

279. beretning fra forsøgslaboratoriet

Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg

Undersøgelser over den såkaldte „muskeldegeneration“ hos svin

III

Virkingen af jodkasein, tyroxin og dijodhistidin på
tilvækst, foderforbrug, muskulatur, skjoldbruskkirtel
og kødkvalitet

Af

Jørgen Ludvigsen

The effect of iodinated casein, tyroxine and diiodohistidine on growth, feed utilisation, musculature, the thyroid gland and pork quality. (Summary.)

Die Wirkungen von Jodkasein, Thyroxin und Dijodhistidin auf Wachstum, Futterverbrauch, Muskulatur, Schilddrüse und auf die Fleischqualität. (Zusammenfassung.)



I kommission hos August Bangs forlag,
Ejvind Christensen.

Vesterbrogade 60, København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri.

1955

STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

Statens Husdyrbrugsudvalg

Forstander *Johs. Petersen-Dalum*, Hjallese, formand.
gårdejer *Johs. Jensen*, Tostrup, Stege,
(valgt af De samvirkende danske Landboforeninger),
konsulent *J. Albrechtsen*, Aarhus,
parcellist *Th. Larsen*, Rye, Kirke-Saaby,
(valgt af De samvirkende danske Husmandsforeninger),
forstander *L. Lauridsen*, Graasten, næstformand,
(valgt af Det kongelige danske Landhusholdningsselskab),
proprietær *K. Røhr Lauritzen*, Demstrupgård, Sjørslev,
(valgt af Landsudvalget for Svineavlens Ledelse),
gårdejer *N. L. Hesselund Jensen*, Malling,
(valgt af Landsudvalget for Fjerkræavl),
gårdejer *J. Gylling Holm*, Tranbjerg, Samsø,
(valgt af De samvirkende Kvægavlsforeninger med kunstig Sædovertøring)
Udvalgets sekretær: kontorchef, landbrugskandidat *H. Ærsøe*.

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium

Dyrefysiologisk afdeling

Forstander: professor *Holger Møllgaard*.
Forsøgsleder: cand. polyt. *I. G. Hansen*,
— landbrugskandidat fru *Grete Thorbek*.

Husdyrbrugsafdelingerne

Forsøg med kvæg:

Forstander: professor *L. Hansen Larsen*.
Forsøgsleder: landbrugskandidat *H. Wenzel Eskedal*,
— landbrugskandidat *K. Hansen*,
— landbrugskandidat *Johs. Brolund Larsen*.

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*.

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*.
Sekretær: landbrugskandidat *H. Bundgaard*.
Bogholder: *Sv. Vind-Hansen*.

I tilknytning til statens husdyrbrugsforsøgsvirksomhed virker:

Statens Foderstofkontrol

Forstander: cand. polyt. *J. Gredsted Andersen*.
Inspektør: landbrugskandidat *Harald M. Petersen*.

Udvalgets, forsøgslaboratoriets, afdelingernes og Statens Foderstofkontrols adresse er: **Rolighedsvej 25, København V.**

Til Statens Husdyrbrugsudvalg.

Jeg tillader mig herved at anmode om, at medfølgende afhandling vedrørende »muskeldegeneration« hos svin af dyrlæge Jørgen Ludvigsen må blive optaget i forsøgslaboratoriets beretning.

Januar 1955.

Holger Møllgaard.

Ovennævnte beretning har været forelagt Statens Husdyrbrugsudvalg og er godkendt til offentliggørelse i forsøgsvirksomhedens publikationer.

Odense, maj 1955.

Johs. Petersen-Dalum,
formand.

INDHOLD

	Side
Indledning	5
Jodkaseins sammensætning og virkning	6
A. Virkningen af jodkasein, tyroxin og dijodhistidin på tilvækst og foderforbrug	8
a. Forsøgsoversigt	8
b. Forsøgsdyr, forsøgsplan og fodring	8
c. Forsøgets forløb	11
d. Tilvækst og foderforbrug	14
e. Fodernormer og foderforbrug	19
B. Virkningen af tyroxin på kvælstofudskillelsen i urinen	22
C. Forandringer i muskulaturen	26
a. Kontrolgruppen	26
b. Jodkasein A gruppen	26
c. Jodkasein B gruppen	27
d. Tyroxingruppen	27
e. Dijodhistidingruppen	28
f. Løbegårdsgruppen	28
D. Virkningen paa skjoldbruskkirtel og binyrer	30
E. Diskussion	32
F. Konservesundersøgelser	35
a. Saltnings- og kogningsforsøg	35
b. Bedømmelsen	37
c. Diskussion	40
G. Resumé	41
Summary	44
Zusammenfassung	47
H. Litteratur	51
I. Hovedtabeller	53
J. Oversigt over hidtil udsendte beretninger fra forsøgslaboratoriets dyrefysiologiske afdeling	60

Indledning.

I den 272. beretning (7) er fremhævet to forhold, der viser, at skjoldbruskkirtlen indtager en central position i årsagskomplekset til de såkaldte »muskeldegenerationer« hos svin. Det ene er, *at jodkasein virker afhelende på de muskulære forandringer*, og det andet, *at forandringer i muskulaturen, der fuldstændig ligner »muskeldegeneration«, kan frembringes med tyreostatisk virksomme forbindelser f. eks. metyltiouracil.*

I omtalte beretning er ligeledes diskuteret årsagerne til den spontane »muskeldegeneration«s opståen hos almindelige slagterisvin med særlig vægt på hypofyse-skjoldbruskkirtelfunktionen.

I 272. beretning (7) findes to forsøgsrækker med jodkasein. Forsøgene er udført med svin af en kendt genetisk kombination, hvis afkom er behæftet med lidelsen »muskeldegeneration«. I det ene forsøg er anvendt 1—2 g jodkasein daglig i 14 dage og i det andet 2—3 g daglig i 9 dage før slagtingen.

I begge forsøg noteredes en mere eller mindre tydelig afheling af de muskulære forandringer. Det synlige udtryk for behandlingens virkning var, at muskulaturen fik sin normale farve tilbage, og at de extracellulære vædskeudtrædninger, hvis tilstedeværelse er meget karakteristiske for lidelsen, forsvandt. Virkningen af behandlingen lod sig også demonstrere teknisk, idet almindelig pølse-magerifars og dåseskinker fremstillet af kød fra de jodkaseinbehandlede dyr var af langt højere kvalitet end de tilsvarende produkter fra kontroldyrene, der havde »muskeldegeneration«, hvilket bl. a. viser, at selve råproduktets biokemiske egenskaber er af væsentlig betydning for de færdige produkters kvalitetsmæssige standard.

Imidlertid fremgår det tydeligt af de to nævnte forsøgsrækker, at der har været en betragtelig stigning i de jodkaseinfodrede dyrs energiomsætning i behandlingsperioden, udtrykt ved et fald i den daglige tilvækst og stigende foderforbrug pr. kg tilvækst. Den gennemsnitlige daglige tilvækst i *behandlingsperioden* var således 429 g mod kontroldyrenes 788 g, og foderforbruget pr. kg tilvækst var henholdsvis 7,55 og 3,88 f. e.

Det spørgsmål har naturligvis meldt sig, om det er muligt eksperimentelt at adskille de to sideordnede virkninger af jodkasein, på den ene side virkningen på muskulaturen og på den anden side virkningen på energiomsætningen, således at virkningen på muskulaturen bibeholdes, uden at der sker nogen væsentlig forøgelse af energiomsætningen.

I princippet hænger hele dette problem sammen med spørgsmålet, om der i jodkasein og i skjoldbruskkirtlens hormon findes fraktioner med specifik virkning på forskellige vævsprocesser, hvorfor vi må vide, om de joderede forbindelser i jodkasein har samme konstitution og virkning som de naturligt forekommende fraktioner i skjoldbruskkirtlens hormon.

Jodkaseins sammensætning og virkning.

De senere års chromatografiske undersøgelser af tyroglobulinet i skjoldbruskkirtlen har udviklet kendskabet til dette proteinstofs sammensætning ganske betydeligt.

I mange år var 1-3,5 diiodtyrosin og tyroxin (1-3,5, 3¹, 5¹ tetraiodtyronin) de eneste kendte joderede aminosyreforbindelser i tyroglobulinet. I de senere år er der yderligere isoleret 1-3 monojodtyrosin (3,8), der indeholder 10—15 pct. af total jodet i tyroglobulinet og en joderet forbindelse af aminosyren histidin 2 eller 4 monojodhistidin (9), der indeholder 1—3 pct. af det totale jod. Disse forbindelser viser ingen af de for skjoldbruskkirtelhormonet karakteristiske virkninger på energiomsætningen.

Derimod viser det isolerede derivat 1-3, 3¹, 5¹ triiodtyronin (6,10) betydelig stofskifteforøgende virkning, der angives at være 5 gange højere end 1-tyroxinets virkning på den respiratoriske kvotient hos myxødematøse patienter. Forbindelsen betragtes som et naturligt forekommende skjoldbruskkirtelhormon, da den også er isoleret fra blodserum.

Af de nævnte forbindelser er tyroxin, triiodtyronin (5), mono- og diiodtyrosin og monojodhistidin (4,9) isoleret fra jodkasein, hvilket vil sige, at alle naturligt forekommende joderede forbindelser i skjoldbruskkirtlen også findes i joderet kasein. Fra jodkasein er yderligere isoleret 2,4 diiodhistidin (11), som ikke er påvist i skjoldbruskkirtlen.

Det fremgår heraf, at når svin fodres med jodkasein, betyder dette, at der tilføres organismen et overskud af de samme joderede forbindelser, som normalt findes i skjoldbruskkirtlen, hvilket igen vil sige, at

det er naturligt, at der i hovedtrækkene registreres de samme virkninger som ved tilførsel af ren skjoldbruskkirtelsubstans.

Selvom skjoldbruskkirtlen og jodkasein efter den foreliggende litteratur at dømme kvalitativt indeholder de samme forbindelser, synes der at være visse kvantitative forskelle.

Ved biologisk standardisering på mus af forskellige jodkaseinpræparater har den stofskiftestigende virkning varieret fra 0,4 til 26,8 pct. Disse undersøgelser viste også, at den biologiske aktivitet af præparater fra samme produktionssted ligger indenfor samme størrelsesorden, hvorfor meget tyder på, at den tekniske fremstillingsprocedure er afgørende for, om der fås præparationer med overvejende højaktive fraktioner eller præparater, hvis stofskiftestigende virkning tilsyneladende er ringe.

Ved den experimentelle ophævelse af »muskeldegeneration« med jodkasein synes den kvantitative sammensætning af de anvendte præparater at spille nogen rolle. Det har derfor været ønskeligt at påbegynde en undersøgelsesrække over virkningen af jodkasein med kendt stofskiftestigende virkning, samt virkningen af nogle af de jodholdige fraktioner, der findes i skjoldbruskkirtlen og jodkasein.

A. Virkningen af jodkasein, tyroxin og dijodhistidin på tilvækst og foderforbrug.

a. Forsøgsoversigt.

Virkningen af følgende forbindelser er undersøgt:

1. Jodkasein A.

Biologisk standardisering: 18 mus havde en gennemsnitlig stigning af stofskiftet målt ved stigning i CO₂ produktionen på 0,4 pct. 6 kontrolmus: ÷ 1,1 pct.

2. Jodkasein B.

Biologisk standardisering: 18 mus havde en gennemsnitlig stofskifte-stigning på 26,8 pct. 5 kontrolmus: ÷ 4,8 pct.

3. 1-tyroxin.

Syntetisk fremstillet*).

4. Joderet histidin.

Dijodhistidin fremstillet syntetisk af professor H. Møllgaard.

5. Forsøg i løbegårde.

I en forsøgsrække er virkningen af regelmæssig muskelaktivitet på »muskeldegeneration« undersøgt, idet dyrene i hele forsøgstiden havde adgang til løbegårde fra 1. august til 1. december uanset vejrliget.

b. Forsøgsdyr, forsøgsplan og fodring.

I undersøgelserne er ialt indgået 32 svin. Dyrene er helsøskende til svinene i jodkaseinforsøget på svineforsøgsstationen »Sjælland«. Disse forsøg er offentliggjort tidligere (7). Faderen til samtlige forsøgsdyr er orne 83 og mødrene to nært beslægtede søer: moder og datter. Denne genetiske kombination har som tidligere nævnt meget udpræget »muskeldegeneration«.

Forsøgsdyrene udgør to kuld fra hver so. Antallet af dyr i de enkelte forsøgsrækker, deres numre og køn samt behandling og dosering af de anvendte præparater ses i tabel 1.

*) Forfatteren bringer Medicinalco A/S sin tak for stor imødekommenhed for udførelsen af standardiseringsundersøgelserne på jodkaseinet samt for levering af det i forsøgene anvendte 1-tyroxin.

Tabel 1. Forsøgsplan.

	Antal dyr	Gris nr.		Jodkasein g dgl.	Tyroxin mg dgl.	Dijodhistidin g dgl. injekt.	Tiamin mg dgl.	Ca-pantotenat mg dgl.
		Søer	Galte					
Kontrol dyr	6	1-8-16	19-22-24	0	0	0	0	0
Jodkasein A	5	28-32-35-36	23	3	0	0	0	0
	2	14	21	3	0	0	10	50
Jodkasein B	3	25-30	29	1	0	0	0	0
	2	13	20	1	0	0	10	50
Tyroxin	3	2-3	5	0 { 20 mg i 3 dage }		0	10	50
	3	6	4-7	0	1 » » 19 »	0	10	50
Dijodhistidin	1	27				0,1	0	0
	4		31-33-34-37	0	0	0,3	0	0
Løbegård	3	15	17-18	0	0	0	0	0

Dyrene er fodret efter laboratoriets normale foderplan, der ses i tabel 2.

Tabel 2. Foderplan.

Vægt- klasse kg	Korn- bland. g	Soja- skrå g	konc. sk. mælk ml	vand l	Beregnet indhold af		
					NK _F	F. E.	ford. prot. g
10— 15	480	120	900	0,8	1257	0,76	120
15— 20	550	150	1125	0,9	1493	0,90	147
20— 25	620	160	1350	1,0	1694	1,02	165
25— 30	750	150	1500	1,2	1930	1,16	177
30— 35	900	150	1500	1,7	2164	1,30	187
35— 40	1050	140	1500	2,1	2380	1,43	194
40— 45	1200	130	1500	2,5	2597	1,56	200
45— 50	1375	110	1500	3,0	2835	1,71	204
50— 55	1550	90	1500	3,4	3074	1,85	209
55— 60	1725	60	1500	3,9	3295	1,98	209
60— 65	1900	30	1500	4,3	3516	2,12	209
65— 70	2080	0	1500	4,7	3745	2,26	210
70— 75	2260	0	1350	5,4	3976	2,40	216
75— 80	2450	0	1125	6,2	4197	2,53	220
80— 85	2650	0	900	7,1	4434	2,67	224
85— 90	2840	0	750	7,8	4680	2,82	231
90— 95	3000	0	750	8,3	4930	2,97	242
95—100	3160	0	750	8,7	5180	3,12	253
100—105	3320	0	750	9,2	5429	3,27	264

Kornblanding:

65 % malet byg
20 % » hvede
10 % hvedekliid
2,5 % lucernemel
2,5 % mineralstofblanding

Mineralstofblanding:

50 % CaHPO₄
30 % CaCO₃
20 % NaCl

»Koncentreret« skummetmælk: Fremstillet ud fra skummetmælkspulver, således at 750 ml »konc.« mælk = 1000 ml almindelig skummetmælk.

Vitaminolie:

10 ml olie med 2000 i. e. A-vitamin + 500 i. e. D₂-vitamin daglig.

De anvendte præparater er tilsat morgenfoderet undtagen diiodhistidin, der er injiceret subcutant i vandig opløsning.

I de første forsøgsrækker er behandlingen for nogle af forsøgsdyrenes vedkommende suppleret med et tilskud af tiamin og pantotensyre.

c. Forsøgets forløb.

Hos en bemærkelsesværdig stor del af forsøgsdyrene har der under forsøgene været en udtalt tilbøjelighed til periodisk fodervægring og diarrhoe. Af de 32 dyr er 2 døde under forsøget, medens 5 har været så påvirket af forstyrrelser i fordøjelseskanalen, at de ikke har kunnet medregnes ved opgørelsen af tilvækst og foderforbrug. Flere af dyrene har i perioder været op til 4—5 timer om at optage deres foderration, uden at der har været tegn på forstyrrelser i mave-tarmfunktionen.

Disse symptomer, fodervægring og diarrhoe, ofte kombineret med udtalt sløvhed, har sædvanligvis først vist sig efter at dyrene har nået en vægt af 45—50 kg. Tilstanden er altid afebril, og infektiøse årsager kan udelukkes. Den hænger ikke sammen med særlige foderændringer og skyldes heller ikke særlige virkninger af de anvendte præparater, da funktionsforstyrrelsen optræder ligeligt fordelt før såvel som efter behandlingens begyndelse. Symptomer af denne art er heller ikke på noget tidspunkt observeret hos svin i andre forsøg på laboratoriet indenfor samme tidsrum som disse forsøg.

Hele billedet peger i den retning, at tilbøjeligheden til diarrhoe, fodervægring og sløvhed, i enkelte tilfælde med dødelig udgang, er karakteristisk for dyrene af denne ganske bestemte genetiske kombination, hvorfor det er naturligt at tænke sig en vis forbindelse mellem »muskeldegeneration« og funktionsforstyrrelser i mave-tarmkanalen.

Yderligere kan nævnes, at fodervægring og let diarrhoe er observeret under forsøget på svineforsøgsstationen »Sjælland«, hos to svin af samme afstamning (7).

I tabel 3 ses en oversigt over de svin, der er døde eller har haft tydelige forstyrrelser i fordøjessystemet og som derfor ikke er medtaget i opgørelsen over tilvækst og foderforbrug.

Tabel 3. Døde og syge dyr samt deres gruppering.

Gruppe	Døde nr.	Diarrhoe nr.
Kontrolgruppen	19	—
Jodkasein A	21	23,36
Jodkasein B	—	25
Tyroxin	—	4
Joderet histidin	—	27

Journal og sektion.

Gris 19.

Ved ca. 60 kg vægt i en alder af 154 dage viste grisen pludselig nedsat ædelyst og åd ikke sit foder. Denne fodervægring varede i 4 dage, hvor grisen gennemsnitlig kun åd det halve af den normale fodermængde. Den femte dag optrådte pludselig meget voldsom diarrhoe, hvorfor foderet blev taget fra den i det følgende døgn, og grisen behandles med 1 g albumini tannas og lunkent vand med natriumklorid. 2 dage efter er diarrhoen standset, og grisen optager normal fodermængde. I de følgende 14 dage opfører grisen sig ganske normalt, men går derefter igen fra foderet, uden at der optræder diarrhoe. Tilstanden varer et par dage, hvorefter grisen igen æder fuldt foder, men bedringen er ikke varig.

Denne tilstand med vekslende ædelyst, udpræget sløvhed, let diarrhoe afbrudt af perioder, hvor grisen tilsyneladende er normal, varer i ca. 3 uger.

På 196. dag, da grisen vejer ca. 75 kg, er den meget sløj om morgenen og ligger det meste af tiden sløvt hen. Når den går, bevæger den sig langsomt og vaklende. Behandling med coramin 3 ml og 250 ml fysiologisk kogsalt intravenøst giver forbigående bedring, men tilstanden forværres efter nogle timers forløb, og grisen dør.

Obduktionen viste det for »muskeldegeneration« karakteristiske sektionsbillede, når lidelsen har dødelig udgang. *Blodet* er meget mørkt og samlet i de store venestammer omkring lever og hjerte og i de to organer samt i milten. *Leveren* er forstørret og stærkt fedtdegenereret. *Hjertet* er stærkt dilateret og meget slapt. Myokardiet flammet og teksturen stærkt nedsat. *Nyrerne* meget mørke med stor udsæd af punktformige blødninger i barklaget. Samtlige *muskelgrupper* er sæde for udpræget »muskeldegeneration«. Muskulaturen farveløs, men vædskeudtrædningerne er moderate. Lette subcutane og interstitielle ødemer. Vædskesamling i bug- og brysthule, og lettere lungeødem. *Skjoldbruskkirtlen* har normal størrelse og normalt udseende.

Binyrerne er stærkt forstørrede. Barken lappedelt og kraftig gulfarvet med store subcapsulære blødninger. Ved gennemskæring er barklaget stærkt prolifereret. Marvzonen er diffust rødfarvet af udtrådt blod og afgrænsningen mod barklaget er maskeret af stråleformede blodinfiltrationer ud i barkzonen. Kirtlernes vægtforøgelse skyldes først og fremmest forøgelsen af barks substansen.

Undersøgelserne af blod fra vena cava caudalis kort tid efter dødens indtræden viste, at blodserum indeholdt 68,5 mg pct. kalium og 310 mg pct. natrium.

Gris 21.

Ved ca. 55 kg vægt i en alder af 147 dage fik grisen pludselig diarrhoe. Den fik i det følgende døgn intet foder, men behandlede med 1 g alb. tannas og lunkent saltvand. Efter 4 dages forløb er diarrhoen ophørt, og grisen æder fuldt foder. Fra 182. dag og vægt 75 kg får grisen 3 g jodkasein A samt B-vitaminer. På tredje dag efter behandlingens begyndelse går grisen igen fra foderet, og der optræder skyllende diarrhoe. Grisen er meget sløv og dvask. Den sædvanlige behandling med stoppende midler, hjertestimulerende midler og intravenøse kog-saltinjektioner giver ingen bedring, og grisen dør efter få dages forløb. Obduktionen er foretaget ca. 8 timer efter dødens indtræden, da grisen er død om natten.

Sektionsbilledet ligner ganske nøje det foregående, dog er vædskeudtrædningerne i den forandrede muskulatur mere fremtrædende. Tarmkanalen er let injiceret og lungeødemet meget fremtrædende.

Skjoldbruskkirtlen normal størrelse og meget blodfyldt.

Binyrerne stærkt forandrede ligesom hos gris 19.

Hos begge dyr er der foretaget *bakteriologiske undersøgelser* ved ud-såning af levervæv. I begge tilfælde var resultatet negativt.

Gris 23.

14 dage før jodkasein-behandlingens begyndelse optræder diarrhoe og fodervægring, som fortager sig ved den tidligere nævnte behandling. Efter 4 dages forløb optager grisen igen fuldt foder. Efter behandlingen med jodkasein indtræder igen en periode med fodervægring og sløvhed, der varer i 5—6 dage, uden at der optræder diarrhoe. I de sidste dage før slagtingen optager grisen igen fuldt foder og opfører sig normalt.

Gris 36.

Fodervægring optræder kort efter jodkaseinbehandlingens begyndelse. Ingen diarrhoe. Tilstanden holder sig i 5—6 dage, hvorefter grisen igen opfører sig normalt.

Gris 25.

Let diarrhoe et par dage allerede ved 45 kg levende vægt. Dagen før behandlingen med jodkasein begynder, går den fra foderet og levner i de følgende 12 dage ca. $\frac{1}{3}$. De sidste 5 dage forløber normalt.

Gris 4.

Periodisk fodervægring fra ca. 60 kg med kortvarige diarrhoetilfælde. I behandlingsperioden med tyroxin indtræder denne tilstand i to korte perioder.

Gris 27.

Ved 45 kg vægt optræder diarrhoe. Foderet fjernes, og grisen behandles med lunkent saltvand og alb. tannas. Efter 2 dage er grisen igen normal. De følgende 2 måneder forløber med vekslende fodervægring og udtalte sløvhedsperioder, hvor der gentagne gange er tilløb til diarrhoe. Denne tilstand fortsætter i behandlingsperioden med joderet histidin.

d. Tilvækst og foderforbrug.

Tilvækst og foderforbrug er beregnet fra 20 kg levende vægt til slagtingen. Yderligere er der foretaget en fraktioneret opgørelse fra 20 kg til behandlingsperiodernes begyndelse og i selve behandlingsperioden. Ved at benytte denne beregningsmåde fås oplysninger både om behandlingens indflydelse på energiomsætningen samt, hvor ensartede dyrene har været med hensyn til tilvækst og foderforbrug indtil de forskellige behandlingsbegyndelser.

For kontrolgruppens vedkommende er opgørelsen foretaget efter samme princip, således at foderforbrug og tilvækst er opgivet i den periode, der svarer til forsøgsdyrenes behandlingsperiode.

I hver forsøgsgruppe bortset fra forsøget med joderet histidin har der været kontrol dyr af samme kuld som forsøgsdyrene. For at lette oversigten og undgå gentagelser er kontrolgruppen behandlet under eet.

I tabel 4 ses tilvækst og foderforbrug i de forskellige forsøgsgrupper. Som tidligere nævnt er der i denne opgørelse kun medtaget de dyr, der har optaget fuldt foder under forsøget. Nogle af dyrene har i perioder været meget længe om at æde deres tilmålte fodermængde.

Kontrolgruppen.

Af tabellen fremgår, at kontrolgruppen har haft en gennemsnitlig daglig tilvækst i hele forsøgsperioden på 610 g og brugt 3,07 f. e. pr. kg tilvækst. Tilvækst og foderforbrug fra 20 kg til 16 dage før slagtning har været 592 g og 2,95 f. e. og i de sidste 16 dage, der svarer til forsøgsdyrenes behandlingsperiode, 721 g daglig og 3,71 f. e. pr. kg tilvækst.

Jodkasein A gruppen (3 g daglig i 14 dage).

Af tabellen fremgår, at den gennemsnitlige daglige tilvækst har været 556 g, og der er brugt 3,41 f. e. pr. kg tilvækst. Det fremgår ligeledes, at tilvækst og foderforbrug indtil behandlingens begyndelse gennemgående ligger meget nær kontrolgruppens gennemsnit i samme periode, medens tilvæksten i selve behandlingsperioden kun har været 350 g, ca. det halve af kontrolgruppens 721 g, samtidig med at foderforbruget har været 8,14 f. e. mod kontrolgruppens 3,71 f. e. pr. kg tilvækst.

Jodkasein B gruppen (1 g daglig i 16 dage).

Af tabellen fremgår, at den daglige tilvækst i hele forsøgstiden har været 537 g, og der er brugt 3,38 f. e. pr. kg tilvækst.

Til behandlingens begyndelse har tilvæksten kun været 558 g, medens der er brugt 3,05 f. e., hvilket for tilvækstens vedkommende er ret lavt i forhold til kontrolgruppen. I behandlingsperioden har tilvæksten været 399 g, og der er brugt 6,67 f. e. pr. kg tilvækst.

Tyroxingruppen (20 mg i 3 dage og 1 mg i 16 dage).

Af tabellen fremgår, at den gennemsnitlige daglige tilvækst i hele forsøgstiden har været 605 g, og der er brugt 3,25 f. e. pr. kg tilvækst. Indtil behandlingsperiodens begyndelse har tilvæksten været 610 g og foderforbruget 2,98 f. e. hvilket er af samme størrelsesorden som kontrolgruppen, medens tilvæksten i behandlingsperioden har været 581 g og foderforbruget 4,83 f. e. pr. kg tilvækst.

Tyroxingruppen (1 mg tyroxin i 17 dage).

Af tabellen fremgår, at tilvæksten i hele forsøgstiden har været 589 g under forbruget af 3,31 f. e. pr. kg tilvækst. Indtil behandlingens begyndelse har der været et temmelig højt foderforbrug i forhold til kontrolgruppen, medens forbruget er lavt og tilvæksten høj i selve behandlingsperioden, henholdsvis 3,40 f. e. pr. kg tilvækst og 803 g daglig tilvækst.

Tabel 4. Tilvækst og foderforbrug.

Gris nr.	Alder ved 20 kg. dage	Ved slagtingen			Indtil behandlingen			I behandlingsperioden			
		Alder dage	Vægt kg	Dgl. tilv. g	f. e. pr. kg tilv.	Alder dage	Vægt kg	Dgl. tilv. g	f. e. pr. kg tilv.	Dgl. tilv. g	f. e. pr. kg tilv.
<i>Kontrol:</i>											
1	77	204	101,5	642	3,11	187	87,6	615	3,01	818	3,63
8	75	190	96,6	666	2,90	171	81,7	643	2,76	784	3,45
16	81	203	95,9	622	3,01	189	85,0	602	2,94	779	3,45
22	85	196	83,3	570	3,07	182	74,4	561	2,95	636	3,79
24	64	191	90,0	551	3,25	174	80,1	5,37	3,07	588	4,24
gns.	76	197	93,5	610	3,07	181	81,8	592	2,95	721	3,71
<i>Jodkasein A:</i>											
14	79	196	87,6	578	3,25	182	84,3	624	2,85	236	11,02
28	78	216	96,6	555	3,53	202	92,0	581	3,20	329	8,59
32	93	222	90,7	548	3,40	208	85,3	568	3,10	386	6,96
35	90	222	91,6	542	3,44	208	85,3	553	3,20	450	5,97
gns.	85	214	91,6	556	3,41	200	86,7	582	3,09	350	8,14
<i>Jodkasein B:</i>											
13	90	210	84,7	539	3,32	196	77,4	542	3,11	521	4,62
20	86	210	81,2	494	3,55	196	75,3	503	3,32	421	5,71
29	62	191	91,6	555	3,35	174	86,2	591	2,92	318	8,61
30	69	191	88,3	560	3,28	174	82,6	596	2,85	335	7,74
gns.	77	201	86,5	537	3,38	185	80,4	558	3,05	399	6,67

Tyroxin:

2	68	190	91,0	582	3,38	171	81,4	596	3,07	505	5,36
3	66	190	96,4	616	3,19	171	84,0	610	2,97	653	4,31
5	66	190	96,6	618	3,19	171	85,5	624	2,91	584	4,82
gns.	67	190	94,7	605	3,25	171	83,6	610	2,98	581	4,83

Tyroxin:

6	64	204	103,8	599	3,28	187	89,5	565	3,25	841	3,32
7	72	204	96,3	578	3,34	187	83,3	550	3,31	765	3,47
gns.	68	204	100,1	589	3,31	187	86,4	568	3,28	803	3,40

Dijodhistidin:

31	96	236	98,6	561	3,35	222	87,1	533	3,36	821	3,27
33	96	236	93,0	521	3,50	222	83,2	502	3,45	700	3,84
34	98	236	94,8	542	3,49	222	86,7	538	3,35	579	4,64
37	98	222	90,9	572	3,18	208	80,5	550	3,13	743	3,51
gns.	97	233	94,3	549	3,38	219	84,4	531	3,32	711	3,82

Løbegård:

15	96	203	82,7	586	3,00	189	73,0	570	2,92	693	3,47
17	77	203	93,8	586	3,18	189	83,2	564	3,12	757	3,55
18	75	203	94,5	582	3,16	189	83,0	553	3,14	821	3,27
gns.	83	203	90,3	585	3,11	189	79,7	563	3,06	757	3,42

Dijodhistidingruppen (0,3 g subcutant i 14 dage).

De fire dyr er kuldsøskende, og det fremgår af tabellen, at de har været meget ensartede med hensyn til tilvækst og foderforbrug. Denne gruppe har den laveste tilvækst og det højeste foderforbrug i hele forsøgstiden og i perioden indtil behandlingen sammenlignet med de andre forsøgsgrupper. I behandlingsperioden er tilvæksten gennemsnitlig meget høj, 711 g mod kontrolgruppens 721 g, og foderforbruget har været 3,82 f. e. mod kontrolgruppens 3,71.

Løbegårdsgruppen.

Grisene i dette forsøg viser tendens til lavere daglig tilvækst og højere foderforbrug sammenlignet med kontrolgruppen. Det mest bemærkelsesværdige i denne gruppe er, at tilvæksten har været så høj og foderforbruget tilsvarende lavt i de sidste 14 dage, da denne periode falder i sidste halvdel af november, og dyrene har gået ude uanset vejret.

Sammendrag.

Resultaterne viser, at *Jodkasein A* (3 g daglig i 14 dage) og *Jodkasein B* (1 g daglig i 16 dage) har forårsaget en betydelig stigning i energiomsætningen i behandlingsperioden, der viser sig ved nedsat daglig tilvækst og stigende foderforbrug pr. kg tilvækst. Stigningen har gennemsnitlig været størst for jodkasein A's vedkommende, men sammenlignes de enkelte dyr i de to grupper, fremgår det, at der er ganske betydelige individuelle forskelle og bortset fra gris 14 i jodkasein A gruppen ligger de resterende syv dyr jævnt fordelt mellem hinanden. Sammenholdt med standardiseringsundersøgelserne på mus, hvor jodkasein A kun havde en stofskiftestigende virkning på 0,4 pct., medens jodkasein B havde 26,8 pct., synes disse resultater umiddelbart vanskeligt at lade sig overføre på svin. De 3 g jodkasein A daglig synes at have en tendens til større indvirkning på svinenes energiomsætning end 1 g jodkasein B, hvilket ikke helt modsvarer den ved standardiseringen fundne store forskel i de to præparaters stofskiftestigende virkning.

Tyroxinet har i doseringen 20 mg i 3 dage og 1 mg i 16 dage også haft en forøgende virkning på energiomsætningen, men stigningen har været mindre end for de to jodkaseinpræparaters vedkommende. 1 mg tyroxin i 17 dage har ingen virkning haft på tilvækst og foderforbrug, og det samme gælder for *joderet histidin*.

e. Fodernormer og foderforbrug.

Det er bemærkelsesværdigt, at kontrolgruppen gennemsnitlig har et meget lavt foderforbrug 3,07 f. e. pr. kg tilvækst og en daglig tilvækst på 610 g fra 20 til 93,5 kg.

Til sammenligning er der foretaget en opgørelse over foderforbrug og tilvækst hos 10 svin, der er opfodret på laboratoriet efter ganske samme foderplan og fodernormer. Disse dyr, der er af en helt anden afstamning end svinene med »muskeldegeneration«, har været kontrol-dyr i andre forsøg, der er foretaget indenfor samme tidsrum som disse undersøgelser. Sammenstillingen ses i tabel 5.

Tabel 5. Tilvækst og foderforbrug for kontrolmateriale af anden genetisk oprindelse.

Gris nr.	Gns. dgl. tilv.	f. e. pr. kg tilv.
45	564	3,53
46	588	3,39
47	583	3,42
48	591	3,38
51	519	3,64
52	525	3,60
53	534	3,60
57	569	3,38
1	576	3,20
4	609	3,14
<hr/>		
gns. 10 dyr	566	3,43

Det fremgår heraf, at disse dyr har haft en betydelig lavere daglig tilvækst og et højere foderbrug pr. kg tilvækst end kontroldyrene i undersøgelserne over »muskeldegeneration«, og yderligere har foderforbruget pr. kg tilvækst været højere, selv i de tilfælde, hvor behandlingen med jodkasein har medført en stigning i energiomsætningen.

I jodkaseinforsøget på svineforsøgsstationen »Sjælland«, der som tidligere nævnt er udført på helsøkende til forsøgsdyrene på laboratoriet, havde de 6 kontrol dyr (7, side 51) også gennemsnitlig et lavt foderforbrug pr. kg tilvækst. De to forsøg kan ikke uden videre sammenlignes, da beregningerne af tilvækst og foderforbrug i forsøgene på »Sjælland« er beregnet fra forsøgets begyndelse på et tidspunkt, hvor de fleste af dyrene

vejde mindre end 20 kg, medens beregningerne i forsøget på laboratoriet er foretaget fra det tidspunkt, dyrene vejede 20 kg. For at kunne foretage en direkte sammenligning er der for de to kontrolgrupper i forsøget på »Sjælland« foretaget en omregning af tilvækst og foderforbrug med udgangspunkt ved 20 kg levende vægt. Omregningen af de to kontrolgrupper ses i tabel 6.

Tabel 6. Kontrolldyrene fra jodkaseinforsøgene på „Sjælland“.

Gris nr.	Gns. dgl. tilv.	f. e. pr. kg tilv.
504	574	3,46
507	676	3,08
508	711	2,99
557	642	3,11
563	687	2,96
564	719	2,90
gns.	668	3,08

Heraf fremgår, at kontrolldyrene i det citerede forsøg har haft samme daglige tilvækst som gennemsnittet af svinene i avlsforsøgene på de faste svineforsøgsstationer (1), der i 1952—53 havde en daglig tilvækst på 665 g ved forbruget af 3,06 f. e. pr. kg tilvækst.

Sammenlignes gennemsnittet af kontrolldyrene fra »Sjælland« med kontrolldyrene på laboratoriet i tabel 4 ses, at foderforbruget pr. kg tilvækst praktisk taget har været det samme, medens dyrene på laboratoriet kun har haft en gennemsnitlig daglig tilvækst på 610 g, d. v. s. 58 g lavere pr. dag.

Forskellen i den daglige tilvækst på forsøgsstationen og på laboratoriet skyldes hovedsagelig forskellen i de anvendte fodernormer.

I fig. 1 ses en grafisk sammenligning mellem normerne på de to institutioner. Af figuren fremgår, at forsøgsstationernes normer i hele vækstperioden er højere end laboratoriets. Forskellen er størst i vægtklasserne fra 45 kg til 70 kg, hvor forsøgsstationerne anvender 0,60—0,65 f. e. mere om dagen. Gennemsnitlig for hele perioden fra 20 til 90 kg anvendes der ca. 0,5 f. e. svarende til ca. 830 netto kalorier mere om dagen end der anvendes på den dyrefysiologiske afdeling.

Den lavere fodernorm, der anvendes, er årsag til, at den gennemsnitlige daglige tilvækst i forsøgene på laboratoriet er lavere, hvorved

dyrene er ca. 14 dage længere om at nå slagterivægt. Til trods for denne længere fodringstid er foderforbruget pr. kg tilvækst det samme ved begge normer. Dette hænger sammen med, at fedtaflejringen er ringere ved den lavere norm, og i betragtning af, at der bruges færre foderenheder til at producere et kg tilvækst med lavere fedtindhold, opvejes

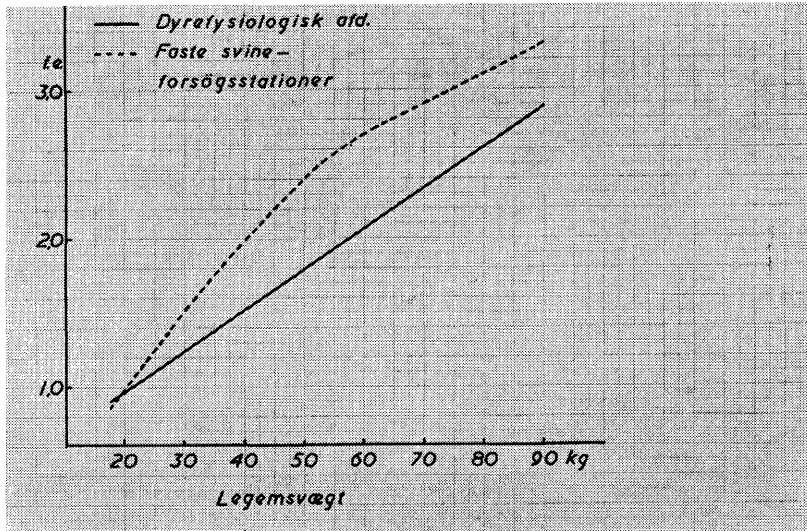


Fig. 1. Fodernormer.

merforbruget ved den længere fedningstid af det lavere forbrug pr. kg tilvækst. Dette vil igen sige, at dyrene på den lavere norm er mere kødfulde end de stærkt fodrede dyr.

Den svinestamme, laboratoriet i øjeblikket arbejder med i undersøgelserne over »muskeldegeneration«, er således ikke alene karakteriseret ved *udprægede forandringer i muskulaturen*, men er også i besiddelse af den karakteristiske egenskab, *at foderforbruget pr. kg tilvækst gennemsnitligt er lavt*. Endvidere er stammen karakteriseret ved *større individuelle forskelle i daglig tilvækst og foderforbrug end der almindeligvis forekommer mellem kuldsøskende*. Disse forskelle må til dels søges i udprægede sløvhedsperioder og en tilbøjelighed til forstyrrelser i fordøjelsessystemet ytrende sig ved en periodisk fodervægring, ofte fulgt af diarrhoe, der kan have dødelig udgang.

B. Virkningen af thyroxin på kvælstofudskillelsen i urinen.

I 278. (7a) beretning er det vist, at kvælstofudskillelsen i urinen stiger under behandlingen med jodkasein. Imidlertid giver den anvendte forsøgsteknik ingen oplysninger om, hvornår virkningen på kvælstofudskillelsen indtræder efter behandlingens begyndelse. For at få oplysninger om dette specielle spørgsmål, er der udført balanceforsøg med 6 dyr i thyroxingruppen samt 2 kontroldyr, der er helsøskende til forsøgsdyrene.

Alle 8 dyr har først været i opsamling i 6 døgn uden thyroxinbehandling med daglige målinger af urinudskillelsen og bestemmelse af kvælstofindholdet. 14 dage efter denne periodes afslutning er thyroxinbehandlingen påbegyndt, og dyrene har været i opsamling i 14 dage.

Balanceforsøg med gris nr. 2, 3 og 5 (20 mg thyroxin i 3 dage og 1 mg i 16 dage). Gris nr. 8 kontrol.

Doseringen 20 mg thyroxin daglig er fastsat på grundlag af, at jodkasein angives at indeholde 2,65 pct. thyroxin, og der er i tidligere forsøg anvendt 1 g af dette præparat daglig.

Imidlertid kunne dyrene ikke tåle denne høje dosering. På 3. dag af behandlingen fik dyrene et voldsomt anfald af forpustethed 20—30 minutter efter fodringen, samtidig med at temperaturen steg til 41—41,5 ° Dyrene var særdeles urolige under anfaldet, der varede i ca. 15 minutter. Efter dette voldsomme udslag af behandlingen nedsættes dosis til 1 mg daglig.

I fig. 2 ses kvælstofudskillelsen i urinen for de enkelte dyr opført grafisk i de to perioder. I den første periode uden behandling med thyroxin er de daglige observationer anbragt i søjleform omkring middellkurven for de 6 dage. I forsøgsperioden er middellkurven for kontroldyret baseret på gennemsnittet af alle 14 dage. Middellkurven hos de 3 forsøgsdyr er beregnet på grundlag af den gennemsnitlige udskillelse i de sidste 6 døgn, hvor udskillelsen praktisk taget har været konstant. Af figurerne fremgår, at den daglige kvælstofudskillelse i 6 dages perioden uden thyroxin grupperer sig omkring 12—15 g total N. I 14 dages forsøgsperioden ses, at kontroldyrets udskillelse ligger på ca. 19 g, hvilket skyldes, at dyrene er i en højere foderklasse end i første periode, hvorfor der tilføres mere kvælstof (jvnf. foderplanen side 10).

For de thyroxinbehandlede dyr ses, at kvælstofudskillelsen begynder at stige i 3. døgn efter behandlingsens begyndelse. På dette tidspunkt måtte doseringen som tidligere omtalt ændres. Efter overgangen til 1 mg thyroxin fortsætter stigningen i kvælstofudskillelsen i de følgende døgn og kulminerer i 5.—6. døgn, hvor kvælstofudskillelsen er fordoblet. Der-

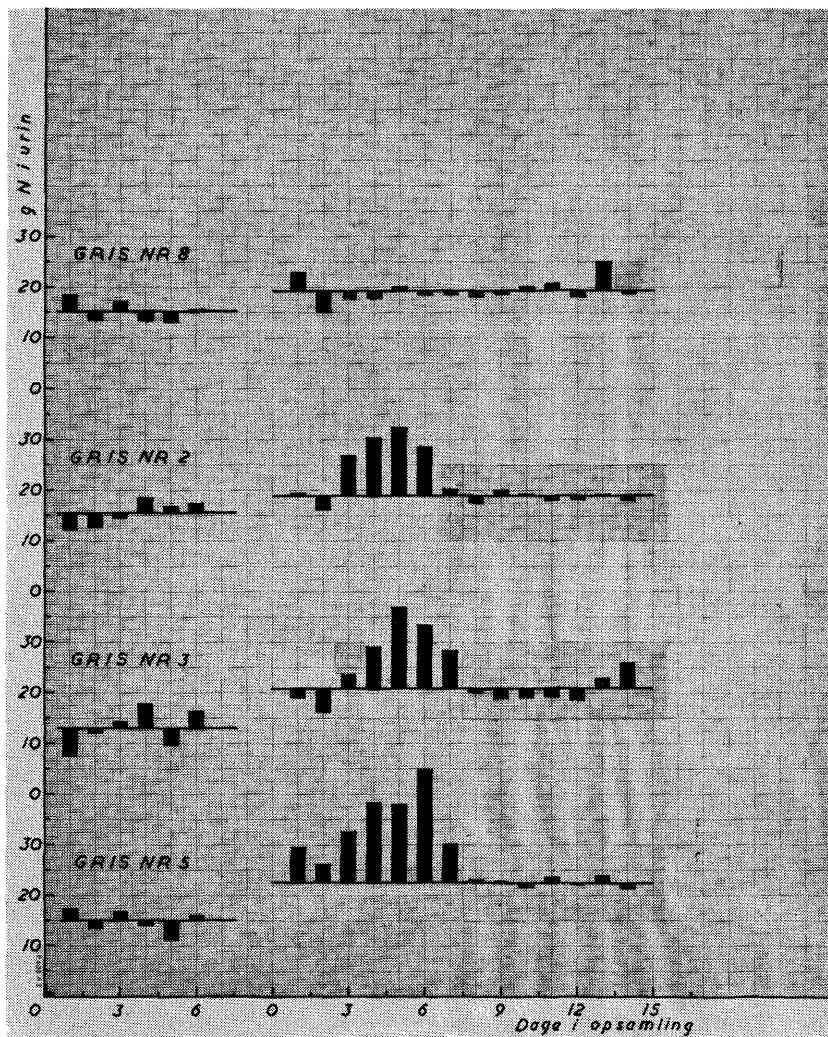


Fig. 2. Kvælstofudskillelse i urinen. (Nitrogen in urine).

efter indtræder et hurtigt fald, og i 8. døgn er udskillelsen hos alle 3 dyr lavt uanset behandlingen med 1 mg tyrosin. Gris 2 og 3's kvælstofudskillelse er på dette tidspunkt af samme størrelse som kontroldyrets, medens gris 5 ligger i et højere niveau.

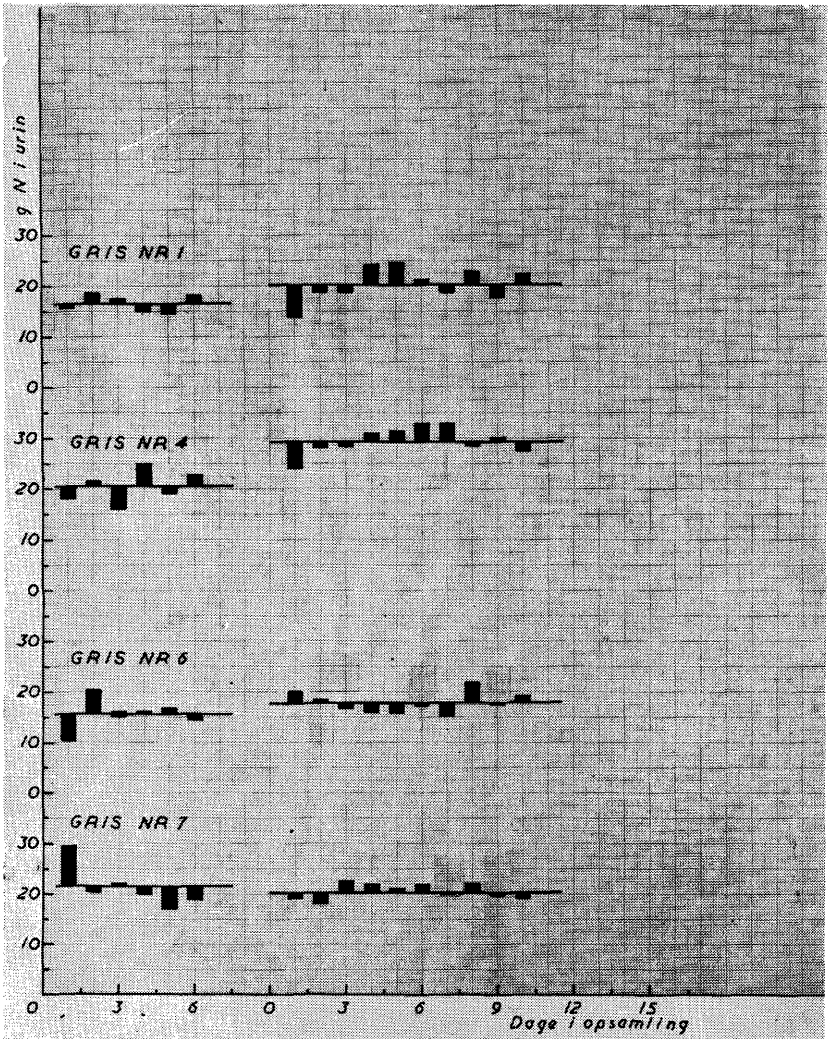


Fig. 3. Kvælstofudskillelse i urinen. (Nitrogen i urine).

Balanceforsøg med gris nr. 4, 6 og 7 (1 mg thyroxin daglig.

Gris nr. 1 kontrol.

Dette forsøg har som det foregående en 6 dages periode uden behandling, men kun 10 dage i opsamling under behandlingen.

I fig. 3 ses kvælstofudskillelsen i urinen. Det fremgår af figurerne, at kvælstofudskillelsen i 6 dages perioden er 15—20 g daglig, som i første forsøg, men i dette forsøg synes galtenes (nr. 4 og 7) udskillelse at ligge på et højere niveau end de to søers.

Behandlingen har ingen virkning på udskillelsen hos gris 6 og 7, mens der synes at være en vis virkning hos gris 4. Om virkningens sikkerhed er det vanskeligt at udtale sig, da der også er tendens til stigning hos kontroldyret.

Kort sammenfattet har 20 mg thyroxin haft en kraftig virkning på kvælstofudskillelsen i urinen. En stærk stigning indtræder i 3. døgn efter behandlingens begyndelse samtidig med temperaturstigning og ydre tegn på stigning i stofskiftet. Kvælstofudskillelsen kulminerer 2—3 dage efter, at dosis er nedsat og klinger hurtigt af, således at ethvert tegn på thyroxin-virkning er forsvundet 5 dage efter dosis nedsættelse. 1 mg daglig synes virkningsløst, hvilket også fremgår af det sidste forsøg med denne dosering alene.

C. Forandringer i muskulaturen.

Svinene har hvilet på slagtestedet ca. 12 timer inden slagtingen. Efter slagtingen er muskulaturen undersøgt ved inspektion og måling af pH samt mikroskopi.

Skjoldbruskkirtlen og binyrer er vejet og undersøgt mikroskopisk.

a. Kontrolgruppen.

Gris nr. 1, 22, 24. »Total muskeldegeneration«. Mørbraden (m. psoas major) og kammen (m. long. dorsi) er farveløse og stærkt vædske-drivende. Muskulaturen stærkt trevlet. Selv de muskelgrupper, der sjældent er sæde for forandringer: bugmuskulaturen og mellemgulvet (diaphragma) er meget lysere end normalt. De store muskelgrupper, der danner skinken, er i det store og hele sæde for kraftige forandringer og kun lige omkring lårknoglen findes små partier, hvor muskulaturen er af normalt udseende.

Gris 16. Mørbraden og kammen er meget lyse. Bug- og nakkemuskulaturen normal. Efter gennemskæring er den synlige muskulatur svagt rosafarvet. Vædskeudtrædningerne i det store og hele moderate og stærkest udtalt i kammen. Muskulaturen omkring lårknogle og bækkenknoglerne er i vid udstrækning ret normal.

Gris 8. »Total muskeldegeneration«. Forandringerne er af samme omfang og voldsomhed som for gris 1's vedkommende, bortset fra, at forandringerne i bug- og nakkemuskulatur ikke er så fremtrædende.

Gris 19. Tilhørte kontrolgruppen og døde som tidligere beskrevet under forsøget, og de patologisk-anatomiske forhold er beskrevet side 12.

b. Jodkasein A gruppen.

Gris 14. Mørbraden normal rød farve og ingen vædskeinfiltrationer. Skinkemuskulaturen overfladisk normal rød farve. Efter gennemskæring er lændemuskulaturen (glutæusgruppen) og lårtungerne (m. semi-

membranosus og m. semitendinosus) lidt lysere end normalt. Ingen vædskeudtrædninger. Kammen er meget bleg med moderat vædskeudtrædning.

Gris 23, 28. Muskulaturen hos de to dyr ligner hinanden meget. Mørbrad og kam lysere end normalt med lette vædskeinfiltrationer. Skinkemuskulaturen er i det store og hele lidt lysere end normalt, særlig i lændemuskulaturen og lårtunger.

Gris 32, 35, 36. Muskulaturen er meget ensartet hos de tre dyr. Mørbraden hos alle tre dyr normal farve uden vædskeinfiltration. Resten af muskulaturen ligner meget de to foregående svins. Forskellene er kun nuancerede.

Gris 21. Tilhørte også denne gruppe, men er som tidligere omtalt side 13 død under forsøget.

c. Jodkasein B gruppen.

Gris 20. Mørbraden lys og let vædske drivende. Kammen rødligt farvet uden nævneværdige vædskeudtrædninger. Skinkemuskulaturen overfladisk normal, lændemuskulaturen og lårtunger lysere end normalt. Nakke- og bugmuskulaturen normal.

Gris nr. 13, 25, 30. Mørbrad og kam meget lyse med moderate vædskeudtrædninger. Den overfladiske skinkemuskulatur normal, men forandringerne i dybden er fremherskende. Nakke- og bugmuskulatur normale.

Gris 29. Mørbraden normal. Kammen og den dybe skinkemuskulatur lyse og let vædske drivende. Nakke- og bugmuskulatur normal.

d. Tyroxingruppen.

Gris nr. 2, 3, 4, 5, 6. »Total muskeldegeneration«. Forandringer tilstede i alle muskelgrupper, men mest udpræget i mørbrad, kam og skinke. Forskellene mellem de enkelte dyr kun nuanceret. Forandringerne af samme omfang og udbredelse som kontrolgrupperne. *Gris 3*

havde store blodudtrækninger og ødematøse infiltrationer i den mediale muskulatur i begge skinker som følge af udskridning under transporten.

Gris 7. Mørbraden og kammen lyse, men kun svage vædskeudtrædninger. Skinkemuskulaturen lys og let vædske drivende fra snitfladen. Forandringerne ikke så voldsomme som hos de øvrige svin i gruppen.

e. Dijodhistidingruppen.

Gris 27. »Total muskeldegeneration«. Meget stærke forandringer i samtlige muskelgrupper af samme omfang som hos kontroldyrene. Grisen mangler venstre nyre. Højre nyre større end normalt.

Gris nr. 31, 34, 37. Mørbrad og kam lyse og vædske drivende. Den overfladiske skinkemuskulatur normal rød farve, men forandringerne i dybden er fremtrædende.

Gris 33. Mørbrad og kam i vid udstrækning normal. Den dybe skinkemuskulatur, lændemuskulaturen og lårtungerne rødlig farvet med moderate vædskeudtrædninger.

f. Løbegårdsgruppen.

Gris nr. 15, 17, 18. Mørbraden kraftigt udformet og større end hos de øvrige forsøgsdyr. Farven lys rød uden vædskeudtrædninger fra snitfladen. Kammen farveløs med kraftige vædskeinfiltrationer. Skinkemuskulaturen let rødlig farve, noget lysere i lændemuskulatur og lårtunger. Vædskeudtrædningerne moderate. Nakke- og bugmuskulatur normal.

Sammendrag.

Betragtes virkningen af de forskellige behandlinger, har *jodkasein A gennemgående* haft den bedste effekt, idet muskulaturen i vid udstrækning har fået normal rød farve, samtidig med, at vædskeinfiltrationen er trængt tilbage. Der er dog hos nogle af de behandlede dyr stadig synlige forandringer i kam (m. long. dorsi) og lårtunger (mm. semitendinosus og semimembranosus).

Virkingen af *jodkasein B* har gennemgående været ringere udtalt, medens der ingen virkning har været af *tyroxin* i de anvendte doseringer. Virkingen af *joderet histidin* har kun været nuanceret, medens den *regelmæssige muskelaktivitet* under opvæksten synes at have nogen tendens til afheling af forandringerne i muskulaturen, især i de muskelgrupper, der bruges mest under disse forhold (jvnf. at mørbraden (m. *psaos major*) praktisk taget var normal). Forandringerne i skinke- og kammuskulaturen er dog stadig fremherskende.

D. Virkningen på skjoldbruskkirtel og binyrer.

Skjoldbruskkirtler og binyrer er udtaget lige efter slagtingen og vejjet, hvorefter der er udtaget prøver til mikroskopi. Vægten af de enkelte kirtler ses i tabel 7.

Af tabellen fremgår, at gennemsnitsvægten af skjoldbruskkirtlerne i de enkelte grupper undtagen dijdohistidingruppen er fra 7,3 til 9,0 g, hvorimod skjoldbruskkirtlen for sidstnævnte gruppes vedkommende gennemsnitlig vejer 18,2 g. Forskellen mellem dijdohistidin- og kontrolgruppens skjoldbruskkirtels størrelse: $t = 5,10$. $P < 0,1 \%$. Stærk signifikant.

Tabel 7. Vægt af skjoldbruskkirtler og binyrer.

		Skjoldbruskkirtel g	Binyrer	
			venstre g	højre g
Kontrolgruppen:	gris 1	7,5	2,32	1,95
	gris 8	10,0	—	—
	gris 16	7,4	1,76	1,61
	gris 22	7,3	1,71	1,55
	gris 24	8,4	2,23	1,72
	gns.	8,1	2,01	1,70
Jodkasein A.:	gris 14	8,7	2,27	1,57
	gris 23	8,0	—	—
	gris 28	7,5	—	—
	gris 32	11,2	2,00	1,64
	gris 35	7,8	2,30	1,90
	gris 36	9,5	—	—
gns.	8,8	2,19	1,70	
Jodkasein B.:	gris 13	8,5	1,80	1,55
	gris 20	9,2	2,30	2,00
	gris 25	9,5	1,72	1,63
	gris 29	9,3	1,83	1,56
	gris 30	8,4	1,72	1,47
	gns.	9,0	1,87	1,64

		Skjoldbruskirtel	Binyrer	
		g	venstre g	højre g
Tyroxin:	gris 2	6,0	—	—
	gris 3	7,5	—	—
	gris 5	8,3	—	—
	gris 4	7,8	1,92	1,73
	gris 6	10,3	1,81	1,78
	gris 7	7,8	1,86	1,70
	gns.	8,0	1,86	1,73
Dijodhistidin:	gris 27	13,0	1,90	1,82
	gris 31	24,0	2,60	2,40
	gris 33	19,0	2,35	2,00
	gris 34	21,0	2,90	1,90
	gris 37	13,9	1,99	1,94
	gns.	18,2	2,35	2,01
Løbegård:	gris 15	6,9	1,65	1,35
	gris 17	8,0	1,70	1,42
	gris 18	8,7	1,69	1,31
	gns.	7,9	1,68	1,36
Døde i forsøget:	gris 19	7,1	3,88	3,37
	gris 21	7,5	2,95	2,70
	gns.	7,3	3,42	3,04

Af tabellen fremgår ligeledes, at venstre binyre er større end den tilsvarende højre. Beregningen over forskellen mellem venstre og højre binyre for samtlige dyr:

	Venstre	Højre
Middeltal	2,13	1,82
f	24	24
s	0,52	0,44

$$t = 2,27$$

$$P < 5 \%$$

Forskellen signifikant.

E. Diskussion.

Undersøgelserne viser, at en bestemt svinestamme med »muskeldegeneration« ikke alene er karakteriseret ved forandringer i muskulaturen, men også har et lavt foderforbrug 3,07 f. e. pr. kg tilvækst. I forsøget på svineforsøgsstationen »Sjælland« (7), der er udført med helsøskende til dyrene i det foreliggende forsøg, var foderforbruget 3,08 f. e. pr. kg tilvækst. De to resultater er meget ens i betragtning af, at der er anvendt forskellige fodernormer. Foretages sammenligning med svin fra »Favrholm«, der har været i forsøg på dyrefysiologisk afdeling samtidig med undersøgelserne over »muskeldegeneration«, har disse dyr brugt 3,43 f. e. pr. kg tilvækst. Det lavere foderforbrug kan forklares ved en større proteinaflejring hos disse dyr, idet protein indeholder 5700, mens fedt indeholder 9460 kalorier pr. kg.

Forsøgene har ligeledes vist, at svinene med »muskeldegeneration« fra 45—50 kg levende vægt har tilbøjelighed til nedsat ædelyst, fodervægring og periodisk diarrhoe. Dette er også observeret hos 2 dyr i forsøget på »Sjælland«. Nedsat ædelyst og fodervægring er også observeret i forsøget med metyltiouracil, der er meddelt i 278. beretning (7 a).

Påfaldende er det, at 2 dyr døde spontant under forsøget uden andre symptomer end netop fodervægring og diarrhoe. Disse 2 dyr viste ved obduktion de for »muskeldegeneration« karakteristiske forandringer i organer og muskulatur. I 272. ber. (7) er det fremhævet, at lidelsen »muskeldegeneration« ofte har dødelig udgang, og at døden som regel indtræder efter kraftig ydre påvirkning, især under uheldige transportforhold, slagsmål og under opstaldning på slagteriet. De to dødsfald i laboratorieforsøget er indtruffet uden ydre foranledning af nogen art, da dyrene har gået i enkeltfolde.

I 272. beretning (7) er den svigtende binyrefunktions mulige medvirken ved dødens indtræden diskuteret på baggrund af kaliumstigningen og natriumfaldet i blodserum. Hos et af de døde dyr, gris 19, er der påvist en tilsvarende kaliumstigning og natriumfald, samtidig med, at binyrerne hos begge dyr var abnormt store som følge af proliferation af barken. Dette understøtter formodningen om, at organismen har været i en stress-tilstand, der har haft døden til følge. Den egentlige dødsårsag er forment-

lig akut hjertelammelse, som følge af kaliumstigningen i blodserum. Denne kaliumstigning til toksiske doser skyldes højst sandsynligt en kaliumoversvømmning af blodet fra de meget kaliumrige ekstracellulære vædskeudtrædninger i muskulaturen (7). De to dødsfald understreger yderligere lidelsens alvorlige karakter hos dyrene af denne bestemte genetiske kombination.

Jodkaseins afhelende virkning på forandringerne i muskulaturen, som er vist tidligere (7), bekræftes yderligere af de foreliggende forsøg. Af de anvendte præparater har jodkasein A haft den bedste virkning på muskulaturen, der i vid udstrækning har genvundet sin normale røde farve, samtidig med at de ekstracellulære vædskeudtrædninger er trængt tilbage. Virkningen af jodkasein B er også tydelig, men afhelingen i muskulaturen er ikke så fremtrædende som for jodkasein A's vedkommende. Ved vurderingen af virkningen må der tages hensyn til den forskellige dosering af de to præparater, og der må lægges betydelig vægt på, at disse undersøgelser er foretaget på en svinestamme, der har lidelsen i meget udpræget grad.

Imidlertid viser forsøgene, at 3 g jodkasein A i behandlingsperioden gennemsnitlig giver et højere foderforbrug pr. kg tilvækst end 1 g jodkasein B. Dette vil sige, at jodkasein A i den anvendte dosering synes at have en større virkning på energiomsætningen end jodkasein B. Relativt er virkningen af jodkasein B på energiomsætningen større, når doseringen tages i betragtning. Forskellen mellem de 2 præparaters virkning forekommer dog ikke at være så stor som forskellen ved standardiseringsundersøgelserne på mus, hvor jodkasein A's stofskiftestigende virkning var 0,4 pct. og jodkasein B's 26,8 pct. målt ved stigningen i CO₂ produktionen. Standardiseringsresultaterne på mus må derfor kun tjene som en skønsmæssig vurdering af jodkaseins virkning på energiomsætningen hos svin.

Den store dosis thyroxin (20 mg i 3 dage) har ikke efterladt nogen virkning på muskulaturen, mens virkningen på energiomsætningen er meget tydelig: forceret respiration, temperaturstigning, der udelukker videre behandling samt stigende kvælstofudskillelse i urinen. Mens 20 mg har været en altfor høj dosis, har der ikke ved 1 mg daglig kunnet påvises nogen virkning på muskulaturen eller på energiomsætningen.

Dijodhistidin har ingen virkning haft på energiomsætningen, men synes at tendere mod en virkning på muskulaturen. Det må dog bemærkes, at den anvendte dosering 0,3 g daglig langt overskrider grænsen for

normal forekomst af denne forbindelse i organismen. Hvad den svage virkning på muskulaturen består i ved denne overdosering, kan der på indeværende tidspunkt intet siges om. Behandlingen har en tydelig virkning på selve skjoldbruskkirtlen, der er undergået en betydelig vægtforøgelse, hovedsagelig som følge af en forøgelse af kolloidet i kirtlen.

Når jodkasein således har vist sig at have den bedste virkning på muskulaturen, skyldes dette åbenbart, at disse præparater er blandingsprodukter af forskellige jodholdige forbindelser. De senere års forskning tyder på, at skjoldbruskkirtelhormonets biologiske virkning ikke i første række skyldes de absolutte kvantiteter af jodholdige forbindelser, men mere afhænger af, hvorledes de indbyrdes er bundet i globulinmolekulet, d. v. s. thyroglobulinets konfiguration. Det kan ikke udelukkes, at netop forhold af denne art er afgørende for jodkaseinpræparaters virkning. Undersøgelserne peger i den retning, at de højaktive stofskiftestigende fraktioner synes at spille en mindre rolle for ophævelsen af de muskulære forandringer, hvilket også fremgår af forsøget med den store dosis tyroxin, uden at det dog er muligt af forsøgsresultaterne endeligt at angive, hvilke fraktioner i jodkaseinet der udøver den egentlige virkning på muskulaturen.

Virkningen af de 2 jodkaseinpræparater på de muskulære forandringer taler til gunst for anvendelsen af jodkasein A, d. v. s. for jodkaseinpræparater, der ved standardiseringen på mus har vist en ringe stofskiftestigende virkning.

F. Konservesundersøgelser.

Den endelige vurdering af forsøgsresultaterne er som i tidligere forsøg (7) baseret på kvalitetsmæssig undersøgelse af den færdige eksportvare. Til dette formål er anvendt produktionen af dåseskinker efter de regler, der gælder for tilvirkning af dette produkt til det amerikanske marked.

Den tekniske fremstilling af skinkerne har i store træk været den samme som anvendt tidligere (7) bortset fra, at der i dette forsøg har været en ændring i fremgangsmåden under kogningen, som vil blive nærmere omtalt i det følgende.*)

a. Saltnings- og kogningsforsøg.

Skinkerne af 29 dyr er indgået i denne del af forsøget, idet gris 19 og 21 som tidligere nævnt døde i forsøgstiden, og gris 3 havde blodudtrædninger i skinkerne, hvorfor disse var uanvendelige til forsøg.

Efter afkøling til 5—8 ° C er de afskårne skinker sprøjtet med luge. Herefter er skinkerne lagt i kummeluge i enkeltlag. Efter endt saltnings-tid er skinkerne drænet i kølerum ligeledes i enkeltlag, hvorefter de er skåret til, »udbenet« og trimmet. Dernæst er skinkerne lagt i dåse, og efter tillodning af låget er den i dåsen værende luft fjernet under vacuum gennem et hul i dåsens ene ende. Efter denne evakuering sker den endelige tillukning.

Skinkerne er dernæst kogt eller rettere betegnet pasteuriseret ved 76 ° (1 time pr. kg skinke). Efter passende lagringstid er forsøgsmaterialet åbnet på Slagterilaboratoriet i København, hvor de videre undersøgelser er udført.

Mellem de enkelte trin i behandlingen er skinkerne vejte og data for de enkelte skinker er opført i hovedtabellerne side 53.

Heraf fremgår, at samtlige forsøgsgrupper gennemsnitlig har en vægtgevinst under saltningen og et vægttab under dræningen. I tabel 8 er det samlede vægttab under saltning og dræning beregnet ud fra middeltallene for de enkelte grupper.

*) Forf. bringer A/S Plumrose sin tak for den tekniske tilvirkning af forsøgsmaterialet samt for den velvillige interesse, der er vist forsøgslaboratoriets dyrefysiologiske afdeling.

Tabel 8. Vægttab under saltning og dræning.

Gruppe	Vægttab, g
Kontrol	141
Jodkasein A	÷ 8
» B	160
Tyroxin I	135
» II	89
Dijodhistidin	48
Løbegård	138

Heraf fremgår, at kontrolgruppen og 5 af forsøgsgrupperne har haft et samlet vægttab under denne del af behandlingen, mens jodkasein A-gruppen har haft en ringe vægtgevinst.

I de 2 sidste kolonner i hovedtabellerne ses svindet under kogningen. Heraf fremgår, at jodkasein A-gruppen gennemsnitlig har den laveste og dijodhistidingruppen den højeste svindprocent.

I tabel 9 ses beregningen af spredningen på svindprocenten i hele forsøgsrækken.

Tabel 9. Spredningen på svindprocenten.

Gruppe	SK	f	MK
Kontrol	26,04	9	
Jodkasein A	22,78	11	
» B	15,29	9	
Tyroxin I	0,99	3	
» II	22,01	5	
Dijodhistidin	48,66	9	
Løbegård	3,51	5	
	139,28	51	2,731 s = 1,65

I tabel 10 ses en vurdering af de gennemsnitlige svindprocenters afvigelse fra det samlede middeltal.

Af beregningen fremgår, at det nedsatte kogesvind i jodkasein A-gruppen er signifikant, hvilket hænger sammen med, at dette præparat har haft den bedste virkning på muskulaturen, hvilket også fremgår af beskrivelsen af muskulaturen efter slagtingen. Dijodhistidingruppen har det største svind, og afvigelsen er også signifikant. Dette kan muligvis skyldes behandlingen (jvfr. skjoldbruskkirtlens størrelse), men kan også skyldes, at dyrene i denne gruppe var betydelig ældre ved slagtingen.

Tabel 10. Gennemsnitlige svindprocenters afvigelse fra det samlede middeltal.

Gruppe	\bar{X}	n	Mf (\bar{X})	»t« (*)
Kontrol	12,88	10	0,522	+ 0,02
Jodkasein A	11,10	12	0,477	÷ 3,71**)
» B	12,41	10	0,522	÷ 0,88
Tyroxin I	13,73	4	0,826	+ 1,04
» II	13,58	6	0,675	+ 1,05
Dijodhistidin	14,52	10	0,522	+ 3,16**)
Løbegård	13,08	6	0,675	+ 0,31
	12,87	58		

*) »t« er beregnet som \bar{X} 's afvigelse fra det totale gennemsnit 12,87 divideret med Mf (\bar{X}) (kvadratsummen af »t« giver v^2 defineret i Hald's formel (6a)).

**) stærkt signifikante afvigelser.

Sammenholdes svindet under kogningen med de tilsvarende resultater fra tidligere undersøgelser (7 side 70—72) ses, at de gennemsnitlige svindprocenter er betydelig højere i det citerede forsøg, hvilket især gør sig gældende for kontrolgruppens vedkommende. Som tidligere nævnt er der en væsentlig forskel i *teknikken* under selve kogningen. I det tidligere forsøg (7) er skinkerne kogt nærmere betegnet pasteuriseret i åbent kar med hul i den ene ende af dåsen. Efter kogningen er der foretaget en »supning«, d. v. s. udpresning af en betydelig del af den ved kogningen fremkomne gelémængde før tillodningen.

I det foreliggende forsøg er dåserne evakueret og tillukket under vacuum før kogningen.

Denne forskel betinger, at der i første tilfælde ikke vil ske nogen trykændring, mens der i det andet tilfælde, hvor tillukningen er fuldstændig, inden kogningen vil opstå et overtryk inde i dåsen. I dette forhold ligger formentlig den væsentligste årsag til den observerede forskel i svindprocenterne efter kogningen.

b. Bedømmelsen.

Den kvalitetsmæssige bedømmelse af skinkerne er som nævnt foretaget på Slagterilaboratoriet af inspektør V. Enggård og *Det faste Dommerrudvalg* ved konservesbedømmelsen under kode efter ganske de samme retningslinier som tidligere (7), dog er den nye bedømmelseskala fra 0—6 points anvendt i dette forsøg.

For at lette oversigten og undgå gentagelser er den anvendte terminolo-

logi og de tilsvarende points for det bedømmelsesområde, der har størst interesse i denne forbindelse, snitfladens farve, skinkernes konsistens og smag opgivet i tabel 11. For smagens vedkommende er der lagt særlig vægt på kødsmagen.

Tabel 11. Bedømmingsskala.

Points	Farve	Konsistens	Smag
6	særdeles god	særdeles god	særdeles god
5	meget god	meget god	meget god
4	god	god	god
3	ret god	ret god	ret god
2	uensartet og blakket	tør	ringe
1	blakket, overvejende farveløs	tør og trevlet	meget ringe
0	farveløs	meget tør og trevlet	ingen

I tabel 12 ses bedømmelsesresultaterne for de enkelte skinker.

Det fremgår heraf, at laveste enkelt point i *kontrolgruppen* er 0 (ialt 18) og højeste 3 (ialt 2).

Jodkasein A-gruppen har gennemsnitlig opnået højest points af samtlige grupper. Laveste enkelt point i denne gruppe er 2 (6) og højeste 4 (18).

Dernæst følger *jodkasein B*. Laveste points 1 (5) og højeste 4 (8).

I *tyroxingruppen* er laveste points 0 (14) og højeste 3 (3). Sammenholdt med beskrivelsen af muskulaturen efter slagtingen (side 26—28) ses, at de dyr, der havde »total muskeldegeneration« har fået laveste points, mens gris 16 i kontrolgruppen og gris 7 i tyroxingruppen har opnået højeste points i disse to grupper, svarende til, at de muskulære forandringer var mindre fremtrædende sammenlignet med de øvrige dyr i disse grupper.

I *dijodhistidingruppen* er laveste points 0 (6) og højeste 4 (1) og i *løbegårdsgruppen* henholdsvis 1 (5) og 3 (3).

Af disse resultater fremgår, at der er en nøje sammenhæng mellem den kvalitetsmæssige standard af den færdige eksportvare og det råprodukt, der danner grundlaget for tilvirkningen heraf. Er råproduktet behæftet med de for »muskeldegeneration« karakteristiske forandringer bliver slutproduktet af en tilsvarende kvalitet, hvilket først og fremmest er verificeret for kontrolgruppen og tyroxingruppen, idet rent tyroxin praktisk taget ingen virkning har haft på de muskulære forandringer.

Af de to anvendte jodkaseinpræparater har jodkasein A haft den bedste curative effekt på »muskeldegenerationen«, hvilket er umiddel-

Tabel 12. Bedømmelse af skinker.

Kontrol-gruppe	Farve	Konsi-stens	Smag	Jod-kasein A	Farve	Konsi-stens	Smag	Jod-kasein B	Farve	Konsi-stens	Smag
1 H	0	0	0	14 H	4	4	4	13 H	2	2	2
V	0	0	0	V	4	4	4	V	2	2	2
8 H	0	0	0	23 H	2	3	2	20 H	2	2	1
V	0	0	0	V	4	4	3	V	1	1	1
16 H	3	2	3	28 H	2	3	3	25 H	2	2	—
V	2,5	2	2	V	2	2	2	V	2	2	1
22 H	0	0	0	32 H	4	3	3	29 H	3	3	3
V	0	0	0	V	4	4	—	V	4	3	4
24 H	1	1	1	35 H	3	4	3	30 H	4	4	4
V	2	2	2	V	4	4	4	V	4	4	4
				36 H	4	3	3				
				V	4	4	3				
Middeltal	0,9	0,7	0,8		3,4	3,5	3,1		2,7	2,5	2,4
Tyroxin	Farve	Konsi-stens	Smag	Dijod-histidin	Farve	Konsi-stens	Smag	Løbe-gård	Farve	Konsi-stens	Smag
2 H	2	1	1	27 H	0	1	1	15 H	1	2	1
V	2	1	1	V	0	0	0	V	2	1	2
4 H	0	0	0	31 H	2	3	3	17 H	1	2	1
V	0	0	0	V	3	4	3	V	2	2	2
5 H	1	1	0	33 H	2	2	2	18 H	3	3	3
V	1	1	0	V	3	2	2	V	2	2	2
6 H	0	0	0	34 H	1	1	1				
V	0	0	0	V	2	3	3				
7 H	3	2	2	37 H	1	1	0				
V	3	3	2	V	2	1	0				
Middeltal	1,2	0,9	0,6		2,0	2,1	1,8		1,8	2,0	1,8

bart synligt efter slagtingen, men også viser sig ved, at slutproduktet har opnået en antagelig standard og nærmer sig kriterierne for en kvalitetsvare.

I rækkefølge kommer dernæst virkningen af jodkasein B, dijdihistidin og træning af muskulaturen i løbegårde under opvæksten. Den graderede virkning af disse behandlinger fremgår af kvalitetsbedømmelsen.

c. Diskussion.

Den afgørende forbedring i kvaliteten af slutproduktet, der er opnået, når svin med genetisk betinget »muskeldegeneration« behandles med jodkasein, er nøje knyttet til jodkaseinets curative effekt på de muskulære forandringer.

Når den bedste virkning opnås, i dette tilfælde med jodkasein A (0,4 pct. stofskiftestigende virkning), viser denne virkning sig ikke alene ved, at muskulaturen, d. v. s. kødet, synsmæssigt er mere normalt. Der er også sket en ændring af kødets almindelige produktionsmæssige egenskaber, således at kødet fra disse dyr igen har opnået de egenskaber, der er karakteristiske for normalt svinekød. Dette viser sig ved en større vandbindingsevne, både under saltningsprocessen og under den afsluttende pasteurisering, hvorved svindprocenten er lavere, (stærk signifikans). Dette forhold er af væsentlig betydning for bindingen af de under saltningsprocessen tilførte konserverende og smagsfremmende stoffer, salt, nitrat og nitrit. Hertil kommer den forbedrende og stabiliserende virkning på farven, konsistensen og smagen, d. v. s. en betydelig forbedring af den kvalitetsmæssige standard.

Resultaterne understreger i lighed med tidligere opnåede resultater af jodkaseinbehandling (7), skjoldbruskkirtlens centrale position i »muskeldegenerationernes« patogenese, og det tidligere påpegede forhold, at jodkasein med *lav* stofskiftevirksomhed har den bedste effekt på de muskulære forandringer.

Som tidligere nævnt er den svinestamme, som disse undersøgelser omfatter, stærkt behæftet med denne lidelse, hvilket må tages med i vurderingen af forsøgsresultaterne.

De foreliggende undersøgelser understreger yderligere stærkt betydningen af, at der ved fremstillingen af højt forædlede produkter, de være sig af den ene eller den anden art, anvendes et ensartet råprodukt, med de produktionsmæssige egenskaber, der er nødvendige for at sikre den højeste kvalitetsmæssige standard.

G. Resumé.

1. Virkningen af jodkasein, tyroxin og diiodhistidin på tilvækst og foderforbrug.

Til undersøgelserne er anvendt 32 svin af en kendt genetisk kombination med udpræget »muskeldegeneration«.

Dyrene af denne stamme har i forsøgstiden vist udpræget tilbøjelighed til langsom foderoptagelse, og 5 af dyrene har ikke kunnet medtages i beregningerne af tilvækst og foderforbrug som følge af periodisk fodervægring og diarrhoe. 2 dyr døde under forsøget spontant af ovennævnte symptomer. Disse dyr viste ved obduktionen de karakteristiske forandringer på »muskeldegeneration« i organer og muskulatur.

Virkningen af 2 jodkaseinpræparater med kendt stofskiftestigende virkning er undersøgt. Jodkasein A: 0,4 pct. og jodkasein B: 26,8 pct. stofskiftestigende virkning målt ved stigningen i CO₂ produktionen hos mus.

Ved anvendelse af 3 g *jodkasein A* daglig i 14 dage før slagtingen havde dyrene i behandlingsperioden en gennemsnitlig daglig tilvækst på 350 g og brugte 8,14 f. e. pr. kg tilvækst, og ved 1 g *jodkasein B* daglig i 17 dage før slagting var tilvæksten 399 g og foderforbruget 6,67 f. e. mod kontroldyrenes 721 g og 3,71 f. e. pr. kg tilvækst. Forskellen i foderforbruget hos de to forsøgsgrupper er ikke signifikant.

Tyroxin (20 mg dgl. i 3 dage) havde meget kraftig virkning på dyrenes energiomsætning (forpustethed og temperaturstigning), og behandlingen måtte afbrydes. Videre behandling med 1 mg daglig i 16 dage tålte uden symptomer. Behandlingen medførte stigende foderforbrug, mens 1 mg daglig i 19 dage ingen indflydelse havde på foderforbruget.

Dijodhistidin (0,1 og 0,3 g dgl. subcutant i 14 dage) havde ingen virkning på foderforbruget.

Et forsøg med svin i *løbegårde* viste ikke øget foderforbrug, på trods af, at dyrene gik ude om dagen fra august til december uanset vejret.

Kontrolgruppen har gennemsnitlig fra 20 kg til slagting haft samme foderforbrug pr. kg tilvækst (3,07 f. e.) som kontroldyrene af samme afstamning i jodkaseinforsøget på svineforsøgsstationen »Sjælland« (7) og svinene i avlsforsøgene (1), henholdsvis 3,08 og 3,06 f. e. pr. kg tilvækst, mens den gennemsnitlige daglige tilvækst på »Sjælland« er højere.

Dette skyldes, at der anvendes ca. 0,5 f. e. mere daglig på de faste svineforsøgsstationer end på dyrefysiologisk afdeling. Svin fra »Favrholm« af anden genetisk afstamning har i forsøg på afdelingen haft en gennemsnitlig daglig tilvækst på 566 g og brugt 3,43 f. e. pr. kg tilvækst, hvilket er et højere foderforbrug end samtlige forsøgsgrupper i undersøgelserne over »muskeldegeneration« har haft.

2. Virkningen af thyroxin på kvælstofudskillelsen i urinen.

Ved behandling med 20 mg thyroxin daglig stiger kvælstofudskillelsen i urinen i 3. døgn efter behandlingens begyndelse. Ved overgangen til 1 mg daglig fortsætter stigningen og fordobles i 5—6 døgn. Derefter indtræder et hurtigt fald, og i 8. døgn efter behandlingens begyndelse er kvælstofudskillelsen på samme niveau som ved behandlingens begyndelse.

1 mg thyroxin daglig i 19 dage har ingen virkning på kvælstofudskillelsen i urinen.

3. Virkningen på muskulaturen.

Kontroldyrene havde »total muskeldegeneration« med de for lidelsen karakteristiske forandringer: manglende farve og vædskeudtrædninger i muskulaturen. Forandringerne hos gris 16 dog ikke så udbredte som hos de 5 øvrige kontroldyr.

Jodkasein A. Muskulaturen har i vid udstrækning fået normal farve samtidig med, at vædskeudtrædningerne er trængt tilbage.

Jodkasein B. Virkningen er tydelig, men mindre udtalt end for jodkasein A's vedkommende.

Der er ingen virkning af *thyroxin* i de anvendte doseringer, mens der synes at være en svag virkning af *dijodhistidin*.

Regelmæssig muskelaktivitet i løbegårde under opvæksten synes at give nogen afhjelpning af de muskulære forandringer, især i de muskelgrupper, der anvendes mest under disse forhold.

4. Virkningen på skjoldbruskkirtel og binyrer.

Skjoldbruskkirtler og binyrer i kontrolgruppen, de 2 jodkaseingrupper, thyroxingruppen og løbegårdsforsøget, er alle af samme størrelsesorden. Mikroskopisk er alveoleepithelet lavt og kirtlerne inaktive hos dyrene i de behandlede grupper.

Hos de dijdohistidinbehandlede dyr har skjoldbruskkirtlen undergået en signifikant vægtforøgelse, der skyldes forøgelse af kolloidet. Vægten af binyrerne hos de to dyr, der døde under forsøget, er dobbelt så høj som kontrolgruppens som følge af proliferationer af barken. Mikroskopisk findes store blødninger i marvzonen. Blødningerne strækker sig stråleformet ud i barken.

5. Konservesundersøgelser.

Virkningen af de forskellige behandlinger på muskulaturen er yderligere vurderet ved en kvalitetsmæssig bedømmelse af den færdige eksportvare (dåseskinker til det amerikanske marked).

Jodkasein A-gruppen har intet svind i saltnings-dræningsperioden i modsætning til de øvrige grupper. Denne gruppe har ligeledes det laveste, mens dijdohistidingruppen har det højeste kogesvind (stærk signifikans for begge grupper). Hovedtabeller s. 53.

Ved bedømmelsen har jodkasein A-gruppen opnået højere point for farve, konsistens og smag end samtlige andre grupper. Derefter følger jodkasein B-, dijdohistidin-, løbegårds-, tyroxin- og kontrolgruppen.

Konklusion og diskussion.

Den svinestamme, der anvendes i undersøgelserne, er ikke alene karakteriseret ved manifesterede forandringer i muskulaturen, men også ved et lavt foderforbrug under væksten. At lidelsen »muskeldegeneration« er af alvorlig karakter hos disse dyr understreges af, at 2 dyr døde af lidelsen under forsøget.

Jodkasein A (0,4 pct. stofskiftestigende virkning) har den bedste virkning på muskulaturen, virkningen af jodkasein B (26,8 pct. stofskiftestigende virkning) er mindre udtalt. Ved bedømmelsen af resultaterne må de anvendte doseringer af de 2 præparater tages i betragtning. De højaktive stofskiftbevirkende fraktioner har efter forf. mening ingen virkning på selve forandringerne i muskulaturen, hvilket understøttes af, at der ingen virkning er af den store dosis tyroxin.

Bedst virkning på muskulaturen samtidig med mindst virkning på energiomsætningen opnås ved anvendelsen af jodkaseinpræparater, der ved standardisering har en lav stofskiftestigende virkning. Det er ikke muligt af forsøgene at angive, hvilke jodholdige fraktioner i jodkaseinet der er virksomme på »muskeldegeneration«.

Summary.

1. The effect of iodinated casein, tyroxine, and diiodohistidine on growth and feed utilisation.

Thirty-two hogs of a certain strain with marked »muscular degeneration« have been used in the examinations.

During the test period the animals of this strain have shown a marked tendency to decreased appetite, and it has not been possible to include five of the animals in the calculations of growth and feed consumption because of these symptoms. During the test two animals died spontaneously, showing symptoms as above. Post mortem these animals showed characteristic changes of »muscular degeneration« in organs and musculature.

The effect of two iodinated casein preparations with a known metabolic effect has been examined. Iodinated casein A: 0.4 percent, and iodinated casein B: 26.8 percent metabolic effect, checked with the increase in CO₂ production in mice.

By using 3 grams of iodinated casein A daily for 14 days before killing, the animals had — during the period of treatment — an average daily gain in weight of 350 grams, and consumed 8.14 feed units*) per kilo weight-gain, and by using 1 gram of iodinated casein B daily for 17 days before killing the gain in weight was 399 grams, and feed consumption 6.67 f. u. as against 721 grams and 3.71 f. u. per kilo weight-gain of the controls. The difference in feed consumption of the two experimental groups is not significant.

Tyroxine (20 mg daily for 3 days) had a very strong effect on the metabolic rate of the animals (dyspnoea and increased temperature), and treatment had to be stopped. Further treatment using 1 mg daily for 16 days caused no symptoms. The treatment brought about increased feed consumption, while 1 mg daily for 19 days did not influence feed consumption.

Diiodohistidine (0.1 and 0.3 grams daily, subcutaneously for 14 days) had no effect on the feed consumption.

An experiment with hogs in open air pens did not show increased consumption, in spite of the fact that the animals were in the open air in the daytime from August till December, regardless of the weather.

*) 1 f. u. = 1660 nett-calories.

2. The effect of tyroxine on nitrogen excretion in the urine.

By using 20 mg tyroxine daily the nitrogen excretion in the urine increases on the third day after commencing the treatment. On going over to using 1 mg daily the increase continues, and is doubled on the 5th and 6th day. Then a rapid fall occurs, and on the 8th day after treatment began the nitrogen excretion was at the same level as at the beginning of the treatment (fig. 2).

1 mg of tyroxine daily for 19 days has no effect on the nitrogen excretion in the urine (fig. 3).

3. The effect on the musculature.

The controls had »total muscular degeneration« with the changes characteristic for this affliction, i. e. lack of colour, and juicy infiltrations in the musculature.

Iodinated casein A. The musculature has to a large extent obtained normal colour, and at the same time the evidence of juice has been reduced.

Iodinated casein B. The effect is clear, but less apparent than for iodinated casein A.

There is no effect from tyroxine in the doses used, but there seems to be a slight effect from diiodohistidine.

Regular muscular activity in open air pens during growth seems to give some healing of the muscular changes, especially in the muscle groups mostly in use under these conditions.

4. The effect on the thyroid and the adrenals.

The thyroid and the adrenals of the control group, the two iodinated casein groups, the tyroxine groups, and the open air pen tests, are all of the same size. Microscopically the alveolar epithelium is low, and the glands inactive in the animals of the groups treated.

In the diiodohistidine treated animals the thyroid have increased in weight which is due to increase of the colloid. The weight of the adrenals in the two animals that died during the experiment is twice that of the control group owing to proliferation of the cortex. Microscopically there are large hemorrhages in the medula. The hemorrhages extend fanwise into the cortex.

5. Quality of pork.

Furthermore the effect of the different preparations on »muscular degeneration« has been tested by investigations of the properties and the quality of meat-products. As in earlier investigations of the author (7) the production of canned hams has been used for this purpose.

The results of these investigations are shown in the main tables, page 53. The data show that all groups gain weight during the curing period and lose weight during the draining period. The hams from the animals treated with iodinated casein A do not lose weight at all during these 2 periods in comparison to the other groups.

Furthermore the hams of the iodinated casein A treated group have a reduced loss during the cooking. The difference is highly significant (page 36—37).

Examinations of colour, consistency and flavour proved that the hams from the iodinated casein A group were far better than those of the other groups.

This confirms that iodinated casein A has had the best effect on muscular changes.

Conclusions and discussion.

The strain of hogs used in the experiments is not only characterized by manifest changes in the musculature, but also by a low feed consumption during growth. That the affliction called »muscular degeneration« is of a serious nature in these animals is stressed by the fact that two animals died of this affliction during the experiment.

Iodinated casein A (0.4 percent metabolic effect) has the better effect on the musculature, the effect of iodinated casein B (26.8 percent metabolic effect) is less pronounced. When judging the results it is necessary to take into consideration the doses used of the two preparations. According to the author's opinion the highly active metabolic fractions have no effect on the actual changes in the musculature, which is supported by the fact that the large dose of thyroxine had no effect.

The best effect on the musculature, and a simultaneous low effect on the metabolic rate, is obtained by using iodinated casein preparations with low metabolic effect. It is not possible by means of the experiments to state which iodinated fractions of the iodinated casein are effective against »muscular degeneration«.

Zusammenfassung.

1. Die Wirkungen von Jodkasein, Tyroxin und Dijodhistidin auf Wachstum, Futtermittelverbrauch, Muskulatur und die Wirkung von Tyroxin auf die N-Ausscheidung im Harn.

Bei den Untersuchungen wurden 32 Schweine von einer bekannten genetischen Herkunft mit ausgesprochenen »Muskeldegenerationen« angewandt. Die Tiere von diesem Stamme haben in der Versuchszeit eine ausgesprochene langsame Futteraufnahme gezeigt und 5 von ihnen konnten bei der Berechnung des Wachstum's und Futtermittelversuches nicht mitgenommen werden, da sie periodisch die Futteraufnahme verweigerten und an Diarrhoe litten. 2 Tiere starben im Laufe des Versuches an diesen Symptomen. Bei der Obduktion zeigten diese Tieren die charakteristischen Veränderungen von »Muskeldegeneration« in den Organen und der Muskulatur. Diese Veränderungen sind vom Verfasser früher beschrieben (7, 7a).

Die Wirkungen von 2 Jodkaseinpräparaten mit bekannter stoffwechselsteigernder Wirkung sind untersucht worden. Standardisierung: Jodkasein A 0,4 % und Jodkasein B 26,8 % Steigerung der CO₂-Produktion bei Mäusen. Bei der Anwendung von 3 g Jodkasein A täglich in 14 Tagen vor dem Schlachten, hatten die Tiere in der Behandlungsperiode eine durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme von 350 g und brauchten 8,14 Futtereinheiten pr. kg Zuwachs. 1 g Jodkasein B täglich in 17 Tagen gab eine Gewichtszunahme von 399 g und ein Verbrauch von 6,67 Futtereinheiten. Die Zahlen bei den Kontrolltieren waren 721 g und 3,71 Futtereinheiten. Der Unterschied im Futtermittelverbrauch bei den beiden Versuchsgruppen ist nicht significant.

Tyroxin (20 mg täglich in 3 Tagen) hat eine bedeutend kräftigere Wirkung auf den Energieumsatz der Tiere (Atemlosigkeit und Temperatursteigerung) und die Behandlung musste abgebrochen werden. Eine weitere Behandlung mit 1 mg täglich in 16 Tagen gab keine Symptome. Die Behandlung ergab einen erhöhten Futtermittelverbrauch. Dagegen hatte 1 mg täglich in 19 Tagen keinen Einfluss auf den Futtermittelverbrauch.

Dijodhistidin (0,1 und 0,3 g täglich subcutant in 14 Tagen) hatte keine Wirkung auf den Futtermittelverbrauch. Ein Versuch mit Schweinen

im Laufstall zeigte, dass die Tiere keinen grösseren Futtermittelverbrauch hatten, trotzdem sie den ganzen Tag (von Aug. bis Dez.) bei jedem Wetter im Freien waren.

2. Wirkung von Tyroxin auf die N-Ausscheidung im Harn.

Bei der Behandlung mit 20 mg Tyroxin täglich steigt die N-ausscheidung im Harn am dritten Tage nach dem Beginn der Behandlung. Beim weiteren Behandlung mit 1 mg fortschreitet die Steigerung und ist nach 5—6 Tagen verdoppelt. Danach tritt ein schneller Fall ein und am 8. Tag, nach dem Anfang der Behandlung ist die N-Ausscheidung wieder auf dem selben Niveau wie zu Beginn der Behandlung.

1 mg Tyroxin täglich in 19 Tagen hat keine Wirkung auf die N-Ausscheidung im Harn.

3. Wirkungen auf die Muskulatur.

Die Kontrolltiere hatten »totale Muskeldegeneration« mit den für das Leiden charakteristischen Veränderungen: mangelnde Farbe und Feuchtigkeitsabsonderungen in der Muskulatur. Die Veränderungen beim Schwein Nr. 16 waren doch nicht so typisch wie bei den übrigen 5 Kontrolltieren.

Jodkasein A. Die Muskulatur hat in weiter Ausstreckung die normale Farbe wieder bekommen und die Feuchtigkeitsabsonderungen sind zurück gedrängt.

Jodkasein B. Die Wirkung ist deutlich, aber minder typisch als beim Jodkasein A.

Die angewandten Dosen *Tyroxin* gaben keine Wirkung, doch sieht es danach aus, dass *Dijodhistidin* eine schwache Wirkung ergab.

Eine regelmässige Trainierung im Laufstall während des Wachstum's, scheint eine heilende Wirkung auf die Muskulatur zu haben, besonders auf die Muskelgruppen, welche am meisten unter diesen Verhältnissen gebraucht werden.

4. Wirkungen auf die Schilddrüsen und die Nebennieren.

Die Schilddrüsen und die Nebennieren sind bei den Kontrolltieren, bei den Jodkasein-Gruppen, bei der Tyroxin-Gruppen sowie bei dem Laufstall-Versuch alle von gleicher Grösse. Mikroskopisch ist das Alve-

olarepithel minimal und die Drüsen inaktiv bei den Tieren in den behandelten Gruppen.

Bei den diiodhistidinbehandelten Tieren sind die Schilddrüsen vergrößert. Die Vergrößerung der Schilddrüsen ist durch kolloide Aufspeicherungen verursacht. Das Gewicht der Nebennieren bei den beiden Tieren, die im Laufe des Versuches starben, waren doppelt so gross wie die der Kontrolltiere, was die Schuld einer Proliferation der Rinde ist. Mikroskopisch findet man grosse Blutungen in den Markzonen. Die Blutungen dehnen sich strahlenförmig in die Rinden aus.

5. Fleischqualität.

Die Wirkungen von den verschiedenen Präparaten auf die Veränderungen der Muskulatur sind weiter bestätigt durch Untersuchungen über die Qualität der Exportprodukte (Dosenschinken für U. S. A.). Die Schinken sind gepögelt und gekocht nach den Produktionsvorschriften dieses Produktes. Die Resultate (Haupttabellen, Seite 53) zeigen, dass die Schinken aller Gruppen eine Gewichtszunahme in der Pögelzeit haben, während sie wieder in Gewicht abnehmen unter der Drainierungszeit.

Die Schinken von den Jodkasein A behandelten Schweinen haben doch kein Gewichtsverlust in den beiden Perioden zusammen in Vergleich mit den übrigen Versuchsgruppen.

Die Schinken der Jodkasein-A-Gruppe haben weiter durchschnittlich einen geringeren Verlust während des Kochens (hoch signifikant, Seite 26—27). Untersuchungen über Farbe der Schnittfläche, Konsistenz und Geschmack bestätigen, dass die Qualität von den Jodkasein A gefütterten Schweinen höher und besser war als die der anderen Versuchsgruppen. Dadurch ist weiter bestätigt, dass bei Fütterung mit Jodkasein A die beste Wirkung auf »Muskeldegeneration« gefunden ist.

Konklusion und Diskussion.

Die Schweinestamme, die bei den Untersuchungen angewandt wurde, ist nicht allein charakterisiert durch manifeste Veränderungen in der Muskulatur, sondern auch durch den kleinen Futterverbrauch beim ganzen Wachstum. Dass 2 Tiere im Laufe des Versuches starben, zeigt den ernsten Charakter des Leidens »Muskeldegeneration« bei diesen Tieren.

Jodkasein A (0,4 % stoffwechselsteigernde Wirkung) hat die beste Wirkung auf die Muskulatur. Die Wirkung von Jodkasein B (26,8 % stoffw. Wirk.) ist geringer. Bei der Beurteilung der Resultate muss man die angewandte Dosierung der zwei Präparate in Betracht nehmen. Die hochaktiven stoffwechselwirkenden Fraktionen haben, nach der Meinung des Verfassers, keine Wirkung auf die Veränderungen der Muskulatur, welches darin Unterstützung findet, dass bei grösseren Dosen Tyroxin keine Wirkungen nachzuweisen sind.

Die beste Wirkung auf die Muskulatur gleichzeitig mit der geringsten Wirkung auf den Energieumsatz erreicht man bei der Anwendung von Jodkaseinpräparaten, die bei einer Standardisierung eine geringe stoffwechselsteigernde Wirkung haben. Aus den Versuchen geht nicht hervor, welche von den jodhaltigen Fraktionen im Jodkasein die wirksamsten auf die »Muskeldegenerationen« sind.

H. Litteratur.

1. *Clausen, Hj. og Nørtoft Thomsen, R.:* 273. ber. fra forsøgslaboratoriet. 1954.
2. *Emsbo, P., Moustgaard, J., Sjøborg-Ohlsen, A. og Thorbek, G.:* 243. ber. fra forsøgslaboratoriet. 1949.
3. *Fink, R. M. and Fink, K.:* Science. 108, 258. 1948.
4. *Fraenkel-Conrat, H.:* Acta Biochem. and Biophys. 27, 109. 1950.
5. *Friedberg, W. and Reinike, E. P.:* Federation Proc. 11, 50. 1952.
6. *Gross, J. and Pitt-Rivers, R.:* Biochem. Jour. 53, 645. 1953.
- 6a. *Hald, A.:* Statistiske metoder. 1948. (S. 319).
7. *Ludvigsen, J.:* 272. ber. fra forsøgslaboratoriet. 1954.
- 7a. *Ludvigsen, J.:* 278. ber. fra forsøgslaboratoriet. 1955.
8. *Roche, J., Jutisz, M., Lissitzsky, S. et Michel, R.:* Acta Biochem. and Biophys. 7, 257. 1951.
9. *Roche, J., Lissitzsky, S. et Michel, R.:* Acta Biochim. and Biophys. 8, 339. 1952.
10. *Roche, J., Lissitzsky, S. et Michel, R.:* Acta Biochim. and Biophys. 11, 220. 1953.
11. *Roche, J., Lissitzsky, S. et Michel, R.:* Compt. rend. soc. biol. 232, 2047. 1951.



I. Hovedtabller.

Kontrol.

Skinke fra gris nr.	Vægt efter lage- indsprøjtning g	Ind- sprøjet lage %	Vægt efter saltning g	Vægtfor- øgelse under saltning g	Vægt efter dræning g	Vægttab under dræning g	Vægt efter tilskæring g	Skinkevægt efter kogning g	Totalsvind	
									g	%
1 H	8590	7,2	8590	0	8430	÷ 160	5370	4690	680	12,7
1 V	8700	8,1	8610	÷ 90	8340	÷ 270	5460	4655	805	14,7
8 H	7910	8,8	8000	+ 90	7840	÷ 160	5450	4760	690	12,7
8 V	8110	8,6	8200	+ 90	8000	÷ 200	5430	4740	690	12,7
16 H	7940	8,5	8010	+ 70	7860	÷ 150	4970	4360	610	12,3
16 V	8500	8,3	8610	+ 110	8450	÷ 160	5480	4810	670	12,2
22 H	7345	6,2	7460	+ 115	7310	÷ 150	4730	3965	765	16,2
22 V	7375	6,0	7510	+ 135	7320	÷ 190	4810	4350	460	9,6
24 H	8200	7,9	8290	+ 90	7910	÷ 380	5485	4770	715	13,0
24 V	7880	7,5	7970	+ 90	7680	÷ 290	5210	4550	660	12,7
Middel:	8055	7,7	8125	+ 70	7914	÷ 211	5240	4565	675	12,9

Jodkasein A.

23 H	7000	11,1	7060	+ 60	6950	÷ 90	4320	3765	555	12,8
23 V	7740	10,4	7850	+ 110	7750	÷ 100	4760	4210	550	11,6
28 H	7410	7,7	7480	+ 70	7410	÷ 70	4670	4160	510	10,9
28 V	7425	6,2	7550	+ 125	7465	÷ 85	4910	4540	370	7,5
32 H	8040	6,7	8140	+ 100	8000	÷ 140	5300	4730	570	10,8
32 V	8360	5,9	8470	+ 110	8330	÷ 140	5410	4840	570	10,5
35 H	7580	—	7690	+ 110	7540	÷ 150	4940	4300	640	13,0
35 V	8060	6,5	8180	+ 120	8030	÷ 150	5230	4700	530	10,1
36 H	7980	8,0	8085	+ 105	8000	÷ 85	5070	4480	590	11,6
36 V	7780	7,2	7950	+ 170	7880	÷ 70	5050	4460	590	11,7
14 H	7845	4,8	7990	+ 145	7900	÷ 90	4970	4440	530	10,7
14 V	7595	6,4	7730	+ 135	7640	÷ 90	5000	4400	600	12,0
Middel:	7735	7,4	7847	+ 113	7742	÷ 105	4969	4419	550	11,1

Hams from pig no.	Weight after injection of brine g	In- jected brine %	Weight after curing g	Weight gain during curing g	Weight after draining g	Weight loss during draining g	Weight after cutting and trimming g	Weight after cooking g	Total loss	
									g	%

Jodkasein B.

Skinke fra gris nr.	Vægt efter lage- indsprøjtning g	Ind- sprøjet lage ‰	Vægt efter saltning g	Vægtfor- øgelse under saltning g	Vægt efter dræning g	Vægttab under dræning g	Vægt efter tilskæring g	Skinkevægt efter kogning g	Totalsvind	
									g	‰
13 H	7440	6,4	—	—	7350	—	4450	3810	640	14,4
13 V	7675	8,3	—	—	7480	—	4860	4175	685	14,1
20 H	7170	6,9	—	—	7080	—	4090	3540	550	13,4
20 V	7090	7,1	—	—	6990	—	4300	3755	545	12,7
25 H	7080	8,6	7220	+ 140	6880	÷ 340	4510	3980	530	11,8
25 V	6900	9,1	7020	+ 120	6650	÷ 370	4320	3770	550	12,7
29 H	7860	6,7	8010	+ 150	7730	÷ 280	5025	4490	535	10,6
29 V	8170	8,0	8350	+ 180	8060	÷ 290	5170	4615	555	10,7
30 H	7640	7,7	7830	+ 190	7500	÷ 330	5035	4450	585	11,6
30 V	7680	8,1	7800	+ 120	7550	÷ 250	4920	4325	595	12,1
Middel:	7470	7,7	7705	+ 150	7327	÷ 310	4668	4091	577	12,4

Tyroxin: 20 mg + 1 mg.

2 H	7970	8,1	8000	+ 30	7790	÷ 210	5450	4665	785	14,4
2 V	7920	8,6	8000	+ 80	7800	÷ 200	5420	4660	760	14,0
5 H	8280	8,9	8240	÷ 40	8090	÷ 150	5390	4675	715	13,3
5 V	7700	8,9	7830	+ 130	7650	÷ 180	5330	4625	705	13,2
Middel:	7968	8,6	8018	+ 50	7833	÷ 185	5397	4656	741	13,7

Tyroxin: 1 mg.

4 H	8280	5,7	8290	+ 10	8190	÷ 100	4920	4220	700	14,2
4 V	8240	10,0	8280	+ 40	8160	÷ 120	5010	4350	660	13,2
6 H	9270	6,6	9300	+ 30	9170	÷ 130	5940	5015	925	15,6
6 V	9050	5,8	9120	+ 70	9000	÷ 120	5760	4840	920	16,0
7 H	8395	6,3	8420	+ 25	8330	÷ 90	5130	4525	605	11,8
7 V	8500	9,0	8460	÷ 40	8350	÷ 110	5200	4645	555	10,7
Middel:	8622	7,2	8645	+ 23	8533	÷ 112	5327	4599	728	13,7

Hams from pig no.	Weight after injection of brine g	In- jected brine ‰	Weight after curing g	Weight gain during curing g	Weight after draining g	Weight loss during draining g	Weight after cutting and trimming g	Weight after cooking g	Total loss	
									g	‰

Dijodhistidin.

Skinke fra gris nr.	Vægt efter lage- indsprøjtning g	Ind- sprøjet lage %	Vægt efter saltning g	Vægtfor- øgelse under saltning g	Vægt efter dræning g	Vægttab under dræning g	Vægt efter tilskæring g	Skinkevægt efter kogning g	Totalsvind	
									g	%
27 H	7550	8,2	7610	+ 60	7500	÷ 110	4780	4060	720	15,1
27 V	7520	9,1	7580	+ 60	7410	÷ 170	4780	3870	910	19,0
31 H	9050	6,9	9170	+ 120	9100	÷ 70	5420	4790	630	11,6
31 V	9830	7,4	9980	+ 150	9900	÷ 80	6120	5400	720	11,8
33 H	8130	7,4	8210	+ 80	8150	÷ 60	4870	4240	630	12,9
33 V	9830	10,0	9850	+ 20	9760	÷ 90	5820	5055	765	13,1
34 H	8450	8,6	8540	+ 90	8380	÷ 160	5000	4265	735	14,7
34 V	9910	11,3	9980	+ 70	9790	÷ 190	6130	5200	930	15,2
37 H	7430	5,9	7530	+ 100	7350	÷ 180	4960	4105	855	17,2
37 V	7890	6,0	7980	+ 90	7770	÷ 210	5150	4400	750	14,6
Middel:	8559	8,1	8643	+ 84	8511	÷ 132	5303	4538	765	14,5

Løbegård.

15 H	7700	9,8	7820	+ 120	7530	÷ 290	4750	4115	635	13,4
15 V	7510	8,7	7570	+ 60	7410	÷ 160	4850	4160	690	14,2
17 H	8060	9,4	8130	+ 70	7940	÷ 190	4840	4250	590	12,2
17 V	8420	9,1	8470	+ 50	8290	÷ 180	5360	4625	735	13,7
18 H	8130	8,8	8150	+ 20	7920	÷ 230	5040	4430	610	12,1
18 V	8200	7,9	8280	+ 80	8100	÷ 180	5330	4640	690	12,9
Middel:	8003	9,0	8070	+ 67	7865	÷ 205	5028	4370	658	13,1

Hams from pig no.	Weight after injection of brine g	In- jected brine %	Weight after curing g	Weight gain during curing g	Weight after draining g	Weight loss during draining g	Weight after cutting and trimming g	Weight after cooking g	Total loss	
									g	%

J. Oversigt over hidtil udsendte beretninger fra forsøgslaboratoriets dyrefysiologiske afdeling.

1899. 44. ber. Fedtdannelse i Organismen ved intensiv Fedtfordring. (50 øre).
 1917. 94. — Respirationsapparatet, dets Betydning og Anvendelse ved rationelle Forsøg over Hornkvægets Mælkeydelser. (1 kr.).
 1923. 111. — Om Næringsværdien af Roer og Byg til Fedning og om Næringsstofforholdets Betydning for Fodermidlernes Næringsværdi. (Udsolgt).
 1929. 131. — Om Grundtrækkene i Malkekvægets Ernæringslære. (1,50 kr.).
 1933. 151. — Undersøgelser over Væksten hos Svin. I. Kalk- og Fosforsyreomsætningen hos voksende Svin. (2,50 kr.).
 1935. 162. — Undersøgelser over Væksten hos Svin. II. Energiomsætningen hos Svin. (3 kr.).
 1935. 163. — Undersøgelser over Væksten hos Svin. III. Fortsatte Undersøgelser over Kalk- og Fosforsyreomsætningen hos unge, voksende Svin. (1 kr.).
 1936. 170. — Vedligeholdstoffskiftet hos voksende Svin. Bestemmelse af Fosfat i Blodserum. (1 kr.).
 1936. 171. — Undersøgelser vedrørende Næringsværdibestemmelse i tørret Lucerne. (1 kr.).
 1938. 180. — Experimentelle Undersøgelser vedrørende Svinets Avitaminose-A. (2 kr.).
 1939. 184. — Carotinbestemmelse ved Hjælp af Pulfrich-Fotometer. (50 øre).
 1940. 193. — Experimentel Rakitis hos Svin. Fytin og Fytase. (2 kr.).
 1941. 196. — Næringsværdien i A. I. V.-Lucerne. (50 øre).
 1943. 204. — Om Sulfidionens Virkning paa Resorptionen af Calcium og Fosfor hos voksende Svin. — Næringsværdibestemmelse af Roetopensilage. (1 kr.).
 1945. 215. — Organiske Oxyserers Virkning paa Resorptionen af Calcium og Fosfat i Tarmen. Kvantitativ Bestemmelse i Protein-stoffer, Polypeptider og Aminosyrer i Fodermidler. (1,50 kr.).
 1945. 218. — Karotinindholdet i Græsmarksplanter og andre Foderplanter. Hastigheden hvormed Foderets ufordøjelige Rester passerer Fordøjelseskana-len hos Svin. Karotinet Resorption hos Svin. Mæl-kens Indhold af A-Vitamin og Karotin. (1,50 kr.).
 1946. 225. — Resorptionens Størrelse ved experimentelt fremkaldt Achylia gastrica. (2,00 kr.).
 1947. 228. — Resorptionen af Calcium og Fosforsyre. (1 kr.).
 1948. 234. — Om Protein-stoffernes Indflydelse paa Nyrefunktionen hos Hund. (Udsolgt).
 1949. 240. — I. Undersøgelser over jodkaseinet virkning på mælkesekretionen og stofskiftet hos køer. II. Undersøgelser over fraktioneret jodkaseins og kønshormoners indflydelse på mælkekirtlens funktion hos geder. (2 kr.).
 1949. 243. — Undersøgelser over B-vitaminernes betydning for svin. I. Mangel på alle B-vitaminer. II. Mangel på pantotensyre. III. Mangel på pyrodoxin. (3 kr.).
 1950. 252. — Undersøgelser over B-vitaminernes betydning for svin (fortsat). IV. Tiaminmangel og tiaminbehov. (2 kr.).
 1952. 258. — Undersøgelser over B-vitaminernes betydning for svin (fortsat). V. Svinenes behov af pyridoxin (B₆) for maximal vækst- og foderudnyttelse. (3 kr.).
 1954. 272. — Undersøgelser over den såkaldte »muskeldegeneration« hos svin I. (4,50 kr.).
 1955. 278. — Undersøgelser over den såkaldte »muskeldegeneration« hos svin II. (3 kr.).
 1955. 279. — Undersøgelser over den såkaldte »muskeldegeneration« hos svin III. (3 kr.).