

584 Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

H. P. Mortensen og Arne Madsen
Statens Husdyrbrugsforsøg

G. Kjærgaard Jensen og Jan Kaare Oxlund
Statens Mejeriforsøg

Camilla Bejerholm og Patricia Barton
Slakteriernes Forskningsinstitut

Valle og permeat til slagtesvin

Whey and permeat for bacon pigs

With English summary and subtitles



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1985

FORORD

Valle og permeat produceres i store mængder, og fælles for disse biprodukter er det høje laktoseindhold. Nyere udenlandske forsøg tyder på, at en hydrolyse af laktose til glukose og galaktose forøger foderværdien til svin. Det er velkendt, at visse mennesker er laktoseintolerante; og da svin er enmavede dyr, kunne det tænkes, at en hydrolyse af valle og permeat ville bevirke, at disse biprodukter også lettere kunne tåles af disse. Laktose kan hydrolyseres ved tilsætning af syre eller enzymer. I den foreliggende undersøgelse er hydrolysen foretaget ved tilsætning af enzymer. Dette har fundet sted på Statens Mejeriforsøg, der også har undersøgt sammensætningen af de anvendte partier valle og permeat samt hydrolysegraden. Forsøgene er endvidere udført i samarbejde med Slagteriernes Forskningsinstitut, der har smagsbedømt prøver udtaget fra en del af de 768 grise, som forsøgene har omfattet.

Forsøgene er udført på Statens forsøgsgård Trollesminde, og opskæring af forsøgsgrisene har fundet sted på Slagteriskolen i Roskilde.

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

Manuskriptet er renskrevet af assistent Lillian Dreijer.

København, februar 1985

Henning Staun

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG	5
SUMMARY	6
1. INDLEDNING	7
1.1. Valle og permeat	7
1.2. Forsøg med svin	8
2. MATERIALE OG METODER	10
2.1. Forsøgsmetodik	10
2.2. Forsøgsplan	10
2.3. Foderets sammensætning	12
2.4. Bestemmelse af kødindhold	12
2.5. Smagsbedømmelse	14
2.5.1. Prøveudtagning	14
2.5.2. Smagsbedømmelse	14
2.5.3. Fedtbestemmelse	15
2.6. Statistisk analyse	15
3. VALLE- OG PERMEATFODERPRODUKTERNE	16
3.1. Fremstilling og behandling	16
3.1.1. Valle	16
3.1.2. Valle- og permeatpulver	16
3.1.3. Permeatkoncentrat	17
3.2. Sammensætning og kvalitet	17
4. RESULTATER	21
4.1. Hydrolyseret valle. Sv. 569	21
4.1.1. Tilvækst, foderforbrug og slagte- kvalitet	21
4.1.2. Smagsbedømmelse	23
4.2. Hydrolyseret permeatkoncentrat	24
4.2.1. 20 pct. af FEs som permeatkoncentrat via vådfodringsanlæg. Sv. 582	24
4.2.1.1. Tilvækst, foderforbrug og slagte- kvalitet	24
4.2.1.2. Smagsbedømmelse	26
4.2.2. 40 pct. af FEs som permeatkoncentrat via vådfodringsanlæg. Sv. 596	28
4.2.2.1. Tilvækst, foderforbrug og slagte- kvalitet	28
4.2.2.2. Smagsbedømmelse	30
4.3. Stigende mængder permeatpulver. Sv. 599	32
4.3.1. Tilvækst, foderforbrug og slagte- kvalitet	32
5. DISKUSSION	34
5.1. Natrium og kalium	34
5.2. Tilvækst og foderforbrug	34
5.2.1. Hydrolyseret valle	34
5.2.2. Hydrolyseret permeat	35
5.3. Slagte- og foderkvalitet	39
5.4. Smagsbedømmelse	40
6. KONKLUSION	41
LITTERATUR	42

SAMMENDRAG

Der er udført fire forsøg med i alt 768 holdfodrede grise. I det ene forsøg blev der anvendt valle, mens der i de tre andre forsøg blev anvendt permeat. Valle og permeat var enten ubehandlet eller hydrolyseret. Tørstofindholdet i permeatet var i de tre forsøg henholdsvis 20 og 97 pct. Vallen udgjorde 25 pct. af foderet, mens permeatet udgjorde 20, 40 eller 60 pct. Foderblandingerne blev reguleret til samme indhold af fordøjeligt lysin pr. FEs. Ca:P forholdet var i alle foderblandinger 1,2, men indholdet var størst, når der anvendtes store mængder permeat. Foderet blev ikke tilsat kogsalt, når der blev anvendt valle eller permeat. Natrium- og kaliumindholdet var højt, når der anvendtes store mængder permeat. Fodringen blev foretaget dels med hånd, dels via vådfodringsanlæg.

Resultaterne viser, at 25 pct. af foderet kan udgøres af såvel ubehandlet som hydrolyseret valle, uden at grisenes tilvækst, foderforbrug og slagtekvantitet påvirkes i uheldig retning. Større valle-mængder er ikke afprøvet.

Permeat kan udgøre indtil 20 pct. af foderet uden negative påvirkninger af produktionsresultaterne, men gives der større mængder, falder tilvæksten og foderforbruget stiger.

Der var ingen udslag for hydrolyse hverken for valle eller permeat.

Smagskaraktererne i bacon og koteletter var påvirket i negativ retning af hydrolyse, når fodringen skete via vådfodringsanlæg.

SUMMARY

Four experiments have been carried out with a total of 768 group-fed pigs. Whey was used in one and permeat in three experiments. Whey and permeat were either untreated or hydrolyzed. The dry matter content of permeat was 20 and 97 percent respectively in the three experiments. The whey amounted to 25 percent of the feed while the permeat amounted to 20, 40 or 60 percent. All feed mixtures were regulated to a similar content of digestible lysine per FUp. In all diets the Ca:P-ratio was 1.2, the content being largest when high levels of permeat were used. Whey or permeat diets were not supplemented with NaCl. With large amounts of permeat the content of Na and K was high. The feed was given either by hand or by a liquid feeding system.

The results show that untreated as well as hydrolyzed whey may constitute 25 percent of the diet without harming growth, feed efficiency and carcass quality of the pigs. No more than 25 percent whey was tested.

Permeat may constitute up to 20 percent without negative effects on the production results, but with increasing amounts, daily gain as well as feed efficiency was decreased.

No response was found due to hydrolysis of either whey or permeat.

Taste characteristics of bacon and cutlets were poorer from pigs fed hydrolyzed feed, when liquid feeding system was used.

1. INDLEDNING

Landbrugets Samråd for forskning og forsøg vedtog i 1981 at gennemføre et forskningsprogram vedrørende "Håndtering og udnyttelse af affaldsstoffer i jordbruget". Målet var at forbedre grundlaget for en miljømæssig og økonomisk forsvarlig behandling og anvendelse af affaldsstoffer i jordbruget for derved at fremme en effektiv forureningsbekæmpelse og ressourceudnyttelse.

Et af programmets projekter var at belyse anvendelsen af laktasehydrolyseret valle og permeat til slagtesvin. Valle og permeat forekommer i store mængder, og fælles for disse biprodukter er det store indhold af laktose. Forskellige hydrolyseprocesser er omtalt af Harju (1982 og 1984). Nogle forsøg tyder på, at en forudgående hydrolyse af laktosen til glukose og galaktose skulle forbedre foderværdien til slagtesvin (Alaviuhkola et al., 1980 og Alaviuhkola, 1984). Formålet med den foreliggende undersøgelse har derfor været at undersøge, om enzymatisk nedbrydning af laktose forøger den mængde valle og permeat, der kan finde økonomisk anvendelse til et slagtesvin. Sammensætningen af de anvendte partier valle og permeat, hydrolysegraden samt den bakteriologiske kvalitet er fulgt nøje. Under fodringsforsøgene har man iagttaget grisenes sundhedstilstand og målt indflydelsen på tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet. Ved slagtning blev der udtaget prøver af kam og slag til smagsbedømmelse.

1.1. Valle og permeat

En stærkt stigende osteproduktion har resulteret i, at der er øgede vallemængder til disposition for bl.a. opfodring. I nogen grad bestemmes vallens sammensætning af, hvilken ostetype der produceres, men der kan almindeligvis regnes med et tørstofindhold mellem 5 og 6 pct. Omkring 3/4 af vallens tørstof udgøres af laktose, mens den resterende del væsentlig består af serumproteiner og mineraler.

Ved ostenes fremstilling benyttes i stadig større omfang en fremgangsmåde, som indebærer, at alle mælkens proteiner koncentrerer ved ultrafiltrering forud for ostningen. Biproduktet fra denne proces benævnes permeat. Tørstoffet i permeat udgøres af omkring 85 pct. laktose, ca. 10 pct. mineraler og ganske få procent proteinbestanddele, der består af lavmolekylære kvælstofforbindelser.

I det omfang osteproduktionen resulterer i permeat i stedet for i valle, vil der skulle regnes med, at biproduktet herfra har en tørstofsammensætning, der har 70-75 pct. mindre protein. Ultrafiltrering anvendes også til koncentrering af proteindelen i ret betydelige mængder valle, og der forekommer herved en permeatdel med en tørstofsammensætning, der svarer til den, der fremkommer ved ultrafiltrering af ostemælk.

I 1984 udgjorde de samlede valle- og permeatmængder ca. 1,9 mia. kg, hvoraf det skønnes, at op mod en trediedel var permeat.

En meget væsentlig del af valle- og permeatproduktionen anvendes som foder, og det er i stigende grad således, at landmanden får disse produkter leveret i form af koncenterater med ca. 20 pct. tørstof.

Denne udvikling er nødvendiggjort af den omfattende produktionskoncentrering og produktionsspecialisering både i landbruget og i mejeribruget, hvilket bl.a. har øget transportafstandene og stillet ændrede krav til produkternes håndtering og standardisering.

Svineproducenter er traditionelle aftagere af valle til opfodring af slagtesvin, idet det tidligt ved forsøg blev vist, at svin med godt udbytte kan udnytte dette biprodukt, når det indgår i foderet med afstemte mængder.

1.2. Forsøg med svin

Tidligere forsøg af Jespersen (1949) viste, at 2,8 l skummetmælk kunne erstattes af 10 l valle. Vallen er i årenes løb ofte blevet betragtet som et affaldsprodukt, der gik i kloakken, fordi den kunne være stærkt fortyndet med vand.

Edin og Nordfeldt (1941) samt Homb og Haarr (1958) anvendte store vallemængder. Sidstnævnte fandt, at slagtesvin efter en tilvænningsperiode kunne omsætte store mængder, men udnyttelsen faldt ca. 20 pct, når de drak 30 l valle om dagen.

Olafsson (1952) fandt, at vallens foderværdi svarede til tabelværdierne, indtil grisenes væskebehov var dækket, og var derefter faldende.

Becker et al. (1957) fandt, at store svin tålte op til 40 pct. vallepulver, mens 60 pct. gav diarré.

Clausen (1961) fandt, at det kunne knibe for de små grise at tåle store vallemængder. Vallen udgjorde i hele vækstperioden ca. 35 pct. af energien.

Barber et al. (1978) lod vallen udgøre 30 eller 50 pct. af tørstoffet og fandt, at tilvækst og foderforbrug var påvirket i negativ retning, når der anvendtes 50 pct. valle.

Larsen et al. (1980) ombyttede 20-25 pct. af foderet med valle og fandt ingen uheldig indflydelse på sundhedstilstand, tilvækst og foderforbrug.

I en undersøgelse udført af Landsudvalget for Svin (1984) fandt man en større daglig tilvækst, når valle udgjorde 16 pct. af energien, sammenlignet med en blanding, hvor valle, kolbemajs og gærfløde udgjorde 46 pct. af energien.

Flere forfattere har observeret, at store vallemængder let giver diarré. Valletørstoffet består som omtalt hovedsagelig af laktose, der må spaltes til glukose og galaktose for at kunne absorberes i tyndtarmen. Sker dette ikke, vil laktosen angribes af mikroorganismer i blind- og tyktarm. En spaltning af laktosen ved hjælp af enzymet laktase før opfodring skulle derfor kunne påvirke udnyttelsen af valle og permeat i gunstig retning, og det har derfor været af interesse at undersøge, hvorvidt der herved kan opnås en forøgelse af den mængde valle og permeat, der kan finde økonomisk anvendelse til slagtesvin.

I 302. Meddelelse fra Statens Husdyrbrugsforsøg (Larsen et al., 1980) fandt man, at der var 6,6 FEs i 100 l valle, hvilket svarer til den officielle værdi af valle, der indeholder 5,5% tørstof. Der sammenlignedes i dette forsøg to vallekvaliteter, der leveredes fra Statens Mejeriforsøg. Den ene vallekvalitet blev varmebehandlet ved 92°C i 15 sekunder og derpå afkølet til 5°C, mens den anden ikke varmebehandlede, men blev afkølet til 18-22°C. Vallen havde en gunstig indflydelse på den daglige tilvækst, og grisenes sundhedstilstand påvirkedes ikke forskelligt af de to kvaliteter.

Foderværdien af valle og permeat til svin afhænger af tørstof- og proteinindholdet. Sættes 800 g valletørstof = 1 FEs, når tørstoffet indeholder 15 pct. protein, kan man beregne indholdet af foderenheder i valle, når proteinprocenten i tørstoffet er kendt:

$g \text{ valletørstof til } 1 \text{ FEs} = 860 \div 4 \times \text{proteinprocent i tørstof.}$

Foderværdien af permeat er undersøgt i samarbejde med Statens Mejeriforsøg. Resultaterne fra et balanceforsøg med voksende svin publiceret i 439. Meddelelse fra Statens Husdyrbrugsforsøg (Larsen et al., 1982) viser, at der er 1,03 FEs pr. kg permeattørstof, d.v.s. at permeat har en lavere foderenhedsværdi end valle. Der blev tillige

udført forsøg med permeat til søer, mens der ikke blev udført egentlige fodringsforsøg med slagtesvin.

2. MATERIALE OG METODER

2.1. Forsøgsmetodik

Fire forsøg er udført med holdfodrede grise i fire stalde med 12 stier à 8 grise i hver stald. Hvert forsøg har omfattet 4 hold à 6 stier. 4 kuld à 4 sogrise + 4 kuld à 4 galte er fordelt på hold 1-4 med en gris fra hvert kuld i fire stier. Grisene stammede dels fra Statens Gårde, dels fra konventionelle besætninger. Der blev ialt indsat 192 dyr pr. forsøg.

Indsættelsesvægten har været mellem 20-25 kg og slagtevægten ca. 90 kg. Grisene er vejjet hver 14. dag og fodermængden er reguleret hver uge. Grisene er fodret efter følgende norm, FEs pr. gris daglig:

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

I staldene A + B er der installeret to vådfodringsanlæg, der hver betjener stierne i den ene halvdel af stalden. I tre stalde (A+B+C) er der fast gulv, og her er der anvendt halmstrøelse. I rensegangen i stald D er der spaltegulv af betonbjælker i den ene side og strækmetal i den anden side. Under denne stald er der gyllekælder, hvorfor der er anvendt savsmuld i begrænsede mængder som strøelse. Bortset fra vådfodringsudstyret er de fire hold behandlet ens inden for de enkelte stalde.

2.2. Forsøgsplan

Forsøgsholdene og normalholdet inden for hvert forsøg har fået samme næringsstofindhold pr. FEs. Valle og permeat har hovedsagelig erstattet byg. Når der er anvendt valle, er mængden af sojaskrå reduceret lidt, hvorimod der er brugt mere sojaskrå sammen med permeat, da proteinindholdet i permeat er meget lavere end i valle. :

tabel 2.2. ses, hvilke typer fodermidler der er anvendt ud over byg og sojaskrå, samt om der har været foretaget hydrolyse af valle og permeat. Det fremgår endvidere, i hvilke stalde forsøgene er udført, og hvorledes fodertildelingen er foretaget.

Foderet til samtlige grise i de fire forsøg er sat i støb mellem de to fodertider, enten i krybberne eller i vådfodringskarrene. I Sv. 569, hvor der blev anvendt valle med knap 6 pct. tørstof, skulle der ca. 4,4 l vådfoder til 1 FEs. I Sv. 582 og 596 indeholdt permeatet ca. 20 pct. tørstof, og der skulle her ca. 3,4 l vådfoder til 1 FEs. Det var i to af forsøgene nødvendigt at tilsætte vand til vådfoderet, for at dette kunne pumpes ud. Samtlige grise havde iøvrigt fri adgang til vand fra vandnipler nogle timer om dagen.

Tabel 2.2. De anvendte typer og mængder af mejerifoderprodukter

Table 2.2. Types and amounts of whey and permeat

Forsøg	Hold	Stald ¹⁾	Mejerifoderpro- dukttype	Pct. af FEs ring ²⁾	Fod-	Tørstof, pct.
Sv. 569	2	A + B	Vallepulver	25	H	95
	3	"	Valle	25	V	5,5
	4	"	Valle, hydrolyseret	25	V	6,0
Sv. 582	2	A + B	Permeatkonzentr.,hydr.40		H	21
	3	"	Permeatkonzentrat	20	V	20
	4	"	Permeatkonzentr.,hydr.20		V	21
Sv. 596	2	A + B	Permeatkonzentr.,hydr.20		H	21
	3	"	"	20	V	21
	4	"	"	40	V	21
Sv. 599	2	C + D	Permeatpulver	20	H	97
	3	"	"	40	H	97
	4	"	"	60	H	97

1) I staldene A, B, C er der anvendt halmstrøelse, i stald D er der ikke anvendt halmstrøelse, men savsmuld

2) H = Håndfodring, V = Vådfodringsanlæg

2.3. Foderets sammensætning

Foderets sammensætning er vist i tabel 2.3.1. Når der er anvendt valle eller vallepulver, er indholdet af sojaskrå som nævnt reduceret, hvorimod det modsatte er tilfældet, når der er anvendt permeat. De normale blandinger er tilsat 4 g kogsalt pr. FEs, mens dette er udeladt, når der er anvendt valle/vallepulver eller permeat/permeat-koncentrat.

Samtlige blandinger er tilsat kridt og dicalciumfosfat, således at de har indeholdt 7-8 g Ca og 6-7 g P pr. FEs. Dog har blandingen, hvor permeatpulver udgjorde 60 pct. af FEs i Sv. 599, indeholdt mere mineralstof på grund af det store P-indhold i permeat, men Ca:P forholdet har været 1,2 i det tildelte foder.

Der er endvidere tilsat 2 g vitamin- og mikromineralblanding pr. FEs. Indholdet pr. g var følgende:

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 "	alfatocoferolacetat	0,5 "	kaliumjodid
		0,066 "	natriumselenit

Samtlige blandinger er fremstillet i pulverform på eget blanderi. Ved hver blanding er der udtaget prøver af de enkelte fodermidler. Gennemsnitsresultaterne af analyserne ses i tabel 3.2.1. og 3.2.2.

2.4. Bestemmelse af kødindhold

Grisene er slagtet på Slagteriskolen i Roskilde. I tre af de fire forsøg blev 1/3 af grisematerialet opskåret. Den ene side er dagen efter parteret i forende, brystflæsk, kam og skinke (se figur 2.4.). Kam og skinke er endvidere afspækket og derefter delt i kød + knogler og spæk. På grundlag heraf er det totale kødindhold beregnet ved hjælp af formlen:

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

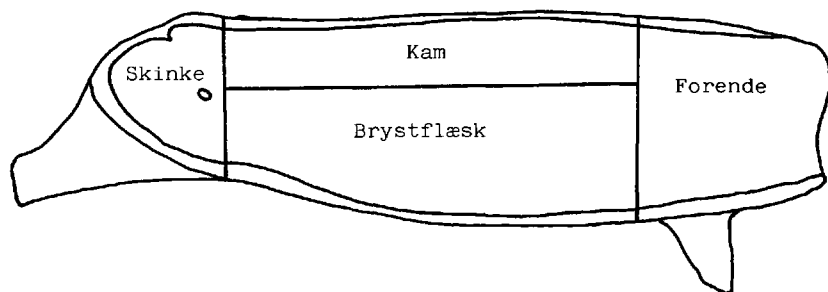
Tabel 2.3.1. Foderets sammensætning

Table 2.3.1. Composition of experimental diets

		g pr. FEs			% tørstof i mejeri- foderprodukt
	Hold	Sojaskrå	Bygbl. 1)	Mejerifoder- produkt	
<u>20-50 kg:</u>					
Forsøg Sv. 569	1	240	760		
	2	220	570	200	95
	3	190	570	4000	5,5
	4	190	570	4000	6,0
Forsøg Sv. 582	1	240	760		
	2	290	280	2000	21
	3	265	515	1000	20
	4	265	515	1000	21
Forsøg Sv. 596	1	240	760		
	2	265	515	1000	21
	3	265	515	1000	21
	4	290	280	2000	21
Forsøg Sv. 599	1	240	760		
	2	265	520	195	97
	3	290	290	390	97
	4	320	65	585	97
<u>50-90 kg:</u>					
Forsøg Sv. 569	1	180	820		
	2	140	640	220	95
	3	130	640	4000	5,5
	4	130	640	4000	6,0
Forsøg Sv. 582	1	180	820		
	2	230	350	2000	21
	3	205	585	1000	20
	4	205	585	1000	21
Forsøg Sv. 596	1	180	820		
	2	205	585	1000	21
	3	205	585	1000	21
	4	230	350	2000	21
Forsøg Sv. 599	1	180	820		
	2	210	595	195	97
	3	235	355	390	97
	4	260	125	585	97

1) Byg + vitamin- og mineralblanding

Omstående 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 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

2.5. Smagsbedømmelse

2.5.1. Prøveudtagning

Dagen efter slagtning blev der af de grise, der var opskåret, udtaget prøver til smagsbedømmelse. Prøverne omfattede 30-35 cm kam fra bageste ribben og fremefter samt 25 cm brystflæsk (slag).

Samtlige prøver blev transporteret til Slagteriernes Forskningsinstitut. Slaget blev vacuumpakket og nedfrosset. Af kammen blev de bageste 5 cm fraskåret og hakket til fedtbestemmelse og derefter nedfrosset, indtil fedtbestemmelsen 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.

2.5.2. 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 fedtstof i 8 min. Af hensyn til måling af stegesvind blev koteletterne vejet før og efter stegning. Koteletterne blev herefter udskåret i 2 x 3 cm store stykker til servering.

Prøverne blev af Slagteriernes Forskningsinstituts smagshold bedømt for farve (stegt), 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 glas-skåle i ovnen. Samtlige prøver blev serveret i randomiseret rækkefølge og bedømt for farve (stegt), saltsmag, egensmag, konsistens og helhedsindtryk efter samme skala som anvendt til koteletter, dog ikke saltsmag, idet 0 = tilpas saltsmag, +5 = saltsmag dækker egensmag og +5 = alt for fersk.

2.5.3. Fedtbestemmelse

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

2.6. Statistisk analyse

Som vist i tabel 2.2. er der udført fire forsøg med hver fire behandlinger. I hver behandling indgik grisene fra seks stier (gentagelse).

Resultaterne for tilvækst og foderforbrug er gennemsnitstal for de otte grise (4 sogrise + 4 galte) i hver af de 24 stier i hvert forsøg. Dette giver således den i tabel 2.6. benyttede model for variansanalysen.

For slagte- og råvarekvaliteten, der er målt på den enkelte gris, udvides variansanalysen, idet 1/3 af grisene indgår i denne undersøgelse. En gentagelse repræsenterer her et kuld sogrise eller galte, som er ligelig fordelt på de fire behandlinger.

Databehandlingen er foretaget på NEUCC ved hjælp af GLM-proceduren i SAS (1982).

Tabel 2.6. Variansanalyse

Table 2.6. Analysis of variance

Variation	Antal frihedsgrader	
	Tilvækst og foderforbrug	Opskæring og smagsbedømmelse
Afregningsvægt	-	1
Gentagelse	5	14
Behandling	3	3
Køn	-	1
Behandling x køn	-	3
Rest	15	41
Total	23	63

3. VALLE- OG PERMEATFODERPRODUKTERNE

3.1. Fremstilling og behandling

3.1.1. Valle

Den anvendte valle hidrører fra produktion af traditionelle danske ostetyper fremstillet på Statens Mejeriforsøg. Vallen er blevet skummet og pasteuriseret 92°C/15 sek. Den del af vallen, som blev hydrolyseret, er afkølet til 42°C og tilsat Novo Lactozym, 1500 LAU/ml. Efter 4 timer afkøledes og myresyre af styrken 85% w/w blev tilsat til pH 4,0-4,3.

Den ikke-hydrolyserede valle blev efter pasteurisering og afkøling tilsat myresyre som ovenfor nævnt.

3.1.2. Valle- og permeatpulver

Det anvendte valle- og permeatpulver er kommercielt produceret og fremstillet af henholdsvis ostevallé og ultrafiltreringspermeat fra valleproteinproduktion.

3.1.3. Permeatkonzentrat

Det anvendte permeatkonzentrat med ca. 20 pct. tørstof blev fremstillet udfra permeatpulver, som blev opløst i vand. Selve opløsningsprocessen foregik ved at omrøre ved 85°C i 2 timer. Efter afkøling til 42°C og justering af pH til 6,5 med kaliumhydroxid blev laktaseenzymet tilsat (Novo Lactozym, 1500 LAU/ml).

Efter 4 timers hydrolyse ved 42°C blev laktasen inaktiveret ved opvarmning til 65°C i 30 min. Det hydrolyserede koncentrat blev derefter afkølet til 10-15°C og konserveret til pH 4,0-4,3 ved hjælp af myresyre af styrken 85 % w/w. Dette svarer til en tilsat myresyrekoncentration på ca. 6 o/oo.

Ved fremstilling af ikke-hydrolyseret koncentrat var fremgangsmåden som ovenfor beskrevet med hensyn til opløsningsprocessen og konserveringen.

3.2. Sammensætning og kvalitet

Der har været stor ensartethed hvad angår sammensætningen inden for den samme type af valle- og permeatprodukt. Derfor er analyser for sammensætning alene udført i samleprøver for 2-ugers perioder. Resultaterne er anført i tabel 3.2.1. og 3.2.2.

For permeatkonzentratet har der kun været meget små udsving, hvilket har kunnet forventes, da koncenterterne er lavet udfra samme basispulver.

Da vallen er fremkommet udfra samme type af osteproduktion fra gang til gang, er variationen mellem enkeltprøver også her lille.

Kaliumindholdet i de hydrolyserede produkter er lidt højere end i de ikke-hydrolyserede produkter, hvilket skyldes, at der før hydrolysen er tilsat kaliumhydroxid for at justere pH.

Som et eksempel på produkternes bakteriologiske kvalitet er fordelingen af totalbakterier i prøverne af permeatkonzentrat afbildet i fig. 3.2.1. og 3.2.2. Værdierne er normale for disse produkter.

Da der ved hydrolysen af laktosemolekylet bindes et molekyle vand, stiger tørstofindholdet tilsvarende med dette bidrag. Det andrager ca. 5 pct. af den del af laktosen, som spaltes.

Den gennemsnitlige hydrolysegrad har været højere for valle (94 pct.) end for permeatkonzentrat (77 pct.). Denne forskel i hydrolysegrad beror på den anvendte fremstillingsmetodik.

Det skal nævnes, at mineralindholdet i valle og permeat kan vari-

Tabel 3.2.1. Fodermidlernes kemiske sammensætning

Table 3.2.1. Chemical composition of the feeds

	Byg	Sojaskrå	Vallepulver	Permeatpulver
Tørstof	86,0	87,2	95,3	97,1
<u>I pct. af tørstof:</u>				
Råprotein	11,8	48,2	14,0	3,5
Fedt	2,3	1,2	1,6	1,1
Træstof	4,7	7,7	-	-
Aske	2,6	7,0	8,7	7,4
NFE	78,6	35,9	75,7	88,0
Lysin	0,45	3,09	1,11	-
Treonin	0,39	1,94	0,83	-
Methionin	0,19	0,66	0,19	-
Cystin	0,26	0,74	0,28	-
Laktose	-	-	75,7	88,4
NPN	-	-	-	3,20
Calcium	0,07	0,33	0,72	0,56
Fosfor	0,41	0,73	0,79	-
Natrium	0,02	0,01	1,06	0,66
Kalium	0,50	2,40	2,40	2,78
FES pr. kg tørstof	1,18	1,28	1,13	1,04

ere meget alt efter disse produkters oprindelse. Dette kan blandt andet forklares ud fra, at der i osteproduktionen anvendes varierende salttilsætninger, som så vil afspejle sig i vallens mineralsammensætning.

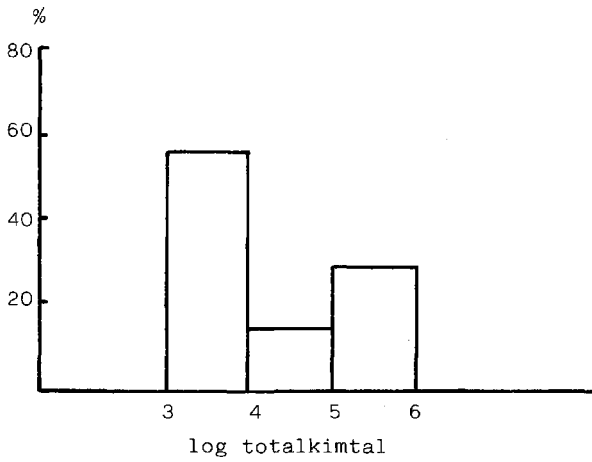
Hvis permeatet fremstilles ud fra ultrafiltrering af skummetmælk, vil dets sammensætning ligge inden for ret faste rammer. Hvis det derimod fremstilles ud fra varierende typer af oste- og kaseinvalle, vil specielt mineralsammensætningen kunne variere meget.

Det anvendte valle- og permeatpulver er i henseende til sammensætning typisk for, hvad der kommercielt produceres her i landet.

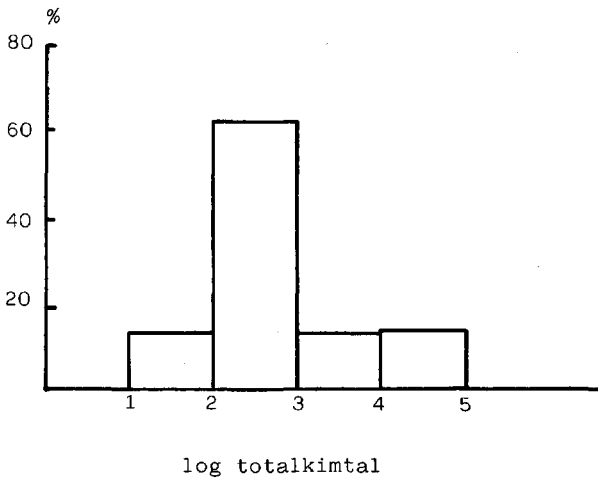
Tabel 3.2.2. Fodermidlernes kemiske sammensætning

Table 3.2.2. Chemical composition of the feeds

Hydrolyseret	Valle		Permeatkonzentrat	
	-	+	-	+
Tørstof	5,5	6,0	20,4	20,9
I pct. af tørstof:				
Råprotein	13,3	13,3	3,9	3,9
Fedt	1,7	1,3	0,6	0,6
Aske	10,1	9,2	9,0	9,2
NFE	74,9	76,2	86,5	86,3
Lysin	0,76	0,76	-	-
Treonin	0,71	0,70	-	-
Methionin	0,14	0,13	-	-
Cystin	0,22	0,22	-	-
Laktose	74,8	4,5	86,8	19,4
Hydrolysegrad i %	-	94	-	77
NPN	4,1	4,0	3,2	3,2
Calcium	0,49	0,47	0,41	0,42
Fosfor	0,72	-	-	-
Natrium	1,83	-	0,96	0,93
Kalium	2,30	2,40	2,75	2,89
FES pr. kg tørstof	1,11	1,13	1,02	1,03



Figur 3.2.1. log totalkimtal i ikke-hydrolyseret permeatkoncentrat
Figure 3.2.1. log total viable counts in non-hydrolyzed permeat concentrate



Figur 3.2.2. log totalkimtal i hydrolyseret permeatkoncentrat
Figure 3.2.2. log total viable counts in hydrolyzed permeat concentrate

4. RESULTATER

4.1. Hydrolyseret valle. Sv. 569

Den anvendte valle indeholdt ca. 5,5 pct. tørstof. Hold 3 og 4 fik 4 l valle pr. FEs og den udmålte vådfoderblanding indeholdt derfor kun 0,23 FEs pr. l. De to andre hold fik foderblandingen opblandet i ca. 3 l vand pr. FEs. Der var i begyndelsen fri adgang til drikkenipler, men da det kneb for hold 3 og 4 at fortære de store mængder foder, blev der kun åbnet for drikkeventilerne i nogle få timer om dagen. Grisene kunne derefter lettere fortære de tildelte foder-mængder, og tilsølingen af lejerne blev mindre. I forsøgsperioden var der 8 grise, som døde eller blev aflivet, men dette skyldtes ikke forsøgsbehandlingen. Ved slagtning fik 8 grise bemærkninger for forskellige lidelser og 2 af grisene blev kasseret. De fleste bemærkninger skyldtes brysthindear.

4.1.1. Tilvækst, foderforbrug og slagte-kvalitet

I tabel 4.1.1. ses, at der i perioden indtil 50 kg var tendens til en større tilvækst og et lavere foderforbrug for de hold, der fik vallepulver eller valle sammenlignet med normalholdet. Der var dog ingen statistisk sikker forskel mellem holdene. I perioden fra 50 kg og indtil slagtning havde grisene, som fik hydrolyseret valle (hold 4), en mindre tilvækst og et højere foderforbrug end hold 2 og 3. I hele vækstperioden var der en tendens til en større tilvækst og et lidt lavere foderforbrug, når grisene fik vallepulver eller flydende valle. Det ses også, at hydrolysebehandlingen ikke har haft nogen virkning. Indholdet af fordøjeligt lysin har været større i det foder, der indeholdt vallepulver, end i foderet til normalholdet. Ingen af de omtalte forskelle var imidlertid statistisk sikre.

100 l valle har erstattet 4,4-5,0 kg byg plus 1,2-1,3 kg sojaskrå, mens 1 kg vallepulver har erstattet 1 kg byg + 0,2 kg sojaskrå.

Resultaterne fra opskæringen viser, at der ingen forskel har været på vægten af de enkelte dele af slagtekroppen, men indholdet af kød er lavest, når der er anvendt hydrolyseret valle.

Tabel 4.1.1. Tilvækst, foderforbrug og slagtekvælitet. Sv. 569

Table 4.1.1. Daily gain, feed efficiency and carcass quality. Exp. 569

Hold	1	2	3	4
Fodringsmetode	(Håndfodring)		(Vådfodring)	
<u>I pct. af energi:</u>				
Vallepulver	-	25	-	-
Valle	-	-	25	-
Valle, hydrolyseret	-	-	-	25
Antal grise	48	48	48	48
Antal grise udsatte	3	3	1	1
Vægt ved forsøgets beg., kg	24,4	24,3	24,5	24,5
<u>Indtil 50 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	1,71	1,70	1,71	1,74
Daglig tilvækst, g	629	647	656	656
FES pr. kg tilvækst	2,72	2,64	2,61	2,65
<u>50 kg - slagtning:</u>				
FES pr. gris daglig	2,64	2,64	2,62	2,63
Daglig tilvækst, g	714 ^{ab}	729 ^a	732 ^a	689 ^b
FES pr. kg tilvækst	3,69 ^{ab}	3,63 ^a	3,58 ^a	3,83 ^b
<u>Hele forsøgstiden:</u> ¹⁾				
FES pr. gris daglig	2,24	2,24	2,24	2,27
Daglig tilvækst, g	674	691	695	684
FES pr. kg tilvækst	3,32	3,25	3,22	3,32
g ford. protein pr. FES	134	126	123	123
g ford. lysin pr. FES	6,93	7,21	6,94	6,92
Foderdage	98	95	95	96
Bygblanding, kg	170,9	127,1	128,3	132,7
Sojaskrå, kg	44,2	34,4	33,1	34,0
Vallepulver, kg	-	45,5	-	-
Valle, l	-	-	841	867
FES ialt	218	214	212	219
Slagtesvind, pct.	26,0	25,9	26,1	24,9
Afregningsvægt ²⁾ , kg	66,5	66,7	66,8	67,6
Pct. kød (KSA)	54,3 ^a	54,0 ^a	53,4 ^b	52,8 ^b
<u>Opskåret side:</u> ²⁾				
Forende, kg	9,37	9,37	9,39	9,45
Brystflask, kg	5,22	5,28	5,30	5,39
Kam, kg	5,49	5,63	5,46	5,46
Skinke, kg	8,26	8,39	8,28	8,33
Kød + knogler i kam, kg	4,03 ^{ab}	4,08 ^a	4,01 ^{ab}	3,90 ^b
Kød + knogler i skinke, kg	6,72 ^{ab}	6,81 ^a	6,62 ^b	6,64 ^{ab}
Kød ialt, kg	18,0 ^{ab}	18,2 ^a	17,8 ^b	17,6 ^b
Kød ialt, pct.	53,7 ^{ab}	54,3 ^a	53,1 ^b	52,7 ^b

1) Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

2) Korrigeret til gns. afregningsvægt

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

4.1.2. Smagsbedømmelse

I tabel 4.1.2. er vist resultaterne fra smagsbedømmelsen af bacon og koteletter.

Egensmag og helhedsindtryk i bacon var signifikant dårligere for de grise, der fik hydrolyseret valle, hvorimod der ingen forskel var mellem de øvrige tre hold. Der var ingen forskel mellem sgrise og galte.

Bedømmelsen af koteletterne viste tilsvarende, at der i egensmag og helhedsindtryk blev fundet en signifikant negativ påvirkning ved fodring med hydrolyseret valle. Udslaget var endog tydeligere end i bacon, idet smagskaraktererne for dette hold var negative og svarede til "ubetydelig afsmag".

Tilsvarende bacon var der ingen forskel i smag mellem de øvrige tre hold. Der blev fundet forskel i farve mellem flere af holdene, men denne forskel er af mindre betydning, idet alle hold har fået bedømmelsen "meget god" eller derover. Der var ingen forskelle på stegesvindet mellem holdene. Derimod var der i koteletterne en tydelig forskel mellem sgrise og galte, hvor galtene fik den bedste bedømmelse.

Tabel 4.1.2. Smagsegenskaber. Sv. 569

Table 4.1.2. Taste characteristics. Exp. 569

Hold	1	2	3	4
Fodringsmetode	(Håndfodring)		(Vådfodring)	
<u>I pct. af energi:</u>				
Vallepulver	-	25	-	-
Valle	-	-	25	-
Valle, hydrolyseret	-	-	-	25
Antal grise	16	16	16	16
<u>Smagskarakterer for:</u>				
	Bacon			
Farve (stegt)	2,2	2,3	2,6	2,2
Saltsmag	0,2	0,1	0,2	0,0
Egensmag	1,1 ^a	1,3 ^a	1,3 ^a	0,2 ^b
Konsistens	1,6	1,7	1,7	1,5 ^b
Helhedsindtryk	1,1 ^a	1,2 ^a	1,3 ^a	0,2 ^b
	Koteletter			
Farve (stegt)	2,4 ^b	2,6 ^a	2,7 ^a	2,2 ^c
Egensmag	1,1 ^a	1,1 ^a	1,4 ^a	-0,8 ^b
Mørhed	1,0	0,2	0,5	0,9
Saftighed	2,6	2,4	2,4	2,1 ^b
Helhedsindtryk	0,8 ^a	0,4 ^a	0,8 ^a	-0,7 ^b
Stegesvind, pct.	13,8	14,4	14,3	13,9

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

4.2. Hydrolyseret permeatkoncentrat

Permeatet indeholdt på opfodringstidspunktet ca. 20 pct. tørstof.

4.2.1. 20 pct. af FEs som permeatkoncentrat via vådfodringsanlæg. Sv. 582

De to hold, der blev fodret via vådfodringsanlæg, fik henholdsvis ubehandlet og hydrolyseret permeat. Der blev iblandet 1 l permeat pr. FEs, hvilket svarede til ca. 20 pct. af energien. Da 1 l væske ikke var tilstrækkelig til, at vådfoderet kunne få en passende konsistens, blev der yderligere iblandet 2 l vand pr. FEs. Et tredje hold, som blev håndfodret, fik 2 l permeat + 1 l vand pr. FEs. Dette permeat var hydrolyseret. Foderet med permeat indeholdt således 0,29 FEs pr. l.

Også i dette forsøg var det nødvendigt at lukke for drikkeniplerne af og til. Grisene, der fik permeat, var længe om at æde op, og lejerne var ret tilsølede. Der var i forsøgsperioden 6 grise, der døde eller blev aflivet af årsager, der tilsyneladende ikke skyldtes forsøgsfoderet. Ved slagtning fik 8 grise bemærkninger for forskellige lidelser og 1 gris blev kasseret. De fleste bemærkninger skyldtes bylder, brysthindear eller muskeldegeneration.

4.2.1.1. Tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet

I tabel 4.2.1.1. ses, at der i perioden indtil 50 kg var tendens til en større tilvækst hos de grise, der fik 20 pct. af energien (hold 3 og 4) erstattet af permeat sammenlignet med grisene, der fik 40 pct. af energien (hold 2) erstattet af permeat. Foderforbruget pr. kg tilvækst varierede fra 2,76 til 2,93 FEs, men der var ingen signifikante forskelle. Perioden fra 50 kg til slagtning viste den samme tendens både for tilvækst og foderforbrug, men heller ikke i denne periode var der signifikante forskelle. I hele forsøgstiden havde normalholdet en daglig tilvækst på 680 g, mens grisene, der fik 20 pct. af energien som permeat, havde en daglig tilvækst på henholdsvis 708 og 698 g. Med 40 pct. af energien som permeat var den daglige tilvækst kun på 662 g, hvilket var signifikant lavere sammenlignet med holdene, der fik 20 pct. af energien som permeat. Foderforbruget var 3,41 FEs pr. kg tilvækst for de grise, der fik 40

Tabel 4.2.1.1. Tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet. Sv. 582

Table 4.2.1.1. Daily gain, feed efficiency and carcass quality. Exp. 582

Hold	1	2	3	4
Fodringsmetode	(Håndfodring)		(Vådfodring)	
<u>I pct. af energi:</u>				
Permeatkoncentrat	0	0	20	0
Permeatkoncentrat, hydrolyseret	0	40	0	20
Antal grise	48	48	48	48
Antal grise, udsatte	1	3	1	1
Vægt ved forsøgets beg., kg	23,1	23,0	23,1	23,2
<u>Indtil 50 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	1,70	1,74	1,75	1,71
Daglig tilvækst, g	607	593	628	622
FES pr. kg tilvækst	2,80	2,93	2,82	2,76
<u>50 kg - slagtning:</u>				
FES pr. gris daglig	2,67	2,71	2,73	2,69
Daglig tilvækst, g	740	720	803	765
FES pr. kg tilvækst	3,62	3,77	3,46	3,52
<u>Hele forsøgstiden:¹⁾</u>				
FES pr. gris daglig	2,22	2,26	2,28	2,25
Daglig tilvækst, g	680 ^{ab}	662 ^b	708 ^a	698 ^a
FES pr. kg tilvækst	3,27 ^{ab}	3,41 ^b	3,22 ^a	3,23 ^a
g ford. protein pr. FES	132	128	131	131
g ford. lysin pr. FES	6,96	6,66	6,84	6,87
Foderdage	98	100	94	95
Bygblanding, kg	167,7	68,8	113,9	114,4
Sojaskrå, kg	45,2	58,3	50,3	50,3
Permeatkoncentrat, l	-	443	209	209
FES ialt	216 ^{ab}	226 ^b	213 ^a	213 ^a
Slagtesvind, pct.	27,2	27,4	28,0	27,7
Afregningsvægt ²⁾ kg	64,8	64,6	64,6	64,9
Pct. kød (KSA) ²⁾	54,3	54,4	53,8	53,7
<u>Opskåret side²⁾</u>				
Forende, kg	8,28 ^b	8,54 ^a	8,50 ^{ab}	8,52 ^{ab}
Brystflæsk, kg	5,36	5,39	5,39	5,36
Kam, kg	5,52 ^a	5,30 ^b	5,50 ^{ab}	5,54 ^a
Skinke, kg	8,47 ^a	8,50 ^a	8,28 ^b	8,22 ^b
Kød + knogler i kam, kg	4,00 ^a	3,87 ^b	3,90 ^{ab}	3,97 ^{ab}
Kød + knogler i skinke, kg	6,80 ^{ab}	6,85 ^a	6,65 ^{bc}	6,57 ^c
Kød ialt, kg	18,1 ^a	18,0 ^{ab}	17,7 ^{ab}	17,6 ^b
Kød ialt, pct.	55,8 ^a	55,5 ^{ab}	54,5 ^{ab}	54,3 ^b

Se tabel 4.1.1.

pct. mod 3,22 og 3,23 for hold 3 og 4, der fik 20 pct. af energien som ubehandlet eller hydrolyseret permeatkoncentrat. Resultaterne fra opskæringen viser, at der er en tendens til et lavere kødindhold i siden, når der anvendes permeat. Dog havde kun holdet, der fik 20 pct. af energien som hydrolyseret permeat, et signifikant lavere kødindhold end normalholdet.

4.2.1.2. Smagsbedømmelse

Resultaterne for smagsbedømmelsen er angivet i tabel 4.2.1.2. Resultaterne for bacon viste for egensmag og helhedsindtryk en signifikant negativ påvirkning ved fodring med hydrolyseret permeatkoncentrat, men dog kun ved fodring med den mindste mængde (20 pct. af FEs), som blev givet via vådfodringsanlæg, og gennemsnitskarakteren for dette hold lå på -0,3 svarende til lige under grænsen for "hverken god eller dårlig".

Bedømmelsen af de øvrige hold viste ingen indbyrdes forskel i smag, og gennemsnitskaraktererne for holdene lå i området 0,5-0,8 svarende til lige under "god".

Antallet af bemærkninger om afsmag og dermed karakterer under 0 viste således også, at hold 4 med den laveste smagskarakter fik flest bemærkninger om afsmag udtrykt som vammel, ubestemmelig og uren smag. De bemærkninger, der blev givet i hold 1, 2 og 3 var især ram, griset og i enkelte tilfælde uren smag. Sidstnævnte bemærkninger var ikke speciel for nærværende forsøg, men forekommer af og til for svin i andre forsøg. Niveauet var dog lavt.

Bedømmelsen af koteletterne viste tilsvarende bacon, at der i egensmag blev fundet en negativ påvirkning ved fodring af svin med den laveste mængde hydrolyseret permeatkoncentrat. Effekten var dog ikke så tydelig som i bacon og heller ikke signifikant. Smagskarakteren for hold 4 lå på 0,1, lige over grænsen for "hverken god eller dårlig", mens karaktererne for de øvrige hold svarede til "god". Tilsvarende bacon fik hold 4 flest bemærkninger om afsmag udtrykt som vammel, ubestemmelig og uren smag. Bemærkningerne givet for hold 1, 2 og 3 var tilsvarende bacon.

For såvel bacon som koteletter blev der fundet en kønseffekt, idet galtgrisene blev bedømt bedre end sogrisene. Forskellene var dog ikke signifikante for egensmag i bacon samt for egensmag og saftighed i koteletter.

Der blev ikke fundet forskel i stegesvind.

pH₂-målingerne i kammen lå alle inden for det normale område. Den højeste værdi var på 6,1 (kun én kam), og den laveste værdi var på 5,2 (kun én kam). Hovedparten af kammene havde pH-værdier i området 5,4-5,6. Der blev ikke fundet sammenhæng mellem afsmag og pH₂.

Ved opdeling af materialet efter fodringen i hold 1, 2, 3 og 4 viste den gennemsnitlige fedtmarmorering 1,4, 1,8, 1,4 og 1,5 pct., hvor hold 2 havde en lidt højere fedtmarmorering end de øvrige hold. I hold 2 havde f.eks. 56 pct. af kammene en fedtmarmorering på 2 og derover, mens de tilsvarende procenter for hold 1, 3 og 4 var henholdsvis 25, 38 og 31.

Tabel 4.2.1.2. Smagsegenskaber. Sv. 582

Table 4.2.1.2. Taste characteristics. Exp. 582

Hold	1	2	3	4
Fodringsmetode	(Håndfodring)		(Vådfodring)	
<u>I pct. af energi:</u>				
Permeatkonzentrat	-	-	20	-
Permeatkonzentrat, hydrolyseret	-	40	-	20
Antal grise	16	16	16	16
<u>Smagskarakterer for:</u>				
	Bacon			
Farve (stegt)	1,5	1,9	1,9	1,6
Saltsmag	-0,1	0,1	-0,1	-0,1
Egensmag	0,5 ^a	0,8 ^a	0,8 ^a	-0,3 ^b
Konsistens	1,1	1,2	1,3	1,3
Helhedsindtryk	0,1 ^a	0,4 ^a	0,4 ^a	-0,3 ^b
	Koteletter			
Farve (stegt)	2,6	2,8	2,6	2,6
Egensmag	1,0	0,9	1,0	0,1
Mørhed	-0,3	-0,2	0,3	0,2
Saftighed	3,1	2,8	2,9	2,9
Helhedsindtryk	0,0	0,1	0,3	-0,5
Stegesvind, pct.	12,5	14,3	13,5	13,6

Se tabel 4.1.2.

4.2.2. 40 pct. af FEs som permeatkonzentrat via vådfodringsanlæg. Sv. 596

Dette forsøg er en gentagelse af Sv. 582 med hensyn til de anvendte mængder af permeat, men der er her kun anvendt hydrolyseret permeatkonzentrat. I vådfodringsanlæggene er der anvendt henholdsvis 1 og 2 l permeat pr. FEs, mens det håndfodrede hold har fået 1 l permeat pr. FEs. Dette forsøg blev gennemført, fordi man i Sv. 582 fandt, at smagskaraktererne for grisene, der fik hydrolyseret permeatkonzentrat via vådfodringsanlæg, var påvirket i negativ retning, og dette forsøg skulle derfor klarlægge, om det skyldtes hydrolysebehandlingen alene eller det var en kombination af behandlingen og vådfodringsanlægget. Som i det tidligere forsøg var grisene længe om at æde foderet, som indeholdt permeat, og der var også her en del tilsøling af lejerne. I forsøgstiden var der 10 grise, der enten døde eller blev aflivet, deraf var halvdelen fra hold 2, men tilsyneladende er der ingen sammenhæng med forsøgsbehandlingen. Ved slagtning fik seks grise bemærkninger, som hovedsagelig skyldtes brysthindear, bylder eller gamle knoglebrud.

4.2.2.1. Tilvækst, foderforbrug og slagtekvantitet

I tabel 4.2.2.1. ses, at grisene i dette forsøg havde en begyndelsesvægt på godt 27 kg i gennemsnit. Den daglige foderstyrke i perioden indtil 50 kg var på 1,83 FEs pr. dag. Den daglige tilvækst i denne periode var 639 g for normalholdet, men 681 og 720 g når permeatet udgjorde 20 pct. af energien, og 653 g når permeatet udgjorde 40 pct. af energien. Foderforbruget varierede fra 2,57 til 2,98 FEs pr. kg tilvækst, hvilket er noget højere end normalt. I perioden efter 50 kg forbedredes den daglige tilvækst lidt for normalholdet, mens hold 3, der fik 20 pct. af energien som permeat, ikke kunne holde den samme gode tilvækst som indtil 50 kg. Grisene, der fik 40 pct. af energien som permeat, havde også i denne periode den laveste daglige tilvækst, men forskellen var ikke signifikant. Foderforbruget var ligeledes højere end normalt og varierede således fra 3,93 til 4,25 FEs pr. kg tilvækst. I hele forsøgsperioden var den daglige foderstyrke 2,4 FEs pr. gris i gennemsnit, hvilket er lidt højere end i tidligere forsøg. Den daglige tilvækst var for normalholdet 649 g, men 687 g og 647 g henholdsvis 20 og 40 pct. af energien var permeat. Det fremgår af tabellen, at tilvæksten hos gri-

Tabel 4.2.2.1. Tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet. Sv. 596

Table 4.2.2.1. Daily gain, feed efficiency and carcass quality. Exp. 596

Hold	1	2	3	4
Fodringsmetode	(Håndfodring)		(Vådfodring)	
<u>I pct. af energi:</u>				
Permeatkonzentrat, hydrolyseret	0	20	20	40
Antal grise	48	48	48	48
Antal grise, udsatte	1	5	2	2
Vægt ved forsøgets beg., kg	27,7	27,3	27,4	27,4
<u>Indtil 50 kg:</u>				
FES pr. gris daglig	1,81	1,81 ^{ab}	1,84	1,87 ^b
Daglig tilvækst, g	639 ^b	681 ^{ab}	720 ^a	653 ^b
FES pr. kg tilvækst	2,98	2,68	2,57	2,88
<u>50 kg - slagtnng:</u>				
FES pr. gris daglig	2,68	2,79	2,71	2,73
Daglig tilvækst, g	687	689	670	648
FES pr. kg tilvækst	3,93	4,05	4,05	4,25
<u>Hele forsøgstiden:¹⁾</u>				
FES pr. gris daglig	2,34 ^b	2,41 ^a	2,41 ^a	2,41 ^b
Daglig tilvækst, g	649 ^b	687 ^a	687 ^a	647 ^b
FES pr. kg tilvækst	3,61	3,52	3,51	3,75
g ford. protein pr. FES	132	127	127	121
g ford. lysin pr. FES	7,00	6,82	6,81	6,52 ^b
Foderdage	96 ^{ab}	91 ^a	91 ^a	97 ^b
Bygblanding, kg	180,6	122,1	121,9	74,1
Sojaskrå, kg	44,2	48,5	48,4	56,4
Permeatkonzentrat, l	-	218	216	462
FES ialt	226	220	220	235
Slagtesvind, pct.	27,6	27,4	27,7	27,7
Afregningsvægt ²⁾ , kg	65,1	65,7	65,4	64,5
Pct. kød (KSA) ²⁾	54,9	54,9	54,8	54,7
<u>Opskåret side:²⁾</u>				
Forende, kg	8,93	9,03	9,05	9,05
Brystflæsk, kg	5,35	5,41	5,30	5,34
Kam, kg	5,37	5,38	5,33	5,34
Skinke, kg	8,38	8,39	8,44	8,39
Kød + knogler i kam, kg	3,95	3,97	3,90	3,92
Kød + knogler i skinke, kg	6,82	6,77	6,82	6,78
Kød ialt, kg	18,0	18,0	18,0	17,9
Kød ialt, pct.	54,7	54,6	54,5	54,4

Se tabel 4.1.1.

sene, som fik 20 pct. af energien som permeat, var signifikant større end hos de øvrige grise. Foderforbruget varierede fra 3,51 til 3,75

FES pr. kg tilvækst og der var ingen signifikante forskelle. Det samlede forbrug af foderenheder varierede fra 220 til 235. Sammenlignes hold 1 med hold 2 og 3 ses, at 217 l permeat plus 4 kg sojaskrå har erstattet ca. 59 kg byg.

Slagtesvindet var i gennemsnit 27,6 pct., afregningsvægten 65,2 kg og KSA-kødprocenten knap 55.

Opskæringen af den ene side viste ingen forskel på vægten af de enkelte dele, men der var en tendens til lidt lavere kødindhold, når 40 pct. af energien udgjordes af permeatkoncentrat.

4.2.2.2. Smagsbedømmelse

Resultaterne fra smagsbedømmelsen er vist i tabel 4.2.2.2.

Resultaterne for bacon viste en signifikant negativ smagspåvirkning ved fodring af slagtesvin med den højeste mængde hydrolyseret permeatkoncentrat, dvs. 40 pct. af FES (hold 4). Gennemsnitskarakteren for dette hold lå på 0,2 svarende til lige over grænsen for "hverken god eller dårlig". Bedømmelsen af hold 1, 2 og 3 viste ingen indbyrdes signifikant forskel i smag, men der var dog en tendens til, at hold 3 fodret med samme mængde permeat som hold 2 blev bedømt lidt lavere end hold 1 og 2. Gennemsnitskaraktererne for holdene 1, 2 og 3 lå i området 1,2 til 1,7 svarende til mellem "god" og "meget god".

I lighed med det tidligere forsøg (Sv. 582) viste holdet med den laveste gennemsnitskarakter også flest bemærkninger om afsmag, og i dette forsøg fik hold 4 således dobbelt så mange bemærkninger (44%) som de øvrige hold (17-25%). Bemærkningerne til hold 4 blev hovedsageligt udtrykt som uren, stærk og ubestemmelig smag, mens bemærkningerne i kontrolholdet især var griset smag. Til hold 2 og 3 var det foruden griset smag også bemærkninger som syrlig og uren smag. Disse udtryk for bemærkninger om afsmag var stort set i overensstemmelse med udtrykkene fundet i det tidligere forsøg.

Smagsbedømmelsen for koteletter viste tilsvarende bacon en tydelig smagspåvirkning ved fodring af slagtesvin med den højeste mængde hydrolyseret permeatkoncentrat (hold 4), men effekten var større i koteletter end i bacon. Gennemsnitskarakteren for hold 4 lå på -0,9 svarende til "ubetydelig afsmag", men også hold 3 blev bedømt lavt og signifikant forskellig fra hold 1 og 2. Gennemsnitskarakteren for

hold 3 var 0,3 svarende til lige over grænsen for "hverken god eller dårlig", mens karakteren for hold 1 og 2 var 1,4 svarende til mellem "god" og "meget god".

Tilsvarende bedømmelsen af bacon fik hold 4 flest bemærkninger om afsmag, ca. tre gange så mange (60%) som kontrolholdet (18%), men også hold 3 fik ved denne bedømmelse mange bemærkninger, nemlig dobbelt så mange (42%) som hold 2 fodret med samme mængde permeat. Afsmagsbemærkningerne var stort set tilsvarende bacon.

Disse resultater for bacon og koteletter viste således, at stigende mængde permeat gav tydelig afsmag, samt at vådfodring gav et dårligere resultat end håndfodring.

Der blev ikke fundet en kønseffekt på smag hverken i bacon eller koteletter, men derimod i konsistens (bacon) og mørhed (koteletter), hvor galtgrisene blev bedømt lidt bedre end sogrisene.

Tabel 4.2.2.2. Smagsegenskaber. Sv. 596

Table 4.2.2.2. Taste characteristics. Exp. 596

Hold	1	2	3	4
Fodringsmetode	(Håndfodring)		(Vådfodring)	
<u>I pct. af energi:</u>				
Permeatkonzentrat, hydrolyseret	0	20	20	40
Antal grise	16	16	15	15
<u>Smagskarakterer for:</u>				
	Bacon			
Farve (stegt)	2,8	3,0	2,6	2,9
Saltsmag	0,1	0,1	0,1	0,1
Egensmag	1,6 ^a	1,7 ^a	1,2 ^a	1,2 ^b
Konsistens	2,3 ^a	2,5 ^a	2,5 ^a	2,0 ^b
Helhedsindtryk	1,5 ^a	1,7 ^a	1,3 ^a	0,1 ^b
	Koteletter			
Farve (stegt)	2,9	3,1	3,0	2,9
Egensmag	1,4 ^a	1,4 ^a	0,3 ^b	-0,9 ^c
Mørhed	1,5	1,9	1,6	0,8
Saftighed	2,9	2,8	3,0	3,0
Helhedsindtryk	1,0 ^a	1,1 ^a	0,2 ^a	-1,1 ^b
Stegesvind, pct.	14,2	14,3	15,2	13,9

Se tabel 4.1.2.

4.3. Stigende mængder permeatpulver. Sv. 599

I dette forsøg er der anvendt stigende mængder permeatpulver med ca. 97 pct. tørstof. Henholdsvis 0, 20, 40 og 60 pct. af energien blev givet som permeat. Permeatet blev ikke hydrolyseret. Forsøget er i modsætning til de tre tidligere forsøg udført i C- og D-staldene, hvor der ikke er installeret vådfodringsanlæg. Foderet blev sat i støb i krybben, så snart grisene havde ædt det tidligere tildelte foder. Da grisene efterhånden ikke kunne æde op på tilstrækkelig kort tid, blev foderet i gennemsnit kun sat i støb 2-3 timer. Der var meget svineri i lejerne hos grisene, der fik permeat, især i stald D, hvor der er spaltegulv i rensegangen og der således ikke kunne anvendes halm som strøelse, men kun begrænsede mængder savsmuld. 8 grise døde eller måtte udsættes i forsøgsperioden.

Ved slagtning fik 31 grise bemærkninger, hvoraf lungelidelser udgjorde halvdelen, mens en gris døde under transport til slagteriet.

4.3.1. Tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet

I tabel 4.3.1. ses resultaterne fra forsøget med stigende mængder permeatpulver. Grisenes begyndelsesvægt var i gennemsnit 26,4 kg. I perioden indtil 50 kg var den daglige foderoptagelse 1,74 FEs. Den daglige tilvækst var i gennemsnit 577 g og foderforbruget 3,07 FEs pr. kg tilvækst. Som det fremgår af tabellen, er især hold 4 vokset for langsomt og har haft det største foderforbrug. Der er ingen statistisk sikker forskel mellem hold 1, 2 og 3. I perioden 50 kg til slagtning har den daglige foderstyrke været på 2,68 FEs. Den daglige tilvækst var i gennemsnit 724 g og foderforbruget var 3,75 FEs pr. kg tilvækst. Også i denne periode havde hold 4 den mindste tilvækst og det største foderforbrug, men her var der en tendens til, at hold 3 voksede langsommere, og at foderforbruget steg kraftigt sammenlignet med hold 1 og 2. I hele forsøgsperioden var den daglige foderstyrke i gennemsnit 2,27 FEs, mindst for hold 2 med 2,23 FEs og størst for hold 3 med 2,31 FEs. Den daglige tilvækst var størst for hold 1 og 2 på 705 og 717 g. Hold 3 havde en tilvækst på 656 g daglig, mens hold 4 kun voksede 550 g dagligt.

Det fremgår af tabellen, at tilvæksten for hold 3 og 4 var signifikant lavere end for hold 1 og 2. Foderforbruget var for hold 1 og 2 på henholdsvis 3,22 og 3,12 FEs pr. kg tilvækst. Denne forskel var ikke signifikant. Derimod havde hold 3 og 4 et signifikant højere

foderforbrug end hold 1 og 2 nemlig 3,52 og 4,14 FEs pr. kg tilvækst.

Sammenlignes forbruget af de enkelte fodermidler for hold 1 og 2, fremgår det, at 39,2 kg permeatpulver + 4,2 kg sojaskrå har erstattet 52,2 kg byg. Ved stigende anvendelse af permeat forringes dette ombytningsforhold.

Der har været en lille tendens til stigende slagtesvind med stigende permeatindhold i foderet og dermed en faldende afregningsvægt. Der var en tendens til lidt højere kødindhold hos grisene på hold 4 sammenlignet med de øvrige hold, men forskellen var ikke signifikant.

Tabel 4.3.1. Tilvækst, foderforbrug og slagtekvælitet. Sv. 599

Table 4.3.1. Daily gain, feed efficiency and carcass quality. Exp. 599

Hold	1	2	3	4
<u>I pct. af energi:</u>				
Permeatpulver	0	20	40	60
Antal grise	48	48	48	48
Antal grise, udsatte	1	1	3	3
Vægt ved forsøgets beg., kg	26,3	26,4	26,3	26,4
<u>Indtil 50 kg:</u>				
FEs pr. gris daglig	1,73	1,68	1,75	1,78 _b
Daglig tilvækst, g	607 ^a	622 ^a	592 ^a	488 _b
FEs pr. kg tilvækst	2,90 ^a	2,72 ^a	2,97 ^a	3,68 ^b
<u>50 kg - slagting:</u>				
FEs pr. gris daglig	2,71	2,64	2,72	2,64 _b
Daglig tilvækst, g	797 ^a	782 ^a	712 ^a	606 _b
FEs pr. kg tilvækst	3,44 ^a	3,38 ^a	3,82 ^b	4,37 ^c
<u>I hele forsøgstiden: 1)</u>				
FEs pr. gris daglig	2,27	2,23	2,31	2,27
Daglig tilvækst, g	705 ^a	717 ^a	656 ^b	550 ^c
FEs pr. kg tilvækst	3,22 ^a	3,12 ^a	3,52 ^b	4,14 ^c
ford. protein pr. FEs	133	128	122	118
ford. lysin pr. FEs	6,99	6,92	6,82	6,83
oderdage	91 ^{ab}	89 ^a	98 ^b	117 ^c
ygblanding, kg	163,8	111,6	75,1	28,1
sojaskrå, kg	41,1	45,3	56,9	75,1
permeatpulver, kg	-	39,2	88,0	154,7
Es ialt	206	199	226	265
lagtesvind, pct.	27,7	28,0	28,7	28,8
fregningsvægt ₂ , kg	65,9	65,6	64,2	63,2
ct. kød (KSA) ₂ , kg	55,3	55,0	55,4	56,3

^a = tabel 4.1.1.

5. DISKUSSION

5.1. Natrium og kalium

Som tidligere anført er indholdet af mineralstoffer specielt natrium (Na) og kalium (K) højt i valle og permeat. I en normal foderblanding, som anvendes indtil 50 kg, er der 1,8 g Na og 8,3 g K pr. FEs. Når der som her blev anvendt 25 pct. valle, var indholdet af de to mineralstoffer henholdsvis 4,2 og 11,5 g pr. FEs. Anvendes der foder indeholdende 20, 40 eller 60 pct. permeat, udgør Na henholdsvis 1,4, 2,6 og 3,8 g pr. FEs, mens K udgør 13,0, 17,9 og 22,8 g pr. FEs.

ARC (1981) og NRC (1979) angiver, at behovet for Na og K er henholdsvis 0,1 og 0,25 pct. og tillige, at mængder over 2 pct. NaCl kan være toksiske, specielt hvis grisene får for lidt vand.

Som tidligere nævnt tyder resultaterne på, at store mængder valle og permeat kan give diarré. Dette skyldes formentlig ikke alene laktosen, men også det høje indhold af visse mineralstoffer.

5.2. Tilvækst og foderforbrug

5.2.1. Hydrolyseret valle

Som nævnt i indledningen var formålet med forsøget at give grisene så meget valle som muligt, uden at energioptagelsen blev nedsat og udnyttelsen forringet. 4 l valle pr. FEs blev anset som en øvre grænse, idet Madsen et al. (1983) viste, at når der blev givet 4 l vand pr. FEs, var der en tendens til nedsat energioptagelse i den sidste del af vækstperioden, dog uden at tilvækst og foderforbrug var påvirket signifikant. I de benyttede stalde er der installeret vandnipler, hvor grisene normalt har fri adgang til vand. Det viste sig imidlertid, at det stærkt voluminøse foder, 4,3 l til 1 FEs, ikke kunne fortæres tilstrækkelig hurtigt, hvorfor vandtilførslen blev afbrudt nogle timer om dagen. I tabel 4.1.1. ses, at uanset om grisene fik valle, vallepulver eller normalt foder, er den daglige foderstyrke ens for de fire hold såvel i begyndelsen som i slutningen af vækstperioden. Der var ingen signifikante forskelle mellem holdene med hensyn til tilvækst og foderforbrug, men der var en tendens til en større daglig tilvækst, når der anvendtes valle og vallepulver.

Ekstrøm et al. (1975a) fandt, at 30 pct. laktose (40 pct.

vallepulver) i foderet ikke gav tegn på laktose-intolerance hos svin i perioden fra 12 til 21 uger. De viste tillige (Ekstrøm et al., 1975b), at svin af Chester White racen havde tre gange større laktaseaktivitet end svin af Hampshireracen.

Der var ingen effekt af at hydrolysere vallen, tværtimod var der en svag tendens til lidt lavere daglig tilvækst og højere foderforbrug. Dette stemmer overens med forsøg udført af Fevrier og Randrianarijaona (1984), der konkluderer, at vallens foderværdi ikke øges ved hydrolyse. De fandt ganske vist, at den fordøjelige energi var højere i det hydrolyserede produkt, men at det havde en lavere omsættelig energi, idet 19 pct. af galaktosen udskiltes med urinen. Dette er ved at blive undersøgt med et parti permeat (fra Sv. 596), hvoraf halvdelen er hydrolyseret på Statens Mejeriforsøg.

Fra finsk side angives, at der kan anvendes større mængder hydrolyseret valle end normal valle (Alaviuhkola, 1984). Her benyttedes dog langt større mængder end i de danske forsøg.

Alaviuhkola et al. (1980) sammenlignede foderblandinger til slagtesvin, hvori bl.a. 30 pct. af energien var ombyttet med vallepulver, mens to hold fik henholdsvis 30 og 45 pct. af energien erstattet med hydrolyseret valle. Hos alle tre vallehold forekom diarré i forsøgets begyndelse. Vallepulver forøgede tilvæksten med 3 pct. og den hydrolyserede valle med 8 og 4 pct. for holdene, der fik henholdsvis 30 og 45 pct.

5.2.2. Hydrolyseret permeat

Tidligere danske forsøg med permeat viste, at permeat indeholdt 1,03 FEs pr. kg tørstof (Larsen et al., 1982). Permeatet, som er anvendt i denne undersøgelse, indeholdt enten 20 eller 97 pct. tørstof. I to forsøg er henholdsvis 20 og 40 pct. af energien erstattet med permeat, som dels var ubehandlet, dels hydrolyseret. I et tredje forsøg er henholdsvis 20, 40 og 60 pct. af energien erstattet med ubehandlet permeat.

I tabel 4.2.1.1., 4.2.2.1. og 4.3.1 er resultaterne anført for de tre forsøg, i hvilke der er anvendt enten ubehandlet eller hydrolyseret permeat. I tabel 5.2.2.1. er angivet en oversigt over tilvækst og foderforbrug i de tre forsøg, hvoraf det fremgår, at permeat har udgjort henholdsvis 20, 40 eller 60 pct. af energien. Det ses, at når permeatet har været ubehandlet, har der ved fodring med 20 pct.

permeat været en tendens til en forbedring af tilvæksten og foderforbruget, men der har ikke i nogen af tilfældene været signifikante udslag. Anvendelse af 40 pct. permeat har forringet både tilvækst og foderforbrug med 9 pct. sammenlignet med 20 pct. permeat. Ved brug af 60 pct. permeat var der en yderligere nedgang i såvel tilvækst som foderforbrug på henholdsvis 23 og 29 pct. sammenlignet med 20 pct. permeat.

Når permeatet er hydrolyseret, har der ved fodring med 20 pct. permeat ikke været nogen signifikant forskel på tilvækst og foderforbrug sammenlignet med kontrolholdet i det ene forsøg. I det andet forsøg var der derimod et signifikant positivt udslag for tilvæksten, men i dette forsøg har resultaterne for kontrolholdet været dårligere end normalt, hvilket kan skyldes forskelle i grisematerialet. Ved anvendelse af 40 pct. hydrolyseret permeat ses, at tilvæksten reduceres fra henholdsvis 698 og 687 g til 662 og 647 g, altså en nedgang på henholdsvis 5 og 6 pct., hvilket er lidt mindre end for det ube-

Tabel 5.2.2.1. Stigende mængder permeat. Tilvækst og foderforbrug
Table 5.2.2.1. Increasing amounts of permeat. Daily gain and feed efficiency

Permeat i pct. af energi	0	20	40	60
Daglig tilvækst, g	Permeat, ubehandlet			
Sv. 582	680 ^a	708 ^a	-	-
Sv. 599	705 ^a	717 ^a	656 ^b	550 ^c
Daglig tilvækst, g	Permeat, hydrolyseret			
Sv. 582	680 ^{ab}	698 ^a	662 ^b	-
Sv. 596	649 ^b	687 ^a	647 ^b	-

FES pr. kg tilvækst	Permeat, ubehandlet			
Sv. 582	3,27 ^a	3,22 ^a	-	-
Sv. 599	3,22 ^a	3,12 ^a	3,52 ^b	4,14 ^c
FES pr. kg tilvækst	Permeat, hydrolyseret			
Sv. 582	3,27 ^{ab}	3,23 ^a	3,41 ^b	-
Sv. 596	3,61 ^a	3,52 ^a	3,75 ^a	-

Se tabel 4.1.2.

handlede permeat. Dette kunne altså tyde på, at hydrolysen har haft en vis effekt. Foderforbruget steg ligeledes, når der anvendtes 40 pct. sammenlignet med 20 pct. permeat. Her var stigningen henholdsvis 6 og 7 pct. Forskellen mellem 20 og 40 pct. permeat var statistisk sikker for forsøg Sv. 582.

Resultaterne viser således ikke, at det er særlig fordelagtigt at hydrolysere permeat som fundet af Alaviuhkola et al. (1980), men nærværende undersøgelse bekræfter de af Fevrier og Randrianarijaona (1984) fundne resultater. Derimod stemmer resultaterne overens med det af Alaviuhkola et al. (1980) publicerede, at stigende mængder permeat i foderet reducerer udnyttelsen.

Som nævnt under afsnit 2.1. blev forsøg Sv.599 udført i to stalde, hvor der i stald C blev anvendt halm som strøelse og i stald D begrænsede mængder savsmuld. Madsen et al. (1978) fandt, at når foderet havde et meget lavt træstofindhold, fortærede grisene en del halm. Tabel 5.2.2.2. viser en opgørelse over træstofindholdet i foderet samt tilvæksten i henholdsvis stald C og D.

Tabel 5.2.2.2. Træstofindhold og daglig tilvækst

Table 5.2.2.2. Dietary fiber content and daily gain

Permeat i pct. af energi	0	20	40	60
Træstof, g pr. kg foder	49	41	32	24
<u>Daglig tilvækst, g:</u>				
Stald C (halm)	681	700	660	573
Forholdstal	100	103	97	84
Stald D (savsmuld)	729	733	652	527
Forholdstal	100	101	89	72

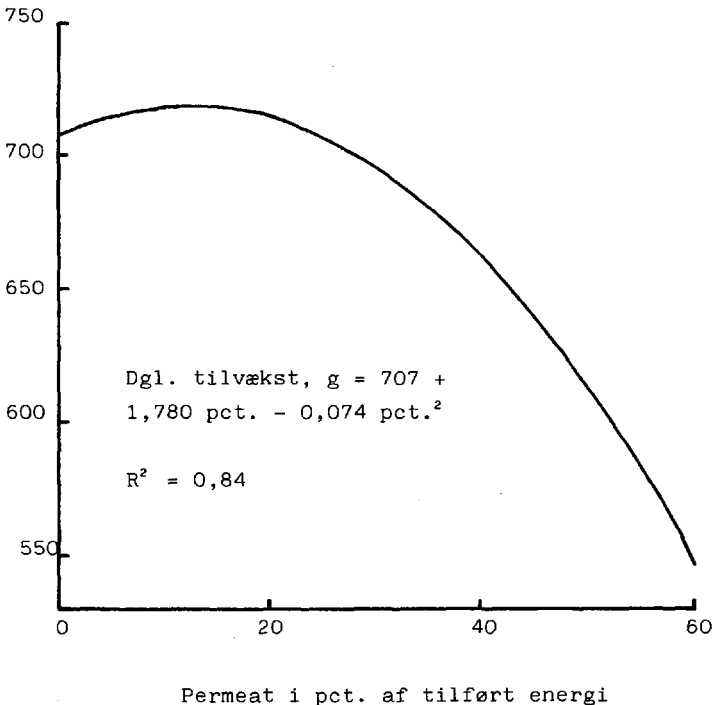
Det fremgår af resultaterne, at kontrolholdets foder indeholdt 49 g træstof pr. kg, men at indholdet faldt til 24 g træstof pr. kg, når der blev givet 60 pct. permeat. Det ses, at hvor der anvendes strøhalm, falder tilvæksten 3 pct., når der anvendes 40 pct. permeat, og 16 pct., når der anvendes 60 pct. permeat.

I stald D, hvor der ikke kunne anvendes halm, er tilvæksten

derimod formindsket med 11 og 28 pct. for holdene, der fik henholdsvis 40 og 60 pct. permeat.

I tabel 5.2.2.3. er anført de mængder byg, der er sparet, samt den ekstra mængde sojaskrå, der er forbrugt pr. kg anvendt permeat-tørstof. Ved anvendelse af 20 pct. permeat er fundet den højeste foderværdi. Ved stigende mængder er foderværdien faldet stærkt, som det også ses af figur 5.2.2.

Daglig tilvækst, g



Figur 5.2.2. Daglig tilvækst ved stigende mængder permeat

Figure 5.2.2. Daily gain by increasing amounts of permeat

Tabel 5.2.2.3. Permeat + sojaskrå erstatter byg

Table 5.2.2.3. Barley replaced by permeat + soybean meal

		Pr. kg tørstof i permeat	
Forsøg	Pct. permeat i	kg byg	g ekstra
Sv.	foderblanding	sparet	sojaskrå
Permeat, ubehandlet			
582	20	1,26	120
599	20	1,39	104
	40	1,05	184
	60	0,92	227
Permeat, hydrolyseret			
582	20	1,25	120
	40	1,09	145
596	20	1,32	97
	40	1,15	131

5.3. Slagteekvalitet

Som nævnt under afsnit 2.2. Forsøgsplan er foderet sammensat under den forudsætning, at næringsstofindholdet pr. FEs er ens for samtlige hold.

I tabel 4.1.1. ses dog, at g fordøjelig lysin pr. FEs var højest for det hold, der har fået vallepulver sammenlignet med kontrolholdet.

Kødindholdet, som er anført i tabel 4.1.1., er for kontrolholdet 53,7 pct., men 54,3 pct., når der er anvendt vallepulver, hvilket passer godt sammen med det større lysinindhold. Når der er anvendt valle, ubehandlet eller hydrolyseret, falder kødindholdet til henholdsvis 53,1 og 52,7 pct. Der er dog ingen signifikant forskel på de to hold. Da der er gået op til en uge fra vallens fremstilling til opfodring, kan det tænkes, at der har fundet en reduktion sted i lysinindholdet. Det er således tidligere fundet af Mortensen et al. (1981), at der i flydende gær opbevaret i 14 dage sker et tab af aminosyrer.

Tabel 5.3.1. Stigende mængder permeat. Kødindhold, KSA

Table 5.3.1. Increasing amounts of permeat and lean meat content

Permeat i pct. af energi	0	20	40	60
Permeat, ubehandlet				
Sv. 582	54,3	53,8	-	-
Sv. 599	55,3	55,0	55,4	56,3
Permeat, hydrolyseret				
Sv. 582	54,3	53,7	54,4	-
Sv. 596	54,9	54,9	54,7	-

I tabel 4.2.1.1., 4.2.2.1. og 4.3.1. ses resultaterne for slagte kvalitetsbedømmelsen for henholdsvis forsøg Sv. 582, 596 og 599. I forsøg 599 er der kun foretaget KSA-måling. I tabel 5.3.1. ses en oversigt over KSA-kødindholdet i de tre forsøg, hvor der er tendens til et lavere kødindhold i forsøg 582, når der er anvendt 20 pct. permeat, uanset om permeatet er behandlet eller ej. Dette kan sandsynligvis skyldes, at disse grise voksede lidt hurtigere end normalholdet. I forsøg 599 ses det modsatte, idet hold 4, som havde den mindste daglige tilvækst, også havde det største kødindhold. Dette tyder på, at såfremt tilvæksten ikke er påvirket væsentligt, påvirkes kødindholdet heller ikke af permeatet, uanset om dette er behandlet eller ej.

5.4. Smagsbedømmelse

I tabel 4.1.2. er resultaterne for smagsbedømmelsen af bacon og koteletter angivet for grisene, som fik valle. Her viste det sig, at hydrolyseret valle påvirkede smagen af såvel bacon som koteletter i negativ retning, dog tydeligst i koteletter. Årsagen til den uheldige smagspåvirkning kendes ikke.

I tabel 4.2.1.2.. og 4.2.2.2. er resultaterne for grisene, der fik permeat, angivet. I forsøg Sv. 582 var smagen påvirket i negativ retning for hold 4, som fik 20 pct. hydrolyseret permeat, men for hold 2, der fik 40 pct. hydrolyseret permeat, var smagen upåvirket. Som tidligere nævnt var hold 2 håndfodret, mens hold 4 var fodret via vådfodringsanlæg. I forsøg Sv. 596, hvor foderblandingerne med såvel

20 som 40 pct. hydrolyseret permeat blev udfodret via vådfodringsanlæg, fandtes, at fodring med stigende mængder permeat påvirkede smagskaraktererne i negativ retning ved fodring via vådfodringsanlæg, men derimod ikke når fodringen skete med hånd.

6. KONKLUSION

Det fremgår af nærværende undersøgelse, at der ikke er fundet en bedre foderudnyttelse af hydrolyseret valle og permeat end af de ubehandlede produkter. For permeatets vedkommende er den bedste udnyttelse fundet, hvor 20 pct. af energien udgjordes af permeat, og en faldende udnyttelse ved anvendelse af stigende mængder. Der påvises ingen indflydelse på kødindholdet i slagtekroppen, når fodersammensætningen var justeret til samme lysindhold pr. FEs.

Hydrolyse af valle eller permeat påvirkede spisekvaliteten af bacon og koteletter i negativ retning, når fodringen skete via vådfodringsanlæg, men ikke ved håndfodring.

LITTERATUR

- Alaviuhkola, T. 1984. Användning av vassleprodukter till slaktsvin. NJF-seminar 57, 29.-30. marts, Sverige, 6 pp.
- Alaviuhkola, T., Harju, M., Hejkonen, M. & Kreula, M. 1980. The effect of the hydrolysis of lactose in whey on its value in the feeding of growing-finishing pigs. *Acta Agric. Scand.* 30: 13-16.
- ARC. 1981. The nutrient requirements of pigs. C.A.B. England, 307 pp.
- Barber, R.S., Braude, R., Mitchell, K.G. & Pittmann, R.J. 1978. The nutritive value of liquid whey, either sour or sweet, when given in restricted amounts to the growing pig. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 3: 163-177.
- Becker, D.E., Terrill, S.W., Jensen, A.H. & Hanson, L.J. 1957. High levels of dried whey powder in the diet of swine. *J. Anim. Sci.* 16: 404-412.
- Clausen, Hj. 1961. Valle. Forsøgslab. Årbog. 145-148.
- Edin, H. & Nordfeldt, S. 1941.Utfodringsförsök med färsk och indunstad vassle till baconsvin och tunga slaktsvin samt med indunstad vassle till arbetshästar. Lantbrukshögskolan, Husdjursförsöksanstalten, Medd. nr. 5. 45-48.
- Ekström, K.E., Benevenga, N.J. & Grummer, R.H. 1975a. Effects of various dietary levels of dried whey on the performance of growing pigs. *J. Nutr.* 105: 846-850.
- Ekström, K.E., Benevenga, N.J. & Grummer, R.H. 1975b. Effects of diets containing dried whey on the lactase activity of the small intestinal mucosa and the contents of the small intestine and cecum of the pig. *J. Nutr.* 105: 851-860.
- Fevrier, C. & Randrianarijaona, D. 1984. Utilisation du lactose hydrolysé par le porc. *Journées Rech. Porcine en France* 16: 317-321.
- Harju, M. 1982. Erfaringer fra praktiske anvendelser av hydrolyseprosesser for laktose. *Meieriteknikk* 6: 43-46.
- Harju, M. 1984. Möjligheter att förbättra vasslens användsbarhet som fodermedel. NJF-seminar 57, 29.-30. marts, Sverige. 8 pp.
- Homb, T. & Haarr, R. 1958. Forsøk med myse og mysekonsentrat som fôr til slaktegriser. 86. Beretn. Fôringsforsökene Norges Landbruks-högsk. 34 pp.
- Jespersen, J. 1949. Forsøg med valle til slagterisvin. 239. Beretn. Forsøgslaboratoriet. 55 pp.
- Landsudvalget for Svin. 1984. Alternative fodermidler til slagtesvin

- Valle-gærfløde-CCM-majs. 68. Medd. Den rullende afprøvning af stald- og produktionssystemer. 11 pp.
- Larsen, A.E., Madsen, A., Mortensen, H.P., Nielsen, E.K., Kjærgaard Jensen, G., Lynggaard, Th., Mikkelsen, C. & Keller, P. 1980. Alternative fodermidler til slagtesvin. 3. To kvaliteter valle via vådfodringsanlæg. 302. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Larsen, A.E., Nielsen, H.E., Just, A., Kjærgaard Jensen, G. & Andersen, G. 1982. Foderværdi af permeat til svin. 439. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P., Larsen, A.E., Munck, L., Lorenzen, K., Hagemann, K. & Olesen, T. 1978. Bygfraktioner til slagtesvin. 250. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Madsen, A., Mortensen, H.P. & Larsen, A.E. 1983. Foderets koncentrationsgrad til slagtesvin. 485. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Mortensen, H.P., Larsen, A.E., Madsen, A., Hagelsø, M. & Rasmussen, H.B. 1981. Alternative fodermidler til svin. 6. Gærfløde og fedt sammenlignet med byg og sojaskrå. 393. Medd. Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Nordisk Metodik-Komité for levnedsmidler. 1974. Fedtbestemmelse i kød og kødvarer efter SBR. Forskrift nr. 88. Teknisk Forlag. København.
- JRC. 1979. No. 2. Nutrient requirements of swine. 8. ed. Nat. Acad. Sci. Washington. 52 pp.
- Olsson, N.E. 1952. Vasslens allmänna näringsvärde till svin. Kungl. Lantbrukshögsk. o. Statens Lantbruksförsök. Förhandsmedd. nr. 88. 10 pp.
- AS. 1982. User's guide: Statistics. GLM Procedure. pp. 139-199.