

311. beretning fra forsøgslaboratoriet

Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg

Studier over pattegrises vækst og ernæring

I.

Tilvækst og foderforbrug fra 5. til 64. dag
samt kvælstofomsætningen fra 26. til 64. dag
hos kunstigt ernærede pattegrise

Studies on Growth and Nutrition of Piglets

I.

Growth and Feed Consumption from 5th to 64th
and Nitrogen Metabolism from 26th to 64th
Days of Age in Artificially Reared Piglets

Af

Jørgen Ludvigsen og Grete Thorbek



KØBENHAVN

1959

STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

Statens Husdyrbrugsudvalg

Forstander *Johs. Petersen-Dalum*, Hjallese, formand,

gårdejer *S. Grue-Sørensen*, Hjerm,

(valgte af De samvirkende danske Landboforeninger),

konsulent *Henning Rasmussen*, Aarhus,

parcellist *Th. Larsen*, Rye, Kirke-Saaby,

(valgte af De samvirkende danske Husmandsforeninger),

forstander *L. Lauridsen*, Gråsten, næstformand,

(valgt af Det kongelige danske Landhusholdningsselskab),

proprietær *K. Røhr Lauritzen*, Demstrupgård, Sjørsløv,

(valgt af Landsudvalget for Svineavlens Ledelse),

gårdejer *N. L. Hesselund Jensen*, Malling,

(valgt af Landsudvalget for Fjerkræavl),

gårdejer *J. Gylling Holm*, Træbjerg, Samsø,

(valgt af De samvirkende Kvægavlsforeninger med kunstig sædovertføring).

Udvalgets sekretær: kontorchef, landbrugskandidat *H. Ærsøe*.

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium

Dyrefysiologisk afdeling

Forstander: professor *P. E. Jakobsen*.

Forsøgsleder: cand. polyt. *I. G. Hansen*,

— lic. agro. *Grete Thorbek*.

Husdyrbrugsafdelingerne

Forsøg med kvæg:

Forstander: professor *L. Hansen Larsen*.

Forsøgsleder: landbrugskandidat *K. Hansen*,

— landbrugskandidat *Johs. Brolund Larsen*,

— landbrugskandidat *E. O. Nielsen*,

— landbrugskandidat *Preben E. Andersen*.

Forsøg med svin, heste og pelsdyr:

Forstander: professor, dr. *Hj. Clausen*.

Forsøgsleder: landbrugskandidat *Fr. Haagen Petersen*,

— landbrugskandidat *N. J. Højgaard Olsen*,

— landbrugskandidat *R. Nørtoft Thomsen*,

— lic. agro. *A. Madsen*.

Beregner: landbrugskandidat *Per Jonsson*.

Forsøg med fjerkræ:

Forsøgsleder: lektor, landbrugskandidat *J. Bælum*.

Avlsbiologiske forsøg:

Forsøgsleder: lektor, dr. agro. *J. Nielsen*.

Kemisk afdeling

Forstander: cand. polyt. *J. E. Winther*.

Afdelingsleder: ingeniør *H. C. Beck*,

— mejeribrugskandidat *K. Steen*.

Kontor og sekretariat

Kontorchef: landbrugskandidat *H. Ærsøe*.

Fuldmægtig: landbrugskandidat *H. Bundgaard*.

Bogholder: *Sv. Vind-Hansen*.

Udvalgets, forsøgslaboratoriets og afdelingernes adresse er:

Rolighedsvej 25, København V.

Tlf. Luna 1100 (omst.)

311. beretning fra forsøgslaboratoriet.

Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg.

Studier over pattegrises vækst og ernæring

I.

Tilvækst og foderforbrug fra 5. til 64. dag
samt kvælstofomsætningen fra 26. til 64. dag
hos kunstigt ernærede pattegrise

Studies on Growth and Nutrition of Piglets

I.

Growth and Feed Consumption from 5th to 64th
and Nitrogen Metabolism from 26th to 64th
Days of Age in Artificially Reared Piglets

Af

Jørgen Ludvigsen og Grete Thorbek



I kommission hos August Bangs forlag,
Ejvind Christensen.
Vesterbrogade 60, København V.
Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri.

1959

INDHOLD

Problemstilling	3
Metodik	4
Resultater	8
I. Tilvækst og foderforbrug	8
II. Kvælstofomsætningen	10
a. »Fordøjelighed«	10
b. Kvælstofretention	10
Diskussion og konklusion	12
Resumé	16
Summary	17
Litteratur	19
Hovedtabeller	20

Problemstilling

På forsøgslaboratoriets dyrefysiologiske afdeling har kvantitative stofskiftemålinger, siden *Spildo* (1933) og *Breirem* (1935) udførte deres respektive undersøgelser over calcium-fosforsyreomsætningen og energiomsætningen hos voksende svin, været anvendt som et vurderingsgrundlag for de enkelte komponenters resorption, udskillelse og retention i organismen. Disse undersøgelser har i første række haft til formål at vurdere voksende svins behov for vedkommende komponenter til syntese af de vævsstrukturer, hvori de indgår. Kvantitative stofskiftemålinger er endvidere udført under mere eksperimenteltpatologiske tilstande, f. eks. A-avitaminose, *Lund* (1938), eksperimentel rakitis, *Pedersen* (1940) og eksperimentelle B-avitaminer, *Emsbo*, *Moustgaard*, *Søeborg Ohlsen* og *Thorbek* (1949), *Jakobsen*, *Moustgaard* og *Thorbek* (1950) og *Moustgaard*, *Møller* og *Thorbek* (1952). Endvidere har kvantitative stofskiftemålinger været anvendt til vurdering af aureomycinets virkning på stofskifteprocessernes forløb, *Ludvigsen* og *Thorbek* (1955). Omsætningen af kvælstof, fosfor og calcium har endvidere dannet grundlaget for udformningen af en særlig vækstmålingsmetodik med tyngdepunktet i struktursyntesen, *Møllgaard* (1955).

Fælles for de her nævnte kvantitative stofskiftemålinger er imidlertid, at de er udført på svin fra 10–12 ugers alderen og indtil normal slagterivægt, for så vidt angår undersøgelserne på sunde dyr, mens forsøgene under de eksperimenteltpatologiske betingelser har været af kortere eller længere varighed afhængig af sygdommens forløb.

Mens man således i det store og hele er i besiddelse af et relativt veldefineret kendskab til kvælstof-, fosfor- og calciumomsætningen og dermed til visse dele af struktursyntesen både hos sunde svin og svin med forskellige stofskifteforstyrrelser inden for det tidsinterval, der afgrænser vækstperioden fra 20–90 kg levende vægt, er kendskabet til de tilsvarende processers forløb i de første 10–12 leveuger meget begrænset.

Til belysning af visse sider af dette spørgsmål planlagdes derfor en forsøgsserie med pattegrise i alderen fra 5. til 64. dag, i hvilken periode tilvæksten og foderforbruget er bestemt, medens kvælstofomsætningen er undersøgt ved balanceforsøg fra 26. til 64. dag.

Da faciliteterne for en undersøgelse af denne art ikke forelå med hensyn til naturligt ernærede pattegrise, har vi valgt at udføre forsøgene med kunstigt ernærede pattegrise, idet forsøg gennem de sidste 10 år, se bl. a. *Høj-*

gaard Olsen (1953, 1955) og Smith og Lucas (1956), har vist, at det er muligt at sammensætte en tilsyneladende sufficient foderblanding til kunstig ernæring af pattegrise fra en alder af 2 dage.

Metodik

Forsøgsdyr.

Forsøget omfatter 14 grise af dansk landrace, indkøbt på statens gårde og ved en alder af 2 dage overført til laboratoriet. Dyrenes afstamning, fødselsdato samt fordeling på de tre hold K. 1, K. 2 og K. 3 fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Forsøgsdyrenes data.
(Data on Experimental Animals).

Forsøg nr.	Gris nr.		Født	Afstamning	
	♂	♀		♂	♀
K. 1 Basal	24-25	22-23	21-1-55	Knold	62 Favrholm
		52-60	12-5-55	Elm	41 »
K. 2 do + kasein	6	5	12-9-55	Fy	63 Favrholm
	12	11	16-9-55	Guy	44/49 »
K. 3 do. + lysin og metionin		21	24-9-55	Guy	33/59 Favrholm
	22-24	23	28-9-55	Fy	47 »
Exp. no.	Pig no.		Born	Genetics	

Forsøgsfoder.

Som basalfoder er der indtil 6 ugers alderen anvendt en kommerciel somælks-erstatning plus sødmælk, og derefter er der sket en gradvis overgang til kornblanding og skummetmælk. Til dette basalfoder er der givet et tilskud af kasein til K. 2, medens K. 3 har fået tilskud af aminosyrerne lysin og metionin opblandet i risemel. De daglige rationer af basalfoderet samt størrelsen af tilskuddene er angivet dels i tabel 2 fra 5. til 26. dag og dels i tabel 3 fra 26. til 64. dag.

Udover de angivne fodermængder er der tilført mineralstoffer samt A- og D₂-vitamin efter laboratoriets sædvanlige retningslinier. Sammensætningen af somælks-erstatningen fremgår af tabel 4.

Energitilførsel.

Fra 5. til 26. dag var energitilførslen tilstræbt retlinet begyndende med 0,14 f. e. ved 5. dag stigende til 0,62 f. e. ved 25. dag for basalholdet (fig. 1). For K. 2 og K. 3 stiger energitilførslen til 0,65 f. e. som følge af kaseintilskuddet til K. 2 og en dermed ækvivalerende energimængde i risemelet til K. 3, idet vi har ønsket at tilføre samme energimængde til de to hold.

I tidsrummet fra 26. til 64. dag, hvor kvælstofomsætningen er målt i fire perioder, er linien med den daglige stigning i fodertilførslen ikke fortsat, idet balanceforsøgene er udført efter laboratoriets sædvanlige princip med en konstant fodertilførsel gennem en længere eller kortere forsøgsperiode. Ved balanceforsøg fra 20 til 90 kg anvendes i almindelighed en forperiode på 8 dage og en opsamlingsperiode på 6 dage, og i disse 14 dage er den daglige tilførte fodermængde og fodersammensætning konstant. En teknik med 14 dages konstant fodring lader sig imidlertid dårligt anvende til små, hurtigt voksende grise, og i disse balanceforsøg med pattegrise er derfor i periode I og II benyttet en 4 døgns forperiode efterfulgt af 4 døgns opsamlingsperiode, medens de tilsvarende perioder var hen-

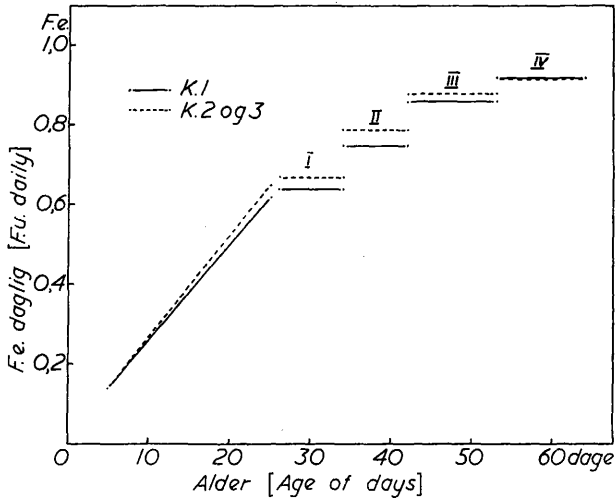


Fig. 1. Daglig tilførsel af foderenheder. (Daily amount of f. u.).
I-IV angiver balanceforsøgenes placering.
(I-IV indicate the placing of the balance experiments).

Tabel 2. Foderplan. 5.-26. dag.
(Feeding-plan).

Alder dage	Basalfoder K. 1, K. 2 og K. 3		K. 2 Kasein g	K. 3	
	Somælk- erstatning g	Sød- mælk g		Lysin mg	Metionin mg
5	33	330	7,0	31	31
6	36	360	7,8	34	34
7	42	420	8,6	40	40
8	48	480	9,6	45	45
9	54	540	10,8	51	51
10	60	600	12,0	56	56
11	66	660	13,2	62	62
12	72	720	14,4	68	68
13	78	780	15,6	73	73
14	84	840	16,8	79	79
15	90	900	18,0	85	85
16	96	960	19,2	90	90
17	102	1020	20,4	96	96
18	108	1080	21,6	102	102
19	114	1140	22,8	107	107
20	120	1200	24,0	113	113
21	126	1260	25,2	118	118
22	132	1320	26,4	124	124
23	138	1380	27,6	130	130
24	144	1440	28,8	135	135
25	150	1500	30,0	140	140

Days of age Sowmilk-substitute Wholemilk Casein Lysine Methionine

Tabel 3. Foderplan.
(Feeding-plan).

	Periode I: 26-34 dag			Periode II: 34-42 dag		
	K. 1	K. 2	K. 3	K. 1	K. 2	K. 3
Somælkserstatning, g (sowmilk-substitute)	150	150	150	180	180	180
Sødmælk, g (whole-milk)	1500	1500	1500	1800	1800	1800
Kasein, g (casein)	—	30	—	—	40	—
Lysin, mg	—	—	140	—	—	170
Metionin, mg	—	—	140	—	—	170

	Periode III: 42-53 dag			Periode IV: 53-64 dag		
	K. 1	K. 2	K. 3	K. 1	K. 2	K. 3
Somælkserstatning, g (sowmilk-substitute)	100	100	100	—	—	—
Sødmælk, g (whole-milk)	1000	1000	1000	—	—	—
Kasein, g (casein)	—	15	—	—	—	—
Lysin, mg	—	—	240	—	—	300
Metionin, mg	—	—	240	—	—	300
Kornblanding, g (grain-mixture)	220	220	220	536	536	536
Sojaskrå, g (soyabean-meal)	60	60	60	150	150	150
Skummetmælk, g (skim-milk)	1000	1000	1000	1500	1500	1500

Somælkserstatning (sowmilk-substitute): Se tabel 4

Kornbl. (grain mixture): Byg (barley): 65,0 kg, Hvede (wheat): 20,0 kg

Hvedeklid (wheat bran): 10,0 kg, Lucernemel (alfalfa meal): 2,5 kg

Tabel 4. Sammensætningen af den anvendte somælkserstatning.
(Composition of the Sowmilk-Substitute).

Pr. 1000 g

Havremel (oat meal)	575,00 g	Kobbersulfat (CuSO_4)	0,09 g
Sojaskråmel (soyabean meal)	250,00 »	Kaliumsulfat (K_2SO_4)	0,09 »
Tørgær (dried yeast powder)	100,00 »	Zinksulfat (ZnSO_4)	0,06 »
Citronsyre (citric acid)	40,00 »	Magniumsulfat (MgSO_4)	0,03 »
Dikalciumfosfat (CaHPO_4)	12,00 »	Koboltsulfat (CoSO_4)	0,03 »
Kridt (CaCO_3)	14,87 »	Ascorbinsyre (ascorbic acid)	0,10 »
Salt (NaCl)	5,70 »	A-vitamin	20.000 i. e.
Jernsulfat (FeSO_4)	1,80 »	D ₂ -vitamin	4.000 i. e.
Mangansulfat (MnSO_4)	0,33 »	Penicillin	50.000 i. e.

Kemisk sammensætning: (Chemical composition):

Tørstof (dry matter): 90,3 %, Total-N: 3,98 % P: 0,79 % Ca: 1,08 %.

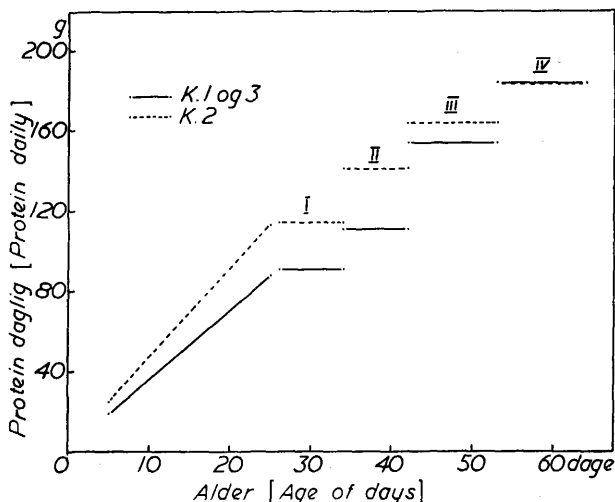


Fig. 2. Daglig proteintilførsel.
(Daily amount of protein).

holdsvis 6 og 5 døgn i periode III og IV.

Energitilførslen fra 26. dag til 64. dag ses i fig. 1, og af figuren fremgår det, at energitilførslen er således aftrappet, at alle tre hold i periode IV får samme energitilførsel på 0,92 f. e. daglig.

Proteintilførsel.

Beregningerne af proteintilførslen er foretaget ud fra foderets indhold af råprotein. Proteintilførslen (fig. 2) følger i princippet samme retningslinie som angivet for energitilførslen. Basalholdet K. 1 startede med 20 g råprotein daglig, stigende til 90 g ved 26. dag. I samme tidsrum steg kaseinholdet K. 2 fra 25 g råprotein dgl. til 114 g. K. 3 fik tilskud af lysin og metionin fra 5. til 64. dag, og de tilførte mængder udgjorde hver især 1 pct. af kvælstoffet i basalfoderet. Kvælstofindholdet i de tilførte aminosyrer er imidlertid så ringe, at vi ved denne beregning kan se bort herfra og regne med, at aminosyreholdet har fået tilført samme mængde råprotein som basalholdet. I balanceperioden aftrappes kaseintilskuddet, således at alle tre hold i sidste periode får en tilførsel af 182 g råprotein dgl.

Til yderligere illustration af proteintilførslen i den samlede forsøgsperiode er indholdet af råprotein pr. f. e. angivet i tabel 5.

Tabel 5. Foderets indhold af råprotein.
(The Content of Crude-Protein in the Feed).

Alder, dage	g råprotein pr. f. e.		
	K. 1	K. 2	K. 3
5-42	140	175	140
42-53	178	186	177
53-54	198	198	198

Age, days

g crude-protein per f. u.

Forsøgsteknik.

Indtil 30. dag er grisene vejte hver 5. dag og derefter før og efter hver balanceperiode.

Fra forsøgets begyndelse ved 5. dag og indtil 26. dag, hvor balanceforsøgene startede, gik grisene sammen i de respektive hold, senere overførtes de til enkeltstier. Selv om dyrene således i begyndelsen havde fælles stalddrum, er de i hele forsøgstiden fodret individuelt, idet der er anvendt et specielt fodringstrug, konstrueret af Højgaard Olsen med den modifikation, at det forsynedes med skillevægge, således at grisene fik deres afvejede rationer separat og ikke kunne æde fra hinanden. Grisene fodredes 6 gange daglig med 3 timers mellemrum fra kl. 6 til kl. 21. Sømælkserstatningen udrørtes før hver fodring i lunken sødmælk i forholdet 1 : 10.

Opsamling og behandling af gødning og urin er foregået efter laboratoriets sædvanlige teknik, og de kemiske analyser er foretaget på den fugtige gødning.

Forsøgets forløb.

Som nævnt er pattegrisene fjernede fra soen i en alder af 2 dage og sat over på kunstig ernæring. Foderoptagelsen var noget varierende de to første dage for de enkelte dyr, men fra 5. dag optog samtlige dyr den afmålte fodermængde.

Balanceforsøgene er stort set gennemført uden vanskeligheder, dog opstod der i fjerde periode enkelte tilfælde af diarrhoe, og da vore erfaringer med balanceforsøg viser, at selv enkelte døgn med lettere diarrhoe giver vildledende resultater, har vi af denne grund i periode IV udskudt gris nr. 23, 24 og 25 fra basalholdet og nr. 21 fra aminosyreholdet.

Resultater

I. Tilvækst og foderforbrug.

De enkelte dyrs legemsvægt gennem forsøgstiden fremgår af hovedtabellerne (side 20). Holdenes gennemsnitlige vægtkurver fra 5. til 64. dag er vist i fig. 3. Til sammenligning er indtegnet en vægtkurve for naturligt ernærede pattegrise. Denne middelkurve omfatter 5 kuld med 39 grise, hvor kuldstørrelsen varierede fra 7 til 9 grise.

Betragtes de kunstigt ernærede pattegrises tilvækst i de første 4 uger, fremgår det af tabel 6, at den gennemsnitlige tilvækst for de tre hold varierer fra 208 til 254 g daglig, således at basalholdet K. 1 har den laveste tilvækst, og K. 3, der har fået lysin og metionin, har den største daglige tilvækst. Samtidig fremgår det af tabellen, at de naturligt ernærede pattegrise i denne periode har en gennemsnitlig tilvækst af samme størrelsesorden som K. 3, og ser vi på vægtkurvernes forløb (fig. 3), fremgår det tydeligt, at vægtkurven for de naturligt ernærede grise har et andet forløb end kurven for de kunstigt ernærede pattegrise. Afstanden mellem de to kurver er størst ved 14 dages alderen som følge af de kunstigt ernærede grises ringe tilvækst i den første periode. Fra dette tidspunkt vender kurven for de kunstigt ernærede grise, således at kurverne krydser hinanden ved ca. 4 ugers alderen.

I perioden fra 4. til 8. uge ligger vægtkurverne for de kunstigt ernærede grise betydeligt over kurven for de naturligt ernærede (fig. 3). Inden for de kunstigt ernærede grise har lysin-metioninholdet stadig den største tilvækst

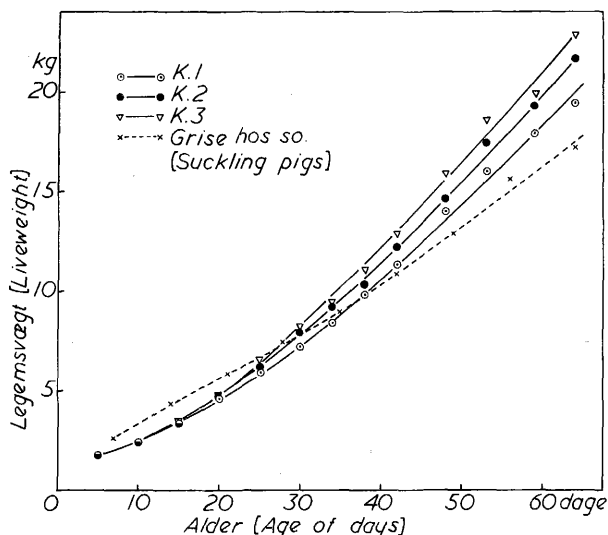


Fig. 3. Vægtkurver. (Weight curves).

(tab. 6) på 411 g, medens basalholdet K. 1 fortsat har den laveste tilvækst på 371 g. For de naturligt ernærede grise var den gennemsnitlige daglige tilvækst i denne periode kun 293 g.

Foderforbruget, der kun kendes for de kunstigt ernærede grises vedkommende, fremgår ligeledes af tabel 6. Det samlede foderforbrug fra 5. til 56. dag har for K. 1 været 32,2 f. e., medens foderforbruget for K. 2 og K. 3 har været 33,3 f. e.

Beregnes foderforbruget pr. kg tilvækst, var dette indtil 4 ugers alderen fra 1,69 til 1,98 f. e., lavest for lysin-metioninholdet og højest for basal-

Tabel 6. Tilvækst og foderforbrug.
(Gain in Weight and the Feed Consumption).

Forsøg nr.	Gns. vægt, kg			Gns. dgl. tilv. g.		Foderbrug ialt, f. e.		F. e. pr. kg tilv.	
	5 dag	28 dag	56 dag	5-28 dag	28-56 dag	5-28 dag	28-56 dag	5-28 dag	28-56 dag
K. 1	1,9	6,9	17,3	208	371	9,9	22,3	1,98	2,15
K. 2	1,7	7,6	18,7	246	396	10,3	23,0	1,75	2,07
K. 3	1,9	8,0	19,5	254	411	10,3	23,0	1,69	2,00
Naturligt ernærede (Natural reared)	1,5	7,4	15,6	257	293				

Exp. no.	Average weight	Weight gain per day, g	Feed consumption F. u. total	F. u. per kg live weight gain
----------	----------------	------------------------	------------------------------	-------------------------------

holdet. Fra 4. til 8. uge var forbruget fra 2,00 til 2,15 f. e., og K. 3 havde stadig det laveste forbrug. Beregnet inden for hele perioden for de første 8 leveuger har forbruget for K. 1 været 2,09, for K. 2 1,96 og for K. 3 1,89 f. e. pr. kg tilvækst.

II. Kvælstofomsætningen.

a. »Fordøjelighed«.

»Fordøjeligheden« af det tilførte tørstof og kvælstof er vist i tabel 7. Som det fremgår af resultaterne for periode I og II, er »fordøjeligheden« af tørstof og kvælstof i den anvendte somælkserstatning + sødmælk gennemsnitlig ca. 95 pct. Med overgangen til det almindelige kornfoder aftager »fordøjeligheden« til ca. 83 pct. i periode IV – såvel for tørstoffets som for kvælstoffets vedkommende.

Af tabellen fremgår endvidere, at der ikke synes at være større variationer mellem de tre hold igennem de fire perioder. En statistisk beregning af differencerne mellem K. 1 og K. 2 henholdsvis K. 3 viser da også, at $P > 10$ pct.

Tabel 7. »Fordøjelighed« af tørstof og total N.
(»Digestibility« of Dry Matter and Total N.)

Periode	Tørstof »fordøjet« %			Total N »fordøjet« %		
	K. 1	K. 2	K. 3	K. 1	K. 2	K. 3
I	95,5	95,5	94,9	94,5	95,5	93,6
II	96,1	96,5	95,5	95,7	97,4	96,0
III	88,1	89,4	87,4	88,3	90,2	87,1
IV	82,7	84,3	83,7	81,2	83,6	82,1

Period	Dry matter »digested« %	Total N »digested« %
--------	-------------------------	----------------------

b. Kvælstofretention.

De gennemsnitlige kvælstofbalancer for de tre hold gennem de 4 forsøgsperioder er opført i tabel 8. (Enkeltværdierne, der danner grundlaget for beregningerne, er anført i hovedtabellen side 21).

På basalfoderet aflejrede grisene i første periode ved 4 ugers alderen 9,6 g kvælstof svarende til ca. 60 g protein daglig, jævnt stigende til 13,8 g kvælstof eller 86 g protein i fjerde periode ved en alder af ca. 9 uger.

Kaseintilskuddet til K. 2 i de tre første perioder henholdsvis 30, 40 og 15 g forøgede kvælstofaflejringen med henholdsvis 1,4, 2,3 og 2,0 g kvælstof, i gennemsnit 1,9 g svarende til en forøget dgl. aflejring på ca. 12 g protein i forhold til basalholdet. Et t-test viste, at denne forskel var signifikant (P pct. henholdsvis 1–2, 0,2–1,0 og 1–2). I fjerde periode, hvor K. 2

fik basalfoder uden tilskud af kasein, var kvælstofaflejringen den samme som for K. 1.

Tilskud af lysin og metionin til K. 3 gennem hele forsøgstiden forøgede kvælstofaflejringen med 1,0, 2,0, 1,7 og 1,2 g kvælstof i forhold til basalholdet, i gennemsnit svarer det til en forøgelse på ca. 9 g protein daglig. Differencerne er eensidige gennem alle fire perioder, men kun signifikante i periode II og III. (P pct. henholdsvis 1,0 og 2,0-5,0).

Tabel 8. Kvælstofomsætningen, g N dagl.
(Nitrogen Metabolism, g N Daily).

Forsøg nr.	Periode I				Periode II			
	Foder	Gødn.	Urin	Afl.	Foder	Gødn.	Urin	Afl.
K. 1	14,32	0,78	3,98	9,56	17,22	0,74	5,57	10,91
K. 2	18,22	0,82	6,48	10,92	22,57	0,58	8,78	13,21
K. 3	14,92	0,95	3,37	10,60	18,35	0,73	4,74	12,88
	Feed	Faeces	Urine	Retained	Feed	Faeces	Urine	Retained

Forsøg nr.	Periode III				Periode IV			
	Foder	Gødn.	Urin	Afl.	Foder	Gødn.	Urin	Afl.
K. 1	24,42	2,85	8,90	12,67	29,78	5,60	10,38	13,80
K. 2	26,24	2,58	9,00	14,66	29,18	4,79	10,64	13,75
K. 3	24,94	3,22	7,37	14,35	29,09	5,22	8,86	15,01
	Feed	Faeces	Urine	Retained	Feed	Faeces	Urine	Retained

Som det ses af tabel 8 er kvælstofaflejringen for K. 2 og K. 3 i de tre første perioder af samme størrelsesorden og et t-test af de fundne differencer på henholdsvis 0,32, 0,33 og 0,31 g kvælstof viser da også, at disse forskelle ikke er signifikante.

Betragter vi kvælstofudskillelsen i urinen ses, at K. 2, der gennem det ekstra kaseintilskud fik tilført henholdsvis 3,90, 5,35 og 1,82 g kvælstof mere end K. 1, udskilte henholdsvis 2,50, 3,21 og 0,10 g mere kvælstof i urinen end basalholdet K. 1, og forskellen var i de to første perioder stærk signifikant (P pct. 0,1-0,2 og < 0,1).

K. 3, der fik praktisk taget samme mængde kvælstof som K. 1 bortset fra aminosyretilførslen og svingningerne i basalfoderets sammensætning, havde i alle fire forsøgsperioder en lavere kvælstofudskillelse i urinen end K. 1 (tabel 8). Forskellen i de fire perioder var henholdsvis 0,61, 0,83, 1,53 og 1,52 g kvælstof daglig, disse forskelle er inden for de enkelte perioder ikke signifikante. Differencerne er imidlertid eensidige, og i gennemsnit for alle perioder var kvælstofudskillelsen for K. 3 1,12 g lavere pr. dag end for K. 1, og denne forskel er signifikant. (P pct. 1-2).

Diskussion og konklusion

Da forsøget omfatter to delvis separate forsøgsgøper, hvoraf den ene er spørgsmål til belysning af pattegrises tilvækst og foderforbrug og den anden spørgsmål om kvælstofomsætningen, vil det for overskuelighedens skyld være mest hensigtsmæssigt at dele diskussionen af forsøgsresultaterne i to afsnit, hvoraf det ene afsnit omfatter tilvæksten og foderforbruget og det andet kvælstofomsætningen.

Tilvækst og foderforbrug.

Pattegrisenes foderforbrug pr. kg tilvækst er opgjort i to tidsintervaller, det første omfattende perioden indtil 4 ugers alderen, og det andet tiden fra 4 til 8 uger. Når denne opgørelsesmåde foretrækkes, skyldes det, at vi der ved har bedre mulighed for at sammenligne vore resultater med de i litteraturen foreliggende oplysninger om naturligt ernærede pattegrises tilvækst og foderforbrug.

Foderforbruget (tabel 6) indtil 4 uger var henholdsvis 1,98 for basalholdet, 1,75 for kaseinholdet og 1,69 f. e. pr. kg tilvækst for aminosyreholdet. Fra 4 til 8 uger var de tilsvarende værdier 2,15, 2,07 og 2,00 for de tre hold. Det bør fremhæves, at forbruget i begge perioder er lavest for K. 3, der fik tilskud af lysin og metionin, medens kaseinholdet ligger mellem basal- og aminosyreholdet. Ganske vist har K. 2 og K. 3 ialt fået 1 f. e. mere end K. 1, men vi finder det berettiget at drage den konklusion, at den kvalitative ændring af foderet som følge af kasein og aminosyretilskuddet er den væsentligste årsag til, at disse to hold har en højere daglig tilvækst end basalholdet og som følge heraf et lavere foderforbrug pr. kg tilvækst.

I forsøg med stigende proteintilførsel i form af kasein til kunstigt ernærede pattegrise fandt *Smith* og *Lucas* (1956) et forbrug (omregnet til foderenheder) på 1,49 til 1,71 f. e. pr. kg tilvækst i alderen fra 10 til 45 dage. Dette forbrug er noget lavere end det, vi har registreret i vore forsøg, men i et senere forsøg under andre forsøgsbetingelser er der i tidsintervallet fra 4 dage til 4 uger fundet et forbrug på ca. 1,5 f. e. pr. kg tilvækst. *Ludvigsen* og *Thorbek* (1959).

Fra forsøgslaboratoriets afdeling for forsøg med svin m. m. foreligger der nogle undersøgelser med anvendelse af forskellige somælkserstatninger til pattegrise i alderen fra 2 dage til 8 uger, *Højgaard Olsen* (1953). I disse forsøg fandtes et foderforbrug fra 1,71 til 2,74 f. e. pr. kg tilvækst. Et senere forsøg med pattegrise fra 10 dage til 8 uger med tre forskellige kommercielle somælkserstatninger, *Højgaard Olsen* (1955) viste et foderforbrug mellem 2,12 og 2,20 f. e. pr. kg tilvækst. I vore undersøgelser fandt vi i perioden fra 5 dage til 8 uger et forbrug på henholdsvis 2,09, 1,96 og 1,89 f. e. pr. kg tilvækst.

En beregning af et middeltal for foderforbruget pr. kg tilvækst på grundlag af de foreliggende forsøg vil formentlig ikke være relevant, men de for-

skellige resultater tyder på, at der hos kunstigt ernærede pattegrise må regnes med et gennemsnitligt foderforbrug af 1,8 til 2,2 f. e. pr. kg tilvækst inden for perioden fra 5 dage til 8 uger.

I et tidligere forsøg med grise fra 20 til 90 kg er der, som det fremgår af fig. 4 fundet et forbrug pr. kg tilvækst på 2,4 f. e. ved 20 kg jævnt stigende til ca. 3,7 f. e. ved 90 kg, *Ludvigsen og Thorbek (1955)*. Indføjer vi i denne kurve de fundne værdier for de kunstigt ernærede pattegrise fra K. 2 og K. 3 henholdsvis indtil 4 ugers alderen og fra 4 til 8 uger, ses det, at kurven får et jævnt forløb gennem hele perioden fra fødslen og indtil 90 kg, hvilket må opfattes som en indikation for, at dette foderforbrug pr. kg tilvækst svarer til, hvad man rent fysiologisk måtte forvente.

I de senere år er der udført en del forsøg til bestemmelse af diegivende søers mælkeydelse og pattegrisenes mælkeoptagelse. *Gütte og Rachau (1956)* har i et vellykket forsøg med pattegrise i alderen fra 4 til 28 dage vejet grisene før og efter hver dieperiode for at bestemme den mængde mælk, pattegrisene optog i døgnet. En omregning af deres forsøg i fem-døgns intervaller fra 4 til 28 dage viser, at der i første interval brugtes 4,1 kg somælk pr. kg tilvækst stigende til 4,8 kg i sidste interval, i gennemsnit 4,5 kg mælk pr. kg tilvækst fra 4 til 28 dage.

I bilaget til forsøgslaboratoriets efterårsmøde har *Højgaard Olsen (1958)* meddelt de foreløbige resultater fra et stort anlagt forsøg med forskellige foder- og proteinnormer til diegivende søer. Af de meddelte data over

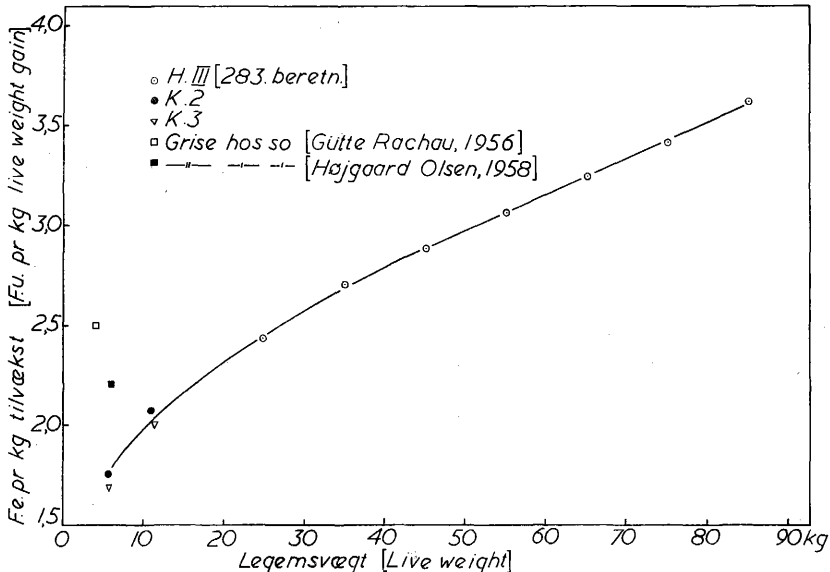


Fig. 4. Forbrug af f. e. pr. kg tilvækst.
(F. u. per kg. live weight gain).

mælkeproduktionen og grisenes tilvækst kan det beregnes, at grisene fra 0 til 4 uger har brugt gennemsnitlig 4,0 kg somælk pr. kg tilvækst, hvortil skal lægges en ringe mængde tilskudsfoder, som grisene har optaget i den sidste uge.

I almindelighed regner man med, at der går 1,8 kg somælk til en foderenhed udfra en sammenligning af somælkens indhold af tørstof, protein og fedt i forhold til komælken. Benyttes dette omregningstal for somælken finder vi, at der i tyske undersøgelser ville være brugt 2,5 f. e. og i de danske 2,2 f. e. pr. kg tilvækst. Denne beregning stemmer ikke umiddelbart med de værdier, der er fundet i forsøgene med kunstigt ernærede pattegrise, hvor foderforbruget beregnet i foderenheder er betydeligt lavere i de første 4 uger. Indsættes ovenstående værdier fra de tyske og danske forsøg med naturligt ernærede pattegrise i kurven for de kunstigt ernærede grise (fig. 4), ses det umiddelbart heraf, at hvis man skal tillægge somælken den angivne værdi i foderenheder, ville kurven ikke kunne begrundes fysiologisk, idet man ville finde et større foderforbrug pr. kg tilvækst i den første tid efter fødslen til trods for, at tilvækstens energiindhold er lavest i dette tidsrum.

Tillader vi os at sammenligne somælksforbruget pr. kg tilvækst for de naturligt ernærede grise, henholdsvis 4,5 og 4,0 kg med foderforbruget for K. 2 og K. 3 tyder det på, at der går fra 2,6 til 2,4 kg somælk til en foderenhed og ikke 1,8 kg, som man i almindelighed regner med.

På grundlag af de her refererede undersøgelser vil vi derfor anse det for rimeligt ved foderenhedsberegninger at lade ca. 2,5 kg somælk ækvivalere med 1 f. e.

Denne diskussion er en yderligere understregning af de vanskeligheder, der opstår, når man vil overføre foderenhedsvurderingen af komælk til foderenhedsvurdering af somælk alene på grundlag af de artsmæssige forskelle i mælkens kemiske sammensætning.

Kvælstofomsætningen.

Med hensyn til fordøjeligheden af kvælstoffet aftager denne gennem de fire balanceperioder for alle tre hold, hvilket hænger sammen med overgangen fra somælkserstatningen til kornblandingen, hvorimod der ingen forskel er i »fordøjeligheden« mellem de tre hold indbyrdes i balanceperioderne uanset variationerne i kvælstoftilførslen. Det kan således ikke påvises, at et tilskud af kasein eller tilskud af lysin og metionin har påvirket »fordøjeligheden« af kvælstoffet under de givne forsøgsbetingelser. Det må understreges, at der her er tale om den tilsyneladende fordøjelighed, altså den direkte målte forskel mellem foderets og gødningens indhold af tørstof og kvælstof, idet vurderingen af den virkelige fordøjelighed forudsætter kendskab til den udskilte mængde af de stærkt kvælstofholdige fordøjelsessekreter.

På basalfoderet aflejrede grisene ved 4 ugers alderen 9,6 g kvælstof svarende til ca. 60 g protein daglig jævnt stigende til ca. 85 g om dagen ved

9 ugers alderen. En forøgelse af basalfoderets proteinindhold gennem et tilskud af kasein i de tre første perioder forøgede proteinaflejringen fra 68 g ved 4 ugers alderen til 92 g ved 7 ugers alderen. Efter ophør af kaseintilskud i fjerde periode faldt aflejringen til 85 g, d. v. s. samme størrelsesorden som for basalholdets vedkommende.

Det er bemærkelsesværdigt, at et tilskud af lysin og metionin har haft samme positive virkning på proteinaflejringen som tilskuddet af kasein. Den forøgede proteinsyntese fortsætter videre gennem sidste forsøgsperiode, hvor der stadig tilføres aminosyrer, således at proteinaflejringen i denne periode når op på ca. 95 g daglig.

Sammenligner vi »fordøjelseskvotienterne« med kvælstofretentionen, fremgår det ganske klart, at »fordøjelseskvotienterne« ikke har været i stand til at give udtryk for de forskelle, der er fundet imellem forsøgsholdene.

Vurderes aminosyreholdet mod basalholdet fremgår det tydeligt, at den højere kvælstofretention for aminosyreholdet skyldes en lavere kvælstofudskillelse i urinen, medens kvælstofudskillelsen i gødningen er ret upåvirket af aminosyretilskuddet. Forklaringen på den lavere kvælstofudskillelse i urinen må ligge i, at tilskuddet af lysin og metionin har medført en øget syntese af vævsprotein. Tilførslen af kasein har haft samme virkning på proteinsyntesen som tilførslen af de to aminosyrer, hvilket blandt andet må skyldes, at der gennem kaseintilskuddet også er tilført en større mængde lysin og metionin. Dette er i overensstemmelse med *Evans'* (1958) påvisning af, at et tilskud af lysin og metionin formindskede kvælstofudskillelsen i urinen og derved forøgede kvælstofretentionen.

Ud fra vore forsøg kan der naturligvis ikke siges noget om, hvorvidt tilførslen af lysin og metionin har været optimal, men der må være nogen rimelighed i den betragtning, at det anvendte basalfoder såvel somælks-erstatningen som kornblandingen synes at være limiteret med hensyn til lysin og metionin.

Resumé

I en undersøgelse omfattende 14 grise, kunstigt ernærede fra 5. til 64. dag med 4 balanceforsøg fra 26. til 64. dag er der foretaget en sammenligning mellem et nærmere angivet basalfoder (tabel 2 og 3) og et tilskud af kasein henholdsvis lysin og metionin til dette basalfoder. Indtil 6. uge bestod basalfoderet af en kommerciel somælkserstatning (tabel 4) udrørt i sødmælk, fra 6. uge skete der en gradvis overgang til kornblanding og skummetmælk.

Forsøget viste, at kasein henholdsvis lysin-metionintilskud forøgede den daglige tilvækst og formindskede foderforbruget, idet basalholdets foderforbrug fandtes at være 2,09, for kaseinholdet 1,96 og for lysin-metioninholdet 1,89 f. e. pr. kg tilvækst i tidsintervallet fra 5 dage til 8 uger (tabel 6).

Uanset at kasein- og aminosyreholdet har fået ca. 1 f. e. mere ialt end basalholdet, drages den konklusion, at kasein- og aminosyreholdets højere tilvækst og lavere foderforbrug skyldes den kvalitative ændring af foderet, som kasein- og aminosyretilskuddet har medført.

Sammenholdt med danske og udenlandske forsøg med naturligt og kunstigt ernærede pattegrise diskuteres hvilken værdi, udtrykt i foderenheder, man kan tilskrive somælken. I almindelighed regner man med, at der går 1,8 kg somælk til 1 f. e., når beregningen foretages på grundlag af en sammenligning af somælkens indhold af tørstof, protein og fedt i forhold til komælken. På baggrund af den førte diskussion anses det for mest rimeligt ved foderenhedsberegningerne at lade 2,5 kg somælk ækvivalere med 1 f. e.

Balanceforsøg med måling af kvælstofomsætningen viste en forøget proteinaflejring ved tilskud af kasein henholdsvis lysin-metionin i forhold til basalfoderet (tabel 8). Den forøgede proteinaflejring i aminosyreholdet, der fik samme proteintilførsel som basalholdet, skyldes en nedsat kvælstofudskillelse i urinen, hvilket tyder på, at tilskuddet af lysin og metionin har forøget syntesen af vævsprotein.

Tilskud af kasein medførte en proteinaflejring af samme størrelsesorden som for aminosyreholdets vedkommende. Dette skyldes sandsynligvis kaseinets indhold af essentielle aminosyrer. Som følge heraf findes det berettiget at antage, at basalfoderet har været limiteret med hensyn til aminosyrerne lysin og metionin.

Der er i forsøget ikke påvist nogen forskelle i kvælstoffets tilsyneladende fordøjelighed imellem de tre forsøgshold (tabel 7), medens der er fundet betydelige forskelle i proteinaflejringen. Forsøget viser således, at det ikke har været muligt at påvise nogen sammenhæng mellem den fordøjede proteinmængde og den aflejrede proteinmængde.

Summary

The present study comprises investigations on 14 artificially reared baby-pigs from 5 to 64 days of age including nitrogen-balance experiments from the 26th to the 64th day. The data on the experimental animals, and their distribution in 3 different experimental groups K. 1, K. 2 and K. 3 respectively, are given in table 1 (page 4). In table 2 the feeding plan from 5 to 26 days and the daily amount of nutrients is shown. The basal ration consisting of a commercial sow-milk substitute the composition of which is shown in table 4, and whole milk (1:10) is the same in all groups, except that K. 2 received an additional supplement of casein and K. 3 and additional supplement of lysine and methionine mixed with rice-meal to the daily basal ration. The daily quantities of supplements are shown in the table. The quantity of lysine and methionine is calculated to be 1 % of the total nitrogen in the basal ration.

From the 5th to the 26th day the amount of f. u. per day forms a straight line, fig. 1, starting with 0.14 increasing linear to 0.62 f. u. daily for K. 1. In K. 2 and K. 3 the total energy increases to 0.65 f. u., in K. 2 on account of the casein supply and in K. 3 on account of an amount of energy in rice-meal corresponding to that in the casein.

In the interval from the 25th to the 64th day 4 balance experiments were performed. Feeding plan, food composition, and duration of balance experiments are shown in table 3 (page 6). The total amount of energy and total nitrogen are shown in fig. 1 and 2. From the figure will be seen that the difference in energy and protein between the groups gradually falls from period I to period IV in which latter period all groups receive the same amount of crude protein respectively energy.

In K. 1 and K. 3 the crude protein in the food on the 5th day was calculated to be about 20 g daily increasing to 90 g on the 26th day. In K. 2 (casein) it was 25 g increasing to 114 g respectively. The supply of protein (crude protein per f. u.) during the whole experiment is shown in table 5.

The pigs were individually fed throughout the whole experiment.

Having received colostrum for 2 days the piglets were removed from the sows. The adaptability to artificial rearing caused no complications. During the balance experiments, however, in period IV diarrhoea was observed in three pigs from K. 1 and in one pig from K. 3. Because of this complication these animals are omitted from the computation of the balance experiment in this period.

Results.

The weight increases of the individual animals are shown in main table 1 (page 20) and in fig. 3 (page 9) the average weight curves are shown graphically. In comparison an average curve from 39 pigs naturally reared is shown in the figure.

During the first 4 weeks the daily weight gain varies from 208 g (K. 1) to 254 g (K. 3) table 6 (page 9). From the shape of the curves in fig. 3 it will be seen that the curve from the naturally reared and the curves from the artificially reared pigs differ in quite a characteristic way. The difference in body weight increase is greatest when the pigs are about 14 days of age, but from the age of 4 weeks the artificially reared pigs have a higher growth rate. In 4 to 8 weeks the daily weight gain of K. 3 (lysine and methionine) is still the highest, average 411 g compared with the other 2 groups, while the average daily weight gain of the naturally reared pigs in this period was only 293 g.

F. u. per kg. weight gain in the first four weeks, table 6 (page 9) ranges from 1.69 to 1.98; lowest in K. 3 and highest in K. 1. In 4 to 8 weeks it was 2.00 and 2.15 f. u. respectively.

Apparent digestibility of dry matter and total nitrogen is shown in table 7 (page 10). From the data will be seen that the "digestibility" gradually decreases to 83 % in period IV with an increasing quantity of grain mixture in the food. The difference in "digestibility" between the 3 groups is not statistically significant ($P > 10$ pct.).

The average results from the calculation of the nitrogen balance experiments are shown in table 8 (page 11). The observations from the single animals are shown in the main tables (pages 21 to 24). In the first balance period the piglets receiving the basal ration alone (K. 1) retained an average of 9.6 g N, and in the following periods the retention gradually increases to 13.8 g in period IV. The supply of casein (K. 2) which in period I, II and III daily was 30, 40 and 15 g respectively, was followed by a significant higher retention of total N in these periods. In period IV with no casein supply, however, the N retention decreases to the level of that in K. 1. The supply of lysine and methionine to K. 3 increases N retention almost to the same level as casein. Compared with K. 1 the amount of extra retained N in K. 3 during the four periods was 1.0, 2.0, 1.7 and 1.2 g N respectively. The difference is statistically significant in periods II and III.

From table 8 it will be seen that the increased nitrogen retention which followed the supply of the essential amino acids is owing to a decrease in total nitrogen output in the urine, which is in accordance with the results of *Evans* (1958).

Casein has given the same positive response in nitrogen retention as lysine and methionine supply. No conclusions about the optimal requirement of lysine and methionine for baby pigs have been drawn, but on the basis of the results it is suggested that the sow-milk substitute and the grain-mixture used are possibly restricted with respect to the lysine and methionine.

The feeding value of sow-milk expressed in f. u. is discussed. An evaluation based on the chemical composition of sow-milk gives a feeding value of 1.8 kg. sow-milk per f. u. Results from experiments with natural reared

pigs, *Højgaard Olsen* (1958) and *Gütte, Rachau* (1956) compared with our results with artificially reared pigs indicate a lower feeding value of sow-milk than the value based on the chemical composition. It is suggested that a feeding value of about 2.5 kg. sow-milk per f. u. is a more suitable factor.

Litteratur

- Breirem, K.* 1935. Undersøgelser over væksten hos svin. II. Energiomsætningen hos svin. 162. beretning fra forsøgslaboratoriet, København.
- Emsbo, P., J. Moustgaard, A. Spøborg Ohlsen og Grete Thorbek.* 1949. Undersøgelser over B-vitaminernes betydning for svin. I-III. 243. beretning fra forsøgslaboratoriet, København.
- Evans, R. E.* 1958. Nutrition of the Bacon Pig. XIX. The Requirement of the Bacon Pig for Certain Essential Amino Acids. J. Agr. Sci. 50. 230-242.
- Gütte, J. O. und P. Rachau.* 1956. Untersuchungen zum N-Ansatz von Saugferkeln und dessen Abhängigkeit von der Eiweissaufnahme. Ztschr. Tierernähr. u. Futtermittelkd. II. 308-321.
- Jakobsen, P. E., J. Moustgaard og Grete Thorbek.* 1950. Undersøgelser over B-vitaminernes betydning for svin. IV. 252. beretning fra forsøgslaboratoriet, København.
- Ludvigsen, J. og Grete Thorbek.* 1955. Virkningen af aureomycin på stofskiftet hos svin. 283. beretning fra forsøgslaboratoriet, København.
- Ludvigsen, J. og Grete Thorbek.* 1959. Unpublished data.
- Lund, A.* 1938. Experimentelle undersøgelser vedrørende svinets avitaminose - A. 180. beretning fra forsøgslaboratoriet, København.
- Moustgaard J., P. Møller og Grete Thorbek.* 1952. Undersøgelser over B-vitaminernes betydning for svin. V. 258. beretning fra forsøgslaboratoriet, København.
- Møllgaard, H.* 1955. Den kvantitative vækstmålings metodik. 282. beretning fra forsøgslaboratoriet, København.
- Olsen, N. J. Højgaard.* 1953. Afd. for forsøg med svin, heste og pelsdyr. Bilag til forsøgslaboratoriets efterårsmøde, København. Foreløbig meddelelse.
- Olsen, N. J. Højgaard.* 1955. Afd. for forsøg med svin, heste og pelsdyr. Bilag til forsøgslaboratoriets efterårsmøde, København. Foreløbig meddelelse.
- Olsen, N. J. Højgaard.* 1958. Afd. for forsøg med svin, heste og pelsdyr. Bilag til forsøgslaboratoriets efterårsmøde, København. Foreløbig meddelelse.
- Pedersen, J. G. A.* 1940. Experimentel raktitis hos svin. 193. beretning fra forsøgslaboratoriet, København.
- Smith, H. and I. A. M. Lucas.* 1956. The Early Weaning of Pigs. I. The Effect upon Growth of Variations in the Protein, Fat, Sucrose, Antibiotic, Vitamin and Mineral Contents of Diets for Pigs of 8-25 lb. Live Weight and a Comparison of Wet and Dry Feeding J. Agr. Sci. 48. 220-234.
- Spildo, L. S.* 1933. Undersøgelser over væksten hos svin. I. Kalk- og fosforsyreomsætningen hos unge, voksende svin. 151. beretning fra forsøgslaboratoriet, København.

Hovedtabel I. Forsøgsdyrenes legemsvægt, kg.
(*Live Weight of Experimental Animals, kg.*)

Hold K. 1							
Alder dage	Gris nr.	22	23	24	25	56	60 Gennemsnit
2		1,8	1,9	1,8	1,9	2,3	2,4
5		1,8	2,0	1,8	1,7	2,0	2,0
10		2,3	2,8	2,5	2,2	2,4	2,6
15		3,4	3,4	2,9	3,1	3,7	3,7
20		4,7	4,8	4,0	4,4	4,8	4,8
25		6,0	6,0	4,9	6,1	6,2	6,3
30		7,3	7,3	6,2	7,6	7,5	7,4
34		8,3	8,4	7,5	8,4	9,0	8,8
38		9,9	10,0	8,7	10,1	10,2	10,0
42		11,0	11,2	10,2	11,3	12,0	12,1
48		13,4	13,5	12,7	14,2	15,1	15,1
53		15,3	15,7	15,1	16,3	16,9	16,8
59		17,3	18,0	16,8	16,9	19,4	19,1
64		19,3	19,4	16,6	19,4	20,6	20,9
Hold K. 2							
Alder, dage	Gris nr.	5	6	11	12		Gennemsnit
2		1,1	1,1	2,0	2,0		1,5
5		1,4	1,4	2,3	2,2		1,8
10		2,0	2,0	2,8	2,6		2,4
15		2,8	3,1	4,0	3,5		3,3
20		4,4	4,5	5,1	5,0		4,8
25		5,8	6,1	6,6	6,4		6,2
30		7,5	7,9	8,1	8,0		7,9
34		8,6	9,2	9,6	9,3		9,2
38		10,0	10,5	10,4	10,3		10,3
42		11,9	12,5	12,1	12,1		12,2
48		14,3	14,9	14,7	14,3		14,6
53		17,0	17,6	17,6	17,3		17,4
59		19,2	19,7	19,2	19,2		19,3
64		20,7	22,0	22,4	21,1		21,7
Hold K. 3							
Alder, dage	Gris nr.	21	22	23	24		Gennemsnit
2		1,7	2,2	2,0	2,0		2,0
5		1,8	2,1	1,8	2,1		1,9
10		2,2	2,7	2,3	2,7		2,5
15		3,4	3,8	3,0	3,7		3,5
20		4,8	5,1	4,2	5,0		4,8
25		6,6	7,0	6,1	6,7		6,6
30		8,1	8,9	7,8	8,5		8,3
34		9,1	10,0	9,3	9,6		9,5
38		10,6	11,8	11,0	11,0		11,1
42		12,1	13,7	13,1	12,8		12,9
48		15,2	16,8	16,1	15,3		15,9
53		17,4	19,5	18,9	18,6		18,6
59		18,1	21,4	20,0	19,9		19,9
64		22,0	23,7	22,8	23,1		22,9
Age, days							
							Average

Hovedtabel II.
Balanceforsøg. 26.-64. dag.

Periode I.

Forperiode: 26.-30. dag. Opsamlingsperiode: 30.-34. dag.
(Preliminary Period) (Collection Period)

Gris nr.	Vægt*) kg	Foder		Gødning		Urin	»Fordøjet«		Aflejret
		Tørstof g	Total N g	Tørstof g	Total N g	Total N g	Tørstof g	Total N g	Total N g
K. 1 Basalfoder									
22	7,8	318,4	14,24	17,2	0,96	3,54	301,2	13,28	9,74
23	7,8	318,4	14,24	20,3	0,99	4,71	298,1	13,25	8,54
24	6,9	318,4	14,24	12,7	0,70	3,18	305,7	13,54	10,36
25	8,0	318,4	14,24	16,4	0,99	4,02	302,0	13,25	9,23
56	8,3	319,6	14,48	12,2	0,71	3,59	307,4	13,77	10,18
60	8,1	319,6	14,48	7,3	0,34	4,82	312,3	14,14	9,32
K. 2 Basalfoder + kasein									
5	8,1	358,3	18,13	21,3	0,99	6,12	337,0	17,14	11,02
6	8,6	358,3	18,13	14,3	0,86	5,29	344,0	17,27	11,98
11	8,9	358,7	18,31	11,6	0,48	6,88	347,1	17,83	10,19
12	8,7	358,7	18,31	17,2	0,93	6,88	341,5	17,38	10,50
K. 3 Basalfoder + lysin + metionin									
21	8,6	366,7	14,81	21,9	1,21	4,05	344,8	13,60	9,55
22	9,5	366,0	14,96	18,1	0,98	2,71	347,9	13,98	11,27
23	8,6	366,0	14,96	16,5	0,74	2,58	349,5	14,22	11,64
24	9,1	366,0	14,96	18,3	0,90	4,13	347,7	14,06	9,93
Pig no	Live Weight kg	Feed		Faeces		Urine	»Digested«		Retained
		Dry matter	Total N	Dry matter	Total N	Total N	Dry matter	Total N	Total N

*) Middelvægt i opsamlingsperioden. (Average weight in the collection period).

Periode II.

Forperiode: 34.-38. dag. Opsamlingsperiode: 38.-42. dag.

(Preliminary Period)

(Collection Period)

Gris nr.	Vægt*) kg	Foder		Gødning		Urin	»Fordøjet«		Aflejret
		Tørstof g	Total N g	Tørstof g	Total N g	Total N g	Tørstof g	Total N g	Total N g
K. 1 Basalfoder									
22	10,5	382,4	17,04	18,3	0,94	5,29	364,1	16,10	10,81
23	10,6	382,4	17,04	20,3	0,99	5,91	362,1	16,05	10,14
24	9,5	382,4	17,04	13,7	0,75	4,82	368,7	16,29	11,47
25	10,7	382,4	17,04	21,1	1,02	5,60	361,3	16,02	10,42
56	11,1	375,0	17,57	10,9	0,53	5,48	364,1	17,04	11,56
60	11,1	375,0	17,57	5,5	0,22	6,32	369,5	17,35	11,03
K. 2 Basalfoder + kasein									
5	11,0	433,1	22,61	12,5	0,47	8,28	420,6	22,14	13,86
6	11,5	433,1	22,61	18,4	0,83	7,40	414,7	21,78	14,38
11	11,3	430,8	22,52	11,5	0,36	9,81	419,3	22,16	12,35
12	11,2	430,8	22,52	18,6	0,67	9,61	412,2	21,85	12,24
K. 3 Basalfoder + lysin + metionin									
21	11,4	442,2	18,21	16,6	0,76	5,29	425,6	17,45	12,16
22	12,8	440,4	18,39	18,5	0,66	4,11	421,9	17,73	13,62
23	12,1	440,4	18,39	20,8	0,68	3,56	419,6	17,71	14,15
24	11,9	440,4	18,39	24,2	0,81	5,98	416,2	17,58	11,60
Pig no.	Live weight kg	Feed		Faeces		Urine	»Digested«		Retained
		Dry matter	Total N	Dry matter	Total N	Total N	Dry matter	Total N	Total N

*) Middelvægt i opsamlingsperioden. (Average weight in the collection period).

Periode III.

Forperiode: 42.-48. dag. Opsamlingsperiode: 48.-53. dag.
(Preliminary Period) (Collection Period)

Gris nr.	Vægt*) kg	Foder		Gødning		Urin	»Fordøjet«		Aflejret
		Tørstof g	Total N g	Tørstof g	Total N g	Total N g	Tørstof g	Total N g	Total N g
K. 1 Basalfoder									
22	14,2	538,7	24,26	75,2	3,46	9,15	463,5	20,80	11,65
23	14,4	538,7	24,26	64,1	2,68	8,22	474,6	21,58	13,36
24	13,7	538,7	24,26	67,8	3,23	7,92	470,9	21,03	13,11
25	15,3	538,7	24,26	62,0	2,59	7,56	476,7	21,67	14,11
56	15,9	547,7	24,74	57,1	2,42	9,46	490,6	22,32	12,86
60	15,8	547,7	24,74	62,1	2,77	11,06	485,6	21,97	10,91
K. 2 Basalfoder + kasein									
5	15,7	576,9	26,29	73,9	3,14	8,62	503,0	23,15	14,53
6	16,3	576,9	26,29	62,5	2,69	8,67	514,4	23,60	14,93
11	16,2	575,3	26,19	52,6	1,94	9,78	522,7	24,25	14,47
12	15,8	575,3	26,19	57,0	2,54	8,94	518,3	23,65	14,71
K. 3 Basalfoder + lysin + metionin									
21	16,3	589,1	25,04	72,0	3,21	7,82	517,1	21,83	14,01
22	18,2	587,7	24,91	69,1	2,80	7,12	518,6	22,11	14,99
23	17,5	587,7	24,91	82,2	3,93	6,14	505,5	20,98	14,84
24	17,0	587,7	24,91	74,0	2,96	8,39	513,7	21,95	13,56
Pig no.	Live weight kg	Feed		Faeces		Urine	»Digested«		Retained
		Dry matter	Total N	Dry matter	Total N	Total N	Dry matter	Total N	Total N

*) Middelvægt i opsamlingsperioden. (Average weight in the collection period).

Periode IV.

Forperiode: 53.-59. dag. Opsamlingsperiode: 59.-64. dag.

(Preliminary Period)

(Collection Period)

Gris nr.	Vægt*) kg	Foder		Gødning		Urin	»Fordøjet«		Aflejret
		Tørstof g	Total N g	Tørstof g	Total N g	Total N g	Tørstof g	Total N g	Total N g
K. 1 Basalfoder									
22	18,1	736,7	29,39	144,6	6,05	10,47	592,1	23,34	12,87
56	20,1	716,6	29,47	107,6	5,17	9,85	609,0	24,30	14,45
60	20,2	741,2	30,48	127,4	5,59	10,82	613,8	24,89	14,07
K. 2 Basalfoder + kasein									
5	20,0	745,2	29,37	114,1	5,00	10,35	631,1	24,37	14,02
6	20,9	745,2	29,37	118,2	4,85	8,86	627,0	24,52	15,66
11	20,8	732,5	28,99	105,7	4,02	12,26	626,8	24,97	12,71
12	20,2	732,5	28,99	127,3	5,30	11,09	605,2	23,69	12,60
K. 3 Basalfoder + lysin + metionin									
22	22,9	784,5	29,09	119,7	4,59	8,53	664,8	24,50	15,97
23	21,9	784,5	29,09	138,2	6,09	7,84	646,3	23,00	15,16
24	22,1	784,5	29,09	126,5	4,98	10,21	658,0	24,11	13,90
Pig no.	Live weight kg	Feed		Faeces		Urine	»Digested«		Retained
		Dry matter	Total N	Dry matter	Total N	Total N	Dry matter	Total N	Total N

*) Middelvægt i opsamlingsperioden. (Average weight in the collection period).