

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

Indholdet af fedt i kam var signifikant lavere for de grise, der fik fedt, end for grisene på normalholdet.

5.2.3. Smagsbedømmelse

I tabel 5.2.3. ses resultaterne fra smagsbedømmelsen. Da tidligere forsøg har vist, at smagspåvirkninger kommer klarest til udtryk hos galte, er kun disse undersøgt. Såvel bacon som koteletter er undersøgt, og som det fremgår af tabellen, er der ikke fundet signifikante forskelle mellem holdene.

Tabel 5.2.3. 6% animalsk fedt. Smagsegenskaber

Table 5.2.3. 6% animal fat. Taste characteristics

Hold	1	2
Teknisk animalsk fedt, pct.	0	6
Antal grise	16	16
<u>Smagskarakterer for:</u>		
	<u>Bacon</u>	
Farve (stegt)	2.4	2.1
Saltsmag	0.3	0.0
Egensmag	1.5	1.6
Konsistens	2.1	2.1
Helhedsindtryk	1.4	1.3
	<u>Koteletter</u>	
Farve (stegt)	2.4	2.5
Egensmag	1.5	1.3
Mørhed	1.5	2.1
Saftighed	2.1	2.3
Helhedsindtryk	1.2	1.2
Stegesvind, pct.	13.9	13.6

5.3. Sv 506 - 0, 4, 8 eller 13 pct. svinefedt

Der var ingen besvær med at få grisene til at fortære de fire foderblandinger. Ved slagtning blev to grise fra samme kuld kasseret på grund af muskeldegeneration.

5.3.1. Tilvækst og foderforbrug

I tabel 5.3.1. er angivet resultaterne for tilvækst og foderforbrug ved stigende mængder svinefedt i foderet. I perioden 20-50 kg varierede tilvæksten fra 630 til 660 g daglig, mens foderforbruget pr. kg tilvækst var fra 2,42 til 2,53 FEs. Der var ingen statistisk sikre forskelle mellem holdene.

I perioden 50-90 kg var den daglige tilvækst 759 g for hold 1 og 815 g for hold 4. Denne forskel var statistisk sikker. Foderforbruget var for de to hold henholdsvis 3,49 og 3,29 FEs pr. kg til-

5.3.1. Stigende mængder svinefedt. Tilvækst og foderforbrug

Table 5.3.1. Increasing amounts of pig fat. Daily gain and feed efficiency

Hold	1	2	3	4
Teknisk svinefedt, pct.	0	4	8	13
Antal grise	12	12	12	12
<u>20-50 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	1.59	1.59	1.59	1.58
Daglig tilvækst, g	636	660	636	630
FES pr. kg tilvækst	2.50	2.42	2.51	2.53
<u>50-90 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	2.63 ^a	2.66 ^b	2.65 ^b	2.64 ^{ab}
Daglig tilvækst, g	759 ^a	770 ^{ab}	775 ^{ab}	815 ^b
FES pr. kg tilvækst	3.49	3.47	3.46	3.29
<u>20-90 kg:¹⁾</u>				
FES pr. gris daglig	2.14 ^{ab}	2.16 ^b	2.14 ^{ab}	2.11 ^a
Daglig tilvækst, g	695	717	711	721
FES pr. kg tilvækst	3.08	3.04	3.02	2.95
g ford. protein pr. FES	134	128	124	120
g ford. lysin pr. FES	6.48	6.42	6.42	6.40
Foderdage	100	98	98	97
Bygblanding, kg	177.7	150.5	125.6	98.9
Sojaskrå, kg	34.8	37.2	40.5	42.7
Fedt, kg	-	7.2	14.3	20.8
FES ialt	214	210	210	205

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

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

vækst. Denne forskel var derimod ikke signifikant.

For hele forsøgsperioden var den daglige foderstyrke i gennemsnit 2,14 FES pr. gris daglig. Den daglige tilvækst var for hold 1 695 g, men med stigende mængder svinefedt i foderet var tilvæksten henholdsvis 717, 711 og 721 g daglig. Foderforbruget pr. kg tilvækst var for hold 1 3,08 FES, og lidt lavere for de tre andre hold. Der var ingen statistisk sikre forskelle. Indholdet af fordøjelig pro-

tein og lysin var størst for hold 1 og faldt en lille smule med stigende mængder svinefedt. Grisene var fra 97 til 100 dage om at nå slagtevægten.

Med stigende mængder fedt i foderet var det som tidligere nævnt nødvendigt at tilsætte ekstra sojaskrå. For hvert kg fedt, der er anvendt, har grisene fortæret 380 g sojaskrå ekstra, men der er til gengæld sparet ca. 3,7 kg byg.

5.3.2. Slagteekvalitet

Resultaterne fra slagtebedømmelsen er anført i tabel 5.3.2. Af-regningsvægten var i gennemsnit 65,3 kg, og der var kun små forskelle fra hold til hold. Slagtesvindet varierede fra 26,6 til 27,3 pct., der var en tendens til et lavere svind, når der var fedt i foderet, men der var ingen signifikante udslag. KSA-kødprocenten varierede fra 53,3 til 54,3 pct. Vægten af forende, brystflask, kam og skinke varierede kun lidt fra hold til hold. Pct. kød + knogler i kam var i gennemsnit godt 73, men i skinke godt 81. I den halve slagtekrop var der 18,3 kg kød som udtrykt i pct. kød er 55,8. Der var ingen signifikante udslag mellem holdene for nævnte egenskaber. Mængden af fedt i kam var for hold 1 2,19 pct., men henholdsvis 2,09, 1,71 og 1,47, når der var fedt i foderet. Hold 1 og 2 var signifikant forskellige fra hold 3 og 4.

5.3.3. Jodtal og fedtsyresammensætning i rygspæk

I tabel 5.3.3. er anført indholdet af fedtsyrer i rygspækket samt jodtallet. Mængden af palmitolsyre, linolsyre og linolensyre er forøget med henholdsvis 21, 31 og 45 pct. Jodtallet, som i hold 1 var 57,4 steg til henholdsvis 62,8, 67,2 og 69,3 for de øvrige tre hold ($P < 0,05$).

5.3.4. Smagsbedømmelse

I tabel 5.3.4. er vist resultaterne fra smagsbedømmelsen af bacon og koteletter. For helhedsindtrykket af bacon blev holdet med størst fedttildeling bedømt signifikant lavere end normalholdet. Disse tendenser viste sig også ved bedømmelsen af de øvrige smageegenskaber: farve, saltsmag, egensmag og konsistens. Bedømmelsen af koteletter viste samme tendens som i bacon, men forskellene var ikke signifikante.

Tabel 5.3.2. Stigende mængder svinefedt. Slagte kvalitet

Table 5.3.2. Increasing amounts of pig fat. Carcass quality.

Hold	1	2	3	4
Teknisk svinefedt, pct.	0	4	8	13
Antal grise	12	12	12	12
Afregningsvægt, kg	65.2	65.3	65.4	65.1
Slagtesvind, pct.	27.3	27.0	26.6	27.0
Pct. kød (KSA) ¹⁾	54.3	54.1	54.2	53.3
<u>Opskåret side:¹⁾</u>				
Forende, kg	8.93	9.12	9.05	9.20
Brystflæsk, kg	5.08	5.03	5.11	5.18
Kam, kg	5.44	5.49	5.40	5.24
Kam, pct. kød	72.6	73.1	74.2	73.4
Skinke, kg	8.60	8.44	8.51	8.46
Skinke, pct. kød	81.5	80.8	81.2	81.7
Kød ialt, kg	18.4	18.1	18.3	18.1
Kød ialt, pct.	56.3	55.5	56.0	55.4
Fedt i kam, pct.	2.19 ^b	2.09 ^b	1.71 ^a	1.47 ^a

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

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

Tabel 5.3.3. Jodtal og fedtsyresammensætning i rygspæk

Table 5.3.3. Iodine number and fatty acid composition of backfat

Hold	1	2	3	4
Teknisk svinefedt, pct.	0	4	8	13
<u>Fedtsyre i pct.:</u>				
Laurinsyre (C12:0)	0.02	0.04	0.03	0.05
Myristinsyre (C14:0)	1.54 ^b	1.46 ^{ab}	1.33 ^a	1.43 ^{ab}
Myristolsyre (C14:1)	0.00	0.00	0.00	0.01
Palmitinsyre (C16:0)	27.06 ^d	25.00 ^c	23.30 ^b	22.33 ^a
Palmitolsyre (C16:1)	3.10 ^a	3.35 ^{ab}	3.44 ^b	3.76 ^c
Stearinsyre (C18:0)	15.13 ^d	13.11 ^c	11.54 ^b	10.06 ^a
Oliesyre (C18:1)	45.53 ^a	46.29 ^b	48.41 ^c	49.56 ^d
Linolsyre (C18:2)	8.41 ^a	9.75 ^b	10.49 ^c	11.11 ^d
Linolensyre (C18:3)	1.21 ^a	1.08 ^a	1.45 ^{ab}	1.68 ^b
Jodtal i rygspæk	57.4 ^a	62.8 ^b	67.2 ^c	69.3 ^d

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

Tabel 5.3.4. Stigende mængder svinefedt. Smagsegenskaber

Table 5.3.4. Increasing amounts of pig fat. Taste characteristics

Hold	1	2	3	4
Teknisk svinefedt, pct.	0	4	8	13
<u>Smagskarakterer for:</u>				
	Bacon			
Farve (stegt)	2.1	1.4	1.4	1.3
Saltsmag	0.3 ^a	0.0 ^b	±0.1 ^b	±0.1 ^b
Egensmag	1.2	0.4	0.4	0.3
Konsistens	1.5	1.5	1.4	1.3
Helhedsindtryk	1.0 ^b	0.3 ^{ab}	0.4 ^{ab}	0.1 ^a
	Koteletter			
Farve (stegt)	2.1	2.2	2.3	2.2
Egensmag	1.1 ^b	0.8 ^{ab}	0.8 ^{ab}	0.5 ^a
Mørhed	1.2	1.7	0.8	0.7
Saftighed	2.1	2.3	2.3	2.2
Helhedsindtryk	0.8	0.8	0.3	0.2
Stegesvind, pct.	13.1	13.1	13.0	12.6

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

5.4. Sv 507 - 0, 4, 8 eller 13 pct. palmekerneolie og palmeoliefedtsyreblanding

Grisene fortærede de udvejede fodermængder uden besvær. Ved slagtning fik fem grise bemærkninger for forskellige lidelser, der dog ikke var forårsaget af foderet.

5.4.1. Tilvækst og foderforbrug

Resultaterne for tilvækst og foderforbrug er vist i tabel 5.4.1. Grisene fik stigende mængder af en fedtblanding, der bestod af lige dele palmekerneolie og palmeoliefedtsyreblanding. I perioden 20-50 kg voksede normalholdet 631 g daglig, og kun det hold, der fik den laveste fedtmængde, voksede mere, nemlig 667 g daglig ($P < 0,05$). Foderforbruget pr. kg tilvækst var for de to hold henholdsvis 2,55 og 2,41 FEs ($P < 0,05$). De to øvrige hold havde henholdsvis lidt lavere og lidt højere foderforbrug, men forskellen var ikke signifikant forskellig fra normalholdet. I perioden 50-90 kg voksede hold 1 757 g daglig, og kun det hold, der fik 8 pct. fedt, voksede bedre ($P < 0,05$). Der var ingen forskel på foderforbruget.

I hele forsøgstiden, 20-90 kg, var den daglige foderstyrke lidt højere for de grise, der fik fedt, end for normalholdet. Den daglige tilvækst var for hold 1 689 g, og henholdsvis 724, 740 og 716 g for hold 2-4. Tilvæksten for hold 2 og 3 var signifikant højere end for hold 1. Det samme forhold ses for foderforbruget pr. kg tilvækst, som for hold 1 var 3,12 FEs, og henholdsvis 3,01, 2,94 og 3,06 FEs for hold 2-4. Her var hold 3 signifikant bedre end hold 1. Mængden af fordøjeligt protein og lysin var svagt faldende med stigende fedtmængder. Antal foderdage varierede fra 95-101, her var hold 1 signifikant forskellig fra de tre andre hold. Det totale forbrug af FEs var for hold 1 216, men lavere for fedtholdene, kun hold 3 var signifikant forskellig fra hold 1. Der er i gennemsnit givet 310 g sojaskrå ekstra pr. kg fedt, men til gengæld er der sparet 4,14 kg byg.

Tabel 5.4.1. Stigende mængder fedtsyreblanding. Tilvækst og foderforbrug

Table 5.4.1. Increasing amounts of fatty acids. Daily gain and feed efficiency

Hold	1	2	3	4
Palmekerneolie og palmeoliefedtsyrebl., pct.	0	4	8	13
Antal grise	12	12	12	12
<u>20-50 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	1.60	1.61	1.61	1.62
Daglig tilvækst, g	631 ^a	667 ^b	650 ^{ab}	621 ^a
FES pr. kg tilvækst	2.55 ^b	2.41 ^a	2.49 ^{ab}	2.61 ^b
<u>50-90 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	2.62 ^a	2.68 ^b	2.70 ^c	2.73 ^d
Daglig tilvækst, g	757 ^a	782 ^{ab}	823 ^b	797 ^{ab}
FES pr. kg tilvækst	3.49	3.44	3.30	3.46
<u>20-90 kg:¹⁾</u>				
FES pr. gris daglig	2.14 ^a	2.17 ^{ab}	2.16 ^{ab}	2.19 ^b
Daglig tilvækst, g	689 ^a	724 ^b	740 ^b	716 ^{ab}
FES pr. kg tilvækst	3.12 ^b	3.01 ^{ab}	2.94 ^a	3.06 ^{ab}
g ford. protein pr. FES	133	127	122	116
g ford. lysin pr. FES	6.47	6.36	6.34	6.19
Foderdage	101 ^b	96 ^a	95 ^a	97 ^a
Bygblanding, kg	179.9	147.4	119.9	99.9
Sojaskrå, kg	35.2	36.6	39.3	42.7
Fedtsyreblanding, kg	-	7.1	13.7	20.9
FES ialt	216 ^b	208 ^{ab}	205 ^a	212 ^{ab}

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

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

5.4.2. Slagteekvalitet

I tabel 5.4.2. er angivet resultaterne fra slagtebedømmelsen. Afregningsvægten var i gennemsnit 65,1 kg. Der var tendens til et lavere slagtesvind ved tilsætning af fedt, men forskellen var ikke signifikant. Vægten af de forskellige dele af slagtekroppen variere-

de kun lidt fra hold til hold, således var vægten af forende tungere for hold 4 end hold 1 ($P < 0,05$), og hold 3 havde det mindste kødindhold i skinken ($P < 0,05$). Kg kød i den halve slagtekrop var ca. 18 kg for alle holdene, og pct. kød i slagtekroppen var omkring 56. Fedtindholdet i kammen var størst for hold 1 og faldt med stigende fedtindhold i foderet ($P < 0,05$).

Tabel 5.4.2. Stigende mængder fedtsyreblanding. Slagteekvalitet

Table 5.4.2. Increasing amounts of fatty acids. Carcass quality

Hold	1	2	3	4
Palmekerneolie og palme- oliefedtsyrebl. pct.	0	4	8	13
Antal grise	12	12	12	12
Afregningsvægt, kg	64.8	64.6	65.6	65.6
Slagtesvind, pct.	27.6	27.2	27.2	26.9
Pct. kød (KSA) ¹⁾	54.4	54.5	54.2	55.0
Opskåret side: ¹⁾				
Forende, kg	8.79 ^a	8.93 ^{ab}	8.99 ^{ab}	9.12 ^b
Brystflask, kg	5.12	5.16	4.98	5.08
Kam, kg	5.46	5.42	5.28	5.28
Kam, pct. kød	73.6	73.3	72.7	74.1
Skinke, kg	8.50	8.48	8.65	8.54
Skinke, pct. kød	81.9 ^b	81.5 ^{ab}	80.5 ^a	81.9 ^b
Kød ialt, kg	18.4	18.2	18.2	18.3
Kød ialt, pct.	56.4	56.0	55.7	56.2
Fedt i kam, pct.	2.02 ^b	1.80 ^{ab}	1.63 ^a	1.31 ^a

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

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

5.4.3. Jodtal og fedtsyresammensætning i rygspæk

I tabel 5.4.3. er angivet indholdet af fedtsyrer samt jodtal i rygspæk. Med stigende fedtmængder i foderet ses, at mængden af fedtsyrer uden dobbeltbindinger falder, mens indholdet af olie- og linolsyre stiger, hvorimod linolensyre findes i samme mængde i alle grisene. Jodtallet var 58,2 for hold 1 og stigende med stigende

Tabel 5.4.3. Jodtal og fedtsyresammensætning i rygspæk

Table 5.4.3. Iodine number and fatty acid composition of backfat

Hold	1	2	3	4
Palmekerneolie og palme- oliefedtsyrebl., pct.	0	4	8	13
<u>Fedtsyre i pct.:</u>				
Laurinsyre (C12:0)	0.03 ^a	0.17 ^a	0.41 ^b	0.73 ^c
Myristinsyre (C14:0)	1.52 ^a	2.07 ^b	2.96 ^c	3.93 ^d
Myristolsyre (C14:1)	0.00 ^a	0.00 ^a	0.05 ^b	0.07 ^b
Palmitinsyre (C16:0)	26.53 ^c	25.52 ^b	24.90 ^b	23.55 ^a
Palmitolsyre (C16:1)	3.07 ^b	2.78 ^a	2.90 ^a	2.74 ^a
Stearinsyre (C18:0)	14.88 ^d	13.18 ^c	11.28 ^b	9.15 ^a
Oliesyre (C18:1)	44.42 ^a	45.46 ^b	45.68 ^{bc}	46.67 ^c
Linolsyre (C18:2)	8.48 ^a	9.82 ^b	10.79 ^c	12.09 ^d
Linolensyre (C18:3)	1.08	1.02	1.05	1.12
Jodtal i rygspæk	58.2 ^a	60.5 ^b	62.5 ^c	65.3 ^d

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

fedttilskud ($P < 0,05$).

5.4.4. Smagsbedømmelse

I tabel 5.4.4 er resultaterne fra smagsbedømmelsen af bacon og koteletter angivet.

Helhedsindtrykket for bacon blev bedømt lavest for holdet med den største fedttildeling. Samme tendens fandtes også ved bedømmelsen af de øvrige smagsegenskaber: farve, saltsmag, egensmag og konsistens.

Bedømmelsen af koteletter viste samme tendens som i bacon. Egensmag var her lavere for hold 3 end for hold 1 ($P < 0,05$).

5.5. Sv. 523 - Vegetabiliske fedtsyrer og/eller animalsk fedt

Forsøget forløb planmæssigt og der var ingen bemærkninger ved slagtning.

Tabel 5.4.4. Stigende mængder fedtsyreblandinger. Smagsegenskaber
Table 5.4.4. Increasing amounts of fatty acids. Taste characteristics

Hold	1	2	3	4
Palmekerneolie og palme- oliefedtsyrebl., pct.	0	4	8	13
<u>Smagskarakterer for:</u>				
	Bacon			
Farve (stegt)	1.9	1.6	1.7	1.3
Saltsmag	0.3 ^b	0.3 ^b	+0.1 ^a	+0.1 ^a
Egensmag	0.6	0.8	0.9	0.6
Konsistens	1.6	1.5	1.5	1.3
Helhedsindtryk	0.7	0.7	0.8	0.3
	Koteletter			
Farve (stegt)	2.3	1.9	2.1	2.0
Egensmag	1.2 ^b	0.9 ^{ab}	0.4 ^a	0.6 ^{ab}
Mørhed	1.4	0.8	0.1	0.5
Saftighed	2.1	2.1	2.0	2.0
Helhedsindtryk	0.9	0.3	+0.3	0.0
Stegesvind, pct.	13.6	12.7	13.1	12.6

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

5.5.1. Tilvækst og foderforbrug

I tabel 5.5.1. er angivet resultaterne for tilvækst og foderforbrug. I perioden 20-50 kg voksede grisene 653 g daglig og havde et foderforbrug på 2,41 FEs pr. kg tilvækst. Der var en tendens til, at hold 3 havde de bedste resultater. I perioden 50-90 kg var den daglige tilvækst 820 g og foderforbruget 3,26 FEs pr. kg tilvækst. Der var også her en tendens til, at hold 3 var bedst. I perioden 20-90 kg var den daglige foderstyrke i gennemsnit 2,11 FEs pr. gris daglig, med en variation fra 2,09 til 2,13. Tilvæksten var 736 g daglig i gennemsnit, højest for hold 3 med 755 g daglig som var signifikant højere end hold 2, der havde en tilvækst på 724 g. Foderforbruget pr. kg tilvækst var 2,88 FEs. Der var ingen sikre forskelle mellem holdene. Mængden af fordøjeligt protein og lysin pr.

FEs var henholdsvis 118 og 6,4 g.

Antal foderdage varierede fra 89 til 93. De fem hold fortærede 19-20 kg fedt ialt pr. gris, forbruget af sojaskrå har været 39-40 kg, mens der er fortæret ca. 90 kg byg pr. gris. Samtlige grise har i gennemsnit fortæret 193 FEs. Der var ingen signifikante forskelle mellem de enkelte hold.

Tabel 5.5.1. Vegetabiliske fedtsyrer og/eller animalsk fedt. Tilvækst og foderforbrug

Table 5.5.1. Vegetable fatty acids and/or animal fat. Daily gain and feed efficiency

Hold	1	2	3	4	5
Teknisk animalsk fedt, %	12.8	6.4	6.4	6.4	6.4
Fedtsyrebl., pct.	0.0	6.4	6.4	6.4	6.4
Antal galte	12	12	12	12	12
<u>20-50 kg:</u>					
FEs pr. gris daglig	1.56	1.58	1.58	1.55	1.57
Daglig tilvækst, g	653	645	668	649	648
FEs pr. kg tilvækst	2.39	2.45	2.38	2.40	2.43
<u>50-90 kg:</u>					
FEs pr. gris daglig	2.63 ^a	2.67 ^b	2.68 ^b	2.65 ^{ab}	2.67 ^b
Daglig tilvækst, g	816	815	837	811	819
FEs pr. kg tilvækst	3.23	3.29	3.21	3.29	3.27
<u>20-90 kg:¹⁾</u>					
FEs pr. gris daglig	2.10 ^{ab}	2.12 ^{bc}	2.13 ^c	2.09 ^a	2.12 ^{bc}
Daglig tilvækst, g	732 ^{ab}	724 ^a	755 ^b	737 ^{ab}	731 ^{ab}
FEs pr. kg tilvækst	2.87	2.94	2.84	2.85	2.91
g ford. protein pr. FEs	118	117	117	118	117
g ford. lysin pr. FEs	6.40	6.33	6.32	6.39	6.32
Foderdage	91 ^{ab}	93 ^b	89 ^a	92 ^{ab}	92 ^{ab}
Bygblanding, kg	93.3	93.9	91.2	91.7	94.1
Sojaskrå, kg	39.9	40.4	38.8	39.9	40.2
Animalsk fedt, kg	19.5	9.9	9.5	9.7	9.8
Fedtsyrebl., kg	0.0	9.9	9.5	9.7	9.8
FEs ialt	192	196	189	192	196

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

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

5.5.2. Slagteekvalitet

I tabel 5.5.2. er vist resultaterne fra slagtebedømmelsen. Afregningsvægten og slagtesvindet var henholdsvis 64,5 kg og 26,2 pct. Vægten af de enkelte dele af slagtekroppen har kun varieret lidt fra hold til hold, mens der var en tendens til lidt mindre kødindhold i grisene på hold 3.

Tabel 5.5.2. Vegetabiliske fedtsyrer og/eller animalsk fedt.

Slagteekvalitet

Table 5.5.2. Vegetable fatty acids and/or animal fat.

Carcass quality

Hold	1	2	3	4	5
Teknisk animalsk fedt, %	12.8	6.4	6.4	6.4	6.4
Fedtsyrebl., pct.	0.0	6.4	6.4	6.4	6.4
Antal grise	12	12	12	12	12
Afregningsvægt, kg	64.3	63.8	65.0	64.5	64.9
Slagtesvind, pct.	26.4	26.5	26.1	25.5	26.5
Pct. kød (KSA) ¹⁾	53.7	53.8	53.4	53.5	53.6
<u>Opskåret side:¹⁾</u>					
Forende, kg	8.62	8.81	8.69	8.67	8.89
Brystflæsk, kg	5.19 ^b	5.05 ^{ab}	5.10 ^{ab}	4.97 ^a	5.03 ^{ab}
Kam, kg	5.40	5.45	5.41	5.42	5.34
Kam, pct. kød	72.9 ^b	72.9 ^b	71.2 ^a	72.8 ^{ab}	73.7 ^b
Skinke, kg	8.34	8.37	8.34	8.51	8.38
Skinke, pct. kød	81.1	81.6	80.9	81.3	81.7
Kød ialt, kg	17.9 ^{ab}	18.1 ^{ab}	17.8 ^a	18.2 ^b	18.1 ^{ab}
Kød ialt, pct.	55.6 ^{ab}	56.1 ^{ab}	55.1 ^a	56.4 ^b	56.0 ^{ab}

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt

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

5.5.3. Jodtal og fedtsyresammensætning i rygspæk

I tabel 5.5.3. er angivet rygspækkets indhold af de forskellige fedtsyrer samt jodtallet. Indholdet af laurin- og myristinsyre er specielt højt for hold 3. Mængden af stearinsyre var lavt for hold 4 sammenlignet med de øvrige hold. Mængden af oliesyre var

lavest for hold 3 og 5, men hold 3 havde et højere indhold af linolsyre end hold 1 og 2, og indholdet for hold 4 og 5 var endnu højere. Indholdet af linolensyre var specielt højt for hold 4 og 5.

Jodtallet var lavest for hold 3 på 68,2, mens hold 1 og 2 havde et jodtal på ca. 70. Denne forskel var statistisk sikker. Jodtallet for hold 4 og 5 var på henholdsvis 83,9 og 87,4, som var signifikant forskellig, også fra de øvrige tre hold.

Tabel 5.5.3. Jodtal og fedtsyresammensætning i rygspæk

Table 5.5.3. Iodine number and fatty acid composition of backfat

Hold	1	2	3	4	5
Teknisk animalsk fedt, %	12.8	6.4	6.4	6.4	6.4
Fedtsyrebl., pct.	0.0	6.4	6.4	6.4	6.4
<u>Fedtsyrer i pct.:</u>					
Laurinsyre (C12:0)	0.02 ^a	0.02 ^a	0.78 ^b	0.02 ^a	0.03 ^a
Myristinsyre (C14:0)	1.47 ^c	1.27 ^b	4.71 ^d	1.17 ^a	1.32 ^b
Myristolsyre (C14:1)	0.09 ^{ab}	0.07 ^a	0.10 ^b	0.07 ^a	0.08 ^{ab}
Palmitinsyre (C16:0)	21.82 ^c	22.73 ^d	23.31 ^d	17.61 ^a	18.75 ^b
Palmitolsyre (C16:1)	4.09 ^d	3.19 ^b	3.43 ^c	2.79 ^a	2.75 ^a
Stearinsyre (C18:0)	10.78 ^b	10.40 ^b	10.57 ^b	9.32 ^a	10.42 ^b
Oliesyre (C18:1)	50.18 ^d	50.18 ^d	42.47 ^b	49.05 ^c	39.90 ^a
Linolsyre (C18:2)	10.33 ^a	11.08 ^b	13.10 ^c	16.39 ^d	23.86 ^e
Linolensyre (C18:3)	1.23 ^a	1.09 ^a	1.53 ^b	3.58 ^d	2.91 ^e
Jodtal i rygspæk	70.2 ^b	70.2 ^b	68.2 ^a	83.9 ^c	87.4 ^d

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

5.5.4. Smagsbedømmelse

I tabel 5.5.4. er angivet resultaterne fra smagsbedømmelsen af bacon og koteletter. I bacon viste resultaterne, at der var en signifikant forskellig smagspåvirkning i negativ retning for hold 4 og 5, idet helhedsindtrykket var på 0,4 for de tre første hold, men henholdsvis +0,7 og +1,6 for hold 4 og 5. Sidstnævnte forskel var også statistisk sikker.

I koteletterne fandtes en tendens i samme retning som for bacon, dog ikke signifikant. Generelt lå alle smagskarakterer på et lavt niveau.

**Tabel 5.5.4. Vegetabiliske fedtsyrer og/eller animalsk fedt.
Smagsegenskaber**

Table 5.5.4. Vegetable fatty acids and/or animal fat. Taste characteristics

Hold	1	2	3	4	5
Teknisk animalsk fedt, %	12.8	6.4	6.4	6.4	6.4
Fedtsyrebl., pct.	0.0	6.4	6.4	6.4	6.4
<u>Smagskarakterer for:</u>					
	<u>Bacon</u>				
Farve (stegt)	1.5	1.2	1.2	1.2	0.9
Saltsmag	±0.1	0.0	±0.1	±0.1	±0.2
Egensmag	0.4 ^c	0.5 ^c	0.4 ^c	±0.7 ^b	±1.7 ^a
Konsistens	1.3	1.6	1.4	1.3	1.2
Helhedsindtryk	0.4 ^c	0.4 ^c	0.4 ^c	±0.7 ^b	±1.6 ^a
	<u>Koteletter</u>				
Farve (stegt)	2.1	2.2	2.2	2.0	2.0
Egensmag	0.0	0.2	0.4	±0.3	±0.1
Mørhed	0.9	0.9	1.3	0.3	0.5
Saftighed	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1
Helhedsindtryk	±0.2	±0.1	0.4	±0.6	±0.3
Stegesvind, pct.	13.4	13.7	12.8	13.7	12.6

6. DISKUSSION

Fedt er i denne forsøgsrække benyttet udelukkende som energikilde og har i denne egenskab erstattet byg. Da svin ikke kan syntetisere de essentielle fedtsyrer linol- og linolensyre, er det naturligvis af interesse at vide, om foderet indeholder tilstrækkelige mængder heraf. På grundlag af tabel 4.3. og 4.4. er det beregnet, at linolsyreindholdet har varieret fra 1-4 pct. af energien. Dette spørgsmål skal dog ikke diskuteres nærmere her, idet der henvises til undersøgelser af Christensen (1982).

I nærværende undersøgelse er der udelukkende anvendt teknisk animalsk eller vegetabilisk fedt samt visse fedtsyreblandinger. Derimod er der f.eks. ikke anvendt hærde fedt. Tidligere forsøg viste,

at foderværdien af animalsk fedt reduceredes ved hærkning (Madsen et al. 1977).

Som nævnt i indledningen kan der opstilles en række kvalitetskrav til fedt, der anvendes i husdyrenes foder. Det foreliggende materiale kan specielt benyttes til at belyse spørgsmål i forbindelse med foderets fedtsyresammensætning og jodtal, mens en række problemer, der opstår som følge af råmaterialernes kvalitet og forskellige tekniske fremstillingsmetoder, ikke er undersøgt. En del biprodukter må f.eks. forventes at have ringe foderværdi, og de kan måske endog være direkte skadelige for svins sundhed. Sådanne produkter har imidlertid ikke været anvendt i denne forsøgsrække.

Ifølge de officielle tabeller (Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol, 1976) indeholder 1 kg animalsk fedt 2,94 FEs, mens 1 kg vegetabilsk fedt indeholder 3,23 FEs. I samtlige forsøg i denne beretning er der regnet med, at såvel fedt som fedtsyrer af vegetabilsk oprindelse indeholder samme antal foderenheder.

6.1. Tilvækst og foderforbrug

Som nævnt under resultaterne var der i Sv. 490, tabel 5.1.1. en dårlig tilvækst og foderudnyttelse, når teknisk animalsk fedt udgjorde 30 pct. af energien. Der er ingen grund til at tro, at årsagen skyldes fedtet, men snarere, at foderet har haft en afvigende lugt og smag, når flydende gær og fedt er blandet sammen. Dette har sandsynligvis bevirket, at grisene ikke ville fortære det tildelte foder, men har rodet rundt i det, hvorved der er opstået en del foderspild. Som nævnt under foderets sammensætning (4.3.) blev der i Sv. 495 fundet mindre fedt i foderblandingerne end forventet. Årsagen kendes ikke, men resultaterne i tabel 5.2.1. tyder på, at der ikke har været den beregnede mængde fedt i blandingerne, idet beregninger viser, at 1 kg fedt + 416 g sojaskrå kun har erstattet 2,77 kg byg.

I tabel 6.1.1. ses resultaterne for tilvækst og foderforbrug ved stigende indhold af enten teknisk svinefedt (Tabel 5.3.1.) eller palmekerneolie + palmeoliefedtsyreblending (Tabel 5.4.1.). Der har i begge tilfælde været en stigning i tilvæksten på 4-5 pct. og et tilsvarende fald i foderforbruget, når foderet er tilsat fedt.

Tabel 6.1.1. Stigende mængder fedt
Table 6.1.1. Increasing amounts of fat

Fedt, pct.	0.0	3.7	7.9	12.8
		Daglig tilvækst, g		
Teknisk svinefedt	695	714	711	721
Palmekerneolie + palme- oliefedtsyreblending	689	724	740	716
Gns.	692	719	726	719
Forholdstal	100	104	105	104
		FEs pr. kg tilvækst		
Teknisk svinefedt	3.08	3.04	3.02	2.95
Palmekerneolie + palme- oliefedtsyreblending	3.12	3.01	2.94	3.06
Gns.	3.10	3.03	2.98	3.01
Forholdstal	100	98	96	97

Tabel 6.1.2. Vegetabiliske fedtsyrer og/eller animalsk fedt
Table 6.1.2. Vegetable fatty acids and/or animal fat

	12,8% teknisk animalsk fedt	6,4% teknisk animalsk fedt + 6,4% vegetabiliske fedtsyreblandinger
Daglig tilvækst, g	732	737
FEs pr. kg tilvækst	2.87	2.89

I tabel 6.1.2. er 12,8 pct. animalsk fedt sammenlignet med en blanding af 6,4 pct. animalsk fedt og 6,4 pct. fedtsyreblandinger. Tilvækst og foderforbrug er ens for de to grupper. Der er regnet med 2,94 FEs i 1 kg teknisk animalsk fedt, og 3,23 FEs i 1 kg vegetabilisk olie eller fedtsyreblending.

Af tabel 5.5.1. fremgår, at hold 3, som fik fedtsyrer dels fra palmekerneolie dels fra sojaolie, har haft en lidt større tilvækst og lavere foderforbrug end hold 2, som fik palmeoliefedtsyrer. Dette viser måske, at forskellige fedtsyrer ikke udnyttes i samme

grad. Det skal tilføjes, at samtlige grise har haft en god tilvækst og foderudnyttelse sammenlignet med forsøgsstationens gennemsnit.

Resultaterne viser, at man får samme daglige tilvækst og FEs pr. kg tilvækst, når 3 kg byg erstattes med ca. 1 kg fedt/fedtsyrer, og der gives kompensation for nedgangen i foderets totale indhold af protein og aminosyrer.

6.2. Slagtekvantitet

Af tabel 5.1.1. fremgår, at pct. kød i slagtekroppen er lavest for det hold, der får fedt i foderet. En af årsagerne kan evt. være det tidligere nævnte foderspild, der kan tænkes at indeholde mere protein end den del af foderet, som er fortæret.

Slagtekvantiteten i de øvrige fire forsøg har ikke været påvirket af, om foderet har indeholdt fedt eller ej, idet fedtholdene i intet tilfælde har været signifikant forskellig fra kontrolholdet. Der er heller ikke grund til at forvente forskel mellem holdene, idet grisene inden for samme forsøg har fået samme mængder fordøjelige aminosyrer pr. FEs. Resultaterne vedrørende slagtekvantiteten er i overensstemmelse med en række forsøg fra en litteraturoversigt af Berschauer og Rupp (1980). Derimod findes kun få forsøg med fedt indeholdende forskellige mængder frie fedtsyrer. Gjeffsen og Lysø (1979) anvendte to typer hårdet fiskefedt indeholdende henholdsvis 8 og 1 % frie fedtsyrer. Hverken tilvækst, foderforbrug eller slagtekvantitet var påvirket, når foderet indeholdt 8% heraf.

Det fremgår endelig af tabel 5.2.2., 5.3.2. og 5.4.2. at pct. fedt i kam falder ved stigende fedtindhold i foderet. Fedtmarmoringen var således faldende jo mere fedt, grisene har fortæret. Dette var uventet og kan ikke forklares ud fra de foreliggende undersøgelser.

6.3. Jodtal i foder og rygspæk

I tabel 4.4. er anført jodtallene i de enkelte fodermidler og i tabellerne 5.1.1., 5.2.2., 5.3.3., 5.4.3. og 5.5.3. er anført de tilsvarende resultater for jodtal i rygspæk.

En normal foderblanding består ofte af byg og sojaskrå. I tabel 4.4. ses, at jodtallet i fedt fra både byg og sojaskrå er ca. 120,

Jodtallene fra forsøg Sv. 495 falder ikke sammen med regressionsligningen, men det kan skyldes, at grisene er fodret efter anden fodernorm end i de øvrige forsøg, hvor grisene maksimalt har fået 2,8 FEs pr. dag i slutningen af vækstperioden, mens grisene i Sv. 495 har fået op til 3,2 FEs pr. dag.

I tabel 6.3.1. er anført JTP og endvidere JTP/FES for de enkelte hold. Det er samtidig vist hvor mange pct. af jodtallene, der var under 65, mellem 65 og 70, samt over 70, idet erfaringer på Slagteriernes Forskningsinstitut har vist, at værdier højere end 70 er forbundet med blødt spæk med større tilbøjelighed til harskning. Jo lavere jodtal, desto bedre spæk kvalitet, og et jodtal på 65 og derunder er normalt anset for kvalitetsmæssigt tilfredsstillende.

Gjefsen og Lysø (1979) fandt en stigning i jodtallet fra 62 til 70, når normalholdets foder blev tilsat 8% hærde olie. Der var derimod ingen forskel på holdene, der fik henholdsvis 8 og 1 pct. frie fedtsyrer.

Christensen (1962b) undersøgte sammenhængen mellem foderets daglige jodtalsproduktindhold (JTP) og rygspækkets jodtal og fandt, at sidstnævnte stiger fra 0,1 til 0,2 enhed hver gang, grisene bliver 5 dage ældre ved slagtning, og omvendt falder jodtallet ca. 0,1 enhed pr. mm, sidespækket øges. På grundlag af en række forsøg med majs fandt han følgende ligning:

$$Y = 0,29X + 46,66, \text{ hvor } Y = \text{rygspækkets jodtal og } X = \text{JTP.}$$

Denne formel er fundet indenfor et snævert område og kan derfor ikke forventes at give resultater, der falder sammen med alle de i forsøgene målte. Dette fremgår også af nedenstående tabelopstilling, der viser jodtal i rygspæk, fundet og beregnet udfra de to respektive formler:

Fundet	55	60	65	70	80
<u>Beregnet v. formel:</u>					
Christensen (1962b)	59.5	68.2	80.9	92.8	105.9
Nærværende undersøgelse	58.0	59.9	64.6	70.9	80.0

Tabel 6.3.1. Fordelingen af jodtal i rygspæk

Table 6.3.1. Distribution of iodine number in backfat

			Pct. grise med følgende jodtal i rygspæk		
	JTP	JTP/FES	<65	65-70	>70
<u>Sv. 490:</u>					
Hold 1.	22	21	100	0	0
2.	75	59	52	48	0
<u>Sv. 495:</u>					
Hold 1.	29	29	65	28	7
2	64	57	10	63	27
<u>Sv. 506:</u>					
Hold 1.	23	22	100	0	0
2	45	41	82	18	0
3	69	59	25	67	8
4	98	77	0	80	20
<u>Sv. 507:</u>					
Hold 1.	23	22	100	0	0
2	37	34	100	0	0
3	53	44	83	17	0
4	72	55	33	50	17
<u>Sv. 523:</u>					
Hold 1.	99	79	0	42	58
2	95	74	0	42	58
3	93	73	8	67	25
4	131	104	0	0	100
5	138	108	0	0	100

6.4. Fedtsyresammensætning i foder og rygspæk

I tabel 4.4. er angivet fedtsyresammensætningen af fedtet i de enkelte fodermidler. I tabellerne 5.3.3., 5.4.3. og 5.5.3. er angivet indholdet af fedtsyrerne i rygspækken. Over 90 pct. udgøres af palmitin-, stearin-, olie- og linolsyre. Det fremgår af ovennævnte tabeller, at indholdet af fedtsyrer i foderfedt og rygspæk ikke

umiddelbart kan sammenlignes. I byg og sojaskrå er der således ingen laurinsyre- og meget lidt palmitolsyre og myristinsyre, men rygspek- ket indeholder alligevel små mængder laurinsyre og henholdsvis 1,5 og 3 pct. myristin- og palmitolsyre. Dette viser, at grisene selv kan danne disse fedtsyrer.

Mortensen et al. (1975) fandt, at byggens høje indhold af linolsyre genfindes i rygspek- ket.

I forsøg Sv. 495 fandtes højere jodtal, d.v.s. mere umættet fedt i rygspek fra sogrise end fra galte. Dette er også fundet af andre forfattere. Malmfors et al. (1978) slagtede orner, sogrise og galte ved 70, 90, 110 og 130 kg. Ornerne havde mere umættet fedt end galtene. De fandt også det velkendte forhold, at spekkets sammensætning indenfor samme dyr i høj grad afhænger af det sted, hvor prøven udtages. Således er det ydre rygspek mere umættet end de indre lag.

Smithard et al. (1980) slagtede 25 kuld grise ved 90 kg. Hvert kuld bestod af en orne, en galt og en sogris. De fandt, at ornen havde den højeste procentdel af umættede fedtsyrer og galten den laveste. De slutter heraf, at holdbarheden af bacon fra orner skulle være mindre end fra galte.

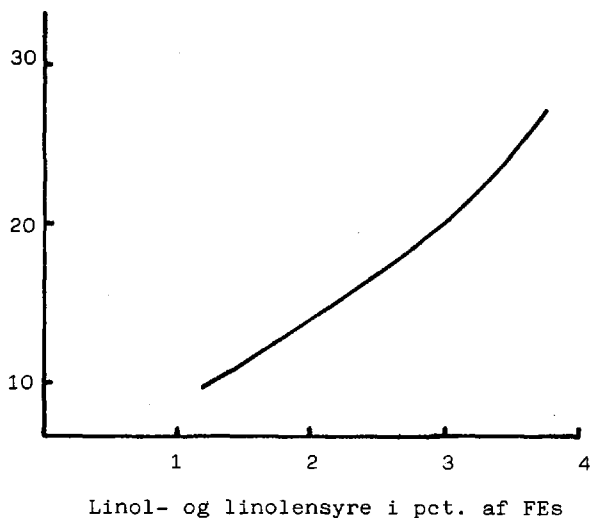
Ved anvendelse af fedt i foderet er rygspek- kets indhold af palmitin- og stearinsyre faldet, mens indholdet af linol- og linolensyre er steget i nærværende undersøgelse.

Figur 3 viser, at indholdet af linol- og linolensyre stiger stærkt i rygspek- ket, ved stigende indhold i foderet. Dette bekræfter tidligere undersøgelser af Houben og Krol (1980).

6.5. Foderfedt og smagsbedømmelse

I tabel 5.2.3., 5.3.4., 5.4.4. og 5.5.4. er resultaterne for smagsbedømmelsen af bacon og koteletter angivet. I tabel 6.5.1. er angivet helhedsindtrykket af bacon og koteletter for de fire forsøg, hvor der er foretaget smagsbedømmelse. Det fremgår heraf, at normalholdene i Sv. 495, 506 og 507 har haft ret forskellige helhedsindtryk for bacon, idet resultaterne lå mellem 0,7 og 1,4, for koteletter var de tilsvarende tal mellem 0,8 og 1,2. Erfaringer på Slagteriernes Forskningsinstitut har vist, at hvis der er forskel i egen- smag kommer denne tydeligst til udtryk i bacon, sandsynligvis på

Linol- og linolensyre i pct. af ryg-
spækkets fedtindhold



Figur 3. Linol- og linolensyre i foder og rygspæk

Figure 3. Linoleic and linolenic acid in feed and backfat

Tabel 6.5.1. Helhedsindtryk af bacon og koteletter

Table 6.5.1. Scores for bacon and loin

Hold	1	2	3	4	5
<u>Bacon</u>					
Sv. 495	1.4	1.3			
" 506	1.0	0.3	0.4	0.1	
" 507	0.7	0.7	0.8	0.3	
" 523	0.4	0.4	0.4	±0.7	±1.6
<u>Koteletter</u>					
Sv. 495	1.2	1.2			
" 506	0.8	0.8	0.3	0.2	
" 507	0.9	0.3	±0.3	0.0	
" 523	±0.2	±0.1	0.4	±0.6	±0.3

grund af dets større fedtindhold. Det er af samme grund, at smagsbedømmelser ofte begrænses til galte, idet en eventuel smagseffekt kommer tydeligst til udtryk her som følge af galtenes højere intramuskulære fedtindhold.

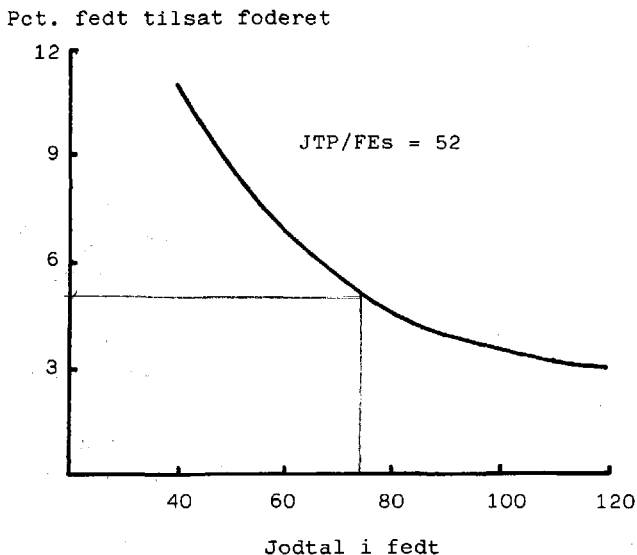
For samtlige forsøg gælder, at der med stigende indhold af såvel animalsk som vegetabilsk fedt i foderet har været en faldende tendens for smagsegenskaberne i bacon og koteletter. Den højeste fedttildeling gav den dårligste smag.

I forsøg Sv.523, hvor alle hold fik samme mængde fedt, men med forskelligt indhold af umættede fedtsyrer, forringedes smagskarakterne med stigende JTP pr. FEs. Et indhold på mere end ca. 50 JTP pr. FEs har set ud fra et spisekvalitetssynspunkt givet for dårlige resultater. Tilskud af raps- og især sojafedtsyrer har altså haft en meget uheldig indflydelse på smagen, men selv hold 1 - 3 lå på et lavt niveau, hvilket formentlig må tilskrives det animalske fedt. Smagen i koteletter var ikke så kraftig påvirket som i bacon.

Christensen (1969) fandt, at tilskud af linolie gav spæk, der var næsten lige så gult som den rene linolie. Konserverprodukter viste, at fedtet var flydende i dåserne, gelé og fedt var kogt ud, og smagen blev betegnet som oliet. Linoliens smag og lugt var gået direkte over i produktet. En af dommerne udbrød endog: "Det smager, som kit lugter".

6.6. Foderets indhold af fedt

På grundlag af de udførte forsøg er der udført en beregning for at vise, hvor meget fedt der maksimalt må være i foderblandinger til slagtesvin, uden at slagte kvaliteten forringes. Tabel 4.4. viser, at jodtallet i det anvendte fedt har varieret fra 20-120, men højere jodtal kan dog forekomme, f.eks. i hørfrøolie. I figur 2 ses, at der kan gives op til ca. 110 JTP pr. dag, uden at jodtallet i rygspækket overstiger 65. Er den daglige foderstyrke 2,1 FEs svarer det til ca. 52 JTP pr. FEs. Med en normal foderblanding uden fedttilsætning gives ca. 45 JTP pr. dag, og der skulle derfor kunne gives mindst $110 - 45 = 65$ JTP fra forskellige fedtkilder. Beregningen er ikke helt nøjagtig, idet den del af foderblandingen, som erstattes med fedt, også indeholder et antal JTP og dermed giver plads til mere fedt.



Figur 4. Tilsætning af fedt med kendt jodtal

Figure 4. Addition of fat with known iodine value

I figur 4 kan aflæses, hvor store fedtmængder, der kan anvendes, når jodtallet i fedtet kendes. Fedt med et jodtal på 20 kan indgå i så store mængder, at det er helt urealistisk. Et jodtal på 40 tillader, at der kan bruges 11 pct. fedt; et jodtal på 60 giver plads til 7 pct. fedt, men går man op til et jodtal på 120, kan der kun bruges 3 pct. fedt, svarende til knap 10 pct. af energiindholdet.

Landsudvalget for Svineavl og -produktion (1982) finder, at det ikke kan tilrådes at tilsætte slagtesvinefoderet mere end ca. 4,5-5,0 pct. animalsk fedt.

Selv om der ikke anvendes fedt direkte, er der flere fodermidler, som indeholder betydelige mængder fedt med et højt indhold af umættede fedtsyrer, som f.eks. rapskager, solsikkekager og lignende. Hansen et al. (1979) anvendte 15 pct. rapskager, som indeholdt 14,5 pct. råfedt, d.v.s., at der var godt 2 pct. fedt fra raps i foderblandingen.

Ifølge figur 4 skulle ca. 3 pct. rapsolie i foderet give rygspæk med et gennemsnitligt jodtal på ca. 65. Hansen fandt, at nor-

malholdet havde et jodtal i rygspæk på 59,5, mens det var 67,3 hos grisene, der fik foder indeholdende 15 pct. rapskager.

7. KONKLUSION

Ved tilsætning af op til 13 pct. fedt svarende til ca. 30 pct. af energien i foderblandinger til slagtesvin er tilvækst, foderudnyttelse og kødindhold ikke påvirket i negativ retning. Ved forsøgene er der regnet med et indhold af 2,94 FEs i 1 kg teknisk animalsk fedt og 3,23 FEs i 1 kg vegetabilsk olie/fedtsyreblanding. Ved anvendelse af store fedtmængder har der været en tendens til, at smagen i bacon og koteletter forringes, især når fedtets jodtal er højt. Endvidere viser resultaterne, at kødets marmorering (fedt i kam) falder med stigende fedtmængder i foderet. Rygspækkets jodtal og fedtsyresammensætning er stærkt afhængig af foderets jodtalsprodukt, hvilket kan give anledning til en dårligere holdbarhed. Beregninger på grundlag af forsøgsresultaterne viser, at hvis jodtalsproduktet pr. FEs er over ca. 50, vil smag og holdbarhed forringes stærkt. Ved et jodtal på 40 kan der tilsættes ca. 11 pct. fedt, men ved et jodtal på 120 højst 3 pct. fedt.

8. LITTERATUR

- Berschauer, F. & J. Rupp. 1980. Einsatzmöglichkeiten von Fetten in der Ferkelaufzucht und Schweinemast. Übers. Tierernähr. 8:1-36.
- Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol. 1976. Beregning af handelsfoderstoffernes energetiske værdi. 46 pp.
- Christensen, K. 1969. Det intramuskulære fedts dannelse og aflejring i relation til svinekødets kvalitet. Licentiatafh., Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. København. 116 pp.
- Christensen, K. 1982. Beretning i manuskript.
- Christensen, K.D. 1962a. Foderfedtets indflydelse på smørrets og flæskets kvalitet. Licentiatafh. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. København. 88 pp.
- Christensen, K.D. 1962b. Baconsidens konsistensegenskaber. Rygspækets jodtal i relation til foderfedtets kvalitet, grisenes alder og fedningsgrad hos svin af Dansk Landrace. Ugeskr. f. Landm. 107: 731-736.
- Gjefsen, T. & A. Lysø. 1979. Hydrogenated marine fat with high content of free fatty acids in feed mixtures for growing-finishing pigs. Acta Agric. scand. 29: 65-70.
- Hansen, V., K. Smedegård, B. Laursen, Aa. Jensen, I.-L.E. Andersen & N. Bille. 1979. Rapskager som en del af proteintilskudsfoderet til slagtesvin. 286. meddelelse. S.H. København. 4 pp.
- Houben, J.H. & B. Krol. 1980. Acceptability and storage stability of pork products with increased levels of polyunsaturated fatty acids. Meat Science 5: 57-70.
- Landsudvalget for Svineavl og -produktion. 1982. Fedtrigt foder til slagtesvin, DLG-CONC. Rullende afprøvning af stald- og produktionssystemer. 46. meddelelse. 5 pp.
- Madsen, A. 1955. Fedtstofferne og deres betydning i husdyrenes ernæring. Licentiatafh. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. København. 105 pp.
- Madsen, A., K. Christensen, K.D. Christensen & H.P. Mortensen. 1977. Dietary fats for growing pigs. In Proceed.: Animal fats in pig feeding. Symposium, NRA/KRMIVA, Dubrovnik, April 20-22. pp. 85-100.
- Malmfors, B., K. Lundström & I. Hansson. 1978. Fatty acid composition of porcine back fat and muscle lipids as affected by sex, weight and anatomical location. Swedish J. Agric. Res. 8:25-38.
- Mortensen, H.P., A. Madsen & A.E. Larsen. 1975. Feeding experiments with bacon pigs. 4. Carcass composition. Kgl. Vet.- og Landbohøjsk. Årsskr. 1975. 68-78.
- Nordisk Metodik-Komité for Levnedsmidler. 1961. Bestemmelse af fedtstoffers jodtal. Forskrift nr. 39, Teknisk Forlag, København.
- Nordisk Metodik-Komité for Levnedsmidler. 1974. Fedtbestemmelse i kød og kødvarer efter SBR. Forskrift nr. 88. Teknisk Forlag, København.
- Ormstad, I. 1981. Virkningen af ulike fôrmidler på kvaliteten av

griseslakt, med særlig henblikk på spekket. Melding nr. 209 fra Institutt f. husdyrernæring. NLH. 56 pp.

Smithard, R.R., W.C. Smith & M. Ellis. 1980. A note on the fatty acid composition of backfat from boars in comparison with gilts and barrows. Anim. Prod. 31: 217-219.