

240. beretning fra forsøgslaboratoriet.

Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg.

I. UNDERSØGELSER OVER JODKASEINETS VIRKNING PÅ MÆLKESEKRETIONEN OG STOFSKIFTET HOS KØER

af

Johannes Moustgaard og Grete Thorbek.

With an english summary.

Avec un résumé français.

II. UNDERSØGELSER OVER FRAKTIONERET JODKASEINS OG KØNSHORMONERS INDFLYDELSE PÅ MÆLKEKIRTELENS FUNKTION HOS GEDER

at

Emil Poulsen.

With an english summary.

Avec un résumé français.



I Kommission hos August Bangs Forlag,
Ejvind Christensen.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri.

1949

STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

Statens Husdyrbrugsudvalg

Forstander *Johs. Petersen-Dalum*, Hjallesø, formand,
gårdejer *Johs. Jensen*, Tostrup, Stege,
(valgt af De samvirkende danske Landboforeninger),
konsulent *J. Albrechtsen*, Århus,
parcellist *Sofus Jensen*, Atterup, Grevinge,
(valgt af De samvirkende danske Husmandsforeninger),
forstander *L. Lauridsen*, Gråsten, næstformand,
(valgt af Det kongelige danske Landhusholdningsselskab),
gårdejer *Andr. Clausen*, Kåstrup, Kalundborg,
(valgt af Landsudvalget for Svineavlens Ledelse),
statskonsulent *W. A. Kock*, Charlottenlund, København,
(valgt af Statens Fjerkræudvalg).

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

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium

Dyrefysiologisk afdeling

Forstander: professor *Holger Møllgaard*.

Forsøgsleder: cand. polyt. *I. G. Hansen*,
— landbrugskandidat, dyrlæge, dr. med. vetr. *Johs. Moustgaard*.

Husdyrbrugsafdelingerne

Forsøg med kvæg:

Forstander: professor *L. Hansen Larsen*.

Forsøgsleder: landbrugskandidat *H. Wenzel Eskedal*,
— landbrugskandidat, dr. agro. *V. Steensberg*,
— landbrugskandidat, dyrlæge, dr. *K. Rottensten*.

Beregner: landbrugskandidat *P. S. Østergaard*.

Forsøg med svin, heste, pelsdyr og fjerkræ:

Forstander: professor *Johs. Jespersen*.

Forsøgsleder: landbrugskandidat *Fr. Haagen Petersen*,
— landbrugskandidat, dr. *Hjalmar Clausen*,
— landbrugskandidat *J. Bælum*.

Kemisk afdeling

Forstander: cand. polyt. *A. C. Andersen*.

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

Kontor og sekretariat

Kontorchef: landbrugskandidat *H. Ærsøe*.

Sekretær: landbrugskandidat *H. Bundgaard*.

Bogholder:

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 2 afhandlinger om jødkaseins indflydelse på mælkeproduktionen, den første udført af forsøgsleder, dr. med. vetr. Johannes Moustgaard og mag. agro. Grete Thorbek, den anden udført af dyrlæge Emil Poulsen må blive optaget i forsøgslaboratoriets officielle beretninger.

København, den 27. april 1949.

Ærbødigst
Holger Møllgaard.
Professor.

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

Odense, juni 1949.

Johs. Petersen-Dalum,
formand.

Johannes Moustgaard og Grete Thorbek:

**UNDERSØGELSER OVER
JODKASEINETS VIRKNING PÅ MÆLKESekretIONEN
OG STOFskIFTET Hos KØER**

Some investigations of the influence of iodized casein
on the milksecretion and the metabolism in cows.

Quelques études relatives à l'influence de la caséine
d'iode sur la sécrétion lactière et le métabolisme chez
les vaches.

INDHOLD

	Side
Indledning	7
Orienterende undersøgelser	8
Forsøgsplan og fodring	8
Forsøgets forløb	9
Kliniske iagttagelser	13
Kvantitative stofskiftemålinger	13
Forsøgsplan og fodring	14
Forsøgets forløb	15
Diskussion	25
Resumé, dansk	27
English summary	27
Résumé français	28
Litteratur	30
Hovedtabeller	32

Indledning.

Ludwig og Mutzenbecher (9) viste i 1939, at æggehvide-stoffer, der var joderet i alkalisk vædske, indeholdt skjoldbruskkirtelhormonet thyroxin. Dette fund åbnede muligheder for en praktisk anvendelse af hormonet, idet et sådant joderet æggehvide-stof er langt billigere end skjoldbruskkirtelsubstans. Fremstillingen af joderet æggehvide blev betydeligt forbedret gennem den af Reineke og Turner (14) udarbejdede joderingsmetode. Ved anvendelse af denne kan man fremstille jodkasein, hvis biologiske virkning pr. vægtenhed er ca. 5—6 gange så stor som virkningen af tørret skjoldbruskkirtelsubstans.

Med joderet kasein er der i udlandet under krigen udført en række undersøgelser med malkende køer, Blaxter (1), Landingham, Hendersson og Weakly (8), Seath, Branton og Gröth (17), Reineke (16), Reineke, Herman, Turner og Ragsdale (15). Disse undersøgelser viste, at dette stof anvendt i rette mængde forøger køernes mælkeproduktion og mælakens fedtindhold meget betydeligt.

Efter krigen er undersøgelserne fortsat; Jarl og Hyden (6) har således fundet, at joderet kasein i en daglig mængde af 20—30 g pr. ko medførte en stigning i mælkeproduktionen (4 pct. målemælk) på ca. 30 pct. Reece (13) og Landingham, Hyat og Weakly (7) har ligeledes fundet, at et jodkaseintilskud på 10—20 g daglig pr. ko medførte en betydelig stigning af køernes mælkeydelse og af mælakens fedtprocent. Nogen ændring i mælakens proteinindhold eller i forholdet mellem de kvælstofholdige fraktioner i mælken kunne sidstnævnte forskere ikke påvise.

Turner og Reineke (21) fandt, at kun en ringe del af skjoldbruskkirtelhormonet i joderet kasein udnyttes af køerne, når disse får stoffet iblandet foderet. Sprøjtes det joderede kasein ind under huden, var virkningen 20 gange så kraftig.

Taget som helhed viser de foran refererede forsøg, at jodkasein anvendt i passende mængde til køer, der befinder sig på den nedad-

gående del af laktationskurven, kan forøge mælkeproduktionen og mælkenes fedtindhold betydeligt.

Nogen oplysning om, hvad den forøgede smørfedtproduktion koster, giver disse forsøg imidlertid ikke.

Orienterende undersøgelser.

Dette forsøg blev udført på statens gård Trollesminde. Der blev til forsøget anvendt joderet kasein af svensk fabrikat (Astra) og senere også jodkasein fabrikeret her i landet (Deakasin). Det anvendte jodkaseins thyreoidale effekt er bestemt ved dets stofskifteforøgende virkning på marsvin. Denne bestemmelse blev foretaget under anvendelse af Kroghs respirationsapparat til mindre dyr. Som vurderingsgrundlag blev benyttet iltforbruget. Den biologiske effekt var praktisk taget ens for begge præparater og ca. 4—5 gange så høj som for samme vægtmængde tørret skjoldbruskkirtelsubstans. Præparaternes totale jodindhold blev bestemt efter Baubigny-Chuvanne's metode (10) og fandtes til ca. 7 pct. Indholdet af syreuopløseligt jod bestemtes efter Harrington og Randall's metode (12) til ca. 2 pct.

Under forsøget blev kørnes mælkeydelse, mælkenes fedtprocent, legemsvægten, legemstemperaturen, puls- og respirationsfrekvens samt hjertefunktionen kontrolleret.

Resultatet af disse undersøgelser skal der i det følgende redegøres for.

Forsøgsplan og fodring.

Til forsøget blev der anvendt to korthorns køer og en ko af R. D. M. Alle tre køer befandt sig i den nedadgående del af laktationsperioden, men med forskellig tidsafstand fra kælvningen, hvilket fremgår af tabel 1. Alle køer var drægtige og fødte normale kalve.

Tabel 1.
Kørnes race, alder og vægt samt afstand fra kælvningsdato.

Ko nr.	Race	alder år	Vægt ved forsøgets begyndelse kg	Sidste kælvningsdato	Afstand fra kælvningsdato til jodkaseintilførsel, dage
C. 48	Korthorn	9	712	15. september 1945	43
C. 76	—	5	622	11. juni	— 139
481	R. D. M.	5	514	8. juli	— 112

Forsøget blev påbegyndt den 15. oktober 1945 og fra den 28. oktober 1945 til den 24. januar 1946, ialt i 87 dage, fik hver ko daglig 25 g jodkasein iblandet kraftfoderet. Forsøget fortsatte derefter i en efterperiode på 3 uger, hvor dyrene intet jodkasein fik.

Køernes foder bestod af kraftfoder, sukkerroer, ensilage, høg og halm således afpasset, at der var rigelig dækning for deres behov til den præsterede mælkeydelse. På grund af vanskeligheder med fremskaffelse af kraftfoder fik køerne i den første halvdel af november ikke tilstrækkeligt protein, men bortset fra denne korte periode, der faldt sammen med den begyndende jodkaseintilførsel, var proteinbehovet fuldt ud dækket. Der var fri adgang til drikkevand.

Den daglige mælkeproduktion fra hver ko blev vejlet fire gange ugentligt og fedtprocenten undersøgt to gange ugentligt på blandingsmælken fra to dage. Temperatur, puls og respiration blev ligeledes bestemt fire gange om ugen.

Forsøgets forløb.

Mælkeproduktionen for hele laktationsperioden er vist i fig. 1, hvor ydelsen er udtryk i mælkeenheder (1 M. E. = 1000 kal. = 1,35 kg 4 pct. målemælk).

Til sammenligning er indtegnet det foregående års laktationskurve. Det fremgår heraf, at mælkeproduktionen er steget meget stærkt efter tilførsel af 25 g jodkasein daglig, den maximale ydelse, der indtrådte efter 2—3 ugers forløb, lå 30—50 pct. over den ydelse, køerne havde, inden der blev tilført jodkasein. Det viste sig, at jodkaseinet påvirkede både mælkemængde og mælkens fedtindhold, og at den procentiske stigning var af samme størrelsesorden.

Efter den stærke stigning forløb laktationskurven med omtrent samme hældning som i tilsvarende periode i det foregående år, men niveauet holdt sig væsentligt højere. Efter 87 dages forløb ophørte vi med at give tilskud af jodkasein, og dette medførte for alle tre køers vedkommende et øjeblikkeligt fald i mælkeproduktionen, der derefter i løbet af den følgende tid nærmede sig sidste års laktationskurve. Ved at sammenligne mælkeproduktionen i forsøgstiden med mælkeproduktionen i for- og efterperioden, fremgår det tydeligt, at tilførslen af jodkasein har medført en meget stærk stigning i mælkeproduktionen i hele forsøgstiden.

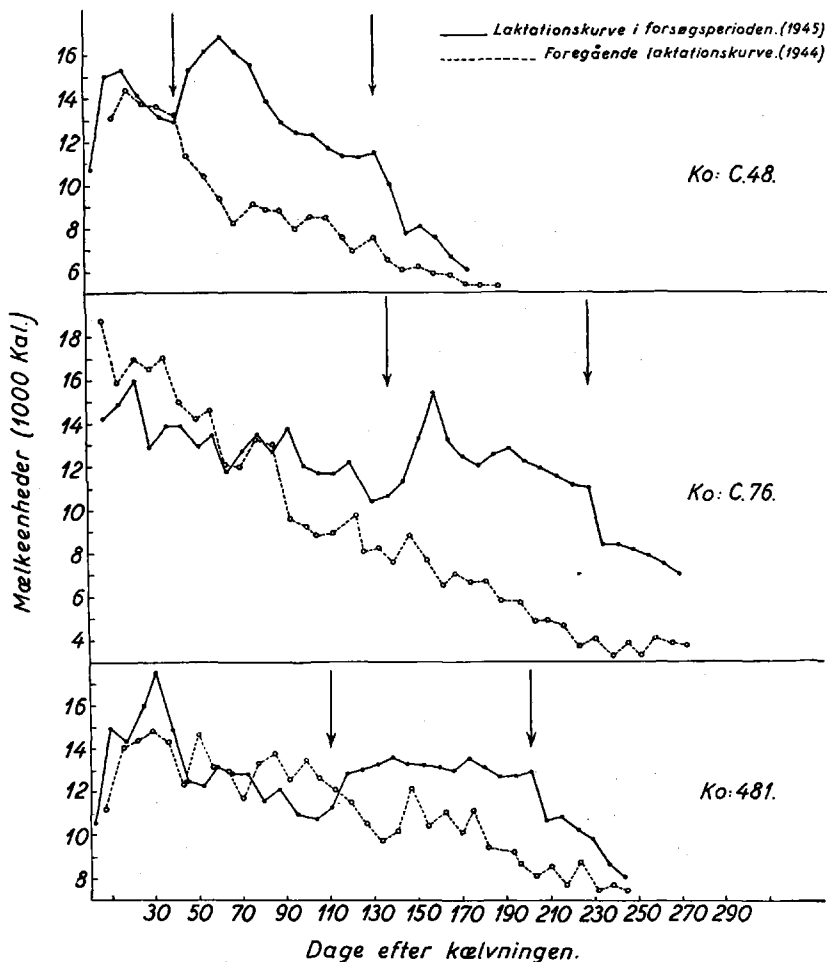


Fig. 1. Jodkaseinets virkning på mælkeproduktionen.

Pilene angiver den periode, indenfor hvilken der er givet 25 g jodkasein dagligt.

The effect of iodized casein on the milk production, expressed in milk units (1 milk unit = 1000 calories in milk). The arrows indicate the period in which is given a supply of 25 gm. iodized casein daily. Along the absciss is shown days after last calving. The fully drawn line in the diagram shows the experimental curve of lactation, the dotted line shows the preliminary lactation curve.

Influence de la caséine d'iode sur la production laitière, exprimée en unités laitières (1000 cal.). Les flèches indiquent la période pendant laquelle on a donné 25 gr de caséine d'iode par jour. L'abscisse indique le nombre de jours après le vêlage. La courbe en ligne pleine indique la courbe de lactation de l'essai, l'autre indique la courbe de lactation précédente.

Dyrenes legemsvægt under forsøget er vist i fig 2, og det fremgår heraf, at ko C. 48 har haft et fald på ca. 50 kg efter tilførslen af jodkasein, hvorimod de to andre køer på det nærmeste har opretholdt deres legemsvægt. Efter ophør af jodkaseinfodringen steg legemsvægten for alle tre køer fra 40—65 kg i løbet af tre uger.

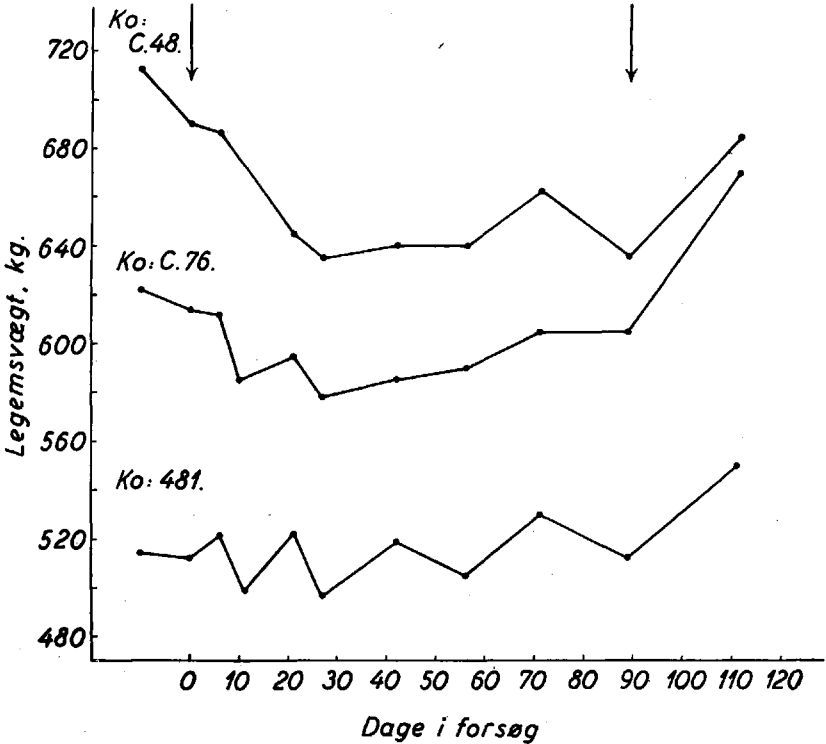


Fig. 2*). Jodkaseinets virkning på legemsvægten.

Pilene angiver den periode, indenfor hvilken der er givet 25 g jodkasein dagligt.

The effect of iodized casein in body weight. Ordinate: bodyweight. Absciss: days in experiment. The arrows indicate the periode in which is given an admixture of 25 gm of iodized casein daily.

Influence de la caséine d'iode sur le poids somatique. Ordonnée: poids somatique en kilos. Abscisse: nombre de jours que dure l'essai. Les flèches indiquent la période pendant laquelle on a donné 25 gr de caséine d'iode par jour.

*) Samtlige figurer i denne beretning er tegnet af tegner Poul H. Winther, hvem vi her bringer vor bedste tak.

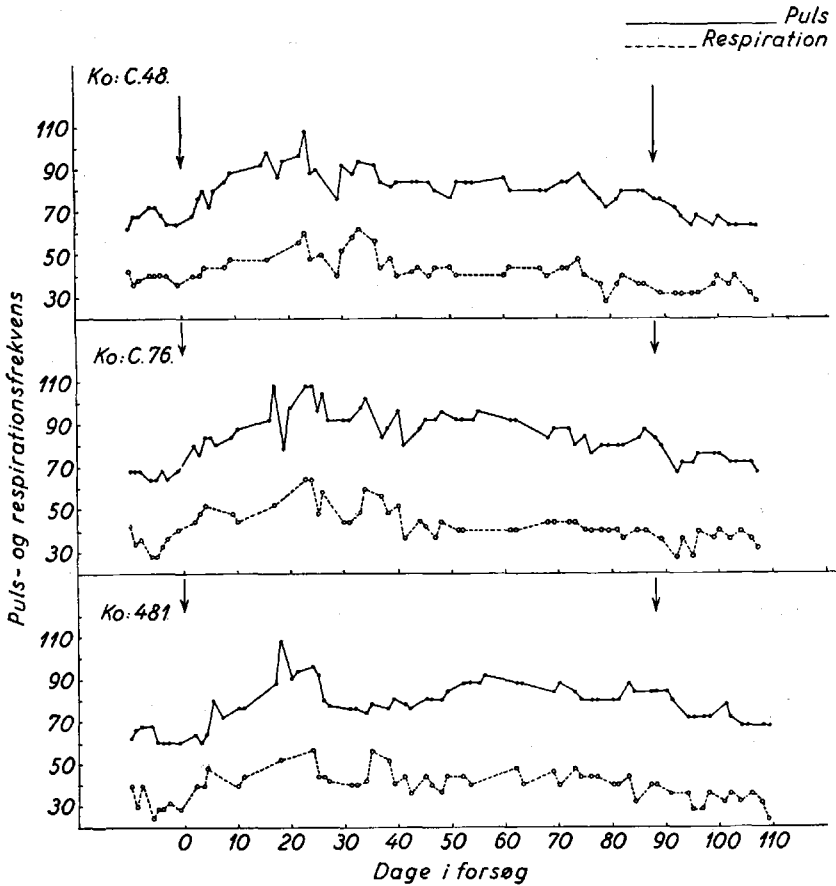


Fig. 3. Jodkaseinets virkning på puls og respiration.

Pilene angiver den periode, indenfor hvilken der er givet 25 g jodkasein dagligt.

The effect of iodized casein on puls- and respiration rate. Ordinate: Frequency of puls and respiration. Absciss: days in experiment. The arrows enclose the period in which there is given an admixture of 25 gm iodized casein a day.

Influence de la caséine d'iode sur le pouls et sur la respiration. Ordonnée: fréquence du pouls et de la respiration. Abscisse: nombre de jours que dure l'essai. Les flèches indiquent la période pendant laquelle on a donné 25 gr de caséine d'iode par jour.

Kliniske iagttagelser.

Under behandlingen med jodkasein steg køernes pulsfrekvens og åndedrætsfrekvens betydeligt, fig 3. Træ til fire uger efter jodkaseinbehandlingen begyndelse var pulsfrekvensen steget fra normalt 60—70 til 90—100 eller endog derover. Derefter falder frekvensen noget, men er dog under hele den resterende del af forsøgsperioden ca. 80—90. Efter behandlingens ophør faldt pulsfrekvensen mod normalværdien.

Åndedrætsfrekvensen steg ligeledes ved jodkaseinbehandlingen begyndelse. Før behandlingen var den ca. 30. Tre uger efter behandlingens begyndelse var åndedrætsfrekvensen ca. 45—55. Derefter aftager den noget og ligger for resten af forsøget på ca. 40. Hvilket dog må betegnes som en forhøjet åndedrætsfrekvens.

Ved electrocardiografiske undersøgelser af køer påvistes bortset fra frekvensforhøjelsen ikke nogen ændring i hjertefunktionen under behandlingen med jodkasein.

I forsøgets første uger gjorde dyrene et noget nervøst indtryk, og de svedte stærkt. Senere forsvandt disse symptomer fuldstændigt. I forsøgets sidste uger var dyrenes befindende tilsyneladende ganske uberørte af behandlingen.

Ved undersøgelser af blodprøver påvistes ikke nogen ændring i hæmoglobinkoncentrationen, antallet af røde og hvide blodlegemer, blodets sænkningshastighed eller calcium- og fosforindholdet som følge af jodkaseinbehandlingen.

Disse resultater er i god overensstemmelse med udenlandske undersøgelser (8, 13).

Kvantitative stofskiftemålinger.

Efter at de orienterende forsøg på Trollesminde var afsluttede, blev der i 1946 her på laboratoriet foretaget fuldstændige stofskiftemålinger på to malkekøer, der blev fodret med jodkasein af samme præparation som anvendt ved de orienterende forsøg, og endelig undersøgte vi i to forsøg kobberionens virkning på stofskiftet hos køer, der blev fodret med jodkasein, idet Hesse og medarbejdere (5) angiver en vis antagonisme mellem kobber og thyroxin. De finder således, at 0,4—2 mg Cu pr. kg legemsvægt daglig har hindret det ved thyroxininjektion eller ved fodring med skjoldbruskkirtelvæv forårsagede svind af fedt og glycogendepoterne hos hunde og rotter. En lignende virkning hos kaniner er beskrevet af Shuzo (18). Desuden har Sutter (20) vist, at kobber virker stærkt hæmmende på den af thyroxin fremkaldte kunstige metamorfose hos haletudser.

Forsøgsplan og fodring.

Til forsøgene blev der anvendt tre køer af R. D. M., og dyrenes alder og sidste kælvningsdato fremgår af tabel 2. Dyrenes fordeling i forsøget er vist i tabel 3, og det fremgår heraf, at der med de to køer nr. 377 og 397 først er udført et forsøg *uden* tilskud af jodkasein til fastlæggelse af deres normale stofskifte, og derefter er der i det følgende forsøg givet et tilskud af 25 g jodkasein (Astra, svensk). Efter at disse forsøg var afsluttede, kælvende nr. 397 og fødte en normal kalv, og denne ko blev derefter atter benyttet til et forsøg, hvor den fik et dagligt tilskud af 12,5 g jodkasein (Deakasein, dansk) + 0,5 g kuprikarbonat. Samtidig blev der udført et forsøg med ko nr. 351, der fik 25 g jodkasein (Astra, svensk) + 0,5 g kuprikarbonat, hvilket svarer til ca. 0,5 mg Cu pr. kg legemsvægt.

Forsøgene er udført med den her på laboratoriet sædvanlig anvendte teknik, og der har i alle forsøg været en forperiode på mindst tre uger. Selve forsøgsperiodens længde fremgår af forsøgsplanen. Respirationsforsøgene har som sædvanlig strakt sig over 48 timer, og har været fordelt jævnt over hele forsøgsperioden.

Tabel 2.
Køernes race, alder og sidste kælvningsdato.

Ko nr.	Race	Alder, år	Tilstand	Sidste kælvingsdato
377	R. D. M.	6	ikke drægtig	5. september 1945
397	—	5	drægtig	24. september 1945
351	—	7	ikke drægtig	25. august 1946
397*)	—	5	ikke drægtig	5. oktober 1946

*) Der blev udført forsøg i 2 laktationsperioder med denne ko.

Tabel 3.
Forsøgsplan.

Ko nr.	Forsøg nr.	Tilskud	Forsøgsperiode	Respirationsforsøg nr.
377	136	Intet	26-2—26-3-46	477 — 479 — 481
—	138	25 g jodkasein dgl.	30-4—30-5-46	484 — 486 — 488
397	137	Intet	19-3—9-4-46	480 — 482 — 483
—	139	25 g jodkasein dgl.	7-5—21-5-46	485 — 487
351	140	25 g jodkasein + 0,5 g CuCO ₃ dgl.	19-11—3-12-46	489 — 491
397	141	12,5 g jodkasein + 0,5 g CuCO ₃ dgl.	26-11—12-12-46	490 — 492

Køerne blev fodret med blandet kraftfoder, byghalm og runkelroer, desuden fik de et dagligt tilskud af 60 g kalciumkarbonat, 30 g sekundært kalciumfosfat og 20 g salt. Dyrenes vandbehov blev fastlagt i forperioden, og derefter blev vandtilførslen holdt konstant gennem selve forsøgsperioden. Enkeltheder vedrørende foderets størrelse og sammensætning fremgår af hovedtabellerne, side 32. Det var planlagt, at foderet skulle holdes konstant for hver ko gennem hele forsøgstiden og således afpasset i størrelse, at der var fuld dækning for den forventede højeste mælkeproduktion. På grund af vanskeligheder med fremskaffelse af egnet kraftfoder blev der i forsøg 136—137 givet 2 kg hvedeklid dagligt, men da dyrene var temmelig sene til at æde denne mængde op, blev en del af hvedekliddet i de to følgende forsøg ombyttet med andet kraftfoder.

Forsøgets forløb.

I samtlige forsøg er den daglige *gødnings-* og *urinudskillelse* blevet bestemt på sædvanlig måde og på grund af den konstante vandtilførsel har de daglige svingninger kun været små; den gennemsnitlige daglige udskillelse fremgår af hovedtabellerne. En sammenstilling af *fordøjelseskvotienterne* for det samlede foder i forsøgene med og uden jodkasein er vist i tabel 4, og det fremgår heraf, at jodkaseinet ingen indflydelse har haft på fordøjelseskvotienterne, der kun udviser mindre svingninger.

Tabel 4.

Fordøjelseskvotienter for det samlede foder.

Ko nr.	Forsøg nr.	Behandling	Tørstof %	Total-N %	Renprotein N %	Fedt %	Træstof %	Aske %	N-fri ekstr.-stof %
377	136	÷ jodkasein	70,3	63,4	65,3	68,5	44,2	39,1	80,4
377	138	+ »	68,9	63,0	65,4	66,5	39,0	34,3	80,6
397	137	÷ »	72,0	68,2	70,0	73,9	43,6	42,1	81,6
397	139	+ »	71,8	69,4	70,9	76,2	38,4	51,7	81,1

Kvælstofbalancerne for samtlige forsøg er ligeledes vist i hovedtabellerne, og det fremgår heraf, at ko nr. 397, der var drægtig, har haft en stigende kvælstofaflejring, således at den i forsøg 139 aflejrede 16 g N daglig, uanset at den fik jodkasein. Derimod har tilførslen af 25 g jodkasein til ko nr. 377 og 351 fremkaldt en væsentlig negativ kvælstofbalance på ca. 15—17 g N daglig, til trods for, at foderet inde-

holdt tilstrækkeligt kvælstof til at dække behovet til mælkeproduktionen. I det sidste forsøg, hvor der blev givet 12,5 g jodkasein dagligt, holdt dyret sig i kvælstofflgevægt.

Mælkeproduktionen for ko nr. 377 og 397 er vist i fig. 4 og 5. Den producerede mælkemængde er vejlet hver dag, og fedtbestemmelserne er foretaget tre gange om ugen på samleprøve fra to henholdsvis tre malkedage, og på grundlag heraf er antallet af producerede mælkenheder beregnet. På kurverne er forperioderne og forsøgsperioderne indtegnet, og det fremgår heraf, at mælkeproduktionen i forsøgene uden jodkasein (forsøg 136—137) er forløbet meget jævnt. Middelproduktionen for ko nr. 377 er 9,1 M. E. (12,3 kg 4% målemælk) og for ko nr. 397 11,2 M. E. (15,1 kg 4% målemælk).

Efter tilførsel af 25 g jodkasein daglig stiger mælkeproduktionen meget stærkt og når sit maksimum ved ca. 14 M. E. (19 kg 4% målemælk) i forperioden for ko nr. 377 og ved ca. 16 M. E. (21,5 kg 4% målemælk) for ko nr. 397, hvilket er en stigning på ca. 54 og 45%. Stigningen skyldes en forøgelse både af mælkemængde og fedtprocent. Stigningen i fedtprocenten er dog mest udtalt for ko nr. 397. Efter at mælkeproduktionen har holdt sig på disse høje værdier i 3—4 uger, begynder produktionen langsomt at falde, således at den i selve forsøgsperioden er henholdsvis 12,6 og 15,1 M. E. (17,0 og 20,4 kg 4% målemælk).

Fig. 6 og 7 viser forløbet af laktationskurverne i de to sidste forsøg, hvor der foruden jodkasein er givet et tilskud af 0,5 g kuprikarbonat daglig. Det fremgår heraf, at laktationskurven for ko nr. 351, der har fået 25 g jodkasein daglig, forløber identisk med de tidligere omtalte kurver, idet både mælkemængden og fedtprocenten stiger stærkt for derefter at holde sig konstant, sålænge der tilføres jodkasein. Ved ophør af jodkaseintilførsel falder mælkemængden stærkt. Ved sammenligning med laktationskurverne for nr. 377 og 397 under jodkaseintilførsel kan der ikke påvises nogen virkning på mælkeproduktionen ved tilførsel af 0,5 g kuprikarbonat daglig. I forsøg 141 med ko nr. 397 fik dyret i begyndelsen 25 g jodkasein daglig, hvorefter mælkeproduktionen som sædvanligt steg stærkt. Efter 12 dages forløb halveredes jodkaseintilførslen, og samtidigt blev der givet et tilskud af 0,5 g kuprikarbonat. Som det fremgår af fig. 7 har de 12,5 g jodkasein ikke været tilstrækkeligt til at opretholde den i begyndelsen stærkt forøgede mælkeproduktion, og ydelsen falder jævnt gennem hele for-

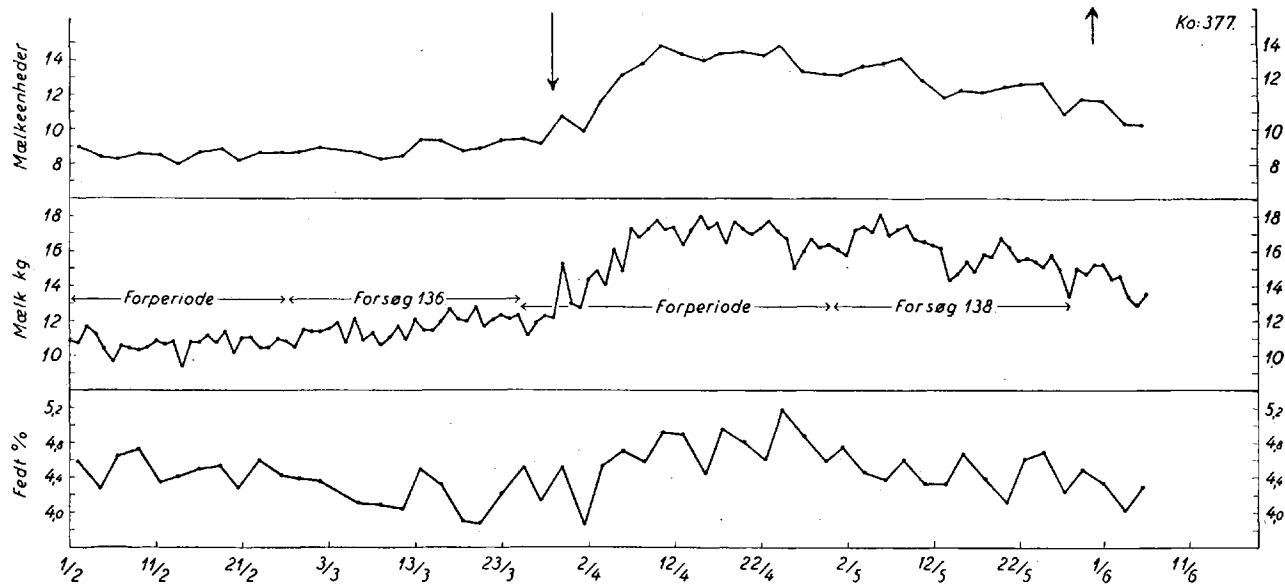


Fig. 4. Jodkaseinets virkning på mælkeproduktionen.

Pilene angiver den periode, indenfor hvilken der er givet 25 g jodkasein dagligt.

The effect of iodized casein on milk production expressed in percent of milk fat, kg milk and milk units. The arrows enclose the period in which there is given an admixture of 25 gm of iodized casein daily.

Influence de la caséine d'iode sur la production laitière, exprimée en pourcentage de la matière grasse, kilos de lait et unités laitières (1000 cal.) Les flèches indiquent la période pendant laquelle on a donné 25 gr de caséine d'iode par jour.

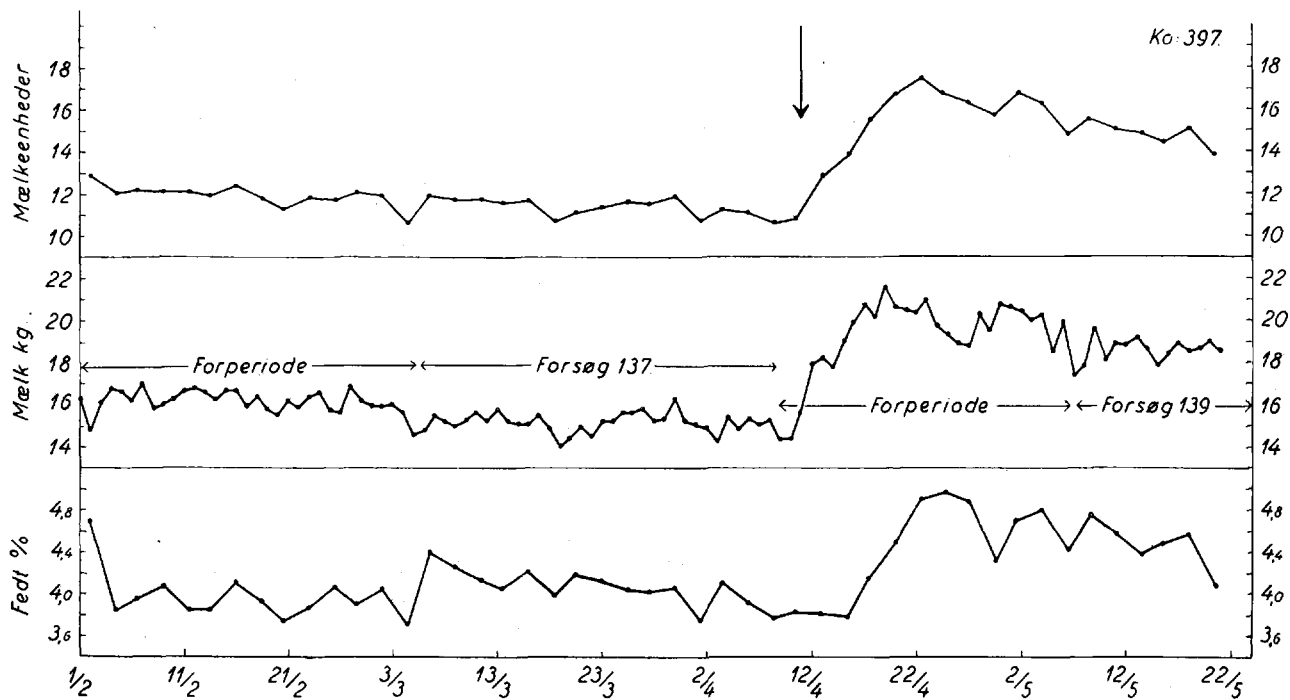


Fig. 5. Jodkaseinets virkning på mælkeproduktionen.
 Pilen angiver det tidspunkt, hvor tilførslen af 25 g jodkasein dagligt er påbegyndt.

The effect of iodized casein on milk production expressed in percent of fat, kg milk and milk units. The arrow indicates the date when a supply of 25 g iodized casein started.

Influence de la caséine d'iode sur la production laitière, exprimée en pourcentage de la matière grasse, kilos de lait et unités laitières (1000 cal). La flèche indique le moment où l'amenée de 25 gr de caséine d'iode par jour a commencé.

søget. Ved behandlingens ophør falder mælkemængden som i det foregående forsøg meget stærkt.

Samtidig med den stærke stigning af mælkeproduktionen indtræder der et betydeligt fald i dyrenes *legemsvægt*, hvilket er vist i fig. 8. I de første forsøg med nr. 377 og 397 uden jodkaseintilførsel opretholder dyrene deres legemsvægt, men efter tilførsel af jodkasein falder væg-

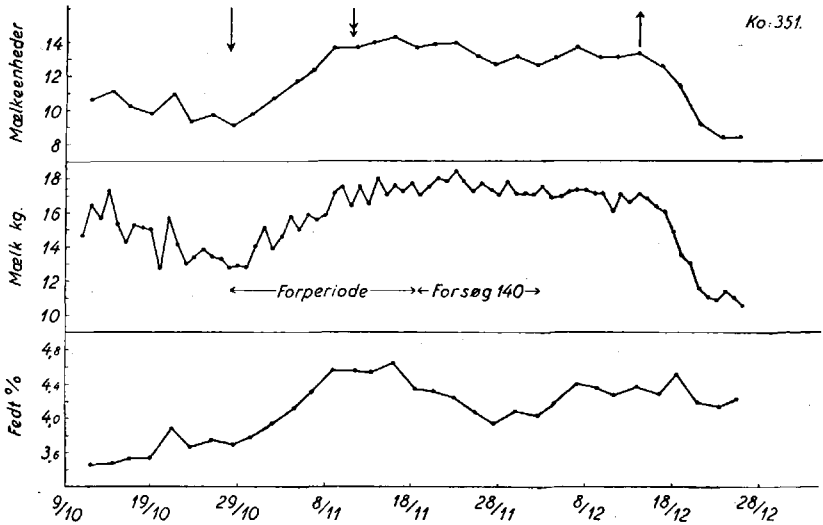
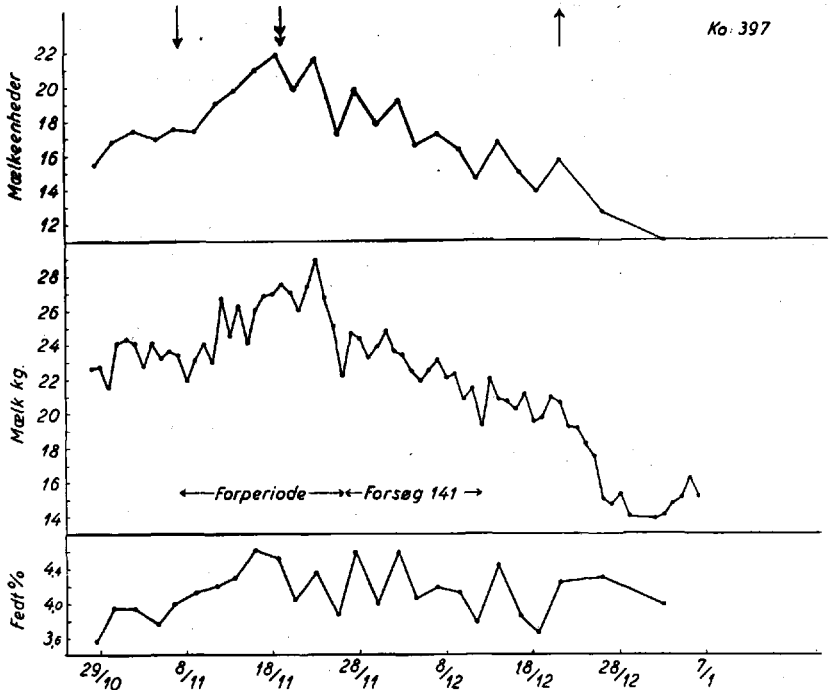


Fig. 6. Jodkaseinets virkning på mælkeproduktionen under samtidig tilførsel af kuprikarbonat.

Den første pil angiver det tidspunkt, hvor tilførslen af 25 g jodkasein dagligt er påbegyndt, den dobbelte pil angiver påbegyndelsen af tilskud på 0,5 g CuCO_3 dagligt, og den sidste pil angiver begge behandlingers ophør.

The effect of iodized casein on milk production during simultaneous treatment with CuCO_3 . The first arrow indicates the date where the supply of iodized casein started. The double arrow indicates the date when the supply of 0.5 gm CuCO_3 per day began. The last arrow indicates the date when both treatments ceased.

Influence de la caséine d'iode sur la production laitière avec amenée simultanée de carbonate cuivrique. L'ordonnée indique le pourcentage de la matière grasse, kilos de lait et unités laitières (1000 cal.). La première flèche indique le moment où l'amenée de 25 gr de caséine d'iode par jour a commencé, la double flèche indique le moment où l'amenée de 0.5 gr de carbonate cuivrique par jour a commencé, et la dernière flèche indique la cessation des deux traitements.



Fi. 7. Jodkaseinets virkning på mælkeproduktionen under samtidig tilførsel af kuprikarbonat.

Den første pil angiver det tidspunkt, hvor tilførslen af 25 g jodkasein dagligt er påbegyndt, den dobbelte pil angiver halveringen af jodkasein til 12,5 g dagligt, samt påbegyndelsen af tilskud på 0,5 g kuprikarbonat dagligt, og den sidste pil angiver begge behandlingers ophør.

The effect of iodized casein on milk production during simultaneous treatment with CuCO_3 . Along the ordinate is shown fat percent, kg milk and milk units. The first arrow indicates the date, when an admixture of 25 g iodized casein per day started. The double arrow indicates the date when the supply of iodized casein was halved, and the treatment with CuCO_3 started. The last arrow points to the date when both treatments ceased.

Influence de la caséine d'iode sur la production laitière avec amenée simultanée de carbonate cuivrique. L'ordonnée indique le pourcentage de la matière grasse, kilos de lait et unités laitières (1000 cal.). La première flèche indique le moment où l'amenée de 25 gr de caséine d'iode par jour a commencé, la double flèche indique la division en deux de la quantité de caséine d'iode, donc en 12gr5 par jour, ainsi que le commencement de l'amenée de 0gr5 de carbonate cuivrique par jour; la dernière flèche indique la cessation des deux traitements.

ten meget stærkt. Nr. 377 falder således fra gennemsnitlig 451 kg i første forsøg til 380 kg i slutningen af andet forsøg, medens det tilsvarende fald for nr. 397 er fra 511 til 430 kg. I de to sidste forsøg, hvor der desuden blev givet kobbertilskud, har nr. 351 haft et kraftigt vægttab gennem hele forsøgsperioden. Nr. 397 har ligeledes et stort vægttab i begyndelsen af forsøget, hvor der er givet 25 g jodkasein dagligt, og hvor mælkeproduktionen er stærkt stigende, medens vægttabet formindskes betydeligt ved overgangen til 12,5 g jodkasein og faldende mælkeproduktion.

Jodkaseinets virkning på det *energetiske stofskifte* fremgår af oversigten i tabel 5. Enkeltheder vedrørende det respiratoriske stofskifte samt balancerne for kvælstof, kulstof og energi findes i hovedtabellerne. Med hensyn til respirationsforsøgene må det bemærkes, at det ved luftanalyserne viste sig, at gæringsluften ikke udelukkende kunne være

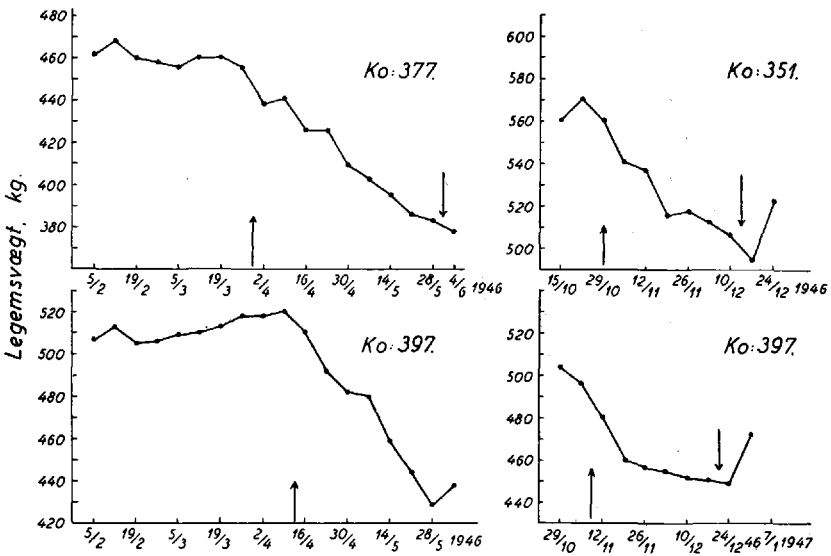


Fig. 8. Jodkaseinets virkning på legemsvægten.

Pilene angiver henholdsvis påbegyndelse og ophør af jodkaseintilførslen.

The effect of iodized casein on bodyweight. The arrows enclose the period of treatment.

Influence de la caséine d'iode sur le poids somatique. L'ordonnée indique le poids somatique en kilos, les flèches indiquent respectivement le commencement et la cessation de l'aménée de caséine d'iode.

Tabel 5.

Jodkaseinets virkning på stofskiftet og det beregnede forbrug af NC_F pr. mælkeenhed.

*The effect of iodized casein upon metabolism and computed requirement of NC_F per milk unit.
Influence de la caséine d'iode sur le métabolisme et la consommation calculée de NC_F per unité laitière*).*

Ko nr.	Forsøg nr.	Jodkasein dgl. g	$CuCO_3$ dgl. g	Omsættelig energi kal	Samlet varme-dannelse kal.	Aflejret fedt og protein kal.	Produceret mælk kal.	Beregnet NC_F pr. M. E.	Beregnet F. E. pr. kg 4% mælmælk
Cow No.	Experiment No.	Iodized casein daily gm	$CuCO_3$ daily gm	Metabolizable energy Cal.	Total heat production Cal.	Fat and protein deposited Cal.	Milk produced Cal	Computed NC_F per M. u.	Computed scandinavian feed unit per kg computed 4% milk
Vache no.	Essai no.	Caséine d'iode par jour gr	$CuCO_3$ par jour gr	Énergie métabolisable cal.	Calorification totale cal.	Matière grasse et protéique déposées cal.	Lait produit cal.	NC_F calculé par unité laitière	Unité fourragère scandinave calculée par kilo de lait de mesurage avec un contenu calculé en matière grasse de 4% (1 unité fourragère = 1 kilo d'orge)
377	136	0	0	27947	15597	+ 3914	9052	706	0,32
377	138	25	0	28165	19852	÷ 4625	12627	1156	0,52
397	137	0	0	32944	17743	+ 4797	11162	684	0,31
397	139	25	0	32498	23378	÷ 5854	15112	1139	0,51
351	140	25	0,5	29044	21051	÷ 5000	13156	1139	0,51
397	141	12,5	0,5	35619	21216	÷ 2507	17604	961	0,43

*) 1 kilo d'amidon = 2365 NC_F .

metan i de forsøg, hvor der blev givet jodkasein, og metanbestemmelserne er derfor korrigeret til en blanding af metan og ætan i henhold til tidligere offentliggjort beretning (3).

I oversigten tabel 5 er først angivet den omsættelige energi, der er foderets samlede energi minus energien i gødning, urin og metan, altså et udtryk for den mængde af foderet, der kan omsættes til andre energiformer inden i organismen. Den samlede varmedannelse er på sædvanlig måde beregnet på grundlag af dyrets kvælstofudskillelse i urinen, dets iltforbrug og respiratoriske kvotient samt dets metandannelse. Energiindholdet i det aflejrede eller tilsatte protein og fedt er beregnet på grundlag af kvælstof- og kulstofbalancerne, og energiindholdet i mælken er bestemt ved samleprøvens forbrændingsvarme. Beregningen af forbruget af NK_F pr. produceret mælkeenhed er foretaget ved på grundlag af Kellners stivelsesberegning at bestemme det samlede foders indhold af NK_F , herfra trækkes det beregnede vedligeholdelsesbehov samt den aflejrede protein- og fedtmængde udtrykt i NK_F , hvorved man finder det antal NK_F , der har været til disposition til mælkeproduktionen. Det beregnede forbrug af NK_F pr. M. E. er i forsøgene uden jodkasein fundet lavere end sædvanligt (830 NK_F pr. M. E.). Denne afvigelse må skyldes, at vi ikke direkte har bestemt disse dyrs vedligeholdelsesbehov, men har måttet beregne den efter funktionen:

$$\log E_{NK_F} = 1.564 + 0.818 \log V,$$

hvor E_{NK_F} er energibehov til vedligeholdelse udtrykt i NK_F , og V er vægten i kg. Da der undertiden kan forekomme afvigelser på indtil 20 pct. fra denne formel, kunne det tyde på, at vi har arbejdet med to minusafvigere, hvis vedligeholdelsesbehov faktisk har været lavere end af os beregnet, således at vi har fået beregnet NK_F forbruget pr. M. E. for lavt. Denne lave værdi indgår imidlertid i begge forsøgsperioder, og får derfor ingen indflydelse på den beregnede stigning i NK_F -forbruget. (Den anvendte beregningsmåde er udførligt beskrevet af Møllgaard (11)).

Som tidligere omtalt var det tilstræbt at holde energitilførslen konstant for hvert dyr i de to første forsøgsrækker uden og med jodkasein, og som det fremgår af tabel 15, er det lykkedes at holde den omsættelige energi praktisk taget konstant i begge forsøgsperioder.

Tabel 6.

Forbruget af NK_F til produktion af merudbyttet.

Requirement of NC_F of increased milk production.

Consommation de NC_F pour la production du rendement supplémentaire.

Ko nr.	Forsøg nr.	Stigning i mælkeproduktionen		Merudbyttets forbrug af	
		M. E.	%	NK_F pr. M. E.	F. E. pr. kg 4% mælemælk
Cow No.	Experiment No.	Increase of milkproduction		Requirement of increased production	
		M. U.	%	NC_F per M. U.	Scandinavian feed unit per kg computed 4% milk
Vache no.	Essai no.	Augmentation de la production laitière		La consommation de NC_F pour la production du rendement supplémentaire	
		unité laitière	%	par unité laitière	Unité fourragère scandinave par kilo de lait de mesurage avec un contenu calculé en matière grasse de 4%.
377	138 ÷ 136	3.58	39.5	2277	1.0
397	139 ÷ 137	3.95	35.4	2425	1.1

Efter tilførsel af jodkaseinet er den samlede varmedannelse steget med ca. 30 pct., og samtidig er dyrene gået i stærk negativ balance. Nr. 377 har således i forsøget med jodkaseintilførsel tilsat 4625 kal. daglig i form af nedbrudt fedt og protein, medens den i første forsøg havde en aflejring på 3914 kal., det vil sige en ændring på 8539 kal., og de tilsvarende tal for nr. 397 har været \div 5854 kal. mod $+$ 4797 kal. i første forsøg, en ændring på i alt 10651 kal. Disse ændringer i stofskiftet bevirker, at NK_F -forbruget pr. M. E. for hele mælkeproduktionen stiger fra 706 til 1156 NK_F eller 64 pct. for nr. 377 og fra 684 til 1139 NK_F svarende til 67 pct. for nr. 397.

Sammenligner man mælkeproduktionen i de to forsøgsperioder uden og med jodkasein, viser det sig, at den for nr. 377 er steget med 3575 kal. og for nr. 397 med 3950 kal., og ser man på, hvor meget det har kostet at producere dette *merudbytte*, fremgår det af tabel 6, at det har kostet 23—2400 NK_F pr. M. E. eller mere end 1 F. E. til at producere 1 kg 4 pct. målemælk, hvilket er ca. tre gange så meget som normalt. (Se tabel 5).

Af forsøg 140 og 141 fremgår det, at kobbertilførslen ikke har kunnet modvirke den stærke nedgang i balancerne, og vi finder således samme forbrug af NK_F pr. M. E. i forsøg 140 som i de foregående forsøg uden kobbertilskud. I forsøg 141 hvor jodkaseintilførslen er halveret, og hvor den høje mælkeproduktion som tidligere omtalt ikke kunne opretholdes, er den negative balance væsentlig mindre, og NK_F -forbruget bliver derfor lavere end i forsøgene med 25 g jodkasein daglig, selv om det på den anden side stadig ligger væsentlig over denne ko's normale behov.

Diskussion.

De i det foregående omtalte forsøg viser ligesom de tidligere refererede udenlandske undersøgelser, at et tilskud på 25 g jodkasein pr. ko daglig bevirker en stigning i smørfedtproduktionen på 30—50 pct. Den maksimale stigning indtræder i løbet af 2—3 uger efter behandlingsens påbegyndelse og skyldes en stigning i såvel mælkemængde som i mælkens fedtindhold.

Det har været angivet, at tidspunktet efter kælvningen var af væsentlig betydning for den virkning, der opnås ved jodkaseintilskuddet. Det er ikke fundet i vore forsøg.

I det orienterende forsøg med ko C 48, hvor vi påbegyndte jodkaseintilførslen 43 dage efter kælvningen nåede koen op på en maksimal ydelse, der lå over det »naturlige optimum« opnået i den foregående del af laktationsperioden (fig. 1).

Fra egne forsøg med marsvin var det kendt, at stofskiftet stigningen er ligefrem proportional med den tilførte jodkaseinmængde. For ko nr. 397, der først fik tilskud af 25 g jodkasein og i en senere periode 12,5 g jodkasein, synes der at være god proportionalitet mellem den tilførte jodkaseinmængde og den observerede stigning i mælkeproduktion og i stofskiftet, tabel 5.

Indvirkningen af jodkaseinbehandlingen på mælakens fedtindhold har i vort forsøg været størst hos de køer, der har den laveste fedtprocent. Efter ophør af jodkaseintilførslen falder mælkeydelsen omgående, hvorimod fedtprocenten opretholdes.

Med hensyn til omkostningerne ved forøgelsen af mælkeproduktionen viser de kvantitative stofskiftemålinger tydeligt, at til trods for at køerne får tilstrækkeligt foder til dækning af behovet for den øgede mælkeproduktion, stiger stofskiftet så stærkt, at dyret er nødsaget til at nedbryde af sine fedt- og proteindepoter for at opretholde den forøgede mælkeproduktion. Under disse forhold stiger omkostningerne ved produktion af merudbyttet indtil det tredobbelte af det normale.

En væsentlig del af dyrenes vægttab skyldes uden tvivl den stærke nedbrydning af fedt- og proteindepoterne, med andre ord et virkeligt energitab for dyret, men det må anses for sandsynligt, at vægttabet også i nogen grad skyldes forstyrrelser i organismens vandbalance, hvilket viser sig ved en forøget urinudskillelse.

Nogen stofskiftenedsættende virkning af kobber har der ikke kunnet påvises i disse forsøg.

Der er i disse forsøg ikke iagttaget nogen skadelig virkning af jodkasein, endskønt den anvendte daglige mængde har været relativ stor. Alle dyrene fødte normale kalve. Dette er i overensstemmelse med andre undersøgelser, hvor dyrene har fået jodkaseintilskud i et år eller længere (13).

Vore undersøgelser viser, at en anvendelse af jodkasein til normale malkende køer er urentabel, i hvert fald når der benyttes så store doser jodkasein, som af os anvendt.

Resumé.

1. *Orienterende undersøgelser:* Forsøget blev udført med 3 køer. Et dagligt tilskud af 25 g jodkasein medførte en stigning i smørfedtproduktionen på 30—50 pct., fig. 1. Under behandlingen med jodkasein blev dyrene noget urolige og svedte en del. Puls- og åndedrætsfrekvens steg betydeligt, fig. 3. Elektrokardiografisk undersøgelse af hjertefunktionen viste, at denne var normal under jodkaseinbehandlingen bortset fra frekvensforhøjelsen.

Der påvistes ingen ændringer i blodets hæmoglobinkoncentration, antal af blodlegemer eller sænkningshastighed under forsøget.

2. *Stofskiftesforsøg:* Forsøget blev udført med 3 køer. Jodkaseintilskud på 25 g daglig medførte en stigning af smørfedtproduktionen på 35—55 pct. Til trods for at køerne før behandlingen med jodkasein var i en tydelig positiv balance og de under forsøget fik tilstrækkeligt foder til dækning af den øgede produktion, tabte de meget betydeligt i vægt, fig. 8.

Under behandlingen med 25 g jodkasein daglig steg køernes varmedannelse med ca. 30 pct., og forbruget af NK_F pr. mælkeenhed for den samlede produktion steg ca. 65 pct. (Tabel 5).

Det af jodkaseinbehandlingen fremkaldte merudbytte har kostet 2300—2400 NK_F pr. mælkeenhed, hvilket er ca. 3 gange det normale. (Tabel 6).

Et tilskud af kobbersalt medførte ikke nogen nedsættelse af det forhøjede stofskifte. (Tabel 5).

Et jodkaseintilskud på 12,5 g daglig medførte et væsentlig lavere NK_F -forbrug pr. mælkeenhed, omend forbruget dog ligger betydeligt over det normale. (Tabel 5).

English summary.

Some investigations of the influence of iodized casein on the milksecretion and the metabolism in cows.

1. Preliminary investigations.

An admixture of 25 grm. iodized casein caused an increase in butterfat production of up to 50 percent (fig. 1). During the treatment the pulse rate and respiratory rate was increased considerably. No change in the heart function could be demonstrated by means of electrocardiography. By examination of blood samples no change was found

in hemoglobin concentration, numbers of blood corpuscles or sedimentation rate. For one cow a considerable weight loss was observed during the experiment (fig. 2).

2. *Metabolism experiments.*

The respiration experiments were made in the Pettenkofer apparatus and extended over 48 hours periods. For general technics see Møllgaard (11).

The administration of 25 grm. iodized casein daily was followed by an increase in milkfat production of 35—55 percent. That rise was the result of both increased milk production and increased fat content. During the experiment a considerable weight loss occurred in the cows. (fig. 8).

In the course of the treatment the heat production increased about 30 percent, and the consumption of NC_F per milk unit (= 1000 cal.) increased by about 65 percent. (Table 5).

Looking at how much the production of the increased milk output has cost (table 6) it is to be seen that it cost about 2350 NC_F per milk unit, which is approximately three times the normal requirement.

A supply of copper was unable to counteract the high requirement of NC_F per produced milk unit (table 5).

In an experiment in which (table 5) the iodized casein supply was halved the high milk production could not be maintained, and the NC_F consumption becomes lower, on the other hand it still exceeds the normal requirements of NC_F per produced milk unit considerably.

For further details see Thorbek, Hansen and Moustgaard (22).

Résumé français.

Quelques études relatives à l'influence de la caséine d'iode sur la sécrétion laitière et le métabolisme chez les vaches.

1. *Etudes préliminaires.*

L'aménée de 25 gr de caséine d'iode a causé une augmentation de la matière grasse de jusqu'à 50 p. c. (fig. 1). Pendant le traitement, les vitesses du pouls et de la respiration étaient augmentées considérablement. Aucun changement de la fonction cardiaque n'était visible par l'électro-cardiographie. Par l'examen du sang aucun changement n'était trouvé dans la concentration d'hémoglobine dans le nombre de

glubules ni dans la vitesse de sédimentation. Pour une vache, une perte considérable en poids était constatée pendant l'essai (fig. 3).

2. *Essais de métabolisme.*

Les essais de respiration étaient faits au moyen de l'appareil Pettenkofer. Les périodes d'essai étaient de 48 heures. Pour des généralités d'ordre technique, voir Moellgaard (11).

L'amenée de 25 gr de caséine d'iode par jour avait pour résultat une augmentation de la matière grasse de 35—55 p. c. Cette augmentation provenait du rendement plus grand en lait et du contenu plus grand en matière grasse. Pendant cet essai, des pertes considérables en poids ont été constatées pour les vaches. (fig. 8).

Pendant l'essai, la calorification a augmenté de 30 p. c. environ, et la consommation de NC_F par unité laitière (= 1000 cal.) a augmentée de 65 p. c. environ (tableau 5).

Si l'on considère le coût du rendement augmenté en lait (tableau 6) on constatera qu'il est de l'ordre de 2350 NC_F par unité laitière, ce qui représente à peu près trois fois le besoin normal.

Une addition de cuivre ne pouvait pas compenser le grand besoin de NC_F par unité laitière. (tableau 5).

Par un essai, durant lequel la quantité de caséine d'iode ajoutée était réduite à moitié (tableau 5) la grande production de lait ne pouvait pas être maintenue et la consommation de NC_F devient moins grande, d'un autre côté elle dépasse encore considérablement les besoins normaux de NC_F par unité laitière produite.

Litteratur.

1. *Blaxter, K. L.*: The preparation and biological effects of iodinated proteins. *J. endocrin.* 4. 237. 1945.
2. *Graham, N. R.*: The action of thyroxine on the milk and fat production of cows. *Biochem. J.* 28. 1368. 1934.
3. *Hansen, I. G. og G. Thorbek*: Næringsværdibestemmelse af roetopensilage. 204. beretning fra Forsøgslaboratoriet. København 1943.
4. *Herman, H. A., N. R. Graham og C. W. Turner*: The effect of thyroid and thyroxine on milk secretion in dairy cattle. *Miss. Agric. Expt. Sta. Res. Bull.* 275. 1938.
5. *Hesse, E. H., I. Carpus og L. Zeppmeisel*: Die Entgiftung des Schilddrüsenhormons. *Arch. Exp. Path. u. Farmakol.* 176. 283. 1934.
6. *Jarl, F. og S. Hyden*: Orienterande utfodringsforsök med jodkasein til mjölkor. *Lantmannen* 35. 3. 1945.
7. *van Landingham, A. H.; G. Hyatt, C. E. Weakly*: Effect of feeding iodinated casein to dairy cows on the protein composition and content of milk. *J. Dairy Sci.* 29. 533. 1946.
8. *van Landingham, A. H., H. O. Henderson, C. E. Weakly*: The effect of iodinated casein on milk and butterfat production and on the ascorbic acid content of the milk. *J. Dairy Sci.* 27. 385. 1944.
9. *Ludwig, N. og P. von Mutzenbecher*: Die Darstellung von Thyroxin, Monojodtyrosin und Dijodtyrosin aus jodiertem Eiweiss. *Hoppe-Zeilers Zsch. phys. Chem.* 258. 195. 1939.
10. *Meyer, H.*: Analyse und Konstitutionsermittlung organischer Verbindungen. 1931.
11. *Møllgaard, H.*: Fütterungslehre der Milchvieh. M. und H. Schäper. Hannover. 1929.
12. *Pharm. U. S.* XII. 1942.
13. *Reece, R. P.*: The influence of a synthetic thyroprotein when fed to dairy cows over an extended period of time. *J. Dairy Sci.* 29. 533. 1946.
14. *Reineke, E. P. og C. W. Turner*: Formation in vitro of high active thyroproteins their biologic assay and practical use. *Missouri Agric. Exp. Sta. Res. Bull.* 355. 1942.
15. *Reineke, E. P., H. A. Herman, C. W. Turner and A. C. Ragsdale*: Stimulation of milk and butterfat production in cows fed varying levels of synthetic thyroprotein. *J. Animal. Sci.* 3. 439. 1942.

16. *Reineke, E. P.*: Practical trials on the use of synthetic thyroprotein for increased production of milk and butterfat. *J. Dairy Sci.* 26. 750. 1943.
17. *Seath, D. M., C. Branton og A. H. Groth*: The response of Louisiana milk cows to iodinated-casein feeding. *J. Dairy Sci.* 27. 441. 1944.
18. *Shuzo, Y.*: On the antagonistic action of diiodotyrosine and copper acetate upon thyroxine. *Jap. J. med. sci. trans.* IV. 7. 79. 1934.
19. *Spielman, A. A., W. E. Petersen and J. B. Fitch*: The effect of thyroidec-tomy on lactation in the bovine. *Journ. Dairy Sci.* 27. 441. 1944.
20. *Sutter, J.*: Lactation de la Thyroxine et des Sels de cuivre sur la méta-morphose de *Rana temporaria*. *Compt. rendus. soc. de biol.* 1936.
21. *Turner, C. W. og E. P. Reineke*: The relation of the route of administra-tion of thyroxine, thyroprotein and intermediate products upon their utilization by ruminants. *Missour. Agric. Exp. Sta. Res. Bull.* 397. 1946.
22. *Thorbek, Grete, I. G. Hansen and J. Moustgaard*: The influence of iodized casein on the metabolism of milk cows. *J. Animal Sci.* 7. 291. 1948.



Hovedtabeller.

Hovedtabel 1.

Stofskifteforsøg nr. 136. Ko nr. 377.

Forsøgsperiode I 26-2—12-3. Forsøgsperiode II 12-3—26-3 1946.

Forsøgsperiode I og II.

Foder.

	kg	Tørstof g	Total N g	Renprot. N g	Fedt g	Træstof g	Aske g	N-fri ekstr.stof g	C g	Total energi kal.
Valset byg	2,000	1693,6	27,80	26,40	29,8	82,4	47,2	1360,4	759,8	7452
Hvedeklid	2,000	1737,6	42,00	38,60	71,0	177,0	123,0	1104,1	801,6	7942
Hørfrokager	1,000	890,0	52,50	50,70	69,5	72,5	66,6	353,3	427,7	4346
Solsikkekager	1,000	921,0	60,50	58,10	104,7	140,0	64,8	233,5	444,3	4702
Byghalm	2,000	1721,6	10,74	9,36	27,6	704,0	103,6	819,3	798,2	7566
Runkelroer, periode I	30,000	3774,0	48,00	32,70	—	210,0	240,0	3069,0	1557,0	14700
» » II	30,000	3765,0	50,10	36,60	—	210,0	234,0	3051,0	1566,0	14730
Mineralstofblanding	0,110	110,0	—	—	—	—	110,0	—	7,2	—
Vand	16,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Foder, dgl. (Gns. for periode I og II)	—	10843,4	242,59	217,81	302,6	1385,9	752,2	6930,6	4800,3	46723

Stofskifteprodukter.

Gødning, periode I	21,451	3252,0	90,74	78,08	107,3	791,5	456,9	1329,2	1463,0	14286
» » II	19,247	3189,2	81,61	72,95	83,3	754,5	460,0	1381,3	1395,4	13819
Urin » I	7,623	—	76,99	—	—	—	—	—	132,0	1304
» » II	7,911	—	90,98	—	—	—	—	—	164,8	1470
Mælk » I	11,288	—	63,33	—	479,7	—	—	—	808,2	8811
» » II	12,036	—	65,96	—	501,9	—	—	—	858,2	9292
Gødning, dgl. (Gns. for periode I og II)	20,349	3220,6	86,18	75,52	95,3	773,0	458,5	1355,2	1429,2	14053
Urin » » » » »	7,767	—	83,99	—	—	—	—	—	148,4	1387
Mælk » » » » »	11,662	—	64,65	—	490,8	—	—	—	833,2	9052
Håraffald » » » » »	0,006	—	0,74	—	—	—	—	—	—	—

Respiratorisk stofskifte.

Respirationsforsøg nr.	O ₂ l	CO ₂ l	CH ₄ l	Nitrat-N g
477. 26—28-2	2948	3419	320	
	2998	3478	327	7,2
479. 12—14-3	3091	3527	357	
	3044	3535	357	6,9
481. 26—28-3	3028	3525	369	
	3025	3593	373	
Middel	3022	5313	351	7,1
O ₂ fra nitrat-N	14			
Korrigeret O ₂ l	3036			

Kulstofbalance.

	C g	C g	C g
Foder		4800,3	
Tilsat protein		0,1	
		<hr/>	4800,4
Gødning	1429,2		
Urin	148,4		
Mælk	833,2		
Kulsyre	1884,7		
Metan	188,3		
		<hr/>	4483,8
Balance			+ 316,6
			∞ 413,9 g fedt
			∞ 3915 kal.

Kvælstofbalance.

	N g	N g
Foder (÷ nitrat-N)		235,54
Gødning	86,18	
Urin	83,99	
Mælk	64,65	
Håraffald	0,74	
	<hr/>	235,56
Balance		÷ 0,02
		∞ 0,1 g protein
		∞ 1 kal.

Energibalace.

	Kal.	Kal.	Kal.
Foder		46723	
Tilsat protein		1	
		<hr/>	46724
Gødning	14053		
Urin	1387		
Mælk	9052		
Metan	3336		
Varmedannelse	15597		
Aflejret fedt	3915		
		<hr/>	47340
Afvigelse			+ 616
			∞ 1,3 %

Hovedtabel 2.

Stofskifteforsøg nr. 137. Ko nr. 397.

Forsøgsperiode I 19-3—2-4. Forsøgsperiode II 2-4—9-4 1946.

Forsøgsperiode I og II.

Foder.

	kg	Tørstof g	Total N g	Renprot. N g	Fedt g	Træstof g	Aske g	N-fri ekstr.stof g	C g	Total energi kal.
Valset byg	2,500	2130,0	34,75	32,75	37,8	97,5	58,3	1719,2	954,5	9345
Hvedeklid	2,000	1721,8	42,20	39,00	77,4	177,4	122,4	1080,8	798,6	7954
Hørfrøkager	2,000	1771,4	104,40	100,20	141,0	148,4	130,6	698,9	852,8	8644
Solsikkekager	1,000	922,2	61,50	59,20	110,2	128,3	69,5	229,8	444,4	4694
Byghalm	2,000	1741,0	10,66	9,16	28,4	722,6	103,6	819,8	812,8	7658
Runkelroer, periode I	30,000	3783,0	49,20	36,60	—	219,0	237,0	3060,7	1566,0	14760
» » II	30,000	3732,0	48,60	33,00	—	216,0	225,0	3028,5	1560,0	14760
Mineralstofblanding	0,110	110,0	—	—	—	—	110,0	—	7,2	—
Vand	24,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Foder, dgl. (Gns. for periode I og II)	—	12162,4	302,51	275,71	394,8	1492,2	827,4	7598,5	5434,3	53055

Stofskifteprodukter.

Gødning, periode I	21,859	3403,4	93,34	82,63	101,0	830,6	480,9	1407,5	1488,6	14842
» » II	22,190	3410,6	95,20	82,99	107,2	863,2	477,1	1368,1	1497,8	14934
Urin » I	8,845	—	114,99	—	—	—	—	—	190,3	1667
» » II	9,337	—	115,78	—	—	—	—	—	199,0	1772
Mælk » I	15,155	—	83,20	—	609,2	—	—	—	1056,3	11454
» » II	15,025	—	82,79	—	560,4	—	—	—	996,2	10578
Gødning, dgl. (Gns. for periode I og II)	21,969	3405,8	93,96	82,75	103,1	841,5	479,6	1394,4	1491,7	14873
Urin » » » » »	9,009	—	115,25	—	—	—	—	—	193,2	1702
Mælk » » » » »	15,112	—	83,06	—	592,9	—	—	—	1036,3	11162
Håraffald » » » » »	0,005	—	0,62	—	—	—	—	—	—	—

Respiratorisk stofskifte.

Respirationsforsøg nr.	O ₂ l	CO ₂ l	CH ₄ l	Nitrat-N g
480. 19—21-3	3326	3883	376	
	3409	3905	372	6,60
482. 2—4-4	3477	3960	366	
	3602	4100	374	6,60
483. 9—11-4	3395	3890	372	
	3516	4019	374	
Middel	3454	3960	372	6,60
O ₂ fra nitrat-N	13			
Korrigeret O ₂ l	3467			

Kulstofbalance.

	C g	C g
Foder		5434,3
Gødning	1491,7	
Urin	193,2	
Mælk	1036,3	
Kulsyre	2124,5	
Metan	199,6	
Aflejret protein	9,8	
		5055,1
Balance		+ 379,2
		≈ 459,7 g fedt
		≈ 4689 kal.

Kvælstofbalance.

	N g	N g
Foder (÷ nitrat-N)		295,91
Gødning	93,96	
Urin	115,25	
Mælk	83,06	
Håraffald	0,62	
		292,89
Balance		+ 3,02
		≈ 18,9 g protein
		≈ 108 kal.

Energibalace.

	Kal.	Kal.
Foder		53055
Gødning	14873	
Urin	1702	
Mælk	11162	
Metan	3536	
Varmedannelse	17743	
Aflejret fedt	4689	
» protein	108	
		53813
Afvigelse		+ 758
		≈ 1,4 %

Hovedtabel 3.

Stofskifteforsøg nr. 138. Ko nr. 377.

Forsøgsperiode I 30-4—14-5. Forsøgsperiode II 14-5—30-5 1946.

Forsøgsperiode I og II.

Foder.

	kg	Tørstof g	Total N g	Renprot. N g	Fedt g	Træstof g	Aske g	N-fri ekstr.stof g	C g	Total energi kal.
Valset byg	2,500	2135,5	34,25	31,75	37,0	95,3	59,0	1730,1	961,3	9340
Hvedeklid	1,500	1295,7	33,60	30,30	56,4	129,0	98,7	801,6	599,4	5940
Hørfrokager	1,000	886,3	52,40	50,20	71,1	73,8	64,8	349,1	424,7	4285
Solsikkekager	1,500	1390,4	91,20	89,10	158,6	196,5	113,9	351,4	666,9	6977
Byghalm	2,000	1733,0	10,14	8,44	28,8	715,2	90,2	835,4	795,6	7606
Runkelroer, periode I	30,000	3675,0	54,30	35,70	—	216,0	234,0	2934,4	1524,0	14550
» » II	30,000	3426,0	48,90	32,70	—	231,0	270,0	2668,1	1374,0	13410
Jodkasein	0,025	23,2	3,05	2,99	—	—	0,4	3,7	10,8	123
Mineralstofblanding	0,110	110,0	—	—	—	—	110,0	—	7,2	—
Vand	28,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Foder, dgl. (Gns. for periode I og II)	—	11116,3	276,06	246,88	351,9	1433,8	790,2	6874,3	4909,9	48213

Stofskifteprodukter.

Gødning, periode I	29,987	3383,7	97,46	83,67	112,9	868,9	514,9	1277,9	1448,2	14574
» » II	23,742	3535,2	100,67	87,13	122,0	880,8	522,3	1380,9	1557,5	15527
Urin » I	9,907	—	99,07	—	—	—	—	—	193,6	1700
» » II	11,669	—	107,12	—	—	—	—	—	216,3	1679
Mælk » I	16,843	—	84,89	—	764,1	—	—	—	1239,6	13252
» » II	15,312	—	76,25	—	673,7	—	—	—	1130,0	12081
Gødning, dgl. (Gns. for periode I og II)	23,390	3464,5	99,17	85,52	117,8	875,2	518,8	1332,8	1506,5	15082
Urin » » » » »	10,847	—	103,36	—	—	—	—	—	205,7	1689
Mælk » » » » »	16,026	—	80,28	—	715,9	—	—	—	1181,1	12627
Håraffald » » » » »	0,006	—	0,78	—	—	—	—	—	—	—

Respiratorisk stofskifte.

Respirationsforsøg nr.	O ₂ l	CO ₂ l	CH ₄ l	C ₂ H ₆ l	Nitrat-N g
484. 30-4—2-5 . . .	4046	4161	193	99	
	4035	4208	175	106	
486. 15—17-5	3937	4083	143	120	
	3952	4145	147	111	
488. 28—30-5	3840	3950	106	127	
	3828	4006	79	136	
Middel	3940	4092	141	117	7,80
O ₂ fra nitrat-N . . .	16				
Korrigeret O ₂ l . . .	3956				

Kulstofbalance.

	C g	C g	C g
Foder		4909,9	
Tilsat protein		49,8	
		<hr/>	4959,7
Gødning	1506,5		
Urin	205,7		
Mælk	1181,1		
Kulsyre	2195,4		
Metan	75,6		
Ætan	125,3		
		<hr/>	5289,6
Balance			÷ 329,9
			∞ 431,2 g fedt
			∞ 4079 kal.

Kvælstofbalance.

	N g	N g
Foder (÷ nitrat-N)		268,26
Gødning	99,17	
Urin	103,36	
Mælk	80,28	
Håraffald	0,78	
	<hr/>	283,59
Balance		÷ 15,33
		∞ 95,8 g protein
		∞ 546 kal.

Energibalace.

	Kal.	Kal.	Kal.
Foder		48213	
Tilsat fedt		4079	
» protein		546	
		<hr/>	52838
Gødning	15082		
Urin	1689		
Mælk	12627		
Metan	1340		
Ætan	1937		
Varmedannelse	19852		
		<hr/>	52527
Afvigelse			÷ 311
			∞ 0,6 %

Hovedtabel 4.
Stofskifteforsøg nr. 139. Ko nr. 397.
 Forsøgsperiode 7-5—21-5 1946.

<i>Foder.</i>										
	kg	Tørstof g	Total N g	Renprot. N g	Fedt g	Træstof g	Aske g	N-fri ekstr.stof g	C g	Total energi kal.
Valset byg	3,000	2586,0	42,90	40,50	47,4	116,7	72,0	2081,8	1154,4	11229
Hvedekliid	1,000	870,3	22,80	21,00	40,4	84,2	66,3	536,9	400,4	3970
Hørfrøkager	2,000	1771,6	105,80	99,80	145,2	148,8	129,8	686,5	849,0	8602
Solsikkekager	1,500	1387,4	91,20	87,45	163,5	186,3	96,8	370,8	667,4	6999
Byghalm	2,000	1749,8	10,28	8,98	27,8	708,6	95,8	853,3	802,2	7656
Runkelroer	30,000	3612,0	54,30	36,00	—	219,0	246,0	2856,4	1464,0	14340
Jodkasein	0,025	23,2	3,05	2,99	—	—	0,4	3,7	10,8	123
Mineralstofblanding	0,110	110,0	—	—	—	—	110,0	—	7,2	—
Vand	21,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Foder, dgl.	—	12110,3	330,33	296,72	424,3	1463,6	817,1	7389,4	5355,4	52919
<i>Stofskifteprodukter.</i>										
Gødning, dgl. Gns.	23,934	3415,4	98,85	86,40	101,0	902,3	394,9	1399,4	1517,4	15198
Urin » »	10,754	—	109,69	—	—	—	—	—	207,4	1963
Mælk » »	18,565	—	96,72	—	850,3	—	—	—	1397,9	15112
Håraffald » »	0,007	—	0,83	—	—	—	—	—	—	—

Respiratorisk stofskifte.

Respirationsforsøg nr.	O ₂ l	CO ₂ l	CH ₄ l	C ₂ H ₆ l	Nitrat-N g
485. 7—9-5	4376	4461	104	143	
	4603	4646	84	143	
487. 21—23-5	4896	4735	109	140	
	4850	4764	49	162	
Middel	4681	4652	87	147	7,80
O ₂ fra nitrat-N	16				
Korrigeret O ₂ l	4697				

Kulstofbalance.

	C g	C g
Foder		5355,4
Gødning	1517,4	
Urin	207,4	
Mælk	1397,9	
Kulsyre	2495,8	
Metan	46,7	
Ætan	157,5	
Aflejret protein	53,5	
		5876,2
Balance		÷ 520,8
		∞ 680,8 g fedt
		∞ 6440 kal.

Kvælstofbalance.

	N g	N g
Foder (÷ nitrat-N)		322,53
Gødning	98,85	
Urin	109,69	
Mælk	96,72	
Håraffald	0,83	
		306,09
Balance		+ 16,44
		∞ 102,8 g protein
		∞ 586 kal.

Energibalace.

	Kal.	Kal.	Kal.
Foder		52919	
Tilsat fedt		6440	
			59359
Gødning	15198		
Urin	1963		
Mælk	15112		
Metan	827		
Ætan	2433		
Varmedannelse	23378		
Aflejret protein	586		
			59497
Afvigelse			+ 138
			∞ 0,2 %

Hovedtabel 5.
Stofskifteforsøg nr. 140. Ko nr. 351.
 Forsøgsperiode 19-11—3-12 1946.

		<i>Foder.</i>									
	kg	Tørstof g	Total N g	Renprot. N g	Fedt g	Træstof g	Aske g	N-fri ekstr.stof g	C g	Total energi kal.	
Valset byg	3,000	2666,4	42,00	39,90	52,8	115,2	66,9	2169,0	1220,1	11742	
Kokoskager	1,000	913,0	32,80	30,70	66,0	97,2	70,5	474,3	414,1	4186	
Soyaskrå	1,000	884,3	74,80	70,40	2,2	54,4	56,2	304,0	409,8	4131	
Jordnødskrå	1,000	921,5	87,20	82,20	5,0	43,4	56,4	271,7	422,8	4360	
Byghalm	2,000	1756,8	9,44	8,46	32,8	738,8	95,2	831,0	809,4	7800	
Runkelroer	30,000	3888,0	60,90	33,30	—	225,0	279,0	3085,9	1590,0	15210	
Jodkasein	0,025	23,1	3,04	2,99	—	—	0,4	3,7	10,7	122	
Kuprikarbonat	0,0005	0,5	—	—	—	—	0,5	—	—	—	
Mineralstofblanding	0,110	110,0	—	—	—	—	110,0	—	7,2	—	
Vand	34,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Foder, dgl.	—	11163,6	310,18	267,95	158,8	1274,0	735,1	7139,6	4884,1	47551	

		<i>Stofskifteprodukter.</i>									
Gødning, dgl. Gns.	17,684	2686,2	88,95	78,34	79,6	638,4	323,6	1089,3	1230,8	12255	
Urin » »	10,998	—	129,78	—	—	—	—	—	180,9	1558	
Mælk » »	17,511	—	94,38	—	730,2	—	—	—	1215,3	13156	
Håraffald » »	0,009	—	1,14	—	—	—	—	—	—	—	

Respiratorisk stofsifte.

Respirationsforsøg nr.	O ₂ l	CO ₂ l	CH ₄ l	C ₂ H ₆ l	Nitrat-N g
489. 19—21-11 . . .	4182	4411	219	207	
	4436	4660	236	167	
491. 3—5-12	4065	4391	180	151	
	3955	4279	150	159	
<hr/>					
Middel	4160	4435	196	171	13,20
O ₂ fra nitrat-N . . .	26				
Korrigeret O ₂ l . . .	4186				

Kulstofbalance.

	C g	C g	C g
Foder		4884,1	
Tilsat protein		56,1	
		<hr/>	4940,2
Gødning	1230,8		
Urin	180,9		
Mælk	1215,3		
Kulsyre	2379,4		
Metan	105,2		
Ætan	183,2		
	<hr/>		5294,8
Balance			÷ 354,6

≈ 463,5 g fedt
 ≈ 4385 kal.

Kvælstofbalance.

	N g	N g
Foder (÷ nitrat-N)		296,98
Gødning	88,95	
Urin	129,78	
Mælk	94,38	
Hæraffald	1,14	
	<hr/>	314,25
Balance		÷ 17,27

≈ 107,9 g protein
 ≈ 615 kal.

Energibalace.

	Kal.	Kal.	Kal.
Foder		47551	
Tilsat fedt		4385	
» protein		615	
		<hr/>	52551
Gødning	12255		
Urin	1558		
Mælk	13156		
Metan	1863		
Ætan	2831		
Varmedannelse	21051		
	<hr/>		52714
Afvigelse			+ 163

≈ 0,3 %

Hovedtabel 6.

Stofskifteforsøg nr. 141. Ko nr. 397.

Forsøgsperiode 26-11—12-12 1946.

Foder.

	kg	Tørstof g	Total N g	Renprot. N g	Fedt g	Træstof g	Aske g	N-fri ekstr.stof g	C g	Total energi kal.
Valset byg	3,500	3111,2	51,45	48,65	59,9	153,0	84,0	2492,7	1430,1	13773
Kokoskager	1,500	1365,8	48,75	45,60	98,0	164,3	105,2	693,6	623,6	6290
Soyaskrå	1,000	888,8	74,00	71,30	3,2	54,3	55,5	313,3	412,0	4158
Jordnødskrå	1,000	920,3	86,80	83,50	5,0	43,9	56,6	272,3	422,7	4354
Hørfrokager	0,500	442,8	26,20	25,00	34,6	38,7	32,8	172,9	210,9	2145
Byghalm	2,000	1732,4	9,22	8,32	30,4	709,6	94,2	840,6	799,0	7740
Runkelroer	35,000	4581,5	70,35	40,25	—	259,0	329,0	3647,9	1879,5	18060
Jodkasein	0,0125	11,6	1,37	1,37	—	—	0,9	2,1	5,1	56
Kuprikarbonat	0,0005	0,5	—	—	—	—	0,5	—	—	—
Mineralstofblanding	0,110	110,0	—	—	—	—	110,0	—	7,2	—
Vand	40,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Foder, dgl.	—	13164,9	368,14	323,99	231,1	1422,8	868,7	8435,4	5790,1	56576

Stofskifteprodukter.

Gødning, dgl. Gns.	22,366	3256,5	114,96	100,87	96,8	704,5	351,1	1385,6	1485,1	14985
Urin » »	12,639	—	127,15	—	—	—	—	—	199,9	1782
Mælk » »	22,910	—	111,11	—	959,9	—	—	—	1610,6	17604
Håraffald » »	0,012	—	1,41	—	—	—	—	—	—	—

Respiratorisk stofskifte.

Respirationsforsøg nr.	O ₂ l	CO ₂ l	CH ₄ l	C ₂ H ₆ l	Nitrat-N g
490. 26—28-11 ...	4260	4639	300	90	
	4145	4548	244	112	
492. 12-12	4063	4491	189	137	
Middel	4156	4559	244	113	15,05
O ₂ fra nitrat-N ...	30				
Korrigeret O ₂ l ...	4186				

Kulstofbalance.

	C g	C g	C g
Foder		5790,1	
Tilsat protein		5,0	
		————	5795,1
Gødning	1485,1		
Urin	199,9		
Mælk	1610,6		
Kulsyre	2445,9		
Metan	130,9		
Ætan	121,0		
		————	5993,4
Balance			÷ 198,3
			∞ 259,2 g fedt
			∞ 2452 kal.

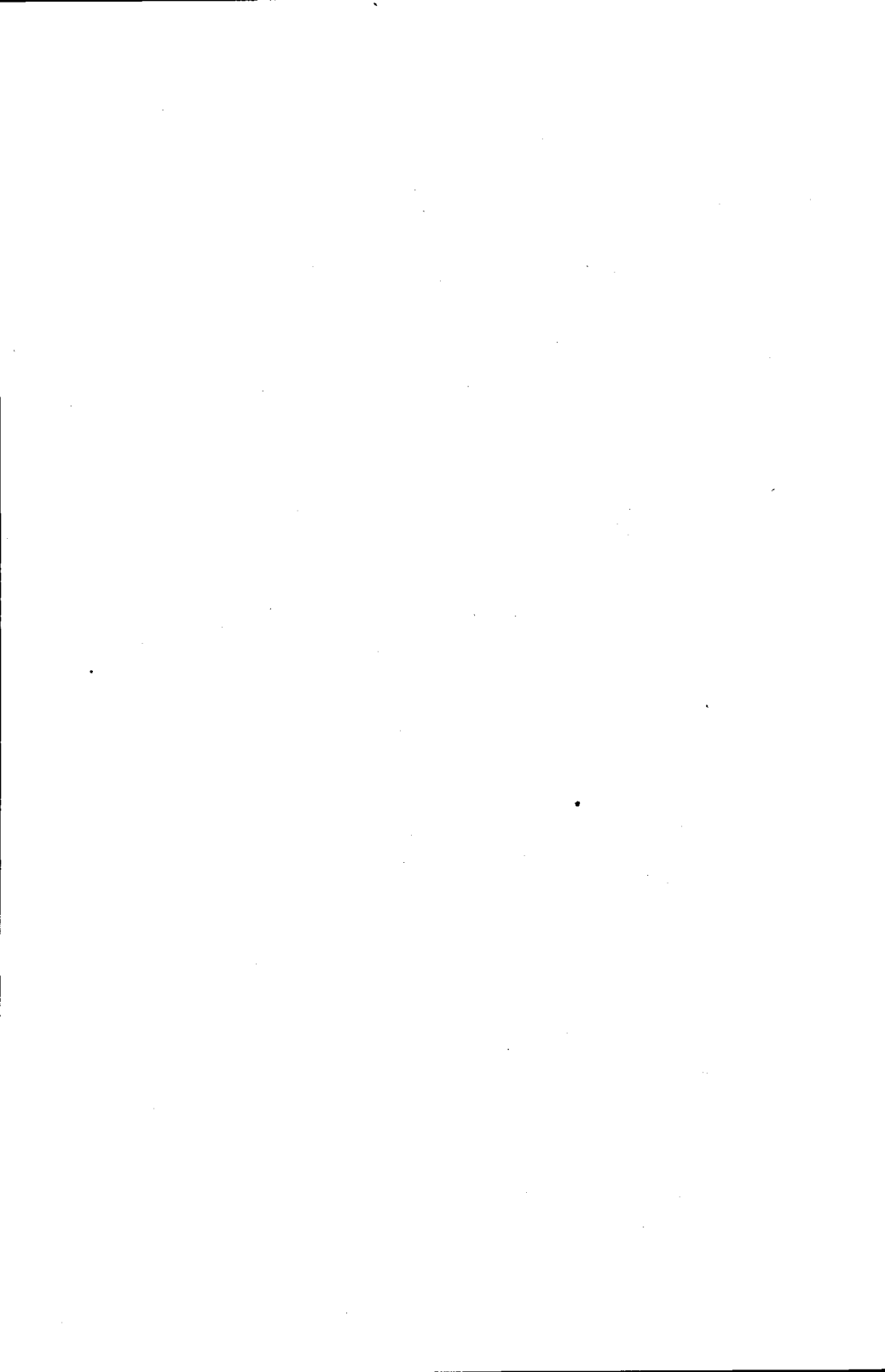
Kvælstofbalance.

	N g	N g
Foder (÷ nitrat-N)		353,09
Gødning	114,96	
Urin	127,15	
Mælk	111,11	
Håraffald	1,41	
	————	354,63
Balance		÷ 1,54

∞ 9,6 g protein
∞ 55 kal.

Energibalace.

	Kal.	Kal.	Kal.
Foder		56576	
Tilsat fedt		2452	
» protein		55	
		————	59083
Gødning	14985		
Urin	1782		
Mælk	17604		
Metan	2319		
Ætan	1871		
Varmedannelse	21216		
		————	59777
Afvigelse			+ 694
			∞ 1,2 %



Emil Poulsen:

UNDERSØGELSER OVER FRAKTIONERET
JODKASEINS OG KØNSHORMONERS INDFLYDELSE
PÅ MÆLKEKIRTELENS FUNKTION HOS GEDER

Some investigations of the influence of fractionated
iodinated casein and sex hormones on the function
of the mammary gland in goats.

Etudes relatives à l'influence de la caséine d'iode fractionnée
et des hormones sexuelles sur la fonction de la glande
mammaire chez les chèvres.

INDHOLD

	Side
Indledning	45
I. Jodkaseinfraktioners virkning på mælkeproduktionen	51
1. Jodkaseinets historie	51
2. Fremstilling af jodkasein	51
3. Virkningen af joderet æggehvidestof på mælkeproduktionen	53
4. Hydrolyse og fraktionering af jodkasein	55
5. Forsøgsgedernes fodring	56
6. Virkningen af A-stof	58
7. Virkningen af B-stof	61
8. Forsøg med B-stof til køer	66
II. Virkningen af kønshormoner på mælkeproduktionen	68
1. Tidligere undersøgelser over virkningen af syntetiske oestrogene stoffer (stilboestrol o.l.) på mælkemængden og mælkenes sammensætning	68
2. Egne undersøgelser over virkningen af tilført stilboestrol og B-stof	69
a) Foreløbige undersøgelser over virkningen på mælkemængde og fedtprocent	69
b) Forsøg med stilboestrol alene og stilboestrol kombineret med B-stof	71
c) Periodeforsøg over ændringer i mælkenes og blodets sammensætning ved behandling med stilboestrol og B-stof	73
3. Forsøg med stilboestrol, oestradiolbenzoat og progesteron	82
Sammenfatning af forsøgsresultater	89
English summary	94
Résumé français	97
Litteraturliste	102
Hovedtabeller	103

Indledning*).

Mælkekirtelens *udvikling* reguleres af to forskellige hormoner, som begge secernerer fra ovariet, nemlig *oestronet* og *progesteronet*. Det førstnævnte, som er indentisk med det hunlige kønshormon, regulerer hovedsagelig udviklingen af mælkegangene, medens progesteronet, det gule legemes hormon, regulerer udviklingen af selve kirtelvævet (alveolerne). Det er dog muligt ved behandling af juvenile geder eller kvier med oestron (eller de billigere syntetiske oestrogenener som f. eks. stilboestrol) at frembringe vækst af hele yveret, både mælkegange og det secernerende kirtelvæv (*de Fremery, Folley, Lewis og Turner* og flere andre — se *Spriggs* (2)).

Man mener, at disse to hormoner, oestronet og progesteronet, virker direkte på yvervævet. Dog hævder nogle amerikanske forskere (*Turner* o. a. (3)), at virkningen sker over hypofysen, som — stimuleret af oestron og progesteron — skulle secernere to hormoner med virkning på yveret. Disse hormoner benævner de *mammogen I og II*. Hvis man imidlertid pensler en enkelt yverfjerdedel med oestron, kommer der kun udvikling af den penslede del, hvilket afgjort taler for en lokal virkning på yveret.

Når mælkekirtelen er fuldt udviklet, har både oestron og progesteron en hæmmende virkning på mælkemængden, medens de stimulerer fedtprocenten. Dette forhold vil blive nærmere omtalt i afsnit II.

På det fuldt udviklede yver reguleres sekretionen hovedsageligt af et hormon fra hypofysens forlap, *prolaktinet*. Dettets sekretion hæmmes af oestrogenener, hvorved forklares den ovenfor nævnte hæmmende virkning på mælkemængden af disse stoffer. Denne hæmning ses under brunst og drægtighed. Under brunsten findes der i blodet meget oestron stammende fra de bristede follikler i ovariet. I drægtighedsperioden produceres en mængde oestron i fosterhinderne, og i disse produceres

*) Undersøgelserne er udført ved hjælp af et stipendium fra *Det Teknisk-videnskabelige Forskningsråd* og med støtte af *Godsejer V. A. Goldsmith's Legat*.

også gonadotrope hormoner, som stimulerer ovariet til større oestronsekretion. Blodets forøgede indhold af oestron under brunst og drægtighed *ned sætter prolaktinsekretionen fra hypofysen og ned sætter dermed den secernerede mælkemængde*. Når fosteret udstødes (fødsel), falder oestronindholdet i blodet stærkt og straks stiger indholdet af prolaktin og mælkesekretionen kommer i gang.

Fra hypofysens baglap stammer et hormon, *oxytocinet*, som virker på de glatte muskelceller omkring alveolerne og de små mælkegange i yveret. Dette hormon secernerer efter en nervøs refleks fra yveret (s. f. a. afvaskning med varmt vand, patning o. s. v.). Oxytocinet bevirker en sammentrækning af alveoler og de små mælkegange, således at mælken drives ud i cisternen og de store mælkegange («mælken lægges ned»).

Mælkekirtelen er endvidere reguleret af et hormon fra binyrebarken, corticolaktinet, samt af et eller flere hormoner fra gl. thyreoidea. Denne sidste kirtel virker stimulerende på både mælkemængde og fedtprocent. Dens virkninger er nærmere omtalt i afsnit I, kapitel 3.

Af de forskellige hormoner, som stimulerer mælkesekretionen, har kun thyreoideahormonet fået praktisk anvendelse. Nogle af de andre anvendes dog i medicinen, dels for at hæmme mælkesekretionen (oestrogenene) og dels for at stimulere den (prolaktin, oxytocin).

Det foreliggende arbejde omhandler forsøg med jodkaseinfraktioner og med kønshormoner på malkende geder. Forsøgene har tilstræbt at skaffe nye oplysninger om regulationen af mælkesekretionen og om mulighederne for ad kunstig vej at øge mælkeproduktionen, især mælkefedtudbyttet.

I. Jodkaseinfraktioners virkning på mælkeproduktionen.

1. Jodkaseinets historie.

Lige siden slutningen af forrige århundrede, da man havde opdaget, at *jod* fandtes i organisk bundet form i skjoldbruskkirtlen (gl. thyreoidea), har man forsøgt at fremstille thyreoidea-aktive forbindelser ved jodering af forskellige stoffer, mest proteiner. Der skulle dog gå ca. 40 år, inden det lykkedes at fremstille sådanne stoffer. I løbet af den tid fik man dog adskilligt kendskab til i hvert fald et af skjoldbruskkirtelens hormoner, nemlig *thyroxinet*. Dette stof er om ikke identisk med skjoldbruskkirtelens stofskiftefremmende hormon så i hvert fald med dets *aktive gruppe*. Thyroxinet blev i 1915 renfremstillet udfra thyreoideavæv af *Kendall*. I 1926 lykkedes det *Harrington* at opklare dets kemiske konstitution, og kort tid efter kunne *Harrington* og *Barger* fremstille syntetisk d-l-thyroxin.

Først i 1936 lykkedes det *Ludwig* og *von Mutzenbecher* at udvinde krystallinsk thyroxin udfra *joderede æggehvide*stoffer fremstillet under bestemte betingelser (5).

Hermed var vejen åben for et videre studium og en videre anvendelse af thyreoideaaktive stoffer, idet man tidligere havde været henvist til de langt dyrere præparater af tørret skjoldbruskkirtel eller af ren thyroxin.

2. Fremstilling af jodkasein.

Det til disse forsøg anvendte jodkasein er dels fremstillet af F. L. Smiths laboratorium i Trørød efter de af amerikanske forskere angivne principper (4), dels her på laboratoriet.

Her på laboratoriet fremstilles jodkasein efter de amerikanske principper, dog således at kaseinet efter joderingen behandles med natriumbisulfit, hvorved alt aminobundet jod fjernes, og man får et renere produkt. I det følgende skal der kort gøres rede for den på dyrefysiologisk laboratorium anvendte metode til fremstilling af jodkasein.

a) Jodering af kasein.

1 kg kasein blandes med 180 g natriumbicarbonat og opløses ved opvarmning til 38 ° C. i 10 l vand. Der omrøres, og blandingen holdes 1 time ved 38 ° C. Derpå tilsættes en jodopløsning, fremstillet af 200 g jod, 140 g kaliumjodid og 200 ml vand. Jodopløsningen tilsættes lidt efter lidt, idet kaseinopløsningen skal være farveløs, inden en ny tilsætning foregår. Efter 4 timers jodering tilsættes 20 g natriumbisulfit og 2 l vand. Herved sker en fuldstændig affarvning af opløsningen, idet som tidl. nævnt alt løst bundet jod fjernes på denne måde. Der fældes nu med 1 l eddikesyre (1 + 2), filtreres gennem klæde og vaskes med vand. Det således joderede protein er ved injektion på geder uden virkning på mælkeproduktionen

b) Iltning af jodkasein.

500 g af ovennævnte joderede kasein (tørret og pulveriseret) opløses i 5 l vand tilsat 60 g natriumbicarbonat ved 70 ° C., og der omrøres, indtil alt er opløst. Derpå tilsættes en opløsning af hypojodit (10 g jod + 4 g natriumhydroxyd + 50 ml. vand) samt en mangankatalysator (fremstillet af 25 g druesukker + 15 ml. 30 pct. natriumhydroxydopløsning + 20 g kaliumpermanganat — den skal være geleagtig), og blandingen roteres nu under luftgennemblæsning i 2 × 12 timer med en nats henstand imellem. PH indstilles med 33 pct. eddikesyreopløsning til 7,4. Dette pH holdes uforandret under hele perioden.

Derpå fjernes mangankatalysatoren ved centrifugering, og der tilsættes 20 g natriumbisulfit til filtratet, som nu fældes med ca. 500 ml. 33 pct. eddikesyreopløsning. Filtreres på klæde, vaskes med vand, tørres og pulveriseres.

Analyse:

Præparations- dato	Total jod %	Syreuopl. jod %	Syreuopl. jod i % af total jod
9-2-48	6,53	1,69	25,88
27-3-48	6,61	1,29	19,51

Ved den under a) nævnte procedure joderes bl. a. aminosyren, *tyroxin*, til dijodtyrosin, hvoraf 2 molekyler ved proceduren b) oxydativt sammenkobles under dannelse af en kinol. Fra denne spaltes den ene alanin-gruppe, hvorved der dannes *thyroxin* (4,5).

3. Virkningen af joderet æggehvidestof på mælkesekretionen.

Skjoldbruskkirtlen har en mangesidig funktion. Nogle af de vigtigste sider er: Betydning for stofskiftets størrelse, for væksten, for fosforilyeringsprocesserne (bl. a. i tarm og nyre), for hjerteaktionen, for *mælkesekretionen* (både for mængden af mælk og mælkefedt), for kønskirtlernes funktion, nyrens funktion og for normal bloddannelse (et specielt myelotropt hormon beskrevet af *C. Mansfeld* (7.)).

Man har antaget, at alle disse virkninger skyldes stofskiftestigningen, men en sådan kan fremkaldes af *dinitrofenol*, uden at de øvrige virkninger kommer frem.

Sandsynligvis går en del af skjoldbruskkirtlens virkninger *over hypofysens forlap*, idet man ved, at en del af funktionerne udebliver hos hypofysesectomerede dyr, der fodres med skjoldbruskkirtel. Hypofysen virker dog også som regulator for gl. thyreoideas funktion, idet der fra hypofysen secerneret det *thyreotrope hormon*. Dettes konc. i blodet varierer omvendt med indholdet af skjoldbruskkirtelhormon. Hvis man kunstigt øger blodets indhold af thyreoideaaktivt stof (f. eks. ved tilførsel af jodkasein) falder koncentrationen af det thyreotrope hormon i blodet.

Skjoldbruskkirtlens virkning på mælkesekretionen er studeret dels ved operativ fjernelse af kirtlen, hvorved mælkesekretionen falder meget betydeligt og dels ved tilførsel af tørret kirtelsubstans (*Graham 1934*) (8) eller thyroxin (*Ralston o. a. 1939*) (8), hvorved der fremkommer en forøgelse af mælkeproduktionen eller i hvert fald en standsning af den normale nedgang. Denne virkning har man søgt at forklare ved forskellige teorier (*Hurst, Meites og Turner 1941*) (6):

1. Stigning af minutvolumenet med stigende blodgennemstrømning af yveret.
2. Stigningen i celleaktiviteten som følge af den almindelige stofskiftestigning, således at epithelcellerne i yveret stimuleres til øget mælkesyntese.
3. Forøgelse af blodets indhold af mælkedannende stoffer (»milk precursors«) med deraf følgende større optagelse i yveret.
4. Sekretion i større mængde af et eller flere hypofysehormoner med virkning på mælkekirtlen.

Efter fremstillingen af thyreoideaaktivt jodkasein er dette stof kommet i forgrunden ved studiet af gl. thyreoideas virkning på mælke-

sekretionen. Under den sidste krig er der gennemført forsøg både i Amerika (*Reineke og Turner*) (4), og i England. Der er fundet en tydelig stigning i både mælkemængde og fedtprocent hos køer og geder. Smørfedtproduktionen kan saaledes øges 25—75 procent ved tilskud af 25 g jodkasein dagligt i nogen tid til en ko (1).

På forsøgslaboratoriets dyrefysiologisk afdeling er der i 1945—46 udført forsøg med jodkasein til malkekøer. (Denne beretnings første del). Ved forsøgene er der foretaget *kvantitative stofskiftemålinger* på 2 køer dels før og dels under jodkaseintilskudet. Det viste sig herved, at antallet af NK_F pr. produceret M. E. steg meget stærkt under jodkaseinbehandlingen, *fordi den samlede varmedannelse steg stærkt*, således at dyrene fra en betydelig positiv energetisk balance gik i stærkt negativ energetisk balance. Den af jodkaseinet fremkaldte stigning i mælkemængde var så kostbar, at merudbyttet af M. E. kostede 3 gange så meget pr. M. E. at producere som før jodkaseintilskudet.

Da flere forskere havde beskrevet en antagonisme mellem kobberjoner og thyroxin, prøvede man, om et tilskud af 0,5 g kobberkarbonat dgl. kunne ophæve jodkaseinets stofskiftefremmende virkning, men uden resultat.

Det må dog fremhæves, at det vægttab, der fremkommer ved jodkaseinbehandling, foruden stofskiftestigningen skyldes et *primært vandtab* gennem en stærkt forøget urinsekretion.

Som det fremgår af de nævnte forsøg med jodkasein til malkekøer, vil den ved behandling fremkomne stofskiftestigning gøre det uøkonomisk at anvende jodkasein til stimulering af mælkeproduktionen.

Imidlertid er der flere forskere bl. a. *G. Mansfeld* (7), der mener, at skjoldbruskkirtlen indeholder flere hormoner, og der er derfor af *Møllgaard* (10) fremsat den teori, at *stofskiftestigning og stigning af mælkeproduktionen ikke er knyttet til samme hormon*. Ved fremstillingen af jodkaseinet efterlignes såvidt muligt den naturlige syntese i skjoldbruskkirtlen, og *Møllgaard* mener derfor, at der i jodkaseinet (ligesom i gl. thyreoidea) dannes flere hormoner (eller måske flere virksomme dele af samme hormon). Udfra disse betragtninger har man derfor på dyrefysiologisk laboratorium foretaget *fraktionering* af jodkaseinet, idet man har tilstræbt at udskille den stofskiftefremmende faktor, for derpå at undersøge, om der i den resterende del fandtes stoffer med virkning på mælkeproduktionen. Efter undersøgelser af

Harrington (se (4)), Ludwig og von Mutzenbecher (5) og Reineke og Turner (9) er det muligt at udskille thyroxin fra jodkasein ved hydrolyse med barium hydroxyd, hvormed det danner et uopløseligt salt.

4. Hydrolyse og fraktionering af jodkasein.

Først hydrolyseres med natriumhydroxyd og fældes med bariumklorid. Bariumbundfaldet (A) filtreres fra og filtratet fældes med eddikesyre til pH ca. 5. Det derved fremkomne bundfald kaldes B.

Den nærmere fremgangsmåde ved fraktioneringen er følgende: 2,5 kg jodkasein blandes med 2,5 l 33 pct. natriumhydroxyd opløsning og 12,5 l vand. Det koges i 4 timer, idet der af og til tilsættes vand for at holde rumfanget konstant. Henstand ved 39 ° C. til næste dag. Filtrering gennem filterklæde. Der opvarmes til 50 ° C. og fældes med et lille overskud af 25 pct. bariumkloridopløsning. Bundfaldet centrifugeres fra og opslemmes i en 5 pct. natriumhydroxydopløsning, der i forvejen er opvarmet til kogning. Derpå dekomponeres det opslemmede bundfald ved tilsætning af kogende, mættet natriumsulfatopløsning under kraftig omrøring. Det udfældede bariumsulfat centrifugeres fra, og filtratet fældes med saltsyre. Efter henstand til afsætning filtreres bundfaldet fra og vaskes med vand tilsat lidt saltsyre. Det fremkomne stof benævnes A. Det tørres ved 39 ° C. under gennemledning af tør luft.

Filtratet fra fældningen med bariumklorid fældes med eddikesyre til pH 5. Henstand til afsætning. Bundfaldet filtreres fra og gøres bariumfrit ved opløsning i kogende 5 pct. natriumhydroxydopløsning og derpå følgende tilsætning af mættet natriumsulfatopløsning under opvarmning til kogning. Bariumsulfatet centrifugeres fra og filtratet fældes atter med eddikesyre ved pH 5. Henstand natten over til afsætning. Filtrering og tørring af bundfaldet, som benævnes B. Tørringen sker ved 39 ° C. og under gennemledning af tør luft.

Af de samlede filtrater fra B-stof fældningen fremstillede C- og D-stof, men disse stoffer er uden virkning på mælkeproduktionen.

Analyse:

Præparation	Total jod %	Syreopl. jod %	Syreopl. jod i % af total jod
2464 A	17,76	11,84	66,7
2464 B	18,00	8,34	46,3

Også 2465 A og B er fremstillet på denne måde, dog har udgangsmaterialet her været joderet skummet mælk.

Analyse:

Præparation	Total jod %	Syreopl. jod %	Syreopl. jod i % af total jod
2465 A	16,34	10,39	63,5
2465 B	16,24	7,62	46,9

Ved fremstillingen af 2511 B er ligeledes anvendt jodkasein af skummet mælk (deakasein 2-3-4). Af 15 kg jodkasein er udvundet 1000 g B-stof. Fremgangsmåden har været den samme som ovenfor nævnt, dog med følgende ændringer:

Den bariumfældede fraktion bortkastes. B-bundfaldet gøres bariumfrit ved dekomposition med natriumkarbonat, idet der behandles med en 8 pct. opløsning 1½ time. Derpå tilsættes et lille overskud af mættet natriumsulfatopløsning for at gøre bariumfældningen fuldstændig

Analyse:

Præparation	Total jod %	Syreopl. jod %	Syreopl. jod i % af total jod
2511 B	19,05	7,80	40,94

Med de således fremstillede A- og B-fraktioner er der foretaget forsøg på malkende geder. Stofferne er som regel givet ved en intramuskulær injektion efter at være opløst i en bikarbonatstødpude.

Mælken er opsamlet morgen og aften (kl. 7 og kl. 15), og de to portioner udgør tilsammen døgnydelsen. Fedtbestemmelse i mælken er foretaget efter *Gerbers* metode, og bestemmelserne er foregået to gange om ugen (eller oftere). Stofskiftetegnningerne er bedømt efter gedernes legemsvægt og vejninger er foretaget en gang ugentlig.

Forsøgene med A- og B-stof omtales i de følgende kapitler.

Gedernes fodring er omtalt i næste kapitel.

5. Forsøgsgedernes fodring.

Ved fodringen tilstræbte man at holde foderbehovet til mælkeproduktionen dækket, selv om der indtrådte kraftige stigninger i mælkeproduktionen. Det viste sig dog efterhånden umuligt at få gederne til at æde den tilstrækkelige mængde kraftfoder. Der blev derfor på gederne nr. 13, 14, 15, 16 og 17, inden de kom i forsøg, *indlagt en vomkanyle*,

således at kraftfoderet opslemmet i vand kunne hældes direkte i vommen. Det viste sig, at gederne tålte denne form for fodring uden nogensomhelst fordøjelsesforstyrrelser, og man kunne på denne måde til enhver tid sørge for at gederne fik deres foderbehov til selv den højeste mælkeproduktion dækket.

Operationerne udførtes af professor Møllgaard. I lokalanæstesi blev der lagt et rundsnit i huden. Muskulaturen spaltedes stumpt og med en skarp hage fiskedes vomvæggen frem i såret, og der blev nu klippet et lille hul i vommen. Herigennem indførtes så efter hinanden de to halvdele af den af prof. Møllgaard konstruerede *permanente tarmkanyler*. Disse kanyler blev i løbet af ca. 14 dage fixeret i en bindevævsring, således at man uden risiko eller gener kunne indhælde 1—2 l vand indeholdende op til 500 g kraftfoder 2 gange daglig. Gedernes drøvtygning og vombevægelse var ikke generet af kanylerne. Alle gederne åd så selv deres hø og roer eller grønt.

Gedernes daglige fodring bestod af 1,0 kg hø og 2,0 kg grøntfoder eller 2,5 kg roer samt en varierende mængde af en foderblanding bestående af forskellige *kraftfodermidler* samt *mineralstoffer*. Der blev stedse givet så meget af denne foderblanding, at både *vedligeholdelsesbehovet* og *behovet til mælkeproduktion* var rigeligt dækket.

Sammensætningen af disse foderblandinger var følgende:

Foderblanding I (anvendtes fra forsøgenes start indtil den 16. august 1948).

50 kg byg
25 kg hørfrøkager
12,5 kg kokoskager
12,5 kg lucernemel
2,0 kg mineralstoffblanding

Mineralstoffblandingen bestod af:

50 pct. calciumkarbonat
30 pct. sekundært calciumfosfat
20 pct. natriumklorid

Denne foderblanding indeholder ca. 0,95 F. E. og ca. 130 g ford. renprotein pr. kg.

Foderblanding II (blev anvendt fra 17. august 1948 og til forsøgenes slutning):

80,0 kg byg
 18,0 kg soyaskrå
 22,0 kg jodnødkager
 10,0 kg lucernemel
 2,3 kg mineralstofblanding (sammensætning
 se ovenfor)

Denne foderblanding indeholdt ca. 0,98 F. E. og ca. 180 g ford. renprotein pr. kg.

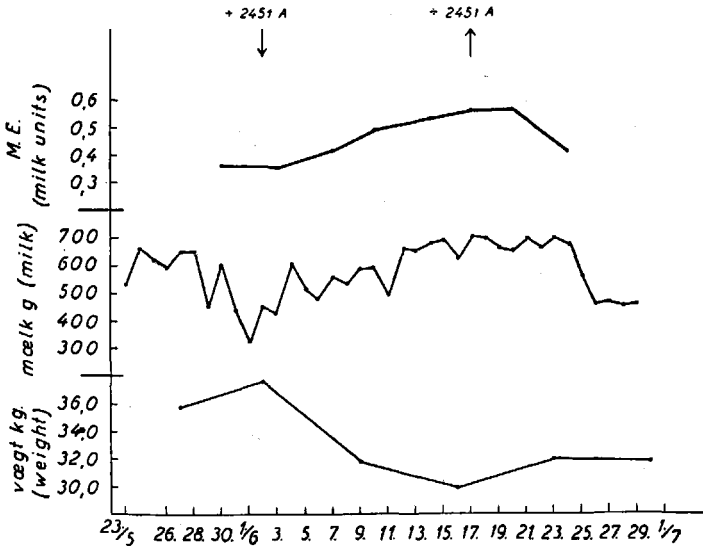
6. Virkningen af A-stof.

Der er foretaget forsøg på 4 geder med A-stof fremstillet på den anførte måde.

Forsøgsresultaterne er opført på *table 1-2-3*. Hos de enkelte geder var forløbet følgende:

Table 1.

Forsøg med A - fraktionen af jodkasein. Ged nr. 4.



Ged nr. 4: behandlet fra 2.—16. juni 1947 med 0,5 g 2451 A dgl. intramuskulært. Man ser på *table 1*, at det påbegyndte fald i mælkemængden standsede, og der kom en vis stigning både i mælkemængde og i M. E. Begge faldt straks efter behandlingens ophør. Der skete et betydeligt vægttab under forsøget (fra 37,0 kg til 30,0 kg) og legemsvægten steg igen efter behandlingens ophør.

Ged nr. 5: behandlet fra 8. september—9. oktober 1947 med 0,5 g 2465 A dgl. intramuskulært. Resultatet af denne behandling ses på

Table 2.

Forsøg med A-fractionen af jodkasein.

Ged nr. 5.

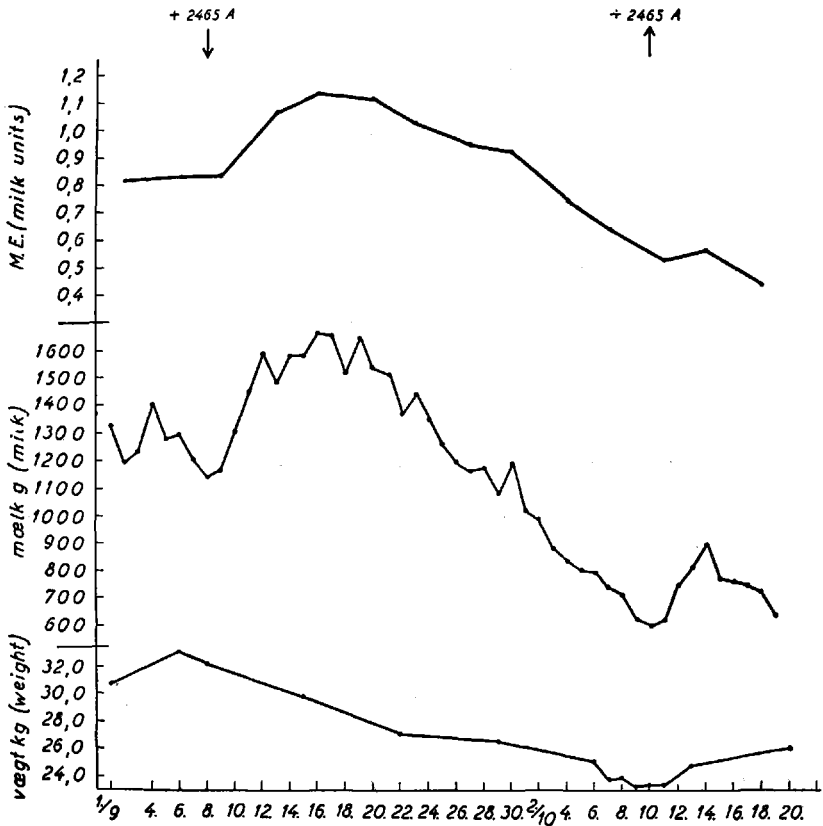
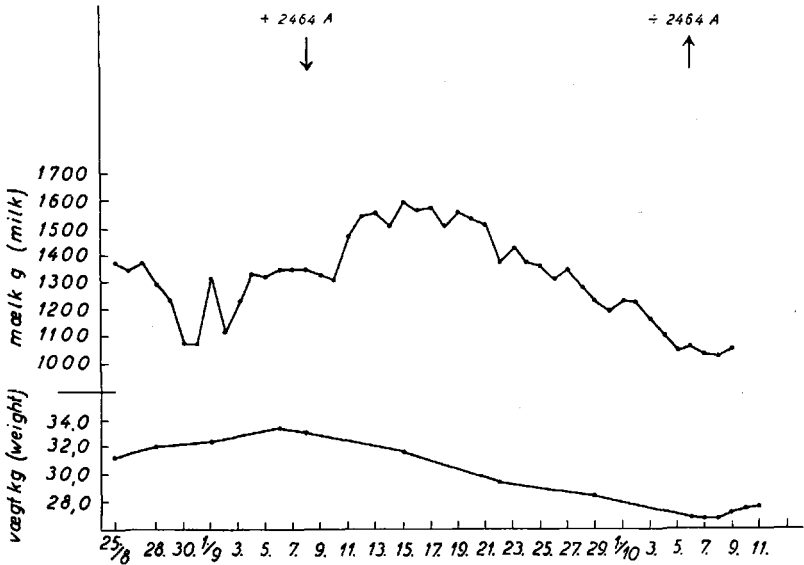


table 2. Der ses et stort vægttab under behandlingen (fra 33,0 til 23,0 kg under legemsvægt) og vægten steg atter, da behandlingen ophørte. I mælkemængden og antallet af M. E. kom en betydelig stigning i begyndelsen, men trods fortsat tilførsel af stoffet, faldt mælkemængden i løbet af ca. 3 uger ned til under den oprindelige højde og senere endnu længere ned.

Tavle 3.

Forsøg med A - fraktionen af jodkasein.

Ged nr. 9.



Ged nr. 9: behandlet med 0,5 g 2464 A dgl. intramuskulært fra 8. september—6. oktober 1947. Resultatet ses af *table 3*. Mælkemængden steg i begyndelsen af forsøget, men faldt henimod slutningen, trods fortsat tilførsel af A-stoffet. Der kom et tydeligt fald i legemsvægten (fra 33,0 kg til 26,8 kg).

Ged nr. 3: blev behandlet fra 28. august—13. september 1947 med 0,5 g 24123 A dgl. intramuskulært. Der kom overhovedet ingen virkning på mælkeproduktionen. Legemsvægten faldt ca. 3 kg og steg atter, da forsøget ophørte.

A-fraktionen har herefter en *kortvarig* stimulerende *virkning på mælkeproduktionen*. Denne falder *straks efter* behandlingens ophør (eller i visse tilfælde endda før) ned til den tidligere højde eller derunder. *Legemsvægten falder* stærkt i alle forsøg til trods for adækvat fodring af gederne.

7. Virkningen af B-stof.

Der er foretaget forsøg med 6 geder. Hos nogle geder er endvidere foretaget forsøg med B-stof og stilboestrol. Disse forsøg vil blive omtalt i et senere kapitel.

Ged nr. 1: Denne ged blev behandlet med 2413 B. Dette B-stof deltes i to fraktioner; efter udfældningen som sædvanlig med eddikesyre behandlede bundfaldet (indeholdende ca. 50 pct. vand) med 96 pct. alkohol i et døgn, hvorpå det uopløste filtreredes fra: 2413 B I. Filtratet fældedes med isvand og eddikesyre: 2413 B II.

Analyse:

Præparation	Total jod %	Syreopl. jod %	Syreopl. jod i % af total jod
2413 A	11,66	7,47	64,07
2413 B _I	16,87	7,91	46,89
2413 B _{II}	14,15	6,61	46,71

1) Geden blev behandlet fra 14. april—3. maj 1947 med 0,5 g 2413 B II *dgl.* intramuskulært. Mælkeydelsen fremgår af følgende skema (gennemsnit af en uges ydelse):

Dato	Mælk g	Fedt %	M. E.
7-4—14-4	239	3,43	0,16
15-4—21-4	265	4,27	0,20
22-4—28-4	341	4,01	0,25
29-4—5-5	485	3,99	0,36
19-5—26-5	455	3,25	0,30

Man ser en tydelig stigning i mælkeproduktionen. Regner man med en uges gennemsnitsydelse findes følgende procentiske stigninger:

a) mælkemængde: 1. uge: 10,9 pct., 2. uge: 42,7 pct., 3. uge: 102,9 pct. og i 3. uge efter behandlingens ophør: 90,4 pct.

b) fedt: 1. uge: 24,5 pct., 2. uge: 16,9 pct., 3. uge: 16,3 pct. og i 3. uge efter behandlingens ophør: ingen stigning.

Man ser, at *stigningen i mælkemængde vedvarer endnu 3 uger efter behandlingens ophør.*

2) Senere blev denne ged behandlet med 0,5 g 2413 B I + B II dgl. intramuskulært fra 2.—16. juni 1947 og resultatet var nogen stigning i mælkemængde og fedtprocent.

Legemsvægten ændrede sig lidt under de to forsøg: 1) fra 40,4 kg til 38,2 kg og 2) fra 40,8 kg til 37,7 kg.

Ged nr. 2.

1) Behandlet fra 14.—26. april 1947 med 0,5 g 2413 B I dgl. intramuskulært. Der kom en betydelig stigning i mælkemængden, hvorimod fedtprocenten ikke ændrede sig. Stigningen var størst (71,3 pct.) i ugen efter behandlingens ophør, og en forhøjelse i mælkemængden holdt sig i ca. 3 uger efter denne tid (altså 4 uger efter behandlingens ophør).

2) Geden behandledes derpå med 0,5 g 2413 B I + B II dgl. intramuskulært fra 22.—31. maj 1947, og der kom straks en betydelig stigning i mælkemængden, som kulminerede med en forhøjelse på 83,7 pct. 4 dage efter behandlingens ophør. Mælkemængden faldt hurtigere i dette forsøg, men holdt sig dog fortsat *på et forhøjet niveau i 2 måneder.* På dette tidspunkt dræbtes geden.

Legemsvægten faldt lidt under det første forsøg (fra 29,7 kg til 27,2 kg), medens den under det andet forsøg næsten ikke ændrede sig (fra 30,5 kg til 29,7 kg).

Ged nr. 3.

Denne ged blev først behandlet med 0,5 g *joderet gelatine* dgl. intramuskulært fra 20. maj—1. juni 1947 og derpå med 0,5 g 2451 B dgl. intramuskulært fra 2.—16. juni 1947.

Resultatet af disse behandlinger fremgår af nedenstående skema:

Dato	Mælk g	Fedt %	M. E.	Behandling
12-5—18-5	1470	5,01	1,26	ingen
19-5—25-5	1556	4,30	1,21	jodgelatine
26-5— 1-6	1676	4,07	1,26	jodgelatine
2-6— 8-6	1692	4,59	1,37	2451 B
9-6—15-6	1770	4,90	1,49	2451 B
16-6—22-6	1576	4,30	1,22	ingen

Man ser heraf, at jodgelatine ikke har haft nogen virkning på mælkeproduktionen. 2451 B har haft nogen virkning, men denne op-
hørte samtidig med behandlingen.

Legemsvægten faldt lidt under behandlingen med 2451 B:

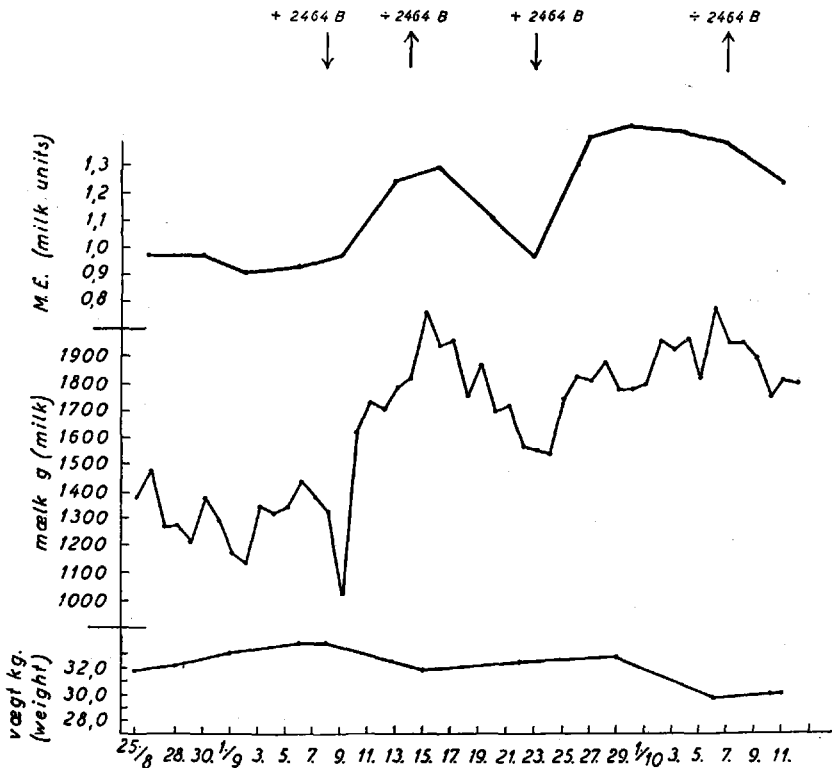
Dato	5/8	12/8	27/8	2/9	9/9	16/9	23/9
Vægt kg	41,5	42,6	40,2	40,0	38,5	37,0	39,0

Ged nr. 8.

Den blev behandlet med 2464 B i to kortere perioder. Der blev sæd-
vanligt givet 0,5 g dgl. intramuskulært. Behandlingen foregik fra 8.—13.
september og 23. september—6. oktober 1947. Resultatet ses af *table 4*.

Table 4.

Forsøg med B-fractionen af jodkasein.
Ged nr. 8.



Ved begge behandlinger kom der en meget stor stigning i mælkemængden, medens fedtprocenten kun steg i det sidste forsøg. Karakteristisk er det, at mælkemængden i begge tilfælde ret hurtigt faldt ned til en højde noget over den tidligere, men først i løbet af ca. 3 uger efter sidste behandling var mælkemængden faldet helt ned på det oprindelige niveau.

Legemsvægten faldt lidt under forsøget, dog ikke synderligt før under den sidste behandling.

Ged nr. 10.

Behandlet fra 22. september—6. oktober 1947 med 0,5 g 2465 B dgl. intramuskulært. Der kom ingen virkning på mælkemængden, men derimod en stigning i fedtprocenten. Fra 7.—19. oktober 1947 blev geden fodret med 5 g 2465 B dgl., uden at det havde nogen som helst indflydelse på mælkemængde eller fedtprocent.

Ged nr. 14.

Den 3. november 1947 blev der i lokalanæstesi indlagt vomkanyle til fodring med kraftfoder. (Se nærmere under omtalen af forsøgsge-dernes fodring). Som tidligere nævnt blev ged nr. 10 behandlet med 5 g 2465 B per os uden resultat, også ged nr. 15 (se senere) fik B-stoffet per os uden virkning. I begge disse tilfælde blev stofferne blot blandet med foderet. For at undersøge, om det alligevel var muligt at få en virkning ved peroral applikation, blev ged nr. 14 behandlet med B-stoffet, der blev opløst som til injektion, inden det hældtes ind gennem vomkanylen. Behandlingen foregik fra 5.—26. januar 1948. Der fremkom herved en stigning i mælkemængden på maksimalt 26,6 pct. (gennemsnit 10,1 pct.) og en stigning i fedtprocent på maksimalt 20,9 pct. (gennemsnit 11,4 pct.). Fra 27. januar—5. april 1948 behandlede med 0,5 g 2511 B dgl. intramuskulært.

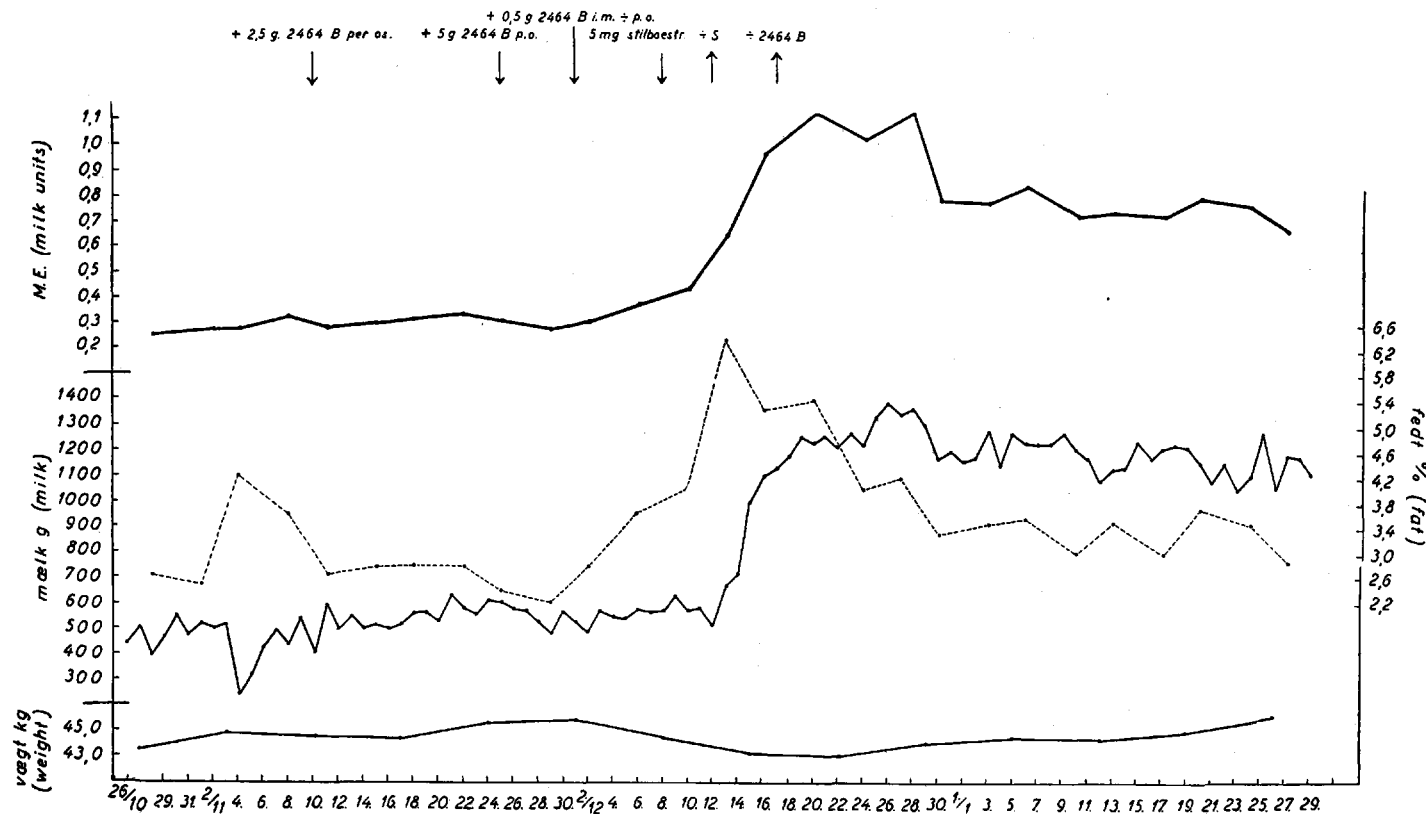
Ved denne behandling lykkedes det at presse mælkesekretionen yderligere i vejret, men kun til en vis grænse, idet fedtprocenten langsomt faldt, således at antallet af M. E. var meget nær konstant under injektionsbehandlingen.

Gennemsnitsydelsen fremgår af følgende skema:

	Før forsøget	»Fodring«	Injektion
Mælkemængde g	967	1065	1325
Fedt pct.	4,4	4,9	5,5
M. E.	0,76	0,90	1,17

Table 5.

Forsøg med B - fraktionen af jodkasein. Ged nr. 15.



Legemsvægten faldt lidt i begyndelsen, men steg atter under injektionsforsøget og var ved forsøgets slutning næsten som før dette (før: 38,2 kg, efter: 36,8 kg).

Ged nr. 15.

Den 3. november 1947 blev der indlagt en vomkanyle. Fra 10.—24. november 1947 behandlede med 2,5 g og fra 25. oktober—30. november 1947 med 5,0 g 2464 B dgl. gennem kanylen. Stoffet blev blot blandet med foderet. Der kom ikke nogen virkning på mælkeproduktionen (se tavle 5). Fra 1.—16. december 1947 blev der behandlet med 0,5 g 2464 B intramuskulært. Den 8. december var der endnu ikke kommet nogen virkning på mælkemængden (fedtprocenten var begyndt at stige), og der blev påbegyndt samtidig behandling med 5 mg stilboestrol dgl. intramuskulært. Stilboestrolbehandlingen varede til 11. december 1947, ialt 4 injektioner. Der begyndte straks en stærk stigning i fedtprocent (fra 3,5 til 6,35). *Mælkemængden formindskedes en enkelt dag.* Under de næste fem dages behandling med 2464 B alene steg mælkemængden enormt; samtidig faldt fedtprocenten i løbet af ca. 3 uger ned til en konstant højde noget over den tidligere.

Fra 27. december 1947—26. januar 1948 (5 uger) forblev mælkemængden på denne højde uden nogen som helst behandling. Antallet af m. e. steg langsomt under injektionsbehandlingsens begyndelse, men da fedtprocenten ved stilboestrolbehandlingen gik i vejret, kom en kraftig stigning af M. E. Denne stigning blev meget stor, da mælkemængden under indflydelse af 2464 B steg stærkt. Efterhånden som fedtprocenten atter faldt, gik antallet af M. E. ned til en højde af $2\frac{1}{2}$ til 3 gange det tidligere niveau, og forblev her gennem hele observationsperioden.

8. Forsøg med B-stof til køer.

På *Favrholm* blev der i februar, marts og april 1948 foretaget forsøg med B-stofbehandling på 6 køer. (Ko nr. 451, 466, 468, 473, 474 og 476). Der blev givet 2,5 g 2511 B dgl. intramuskulært. Stoffet opløstes i en bikarbonatstødpude og kørerne tålte injektionerne godt. Der kom dog hos enkelte af dem forbigående lokale infiltrationer. Hos alle kørerne kom en stigning af mælkemængden, men kun ringe stigning af fedtprocenten. Hos tre af kørerne (473, 474 og 476) kom et betydeligt vægttab. Stigningen i mælkemængden ophørte hos alle kørerne rét

hurtigt efter behandlingens ophør. Hos en enkelt ko (nr. 473) kom der dog en betydelig stigning i mælkemængden efter B-stofbehandlingens ophør. Denne stigning holdt sig i 5—6 uger, men da koen kort tid efter stigningens begyndelse var blevet sat på græs, er forsøgets værdi reduceret betydeligt.

Alle kørne blev fodret til en ydelse ca. 2 M. E. større end den, de faktisk havde.

For elskværdig hjælp ved gennemførelsen af disse forsøg bringes hermed en tak til forsøgsleder, dr. agro. V. Steensberg, assistent K. Hansen og til forsøgsassistent Jens Sørensen, som foretog fedtbestemmelser, mælkevejning o. s. v.

* Konklusion:

B-fraktionens virkning på malkende geder.

1. Hos alle geder undtagen ged nr. 10 har B-fraktionen haft en tydelig stimulerende virkning på *mælkemængden*. I de fleste tilfælde er der endvidere kommet en stigning i fedtprocenten. Det er karakteristisk for virkningen på mælkemængden, at stigningen er kommet relativt langsomt, men den har hos de fleste geder (særlig ged nr. 2 og ged nr. 15) været *vedvarende, således at mælkemængden efter ret kort tids behandling med B-stof har holdt sig på et forhøjet niveau igennem flere uger*. En sådan forlænget virkning på mælkeproduktionen er ikke påvist af nogen forsker ved behandling med thyroxin eller jodkasein.

2. B-stof har kun ringe virkning ved peroral tilførsel.

3. B-stofbehandling har ikke givet nogen særlig udpræget virkning på legemsvægten. Hos enkelte geder har legemsvægten endog været ganske upåvirket af behandlingen. I almindelighed kommer der dog et lille fald, som utvivlsomt hænger sammen med tab af vand, idet B-stoffet ganske som uspaltet jodkasein fremkalder stærkt forøget diurese.

II. Virkningen af kønshormoner på mælkeproduktionen.

1. Tidligere undersøgelser over virkningen af syntetiske oestrogene stoffer (stilboestrol o. l.) på mælkemængden og mælkens sammensætning.

Som nævnt i indledningen ved man, at oestrogene stoffer (både naturlige og syntetiske) stimulerer væksten af mælkegangene og hos nogle dyr endvidere stimulerer udviklingen af det lobulo-alveolære system i yveret. Der er ikke enighed om, hvorvidt det er en direkte virkning på yveret eller om virkningen går over hypofysen (Turners mammo-gener).

Det har været kendt gennem adskillige år, at oestrogener kan *hæmme lactationen*. Det er først vist hos mus af *Parker og Bellerby* (1926—27), senere hos rotten af *Folley og Kon* (1937) og hos koen af *Folley* (1936) og af *Waterman, Freud og Vos-de-Jongh* (1936).

Klinisk anvendes oestrogener hos kvinder for at standse mælkesekretionen (12, 13)). Også i veterinærpraksis anvendes denne hæmmende virkning af oestrogener, nemlig hos hunde med *graviditatis nervosa*.

En anden virkning af de oestrogene stoffer er beskrevet af *Folley* (1936), som fandt, at administration af moderate doser af oestrogener til malkende køer fremkaldte en forlænget og significant *stigning i fedtprocent* og »non-fatty-solids« i mælken, medens den hæmmende virkning kun var partiel og temporær. Denne »enrichment effect« er nøjere studeret med *diethylstilboestrol* (*Folley og Scott Watson*, 1938 (14), *Folley, Scott Watson og Bottomley*, 1941 (16)).

Folley (15) konkluderer sine resultater således: 1) Dosis for »enrichment effect« er lavere end den hæmmende dosis, 2) »enrichment effect« repræsenterer en *sand stimulering af mælkesekretionen*, idet det *ikke* kun er en koncentrering af mælken ved mindre sekretion af vand, men en stigning i mængden af *secerneret* fedt og fedtfrit tørstof, 3) »en-

richment effect« og den hæmmende virkning er vanskelig at adskille ved brug af syntetiske oestrogene stoffer. Adskillelsen kommer tydeligere frem, når man bruger *naturlige* oestrogene stoffer, da disse nedbrydes meget hurtigt i leveren og derfor kun har en kortvarig hæmmende virkning.

Folley (14) fremhæver udtrykkeligt, at der kommer *en stigning i mælkens lactose-indhold*. Det samme er fundet af *Spielman, Ludwick og Petersen*, 1941 (17), som ved behandling af køer med 10—100 mg diethylstilboestrol fandt en tydelig stigning i fedtprocent og lactoseprocent, men ikke nogen særlig virkning på den totale mælkeproduktion. Derimod fandt de en kraftig stigning i blodfedtindholdet og en significant stigning i blodsukkerindholdet. Fedtprocenten i mælken faldt i løbet af 5 dage efter behandlingens ophør, medens lactoseprocenten holdt sig oppe i længere tid. Det samme gjaldt stigningen i blodfedt og blodsukker.

2. Egne undersøgelser over virkningen af tilført stilboestrol og B-stof.

a) Foreløbige undersøgelser over virkningen på mælkemængde og fedtprocent.

Allerede i et af de tidligere omtalte forsøg (med ged nr. 15) er *stilboestrol* anvendt for at undersøge, hvorvidt en af B-stof fremkaldt stigning i mælkemængden er stabil overfor en oestrogen påvirkning. I det omtalte forsøg kom der ikke nogen nedsættelse af mælkemængden, men derimod en voldsom stigning i fedtprocenten. Straks efter stilboestrolbehandlingens ophør steg mælkemængden stærkt under påvirkning af den fortsatte tilførsel af 2511 B.

Ged nr. 1.

Denne ged blev behandlet med 0,5 g 2465 B dgl. intramuskulært fra 8. september —8. oktober 1947. Der blev endvidere behandlet med 5 mg *stilboestrol* dgl. intramaskulært fra 19.—25. november 1947. Under B-stofbehandlingens steg mælkemængden fra ca. 700 g mælk dgl. til ca. 1000 g mælk dgl. Fedtprocenten derimod forblev konstant. Stilboestrolbehandlingens nedsatte mælkemængden betydeligt (ned til under 600 g mælk dgl.), men samtidig *steg fedtprocenten stærkt* (fra ca. 4,0 pct. til ca. 7,0 pct.) og resultatet blev *en betydelig stigning i antallet*

af *M. E.* Efter stilboestrolbehandlingens ophør faldt fedtprocenten i løbet af ca. 3 uger ned til det tidligere niveau, hvorimod mælkemængden langsomt gik i vejret. Efter B-stofbehandlingens ophør nåede mælkemængden helt op på 1400 g mælk dgl. Resultatet af den kombinerede behandling med B-stof og stilboestrol var i dette forsøg en betydelig stigning i antallet af *M. E.*

Legemsvægten var konstant inden stilboestrolbehandlingen, men faldt en del under og efter denne.

Ged nr. 6.

Behandlet fra 11.—18. september 1947 og atter fra 22. september—8. oktober 1947 med 0,5 g 2464 B dgl. intramuskulært. Endvidere blev der fra 16.—20. september 1947 givet 5 mg stilboestrol dgl. intramuskulært (ialt 5 injektioner). Resultatet af stilboestrolbehandlingen blev i dette tilfælde en kraftig nedsættelse af mælkemængden (fra ca. 1600 g mælk dgl. helt ned til 59 g mælk dagen efter sidste stilboestrolinjektion), samtidig kom en voldsom stigning i fedtprocenten (fra 2,65 pct. til 10,4 pct.). Det stærke fald i mælkemængden betød dog, at antallet af *M. E.* gik stærkt ned (fra 0,94 til 0,23). Ved den fortsatte behandling med B-stof, efter stilboestrolbehandlingens ophør, steg mælkemængden atter; den nåede dog aldrig sin tidligere højde, og til trods for, at fedtprocenten fortsat var relativt høj, forblev antallet af *M. E.* nedsat. Hos denne ged var det altså ikke muligt med B-stof at ophæve stilboestrolets hæmmende virkning.

Ged nr. 7.

Denne ged blev først behandlet i 3 dage: fra 8.—10. september 1947 med 0,5 g 2413 BI + BII dgl. intramuskulært. Derpå behandledes den fra 16.—18. september 1947 og atter fra 22. september—9. oktober 1947 med 0,5 g 2464 B dgl. intramuskulært og endvidere med 5 mg stilboestrol dgl. fra 16.—20. september 1947 (ialt 5 stilboestrolinjektioner). Resultatet af behandlingen med 2413 BI + BII var en stigning i fedtprocenten (fra 4,3 pct. til 5,25 pct.), uden at mælkemængden ændrede sig. Under stilboestrolbehandlingens ophør faldt mælkemængden stærkt (fra 534 g mælk dgl. ned til 70 g mælk dgl.), medens fedtprocenten steg fra 4,35 pct. til 7,2 pct. Under den fortsatte tilførsel af B-stof steg mælkemængden atter, medens fedtprocenten holdt sig konstant omkring 7,0 pct. Som følge af den høje fedtprocent steg antallet af

M. E. fra 0,41 før stilboestrolbehandlingen til 0,53 i 2. uge efter dennes ophør. *Legemsvægten* ændrede sig hverken under stilboestrolbehandlingen eller den fortsatte B-stof tilførsel.

Det fremgår af disse forsøg, at der er en tydelig antagonisme mellem B-stoffets og stilboestrolets virkning på mælkesekretionen. Antagonismen synes særligt at angå mælkemængden, ikke fedtmængden.

b) Forsøg med stilboestrol alene og stilboestrol kombineret med B-stof.

Hos flere geder blev det undersøgt, hvorledes det nærmere forholdt sig med antagonismen mellem stilboestrol og B-stof, idet man sammenlignede perioder under behandling med stilboestrol alene med perioder med kombinationsbehandling.

Ged nr. 15.

Efter at geden gennem nogen tid var behandlet med 0,5 g 2511 B dgl. intramuskulært, standsedes denne behandling den 5. april 1948, og der blev påbegyndt injektioner af 5 mg stilboestrol dgl. intramuskulært fra 6.—10. april 1948. — Fra den 13. april 1948 fortsattes behandlingen med 2511 B, og fra den 16. april 1948 blev der *desuden* givet stilboestrol (fra 16.—18. april: 5 mg, fra 19.—25. april: 10 mg), hvorefter der fortsattes endnu nogle dage med 2511 B alene. Resultatet af disse behandlinger blev, at injektion af 5 mg stilboestrol uden samtidig B-stof tilførsel gav en betydelig nedsættelse af mælkemængden (fra ca. 1400 g dgl. til ca. 1000 g dgl.) og samtidig en stigning af fedtprocenten. Denne stigning var dog ikke så stor, at den kunne opveje den nedsatte mælkemængde. *Der kom derfor et fald i antallet af M. E.* Efter stilboestrolbehandlingens ophør steg mælkemængden stærkt, og nåede ved samtidig behandling med 2511 B helt op på 1700 g dgl. Fedtprocenten faldt noget (fra 4,6 pct. til 3,4 pct.), men dog ikke mere end antallet af M. E. steg. — Ved samtidig behandling med 5 mg stilboestrol påvirkedes mælkemængden ikke synderligt, hvorimod fedtprocenten steg (til ca. 5,0 pct.). På denne måde kom en stigning i antallet af M. E. (fra 1,0 M. E. før forsøget til 1,25 M. E.). Ved behandlingen med 10 mg stilboestrol kom der et stærkt fald i mælkemængden (fra ca. 1500 g til ca. 1000 g). Dette medførte atter et lille fald i antallet af M. E. Efter stilboestrolbehandlingens ophør steg mælkemængden stærkt, og selv om fedtprocenten gik stærkt ned, betød det en stigning i antallet af M. E. (til 1,3 M. E.).

Man ser af dette forsøg, at 2511 B var i stand til at overvinde hæmningen af en mindre dosis stilboestrol (5 mg), men ikke hæmningen af en noget større dosis stilboestrol (10 mg).

Ged nr. 13.

Behandlet fra 17. marts—12. april 1948 med 0,5 g 2511 B dgl. intramuskulært. Fra 31. marts—30. april blev der endvidere givet 5 mg og fra 5.—10. april 10 mg stilboestrol dgl. intramuskulært. Under behandlingen med 2511 B alene steg mælkemængden fra ca. 1900 g dgl. til ca. 2500 g dgl., mens fedtprocenten forblev uforandret. Antallet af M. E. steg fra 1,50 til 1,94. Ved den samtidige behandling med 5 mg stilboestrol kom et ganske forbigående fald i mælkemængden og en lille stigning i fedtprocenten, hvorimod der med den dobbelte dosis stilboestrol kom en stærkere nedgang i mælkemængden (fra 2500 g dgl. til 2000 g dgl.) og en betydelig stigning i fedtprocenten fra 4,5 pct. til 6,15 pct.). Resultatet var en lille stigning i antallet af M. E. (fra 1,82 til 2,00). Der fortsattes derpå med behandling med 5 mg stilboestrol alene fra 13.—19. april 1948 og 10 mg fra 20.—25. april. Begge behandlinger gav omtrent den samme primære nedgang i mælkemængde (ca. 500 g), men under behandlingen med 5 mg var virkningen kun forbigående, idet mælkemængden igen nåede den normale højde trods fortsat tilførsel af 5 mg stilboestrol. Fedtprocenten steg lidt, men dog ikke så meget, at antallet af M. E. ved behandlingen med de 10 mg stilboestrol kunne holdes oppe (m. e. gik ned fra 2,0 til 1,89).

Man ser, at hos denne ged var det nødvendigt at give 10 mg stilboestrol for at opnå en hæmmende virkning, men at også denne hæmning kunne ophæves med B-stof.

Ged nr. 14.

Ved lang tids behandling med 0,5 g 2511 B dgl. var mælkemængden stabiliseret på ca. 1500 g dgl., og fedtprocenten var 4,5. Den 5. april 1948 ophørte behandlingen med 2511 B. Fra 6.—10. april 1948 blev der behandlet med 5 mg stilboestrol dgl. intramuskulært, og resultatet var et meget stærkt fald i mælkemængden (fra 1500 g dgl. ned til 360 g dgl.) trods en stærk stigning i fedtprocenten (fra 4,5 til 8,4) faldt antallet af M. E. fra 1,2 til 0,7. Fra 13. april 1948 blev der fortsat med 2511 B og mælkemængden steg nu atter (til ca. 1300 g dgl.). Fra 16. april 1948 blev der endvidere behandlet med 5 mg stilboestrol, hvorved

fedtprocenten steg, uden at mælkemængden blev nedsat. Der blev så givet 10 mg stilboestrol samtidig med 2511 B, og resultatet var et stærkt fald i mælkemængden (fra 1250 g dgl. til 232 g dgl.), og selv om fedtprocenten steg stærkt (til 7,35 pct.), faldt antallet af M. E. fra 1,2 til 0,58.

Resultatet af dette forsøg er, at 2511 B var i stand til at overvinde den hæmmende indflydelse på mælkeproduktionen af 5 mg stilboestrol, men ikke den hæmmende virkning af den dobbelte dosis.

Disse tre forsøg viser, at det er muligt med 2511 B at ophæve stilboestrolets hæmmende virkning på mælkesekretionen, når dette ikke gives i for store doser.

c) **Periodeforsøg over ændringer i mælkens og blodets sammensætning ved behandling med stilboestrol og B-stof.**

Ved de under a) og b) beskrevne forsøg er det klart blevet vist, at behandling med stilboestrol har en betydelig forøgende virkning på mælkens fedtindhold, og at den samtidige hæmmende virkning på mælkemængden kan modarbejdes ved tilførsel af B-fractionen, når stilboestroidosen ikke er for stor. For at undersøge hvilke ændringer der optræder i indholdet af andre mælkebestanddele (protein, laktose og klorid) samt de samtidige ændringer i blodets sammensætning, er der foretaget *periodeforsøg* med to geder, *ged nr. 13* og *ged nr. 17*. Ved forsøgene undersøgte foruden mælkens og blodets sammensætning endvidere urinnmængden og kvælstofudskillelsen i urinen.

Forsøgets udførelse:

Den 12. maj 1948 kl. 15,30 (dvs. efter eftermiddagsmalkningen) blev gederne anbragt i balancekasser. De havde da begge i nogen tid været forudbehandlet med 0,5 g 2511 B dgl. intramuskulært, således at mælkesekretionen var maximal. Gederne var i opsamling i uafbrudt 9 døgn, nemlig i *forperiode* i 3 døgn (13., 14. og 15. maj), i *forsøgsperiode I* i 3 døgn (16., 17. og 18. maj) og i *forsøgsperiode II* i 3 døgn (19., 20. og 21. maj). De blev taget ud af balancekasserne den 21. maj 1948 kl. 15,30 (efter eftermiddagsmalkningen). I disse perioder opsamledes mælken og urinen om morgenen (kl. 7,15) og om eftermiddagen (kl. 15,15), og der udtoges blodprøver på de samme tidspunkter. Både malkningen og blodprøvetagningen foregik, medens gederne stod i balancekasserne. Senere, da mælkemængden nærmede sig sin tidligere

højde, foretoges en *efterperiode* i 3 døgn (31. maj, 1. og 2. juni), idet der i denne dog kun opsamledes mælkeprøver.

I forperioderne og forsøgsperiode I fortsattes behandlingen med 0,5 g 2511 B dgl. I begge forsøgsperioderne blev der behandlet med 20 mg stilboestrol (opl. i olie) dgl. intramuskulært. Disse injektioner begyndte på *forperiodens sidste dag* (den 15. maj) kl. 15,45, således at stoffet kunne virke, medens den mælk produceredes, som blev opsamlet ved forsøgsperiodens første malkning (den 16. maj kl. 7,15). Den næste stilboestrolinjektion blev givet den 16. maj kl. 15,45, og således fortsattes gennem begge forsøgsperioder. Den sidste injektion af stilboestrol blev altså givet den 20. maj kl. 15,45. Behandlingen med 2511 B ophørte i forsøgsperiode II, men fortsattes derpå som tidligere.

I de samlede morgen- og aftenmælkeprøver fra hver periode foretoges en fedtbestemmelse (Gerber). Derpå sammenblandedes prøverne i det rette forhold og i de samlede prøver for hver periode foretoges en bestemmelse af fedtprocent (Gerber), total N-procent (Kjeldahl), laktoseprocent (kvantitativ Fehling) og kloridprocent (Volhard).

I blodprøverne undersøgtes hæmoglobinprocent (Sahli), blodsukker (Hagedorn-Jensen), total-N (Makrokjeldahl) og endelig indholdet af actonlegemer (modif. Barnes og Wick). Denne sidste bestemmelse var imidlertid behæftet med så stor usikkerhed, at resultaterne måtte kasseres.

I de samlede urinprøver fra hver periode undersøgtes total-N.

Forsøgets resultat:

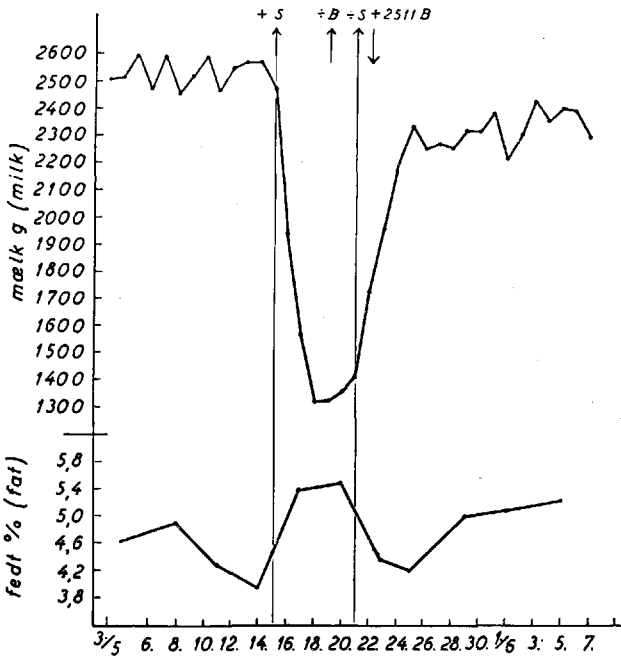
Forandringer i mælkemængde og fedtprocent ses af *table 6* og *table 7*.

Hos begge geder indtrådte omgående efter stilboestrolbehandlingens begyndelse et stærkt fald i mælkemængden. Dette fald fortsattes i 3—4 dage, hvorpå mælkemængden trods fortsat stilboestroltilførsel forblev konstant. Straks efter behandlingens ophør steg mælkemængden igen stærkt, men til trods for fortsat B-stof-behandling nåede den ikke den tidligere højde. Fedtprocenten steg stærkt under stilboestrolbehandlingen og faldt efter dennes ophør, men steg så atter betydeligt under den fortsatte B-stofbehandling. *Hos begge geder var antallet af M. E. derfor højere i efterperioden end i forperioden.*

Af tabel 1 ses, at foruden fedtprocent steg total N-procent, medens laktoseprocent og kloridprocent forblev konstante. Kloridprocent for perioden hos ged nr. 13 er utvivlsomt fundet for høj. Kloridundersøgelserne på forperiodemælken blev foretaget efter, at mælken havde

Tavle 6.

Forandringer i mælkemængde og fedt %
under periodeforsøg med stilboestrol og
B-stof. Ged nr. 13.



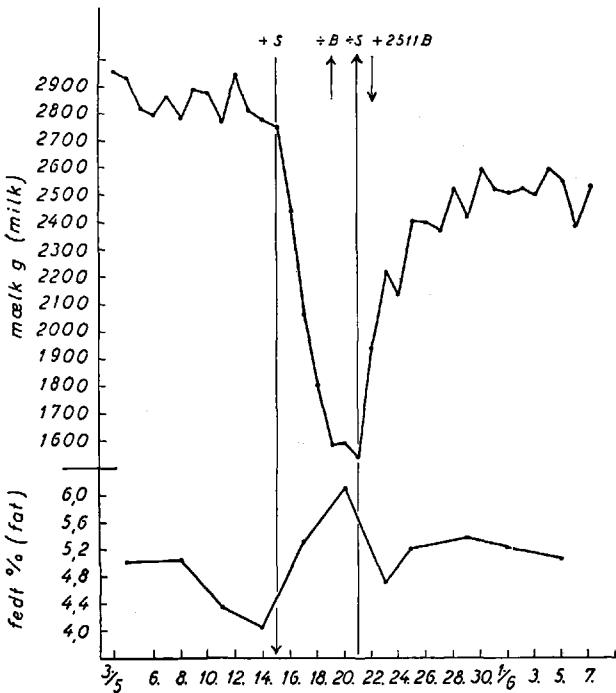
været opbevaret i 10—12 dage i køleskab, og den pågældende mælkeprøve var noget klumpet, hvorfor det ikke har været muligt at få en virkelig gennemsnitsprøve. I tabel 1 er endvidere udregnet, hvormange procent af den oprindelige mængde (d. v. s. af forperiodens mængde) af de forskellige mælkebestanddele, der blev secerneret i de forskellige perioder. Man ser af denne sammenstilling, at der var en nøje sammenhæng mellem mængden af secerneret fedt og protein i de for-

skellige perioder. Endvidere ses det, at mængden af secerneret vand og krystalloider (laktose og klorid) meget nær følger hinanden.

Som tidligere nævnt fandt både *Folley o. a.* og *Petersen o. a.* i deres forsøg med stilboestrolbehandling af køer en stigning i mælkenes lak-

Tavle 7.

Forandringer i mælkemængde og fedt %
under periodeforsøg med stilboestrol og
B-stof. Ged nr. 17.



toseprocent og *Petersen o. a.* fandt ingen ændring i proteinindholdet. Efter de erfaringer, man iøvrigt har om laktose og kloridindholdets relative stabilitet, synes det dog at være ganske naturligt, at ændringerne i fedt og protein følges ad, ligesom det synes at være naturligt, at det procentiske indhold af krystalloiderne er konstant, således som vore periodeforsøg udviser.

Det er en almindelig kendt ting, at jo kortere intervaller, der er

Tabel 1.

Mælkens indhold af fedt, total-N, lactose og klorid ved behandling med stilboestrol + B-stof.

(Milk content of: fat, total-N, lactose and chlorine during treatment with stilboestrol and B-fraction of iodinated casein).

	Mælk Milk		Fedt Fat		Total N Total N			Lactose Lactose			Klorid Chlorine			
	Ialt Total g	I % af opr. in % of org.	%	g	I % af opr. in % of org.	%	g	I % af opr. in % of org.	%	g	I % af opr. in % of org.	%	g	I % af opr. in % of org.
<i>Ged nr. 13.</i>														
1) Forperiode (pre-period)	7603	—	4,05	307,9	—	0,475	36,1	—	4,10	311,7	—	(0,126)	(9,78)	
2) Forsøgsperiode I (research-per.)	4827	63,5	5,40	260,7	84,7	0,621	30,0	83,1	4,15	200,3	64,2	—	—	
3) Forsøgsperiode II (research-per.)	4100	53,9	5,50	225,5	73,2	0,760	31,2	86,7	4,08	167,3	53,7	0,101	4,14	(42,5)
4) Efterperiode (post-period)	6881	90,5	5,10	350,9	114,0	0,578	39,8	110,2	4,15	285,6	91,6	0,097	6,67	68,5
<i>Ged nr. 17.</i>														
1) Forperiode (pre-period)	8326	—	3,95	328,9	—	0,532	44,3	—	4,77	397,2	—	0,117	9,58	—
2) Forsøgsperiode I (research-per.)	6304	75,7	5,30	334,1	101,6	0,617	39,0	88,0	4,60	290,0	73,0	—	—	—
3) Forsøgsperiode II (research-per.)	4716	56,6	6,10	287,7	87,5	0,786	37,1	83,7	4,45	209,9	52,8	0,106	5,00	52,2
4) Efterperiode (post-period)	7540	90,6	5,20	392,1	119,2	0,634	47,8	107,9	4,23	318,9	80,3	0,108	8,14	85,0

fedt i for- og efterperioden. I *tabel 2* ses, at det samme ikke gjorde sig gældende i morgenmælken, hvor fedtsekretionen var mere jævn i de forskellige perioder. Når *fedtprocenten i mælken stiger* (forsøgsperiode I og II), vil *sekretionen altså vare længere tid* (ske igennem flere timer af malkeintervallet), *uanset om den totalt secernerede fedtmængde i døgnet er mindre end før.*

Tabel 3.

Kvælstofudskillelsen i urinen ved behandling med stilboestrol + B-stof.

N-excretion in urine during treatment with stilboestrol and B-fraction of iodinated casein).

	Urin pr. døgn Urine per 24 hours g	Total N %	Udskilt N pr. døgn Secerned N per 24 hours g
<i>Ged nr. 13.</i>			
Forperiode	1996	0,809	16,1
(pre-period)			
Forsøgsperiode I	2211	0,647	14,3
(research-period)			
Forsøgsperiode II	2024	0,583	11,8
(research-period)			
<i>Ged nr. 17.</i>			
Forperiode	1503	0,729	11,0
(pre-period)			
Forsøgsperiode I	2052	0,585	12,0
(research-period)			
Forsøgsperiode II	1496	0,513	7,7
(research-period)			

Urinmængden og kvælstofudskillelsen i urinen ses af *tabel 3*. De enkelte opsamlingsers størrelse, vægtfylde o. l. kan ses af *hovedtabel II*. Af *tabel 3* fremgår, at *døgnurinnmængden* var nærmest *konstant* i alle perioderne. Dog var den betydelig forøget i forsøgsperiode I hos *ged nr. 17*. Man ser endvidere, at *kvælstofindholdet i urinen og udskillelsen pr. døgn faldt*. Urinens vægtfylde blev ikke forandret.

Ændringerne i *blodets sammensætning* ses af *tabel 4*. De enkelte undersøgelers resultat ses af *hovedtabel III*. Blodsukkerindholdet fandtes nærmest konstant. Kvælstofindholdet i blodet viste en tydelig stigning (5—10 procent). Undersøgelserne af *Sahlitallet* foretoges

Tabel 4.

Blodets sammensætning under behandling med stilboestrol + B-stof.

(Bloodcomposition during treatment with stilboestrol and B-fraction of iodinated casein).

	Sahlital Hb %	Blodsukker Bloodsugar mg %	Total-N mg %	Stigning i % af opr. Increase in % of original
<i>Ged nr. 13.</i>				
Forperiode (pre-period)	45	68	1205	
Forsøgsperiode I (research-period)	42	66	1257	4,3
Forsøgsperiode II (research-period)	42	68	1317	9,3
<i>Ged nr. 17.</i>				
Forperiode (pre-period)	56	61	1272	
Forsøgsperiode I (research-period)	48	65	1278	0,5
Forsøgsperiode II (research-period)	49	59	1352	6,3

Tabel 5.

Blodets sammensætning korrigeret til forperiodens sahlital.

(Bloodcomposition corrected to hemoglobine percent of pre-period).

	Blodsukker Bloodsugar mg %	Stigning i % af opr. Increase in % of original	Total-N mg %	Stigning i % af opr. Increase in % of original
<i>Ged nr. 13.</i>				
Forperiode (pre-period)	68		1205	
Forsøgsperiode I (research-period)	71	4,4	1347	11,8
Forsøgsperiode II (research-period)	73	7,3	1411	17,1
<i>Ged nr. 17.</i>				
Forperiode (pre-period)	61		1272	
Forsøgsperiode I (research-period)	76	24,5	1491	17,2
Forsøgsperiode II (research-period)	67	9,3	1545	21,5

Tabel 6.

Mælkens indhold af fedt, total-N, lactose og klorid ved behandling med stilboestrol + B-stof.

(Milk content of: fat, total-N, lactose and chlorine during treatment with stilboestrol and B-fraction of iodinated casein).

	Mælk Milk		Fedt Fat		Total-N Total-N			Lactose Lactose			Klorid Chlorine			
	Ialt Total g	I % af opr. In % of org.	%	Ialt Total g	I % af opr. In % of org.	%	Ialt Total g	I % af opr. In % of org.	%	Ialt Total g	I % af opr. In % of org.	%	Ialt Total g	I % af opr. In % of org.
<i>Ged nr. 13.</i>														
Forperiode (pre-period) sml. (see) tabel 1	7603	—	4,05	307,9	—	0,475	36,1	—	4,10	311,7	—	0,126	9,7	—
Forsøgsperiode III . (research-period)	6721	88,4	4,70	315,9	102,6	0,592	39,8	110,2	4,09	274,9	88,2	0,117	7,9	80,7

for at undersøge, om der kom en *hydræmi* på grund af den nedsatte vandsekretion gennem mælken. Urinmængden var jo nærmest konstant. Der kom et fald i Sahlitallet hos begge geder i begge forsøgsperioder, og dette tydes altså som en fortynding af blodet. På grund af denne udviskedes imidlertid ændringerne i blodets sammensætning. Der er derfor i *tabel 5* beregnet værdierne for blodsukker og total-N *korrigeret til forperiodens sahlital* d. v. s. til blod uden fortynding. Tallene beregnet på denne måde viser en *significant stigning i både blodsukker (ca. 10 procent) og total-N (ca. 20 procent)*.

Forsøgets konklusion:

Når mælkemængden nedsættes med stilboestrol, stimuleres samtidig sekretionen af fedt og protein, således at den totalt secernerede mængde af disse stoffer såvidt muligt opretholdes. At det drejer sig om en stimulering ses af efterperiodens resultat, som, da hæmningen nu er forbi, viser *en øget udskillelse af fedt og protein*. Laktose- og kloridindholdet forbliver konstant.

Der blev senere foretaget en ny periode på 3 døgn med ged nr. 13, denne gang behandlet med en mindre dosis stilboestrol. Fra 15.—25. juni 1948 blev der givet *0,5 g 2511 B* dgl. intramuskulært. Endvidere fik geden fra 16.—24. juni 1948 hveranden dag *5 mg stilboestrol* intramuskulært (ialt 5 stilboestrolinjektioner). Stilboestret blev denne gang injiceret samtidig med B-stoffet kl. 9,15. Perioden (*forsøgsperiode III*) fandt sted i dagene 23., 24. og 25. juni, og resultatet sammenlignet med forperioden fra de ovennævnte forsøg ses af *tabel 6*. Man ser, at mælkemængden var noget nedsat. Der kom en moderat stigning i fedtprocent og en tydelig stigning i total-N procent, medens laktose- og kloridprocent som sædvanlig var konstant.

I *tabel 6* er endvidere opført, hvor mange procent af den oprindelige mængde der blev secerneret i forsøgsperiode III. Der kom en stigning af den totale fedt- og proteinmængde, medens mængden af secerneret vand, laktose og klorid faldt og atter fulgtes nøje ad.

3. Forsøg med stilboestrol, oestradiol-benzoat og progesteron.

Med tre geder (ged nr. 13, 16 og 17) blev der foretaget forsøg med henholdsvis *oestradiolbenzoat, progesteron og stilboestrol* for at undersøge, om det var muligt ved tilførsel af *en ganske lille mængde* af de

nævnte stoffer at få så stærk en stimulering af fedtsekretionen, at det ville ophæve den hæmmende virkning på mælkemængden, således at den secernerede fedtmængde ville stige.

Forsøgenes udførelse:

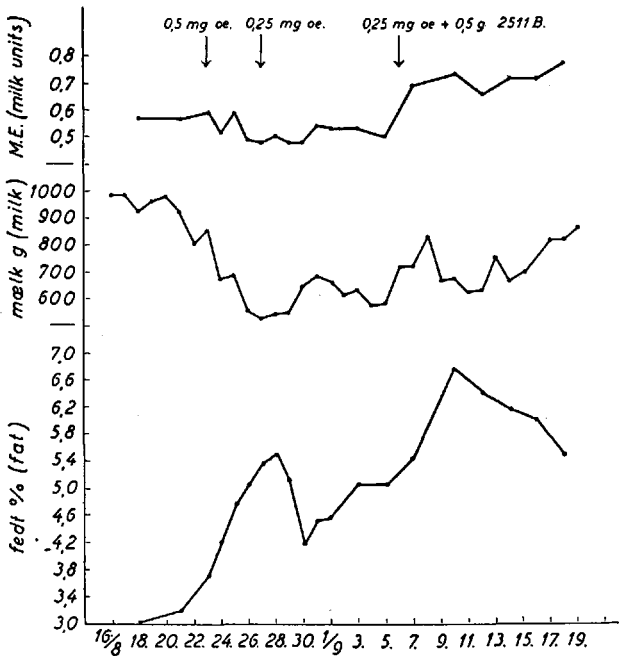
De tre geder havde i ca. 1½ måned ikke været underkastet nogen som helst behandling. I en del af tiden åd de selv deres foder, men i 14 dage før forsøgets begyndelse og under dette blev de fodret gennem de permanente vomkanyler, således at man sikrede sig, at deres behov til mælkeproduktion var fuldtud dækket. De sidste 3 dage før forsøget foretoges *forperiode*, hvor gederne altså var ganske *ubehandlede*.

Ged nr. 13.

Behandlet fra 23.—26. august 1948 med 0,5 mg oestradiol-benzoat (opl. i olie) dgl. intramuskulært og fra 27. august 1948 med 0,25 mg

Tavle 8.

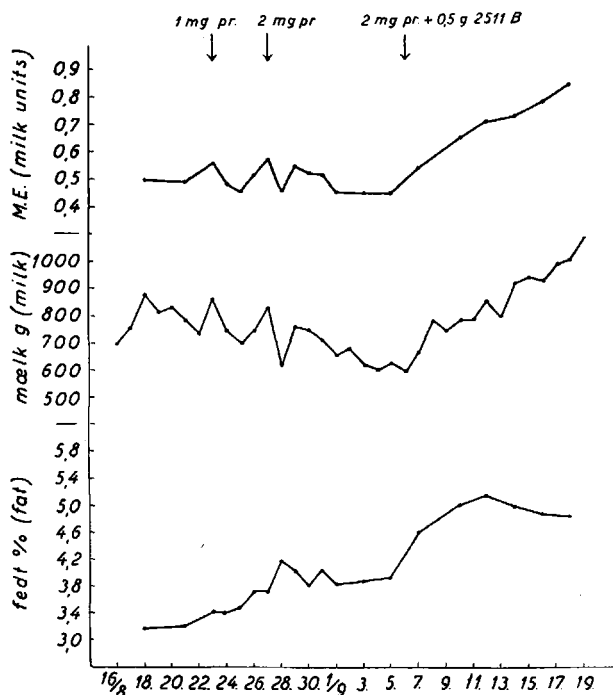
Forsøg med oestradiol benzoat. Ged nr.13.



dgl. under resten af forsøget. Endvidere med 0,5 g 2511 B dgl. intramuskulært fra 6.—19. september 1948. Virkningen på mælkemængde, fedtprocent og M. E. ses af *table 8*. Ved behandlingen med 0,5 g oestradiol kom et betydeligt fald i mælkemængden og en samtidig stærk stigning af fedtprocenten. Denne stigning blev mindre under behandlingen med 0,25 mg oestradiol, medens mælkemængden fortsat forblev lav. Resultatet var en nedsættelse af antallet af M. E. fra 0,6 til 0,5. Ved behandlingen med 2211 B og oestradiol samtidigt kom en vis stigning af mælkemængden, men denne faldt dog igen, og steg så atter lidt til slut. Mælkemængden nåede aldrig op på niveauet fra før forsøget. Fedtprocenten steg stærkt i begyndelsen af den kombinerede behandling, men faldt så igen noget. Resultatet var en stigning i antallet af M. E. fra

Tavle 9.

Forsøg med progesteron. Ged nr. 16.



ca. 0,6 før forsøget til ca. 0,7 eller lidt mere. Man ser, at den hæmmende virkning af den ganske ringe dosis oestradiol-benzoat var så stærk, at den næsten kunne forhindre den stimulerende virkning af 2511 B.

Ged nr. 16.

Denne ged blev behandlet fra 23.—30. august 1948 med 1 mg progesteron (»Lutex« Leo) dgl. intramuskulært og fra 31. august 1948 og under resten af forsøget med 2 mg progesteron dgl. intramuskulært. Endvidere fik den 0,5 g 2511 B intramuskulært fra 6.—19. september 1948. Resultatet af disse behandlinger ses af *tavle 9*. Behandlingen med den lille dosis progesteron gav næsten ingen virkning på mælkemængden; men med 2 mg progesteron faldt mælkemængden noget (ca. 150 g), og fedtprocenten steg lidt. Resultatet var en lille nedsættelse i antallet af M. E. Ved den samtidige behandling med 2511 B steg både mælkemængde og fedtprocenten kendeligt, således at antallet af M. E. viste en jævn stigning. Progesteron virkede altså lidt hæmmende på mælkemængden, men havde kun ringe stimulerende virkning på fedtprocenten og resultatet af behandlingen med progesteron alene blev derfor en nedsættelse af antallet af M. E. Hæmningen overvandt fuldstændig af 2511 B, således at det samlede antal M. E. steg betydeligt.

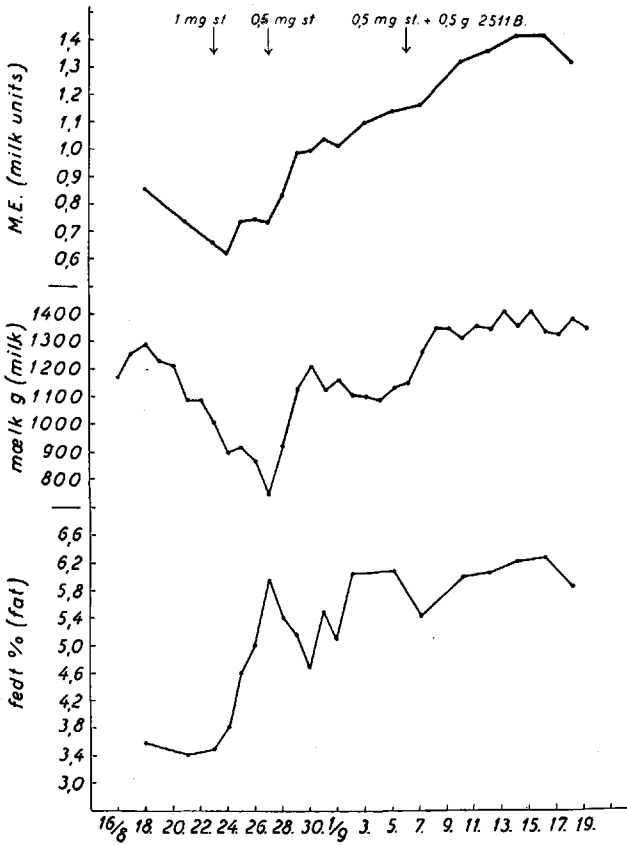
Ged nr. 17.

Denne ged blev behandlet fra 23.—26. august 1948 med 1 mg stilboestrol dgl. intramuskulært og derpå fra 27. august 1948 og gennem resten af forsøget med 0,5 mg stilboestrol dgl. intramuskulært. Fra 6.—19. september (resten af forsøgstiden) blev der endvidere givet 0,5 g 2511 B intramuskulært. Resultatet ses af *tavle 10*. Behandlingen med 1 mg stilboestrol gav en primær nedsættelse af mælkemængden og samtidig en stærk stigning af fedtprocenten. Antallet af M. E. var nærmest uforandret. Ved behandlingen med 0,5 mg stilboestrol alene holdt fedtprocenten sig oppe, medens mælkemængden igen steg til det tidligere niveau. Resultatet var en *betydelig stigning i antallet af M. E.* (fra 0,7 til 1,15). Ved B-stofbehandlingen steg mælkemængden yderligere og fedtprocenten forblev høj, således at antallet af M. E. viste en yderligere stigning (til 1,4 M. E.), — altså en fordobling i forhold til niveauet før behandlingen.

Med samme forsøgsmetode som tidligere beskrevet foretoges *perio-*

Tavle 10.

Forsøg med stilboestrol. Ged nr. 17.



deforsøg med disse tre geder. Behandling og tidspunkt fremgår af følgende sammenstilling:

	18	16	17
Forperiode (20-8, 21-8, 23-8)	ingen beh.	ingen beh.	ingen beh.
Forsøgsperiode I (2-9, 3-9, 4-9)	0,25 mg oestradiol benzoat	2 mg progesteron	0,5 mg stilboestrol
Forsøgsperiode II (17-9, 18-9, 19-9)	0,25 mg oestradiol + 0,5 g 2511 B	2 mg progesteron + 0,5 g 2511 B	0,5 mg stilboestrol + 0,5 g 2511 B

Tabel 7.

Mælkens indhold af fedt, total-N, lactose og klorid ved behandling med oestradiol benzoat, progesteron og stilboestrol alene og kombineret med B-stof.

(Milk content of: fat, total-N, lactose and chlorine during treatment with oestradiol benzoat, progesteron and stilboestrol only, and combined with B-fraction of iodinated casein).

	Mælk Milk		%	Fedt Fat		%	Total-N Total-N		Lactose Lactose %	Klorid Chlorine %
	Ialt Total g	I % af opr. in % of org.		Ialt Total g	I % af opr. in % of org.		Ialt Total g	I % af opr. in % of org.		
<i>Ged nr. 13.</i>										
(oestradiol)										
1) Forperiode	2703	—	3,20	86,5	—	0,542	14,7	—	3,37	0,152
(pre-period)										
2) Forsøgsperiode I	1813	67,1	5,05	91,6	105,8	0,668	12,1	82,3	3,28	0,118
(research-period)										
3) Forsøgsperiode II	2489	92,1	5,50	136,9	158,3	0,682	17,0	115,5	3,62	0,103
(research-period)										
<i>Ged nr. 16.</i>										
(progesteron)										
1) Forperiode	2332	—	3,20	74,6	—	0,539	12,7	—	3,00	0,186
(pre-period)										
2) Forsøgsperiode I	1863	79,9	3,85	71,7	96,1	0,581	10,8	85,0	2,85	0,163
(research-period)										
3) Forsøgsperiode II	3036	131,2	4,80	145,7	195,3	0,619	18,8	148,0	3,42	0,102
(research-period)										
<i>Ged nr. 17.</i>										
(stilboestrol)										
1) Forperiode	3393	—	3,40	115,4	—	0,527	17,9	—	2,86	0,192
(pre-period)										
2) Forsøgsperiode I	3314	97,7	6,05	200,5	173,7	0,657	21,8	121,8	2,73	0,145
(research-period)										
3) Forsøgsperiode II	4081	120,3	5,90	240,8	208,7	0,732	29,8	166,9	3,59	0,104
(research-period)										

Forandringerne i mælkemængde, fedtprocent, total-N procent, laktoseprocent og kloridprocent ses af *tabel 7*. Man ser, at mælken i forperioden havde en unormal sammensætning, idet laktoseindholdet var for lavt og kloridindholdet for højt. Ved bakteriologisk undersøgelse af mælken fandtes ingen mastitisstreptokokker, og det må derfor antages, at den secernerede mælk nærmest var »gammelmælk«, som jo har et »unormalt« indhold af disse stoffer. Det er derfor tvivlsomt, hvilken værdi man kan tillægge de fundne ændringer i laktose- og kloridindhold. Man ser iøvrigt, at fedtprocenten og total-N procenten steg under den oestrogene behandling, og at der kom en yderligere stigning under behandlingen med B-stof. Man ser også, at stigningen både i fedt og protein var størst hos den stilboestrolbehandlede ged. (Nr. 17).

Sammenfatning af forsøgsresultater.

Afsnit I.

Der er kort gennemgået jodkaseinets historie (kap. 1) og fremstilling (kap. 2). Derpå er omtalt virkningen af joderede æggehvide-stoffer på mælkeproduktionen (kap. 3). Her er særlig gennemgået de på forsøgslaboratoriets dyrefysiologiske afdeling foretagne forsøg med jodkasein til malkekøer (11 og denne beretnings første del). Disse forsøg viser klart, at der kommer *en stærk stigning af stofskiftet*, idet den samlede varmedannelse stiger, og dyrene går fra positiv til stærkt negativ energetisk balance. Endvidere viser disse forsøg, at den fremkaldte stigning i M. E. kostede 3 gange så mange NK_F pr. M. E. at producere, som de oprindelige M. E. Som nævnt i kapitel 3 er der flere forskere, som mener, at der i gl. thyreoidea dannes *flere hormoner*. *Møllgaard* (10) har derfor fremsat den teori, at stofskiftestigning og forøgelse af mælkesekretionen er knyttet til to forskellige hormoner (eller hormonfraktioner) i gl. thyreoidea. Da fremstillingen af jodkasein efterligner den naturlige syntese i gl. thyreoidea, mener *Møllgaard*, at der også i jodkasein findes to forskellige faktorer, den ene (thyroxinet) med virkning på stofskiftet og den anden med virkning på mælkesekretionen samt endvidere på diuresen.

Som nævnt i kap. 3 har man derfor her på laboratoriet gennemført en *fraktionering af jodkaseinet* for derved at udskille den stofskiftfremmende del (thyroxinet). Fra den resterende del har man så med eddikesyre fældet et stof, som kaldes *B*, og hvis indflydelse på mælkesekretionen nærmere er undersøgt.

Disse to fraktioners virkning på mælkeproduktionen og stofskiftet (legemsvægten) er undersøgt på malkende geder.

I kap. 5 er omtalt forsøgene med A-fraktionen. Man ser af tavle 1, 2 og 3 samt af teksten, at der hos ged nr. 4, 5, 9 og 3 er kommet nogen stigning i mælkemængden, men denne stigning er kortvarig. Mælkemængden falder enten umiddelbart efter forsøgets ophør (ged nr. 4) eller allerede under slutningen af dette (ged nr. 5 og 9).

A-fraktionen har altså en kortvarig stimulerende virkning på mælkeproduktionen, men denne falder straks efter behandlingens ophør eller endnu under denne ned til det tidligere niveau eller derunder. Den fremkalder stærk nedsættelse af legemsvægten.

I kap. 6 er omtalt forsøgene med B-fraktionen.

Hos alle gederne (ged nr. 1, 2, 3, 8, 14 og 15) kommer der en betydelig stigning i mælkemængden, medens der hos en (nr. 10) kun kommer en stigning af fedtprocenten. Stigningen i mælkemængde er meget stor hos ged nr. 1 (102,9 pct.), ged nr. 2 (71,3 pct.), ged nr. 8 (44,9 pct.) og ged nr. 15 (155 pct.). Hos de fleste geder kommer der endvidere en stigning i fedtprocenten (ged nr. 1, 8, 10, 14 og 15). Denne stigning i både mælkemængde og fedtprocent resulterer i en kraftig stigning i antallet af M. E., størst hos ged nr. 15 (se tavle 9), hvor stigningen er fra 0,3 M. E. til 1,1 M. E., d. v. s. 267 pct. Hos de fleste geder (ged nr. 1, 2, 8, 14 og 15) *forbliver mælkemængden forhøjet gennem nogle uger* (hos ged nr. 2 i 8 uger og ged nr. 15 i 6 uger) *efter at behandlingen er ophørt*. Legemsvægten falder som regel 2—3 kg, hos nogle geder dog mindre. Det har ikke været muligt ved de på *Favrholm* foretagne forsøg med køer at eftervise den forlængede virkning af B-fraktionen hos disse dyr, (undtagen hos en ko: nr. 473).

Det fremgår af den forholdsvis ringe virkning på legemsvægten, hvoraf en del sikkert skyldes den diuretiske faktor, at B-fraktionen *må være næsten thyroxinfri*. Den ringe mængde thyroxin, som måske findes, vil næppe kunne forklare virkningen på mælkeproduktionen (jfr. det relativt thyroxinrige A-stofs virkning), især når man betænker, at der aldrig ved behandling med jodkasein eller ren thyroxin er fremkaldt nogen som helst forlænget virkning på mælkesekretionen, således som der er fundet hos flertallet af de med B-stof behandlede geder. Måske vilde det være ønskeligt, om der blev foretaget en kvantitativ thyroxin-bestemmelse i B-stoffet.

Afsnit II.

I kap. 1 gives en oversigt over nogle tidligere undersøgelser over stilboestrols virkning på mælkemængde og mælkens sammensætning. Især er omtalt undersøgelserne af *Folley og medarbejdere* (14, 15, 16) og af *Petersen og medarbejdere* (17). Disse forskere har fundet en hæmmende indflydelse på mælkemængden af stilboestrol, men samtidig en »enrichment effect«, hvorved fedtprocenten og indholdet af »non-fat-

ty solids« stiger. I kap. 2 er beskrevet forskellige forsøg med stilboestrol og B-stof. Det viser sig da, at behandlingen med stilboestrol altid medfører en stigning af fedtprocent og som regel en hæmning af mælkemængden. I kap. 2, stykke a), er beskrevet to forsøg, hvor det var muligt *med stilboestrol at øge antallet af M. E. hos geder, hvis mælkeproduktion i forvejen var forøget med B-stof* (ged nr. 1 og 7). Hos ged nr. 6 bevirkede stilboestrol et så stærkt fald i mælkemængden, at antallet af M. E. faldt. I kap. 2, stykke b), er undersøgt, hvor stor en dosis stilboestrol, der giver en nedsættelse af antallet af M. E., når stilboestrol gives alene, og senere er så undersøgt, om denne hæmmende stilboestrol-dosis skal være større, når der samtidig gives B-stof. Hos ged nr. 15 faldt antallet af M. E. ved behandling med 5 mg stilboestrol alene, hvorimod der måtte 10 mg stilboestrol til, når der samtidig blev givet B-stof. Ved forsøget med ged nr. 13 var den hæmmende dosis 10 mg stilboestrol, men også denne hæmning overvandt af B-stoffet. Hos ged nr. 14 overvandt den hæmmende virkning af 5 mg stilboestrol. Det er herigennem klart vist, at *2511 B* virker antagonistisk overfor stilboestrols *hæmmende effekt*. Det viser sig imidlertid ved senere forsøg, at den hæmmende virkning af stilboestrol er forbigående, således at der både med store doser (se periodeforsøg I, kap. 2, stk. c) og med små doser (se kap. 3) kommer en *primær hæmning*, som afløses af en *stimulerende* virkning på mælkfedt- og proteinsekretion. Det er imidlertid muligt med B-stof hos visse geder helt at forhindre den primære hæmning af moderate doser stilboestrol, og i hvert fald kan *man med 2511 B forøge den stimulerende virkning af stilboestrol, idet mælkemængden hæves, samtidig med, at fedtprocenten holdes oppe på et højt niveau* (se ged nr. 1 og 7 i kap. 2 a og ged nr. 15 og 13 i kap. 2 b, samt hos ged nr. 17 i kap. 3).

De første periodeforsøg med ged nr. 13 og 17 (kap. 2 c) viser resultater, som afviger noget fra det i litt. beskrevne (*Folley og Petersen*). Der kommer ved stilboestrolbehandlingen en parallel stigning i fedtprocenten og total-N procenten, medens laktoseprocenten og kloridprocenten forbliver konstante (se tabel 1). På grund af det stærke fald i mælkemængden nedsættes den totalt udskilte mængde af fedt og protein, så længe den primære hæmning af stilboestrol virker, men når denne er ovre (i efterperioden), ser man stilboestrols stimulerende effekt, *idet der kommer en stigning i den totalt udskilte mængde af både fedt og protein* (se tabel 1). Forsøgene viser endvidere, at den nedsatte

vandsekretion gennem mælken tilsyneladende ikke øger vandudskillelsen gennem nyrerne, men bevirker en vis fortynding af blodet (se forsøgsperiodernes nedsatte sahlital i tabel 4). Der kommer endvidere en vis stigning i blodsukkerindholdet og en tydelig stigning i blodets indhold af totalt kvælstof.

Af resultaterne i kap. 3 (ged nr. 17) ser man, at en lille dosis stilboestrol (0,5 mg) bevirker en vis primær hæmning af mælkemængden, men en samtidig stigning af fedtprocenten, og efter få dages forløb *nærmer mælkemængden sig det normale, medens fedtprocenten fortsat forbliver høj, således at resultatet bliver en stor stigning i antallet af M. E. (50 pct.)*. Fortsætter man så med 2511 B, kommer samtidig en yderligere stigning i både mælkemængde og fedtprocent. Ved parallelforsøgene med oestradiol-benzoat (ged nr. 13) og progesteron (ged nr. 16) ser man ikke denne stimulerende effekt. Ged nr. 13, der behandlede med 0,25 mg oestradiol benzoat dgl., viser en stærk og vedvarende nedgang i mælkemængden, og selv om fedtprocenten stiger stærkt, er antallet af M. E. nedsat. Behandles denne ged samtidig med 2511 B, sker der kun en ringe stigning i mælkemængden, således at antallet af M. E. kun viser en beskeden fremgang i forhold til den ubehandlede periode.

Ved den progesteronbehandlede ged kommer en svag hæmning og en lille stigning i fedtprocenten, hvilket betyder, at antallet af M. E. forbliver uforandret eller lidt nedsat. Giver man denne ged 2511 B, kommer en tydelig stigning i mælkemængden med en nogenlunde konstant fedtprocent, hvilket giver en stigning i M. E.

Det ser altså ud til, at stilboestrol virkelig har en stimulerende virkning på fedtsekretionen, og at man alene ved behandling med små doser stilboestrol kan få et øget fedtudbytte. Dette udbytte kan så øges ved samtidig behandling med B-stof. Selv om et enkelt forsøg er lidt at bygge på, ser det ud til, at der er en forskel på virkningen af stilboestrol på den ene side og oestron og progesteron på den anden side.

Nærmere undersøgelser vil imidlertid kunne klargøre om stimuleringen af fedtsekretionen er knyttet til en bestemt kemisk konfiguration i molekylet, eller om den blot er knyttet sammen med den oestrogene virkning.

Den endocrinologiske forklaring på antagonismen mellem B-stof og stilboestrol kan være, at det første stimulerer hypofysens prolaktinsekretion, medens det andet hæmmer den. Dette giver imidlertid ingen

forklaring på, at den stimulerende virkning på fedt- og proteinsekretionen i mælkekirtlen er størst, når begge stoffer bruges samtidig. Det er ikke muligt på nuværende tidspunkt at fremsætte nogen teori, som giver en tilfredsstillende forklaring af dette forhold.

Som et resultat af det foreliggende arbejde kan fastslås: Det er nu muligt at få geder til at secernere *mere mælk med en meget højere fedtprocent* ved samtidig behandling med B-fraktionen af jodkasein og små doser syntetisk oestrogen stof!

English summary.

Some investigations of the influence of fractionated iodinated casein and sex hormones on the function of the mammary gland in goats.

Part I.

By means of tests, undertaken at the Department of Animal-Physiology of the Danish States Agricultural Research-Laboratory, with iodine-casein for milkers (cows) (11 and this publication page 7) it has become clear that there is *a sharp rise in the metabolic changes*, the total output of heat definitely rising, and the animal changing from a positive to a decided negative-energetic balance. Several research workers have however, come to the conclusion that in the thyroid gland is formed *a number of hormones*. Møllgaard (10) has therefore advanced the theory that the metabolic rise, and increased milk secretion, is due to two different hormones (or fractions of hormones) in the thyroid gland. As the production of iodine-casein imitates the natural synthesis in the thyroid gland *Møllgaard is of opinion* that there are also two different factors in iodine-casein, one being thyroxin which affects the metabolism, and the other affecting the milk secretion as well as the diureses.

Consequently a *fractionation of the iodine-casein* has been carried out at this laboratory in order to separate the part favourable to metabolism (thyroxin) by hydrolysing with NaOH and precipitating with BaCl₂. From the remaining components a substance called B is precipitated with acetic acid.

The effects of these two fractions on milk production and metabolism (bodily weight) has been tested on goat milkers

Tests with A-fraction show that:

All the goats showed a conspicuous falling off in body wight (25 to 30 %) (see fig. 1, 2, 3). The amount of milk yielded by goat No. 3 was not affected. Some increase is shown in that yielded by goats four, five and nine, but this increase is of but short duration. The amount of milk decreases, either immediately after, or even during, the later stages of the test.

The A-fraction thus shows a transient stimulating effect on the amount of milk produced, but this falls off to the former level — or under — immediately after the completion of, or even during the test. It produces a noticeable reduction in body weight.

Tests with the B-fraction show that:

In nearly all the goats tested there is a considerable increase in the amount of milk produced, and in one case an increase in fat percentage only. The rise in the amount of milk yielded is quite considerable by, goat No. 1 (102,9 ‰), goat No. 2 (71,3 ‰), goat No. 8 (44,9 ‰) and goat No. 15 (155 ‰). Moreover most of the goats show a rise in fat percentage. This increase in the amounts of both milk and fat, results in a rise in the number of M. E. (milk units), greatest of all in goat No. 15 (see fig. 5) where the M. E. rise from 0,3 M. E. to 1.1 M. E. i. e. 267 ‰. The *amount of milk* yielded by most of the goats *remains higher for some weeks*, in goat No. 2 for 8 weeks and goat No. 15 for 6 weeks after the conclusion of the treatment. The bodily weight falls off some two or three kilos, though less in some cases. In the tests carried out on cows at *Faurholm* it has not been possible to prove any prolonged effect of the B-fraction on these animals (except in the case of a single cow).

From the comparatively inappreciable change in body weight — partly due to the diuretic factor — it would appear that the B-fraction *must be almost entirely free of thyroxin*. The infinitesimal amount of thyroxin present would *hardly* explain the effect on milk production (compare the effect of the *relatively* rich in thyroxin A-substance), especially when we consider that, in treating with iodine-casein or pure thyroxin, no *prolonged* effect on milk production has as yet been produced — as was proved in the majority of goats treated with B-substance.

Part II.

Folley and assistants (14, 15, 16) and *Petersen and assistants* (17) have found that stilboestrol has a retarding effect on the output of milk, but at the same time a certain enrichment effect causing a rise in the fat percentage and in the content of nonfatty solids. Our tests show that treatment with stilboestrol always entails a rise in the percentage of fat, and, as a rule, a reduction in the production of milk. Two tests are described in which it was possible *with stilboestrol* to

increase the number of *M. E.* in goats in which the milk production had been increased beforehand by treating with B-fraction. It is clearly shown that B-fraction is antagonistic to the *retarding effect* of stilboestrol. Later tests show, however, that the retarding effect of stilboestrol is ephemeral, proving that, whether large or small doses are given, there is a *primary retardation* which is replaced by a *stimulating effect* on the secretions of milkfat and protein. Moreover, it is possible in some goats with B-fraction to completely prevent the primary retardation of moderate doses of stilboestrol, and in any case, *the stimulating effect of stilboestrol may be increased with B-fraction, the amount of milk being then increased, while, at the same time, the percentage of fat is maintained at a high level.*

The initial period-tests show results which differ somewhat from those described in the literature (by Folley and Petersen). The stilboestrol treatment causes a parallel increase in the fat percentage and total N-percentage, while the percentage of lactose and chlorine remains constant (see Table 1). On account of the great reduction in the amount of milk the total output of fat and protein is reduced as long as primary retardation effect of stilboestrol is in operation, but when this is passed (the afterperiod) the stimulating effect of stilboestrol becomes evident, for there is a rise in the total amount both of fat and protein secreted (see Table 1). The tests also show that the reduced secretion of water through the milk does not, apparently, increase the water secretion through the kidneys, but causes a certain dilution of the blood (see the reduced hemoglobine percents in the Table of test periods No. 4). Furthermore there is a certain rise in the blood-sugar content, and an obvious rise in the blood content of total nitrogen.

The tests with goat No. 17 showed that, a small dose of stilboestrol (0.5 mg.) causes a certain primary reduction in the amount of milk, but at the same time, a rise in the percentage of fat, after a few days *the milk production approaches normal, while the fat percentage still remains high, so that the final result is a considerable rise in the number of M. E. (50 %).* If we then give the B-fraction a further rise, both in the amount of milk and the fat percentage, will be manifest. By making parallel tests with oestradiol-benzoate and progesterone we do not, however, find this stimulating effect. Goat No. 13, which was given 0.25 mg. oestradiol-benzoate daily, showed a considerable and continued reduction in the amount of milk, and even if the fat

percentage rose sharply the number of M. E. was reduced. When this goat was treated with B-fraction simultaneously, there was only a small rise in the amount of milk, so that the number of M. E. shows only a modest advance compared with the periods without treatment.

The progesteron treated goat showed a slight retardation and a minor rise in the fat percentage, which signifies that the number of M. E. remains unaltered or but little reduced. If this goat is given B-fraction a considerable rise in the amount of milk is evident, with a fairly constant fat percentage, which again means a rise in M. E.

It would appear that stilboestrol really has a stimulating effect on the fat secretion and that, merely by treating with small doses of stilboestrol we can produce an increased fat output. This output can then be further increased by simultaneously treating with B-fraction. Thus it appears that there is a difference in the effect of stilboestrol on one hand and oestron and progesteron on the other.

As a result of the above investigations it may be accepted that it is now possible to get goats to secrete *more milk with a much higher fat percentage* by simultaneously treating with a B-fraction of iodine-casein and small doses of synthetically oestrogenic substance.

Résumé français.

Etudes relatives à l'influence de la caséine d'iode fractionnée et des hormones sexuelles sur la fonction de la glande mammaire chez les chèvres.

Première partie.

Par les essais faits au »Forsoegslaboratoriets dyrefysiologiske afdeling« (section de la physiologie animale du laboratoire d'essais à Copenhague) avec de la caséine d'iode pour des vaches laitières (11) il a été démontré clairement *une forte augmentation du métabolisme*, puisque la calorification totale augmente et que les animaux passent de la balance énergétique positive en balance énergétique fortement négative. Or, plusieurs explorateurs sont d'avis *que plusieurs sortes d'hormones* sont formées dans la glande thyroïde. H. Moellgaard (10) a donc exposé une théorie portant que l'augmentation du métabolisme et de la sécrétion laitière est connexée à deux différentes hormones (ou fractions d'hormones) dans la glande thyroïde. Comme la production de la caséine d'iode imite la synthèse naturelle dans la glande thyroïde,

H. Moellgaard est d'avis qu'il y a aussi dans la caséine d'iode deux facteurs différents, l'un (la thyroxine) agissant sur le métabolisme et l'autre sur la sécrétion laitière et, en outre, sur la diurèse.

Dans notre laboratoire il a donc été fait *un fractionnement de la caséine d'iode* pour séparer par là la partie favorable au métabolisme (la thyroxine); ceci se fait par l'hydrolyse avec du NaOH et la précipitation avec du BaCl₂. De la partie restante il a été précipité, avec de l'acide acétique, une matière qui est appelée *B* et dont l'influence sur la sécrétion laitière a été examinée de plus près.

L'influence de ces deux fractions sur la production laitière et sur le poids somatique est examinée sur des chèvres laitières.

Essais avec la fraction A:

Chez toutes les chèvres on constate *une forte chute du poids somatique* (25—30 %) (voir tableaux 1, 2, 3). Chez la chèvre no. 3, la quantité de lait n'est pas influencée; chez les chèvres nos. 4, 5 et 9 il y a une certaine augmentation de la quantité de lait, mais cette augmentation est de courte durée. La quantité de lait tombe soit immédiatement après l'essai soit déjà quand celui-ci touche à sa fin.

La fraction A a donc une influence stimulante de courte durée sur la production laitière, mais cette dernière tombe aussitôt après la cessation du traitement, ou bien elle tombe pendant celui-ci au niveau précédent ou au-dessous. Ceci a pour résultat une forte réduction du poids somatique.

Essais avec la fraction B:

Chez presque toutes les chèvres il y a une forte augmentation de la quantité de lait; chez une seule il y a seulement une augmentation du pourcentage de la matière grasse. L'augmentation de la quantité de lait est très grande chez les chèvres no. 1 (102,9 %), no. 2 (71,3 %), no. 8 (44,9 %) et no. 15 (155 %). Chez la plupart des chèvres il y a aussi une augmentation du pourcentage de la matière grasse. Cette augmentation de la quantité de lait et du pourcentage de la matière grasse a pour résultat une forte augmentation du nombre d'unités laitières (M. E.), avant tout chez la chèvre no. 15 (voir tableau 9), où le nombre d'unités laitières passe de 0,3 à 1,1, c.—à—d. 267 %. Pour la plupart des chèvres, *la quantité de lait reste augmentée pendant quelques semaines* (chez la chèvre no. 2 pendant 8 semaines et chez la chèvre no. 15 pendant 6 semaines) après que le traitement a

cessé Généralement, le poids somatique tombe de 2—3 kilos, chez quelques chèvres pourtant moins. Aux essais faits à la ferme «*Favrholm*» avec des *vaches* il n'a pas été possible de démontrer l'influence prolongée de la fraction B chez ces animaux (sauf pour une seule vache).

Par l'effet relativement faible sur le poids somatique qui est certainement dû, pour une large part, au facteur diurétique, on peut voir que la fraction B *doit être pratiquement libre de thyroxine*. La faible quantité de thyroxine que l'on trouve peut-être, pourra *difficilement* expliquer l'influence sur la production laitière (caf. l'influence de la matière *relativement* riche en thyroxine), surtout si l'on prend en considération qu'on n'a jamais obtenu, par le traitement avec de la caséine d'iode ou avec de la thyroxine pure, un effet *prolongé* sur la sécrétion laitière, comme on en a trouvé chez la plupart des chèvres traitées avec la matière B; peut-être serait-il désirable qu'on détermine quantitativement la thyroxine dans la matière B.

Deuxième partie.

Monsieur *Folley et ses collaborateurs* (14, 15, 16) ainsi que Monsieur *Petersen et ses collaborateurs* (17) ont trouvé une influence dépressive du stilboestrol sur la quantité de lait, mais en même temps un «*enrichment effect*» (effet favorable), par lequel le pourcentage de la matière grasse et le contenu de «*non-fatty-solids*» (matières solides non grasses) augmentent. Par les essais on constate que le traitement avec du stilboestrol a toujours pour résultat une augmentation du pourcentage de la matière grasse et, généralement, une dépression de la quantité de lait. Il a été décrit deux essais, où il était possible *avec du stilboestrol d'augmenter le nombre d'unités laitières chez les chèvres, dont la production laitière était augmentée auparavant au moyen de la matière B*. Il a été démontré clairement que la matière B agit de façon antagonique sur *l'influence dépressive* du stilboestrol. Par des essais ultérieurs on a constaté, cependant, que l'influence dépressive du stilboestrol est passagère, de sorte qu'il y a, tant avec de grandes qu'avec de petites doses une *dépression primaire* qui est remplacée par un effet *stimulant* sur les sécrétions de la matière grasse du lait et de la protéine. Or, il est possible, avec la matière B, d'empêcher chez certaines chèvres la dépression primaire par des doses modérées de stilboestrol, et en tout cas *on peut augmen-*

ter, avec la matière B, l'effet stimulant du stilboestrol, la quantité de lait étant augmentée en même temps que le pourcentage de la matière grasse est maintenu à un niveau élevé.

Les premiers essais par périodes montrent des résultats qui diffèrent un peu de ceux décrits dans la littérature (MM. Folley et Petersen). Par le traitement avec du stilboestrol il y a une augmentation parallèle du pourcentage de la matière grasse et de N total, tandis que les pourcentages de la lactose et de la chlorure restent constants (voir tableau 1). A cause de la forte chute de la quantité de lait, la quantité totale éliminée de matière grasse et de protéine est réduite, aussi longtemps qu'agit la dépression primaire du stilboestrol, mais du moment que celle-ci a cessé (pendant la période postérieure) on voit l'effet stimulant du stilboestrol, *puisque'il y a une augmentation de la quantité totale éliminée tant de la matière grasse que de la protéine* (voir tableau 1). Les essais montrent aussi que la sécrétion d'eau réduite par le lait n'augmente pas, de façon apparente, l'excrétion d'eau par les reins, mais elle a pour effet une certaine dilution du sang (voir dans le tableau 4 les chiffres Sahli réduits des périodes d'essai). Il s'y ajoute une certaine augmentation du contenu de sucre dans le sang et une augmentation visible du contenu d'azote total dans le sang.

Par un essai avec la chèvre no. 17 il a été démontré qu'une petite dose de stilboestrol (Omgr, 5) a pour résultat une certaine dépression primaire de la quantité de lait mais en même temps une augmentation du pourcentage de la matière grasse et, peu de jours après, *la quantité de lait approche de la normale, tandis que le pourcentage de la matière grasse reste élevé, de sorte que le résultat devient une forte augmentation du nombre d'unités laitières (50 %)*. Si l'on continue alors avec la matière B, on arrive en même temps à une augmentation ultérieure de la quantité de lait et du pourcentage de la matière grasse. Par des essais parallèles avec du benzoate d'oestradiol et du progesteron on ne voit pas cette influence stimulante. La chèvre no. 13 qui était traitée avec Omgr, 25 de benzoate d'oestradiol par jour montre une forte réduction persistante de la quantité de lait, et même si le pourcentage de la matière grasse augmente fortement, le nombre d'unités laitières se trouve réduite. Si en même temps on traite cette chèvre avec la matière B il arrive seulement une petite augmentation de la quantité de lait, de sorte que le nombre d'unités

laitières montre seulement une modeste augmentation par rapport à la période sans traitement.

Pour la chèvre traitée avec du progesteron on constate une faible dépression et une petite augmentation du pourcentage de la matière grasse, ce qui signifie que le nombre d'unités laitières reste stationnaire ou est faiblement réduit. Si l'on donne la matière B à cette chèvre, il arrive une augmentation bien apparente de la quantité de lait, avec un pourcentage assez constant de la matière grasse, ce qui fait augmenter le nombre d'unités laitières.

Il semble donc que le stilboestrol a un effet réellement stimulant sur la sécrétion graisseuse et que l'on peut obtenir, par le seul traitement avec de petites doses de stilboestrol, un rendement en matière grasse plus grand. Ce rendement peut alors être augmenté par le traitement simultané avec la matière B. Il semble qu'il y ait une différence entre l'effet du stilboestrol, d'un côté, et de l'oestradiol et du progesteron, de l'autre côté.

Comme résultat des recherches présentées on peut constater: Il est maintenant possible d'amener les chèvres à sécréter *plus de lait avec un pourcentage de la matière grasse beaucoup plus élevé* par le traitement simultané avec la fraction B de la caséine d'iode et de petites doses de matière oestrogène synthétique. Cet effet est réalisé sans diminuation du poi, ou seulement avec une diminuation préliminaire due à l'influence diurétique.

Litteraturliste.

1. *J. Moustgaard*: Om hormonal Kontrol med Mælkekirtlens Udvikling og Funktion. M. f. D.: 59: 10 (1947).
2. *D. N. Spriggs*: Some Observations on the Oestrogenic Induction of Lactation in Cattle. Vet. Rec.: 57: 519 (1945).
3. *John P. Mixer and C. W. Turner*: The Mammogenic Hormones of the Anterior Pituitary. II: The Lobule-Alveolar Growth Factor. Res. Bull. 378, Agr. Exp. St., Univ. Missouri, Columbia Missouri (1943).
4. *E. P. Reineke*: Thyroactive Jodinated Proteins. Vit. and Horm.: IV: 207—49 (New York 1946).
5. *Ludwig und von Mulzenbecher*: Die Darstellung von Thyroxin, Monojodtyrosin und Dijodtyrosin aus jodiertem Eiweiss. Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. phys. Ch. CCL VIII: 195 (1939).
6. *Hurst, Meiles and C. W. Turner*: The effect of thyroxine on the Lactogenic Hormone in the Urine of Dairy Goats. J. Dairy Sc.: 24: 499 (1941).
7. *G. Mansfeld*: Die Hormone der Schilddrüse und ihre Wirkungen. Basel und Budapest 1943.
8. *N. P. Ralston, Cowsert, Ragsdale, II. A. Herman and C. W. Turner*: The Yield and Composition of the milk of Dairy Cows and Goats as Influenced by Thyroxine. Res. Bull. 317, Agr. Exp. St., Univ. Missouri, Columbia, Missouri (1940).
9. *E. P. Reineke and C. W. Turner*: The Recovery of l-Thyroxine from Iodinated Casein by Direct Hydrolyses with Acid. J. Biol Chem.: 149: 563 (1943).
10. *H. Møllgaard*: Oversigt over Forsøgslaboratoriets Arbejder i 1946—47, Kbh. 1947, pag. 52.
11. *G. Thorbek, I. G. Hansen and J. Moustgaard*: On the influence of Jodized Casein on the Metabolism of Milk Cows. J. animal sc.: 7: 291 (1948).
12. *Jeppson, Kasabach and Kauter*: Effects of Testosterone Propionate and stilboestrol on the Mammary Gland. J. Clin. End.: 2: 16 (1942).
13. *Soule and A. R. Bortnick*: Use of Stilboestrol in the Supression of Lactation. J. Clin. End.: 1: 409 (1941).
14. *S. J. Folley and Scott Watson*: Some Biological Properties of Diethylstilboestrol. Lancet: 235: 423 (1938).
15. *S. J. Folley*: Effects of Oestrogen on Lactation. Lancet: 240: 40 (1941).
16. *S. J. Folley, Scott Wattson and A. C. Bottomley*: Experiments on the Chemical Enrichment of Cows Milk by the administration of Diethylstilboestrol and its Dipropionate. J. Dairy res.: 12: 1 (1941).
17. *Spielman, Ludwick and Petersen*: Effect of Diethylstilboestrol on Milk Secretion. J. Dairy Sc.: 24: 499 (1941).

Hovedtabeller.

Hovedtabel I.
(Main tabel I).

Mælkeydelse og fedtprocent i periodeforsøg I.
(Milk-yield and fat pct. in periodexperiment I).

Periode Period	Dato Date	M o r g e n m æ l k (morningmilk)			A f t e n m æ l k (eveningmilk)			Fedt % i morgen- + aftenmælk Fat % in morning- and eveningmilk
		Kl. Time	Mælk Milk	Fedt % Fat %	Kl. Time	Mælk Milk	Fedt % Fat %	
<i>Ged nr. 13.</i>								
Forperiode (pre-period)	13-5	7,00	1542		15,30	1024		
	14-5	7,15	1613	3,10	15,30	953	5,50	4,05
	15-5	7,15	1578		15,30	893		
Forsøgsperiode I (research-per.)	16-5	7,15	1278		15,30	658		
	17-5	7,30	1040	4,80	15,15	530	6,90	5,40
	18-5	7,15	858		15,15	463		
Forsøgsperiode II (research-per.)	19-5	7,15	818		15,15	505		
	20-5	7,15	780	5,00	15,15	580	6,10	5,50
	21-5	7,15	780		15,15	637		
Efterperiode (post-period)	31-5	7,15	1344		15,00	1032		
	1-6	7,15	1355	3,65	15,15	855	7,20	5,10
	2-6	7,15	1365		15,15	930		
<hr/>								
<i>Ged nr. 17.</i>								
Forperiode (pre-period)	13-5	7,00	1804		15,30	1004		
	14-5	7,15	1773	3,20	15,30	1000	5,50	3,95
	15-5	7,15	1675		15,30	1070		
Forsøgsperiode I (research-per.)	16-5	7,15	1552		15,30	797		
	17-5	7,30	1380	4,85	15,15	683	6,50	5,30
	18-5	7,15	1227		15,15	575		
Forsøgsperiode II (research-per.)	19-5	7,15	1010		15,15	577		
	20-5	7,15	1005	5,60	15,15	587	7,00	6,10
	21-5	7,15	977		15,15	560		
Efterperiode (post-period)	31-5	7,15	1605		15,15	910		
	1-6	7,15	1605	4,30	15,15	900	6,75	5,20
	2-6	7,15	1580		15,15	940		

Hovedtabel II.
(Main tabel II).

Periodeforsøg I med B-stof og stilboestrol.
(Periodexperiment I with B-fraction of iodinated casein and stilboestrol).

Urinundersøgelser.
(Urine-examinations).

Dato Date	Kl. Time	Urinmængde Quantity of urine	Vf. s. g.	Total-N
<i>Ged nr. 13.</i>				
13-5	7,30	1148	1,029	
13-5	15,30	535	1,029	
14-5	7,30	2240	1,022	0,809
14-5	15,30	487	1,034	
15-5	7,30	1120	1,033	
15-5	15,30	458	1,032	
16-5	7,30	922	1,031	
16-5	15,30	732	1,020	
17-5	7,30	2350	1,016	0,647
17-5	15,30	760	1,023	
18-5	7,30	1428	1,022	
18-5	15,30	440	1,027	
19-5	7,30	1452	1,023	
19-5	15,30	880	1,016	
20-5	7,30	1482	1,020	0,583
20-5	15,30	315	1,040	
21-5	7,30	1072	1,030	
21-5	15,30	870	1,019	

Hovedtabel II.

(Main tabel II).

Periodeforsøg I med B-stof og stilboestrol.

(Periodexperiment I with B-fraction of iodinated casein and stilboestrol).

Urinundersøgelser.
(Urine-examinations).

<i>Ged nr. 17.</i>	Dato Date	Kl. Time	Urinmængde Quantity of urine	Vf. s. g.	Total-N
	13-5	7,30	935	1,028	
	13-5	15,30	635	1,020	
	14-5	7,30	972	1,028	0,729
	14-5	15,30	480	1,029	
	15-5	7,30	937	1,033	
	15-5	15,30	552	1,026	
	16-5	7,30	965	1,027	
	16-5	15,30	405	1,023	
	17-5	7,30	940	1,025	0,585
	17-5	15,30	655	1,023	
	18-5	7,30	1428	1,016	
	18-5	15,30	763	1,018	
	19-5	7,30	812	1,022	
	19-5	15,30	705	1,014	
	20-5	7,30	920	1,020	0,513
	20-5	15,30	387	1,024	
	21-5	7,30	975	1,021	
	21-5	15,30	690	1,016	

Hovedtabel III.

(Main tabel III).

Periodeforsøg I med B-stof og stilboestrol. De enkelte undersøgelser over ændringerne i blodets sammensætning.

(Periodexperiment I with B-fraction of iodinated casein and stilboestrol. The individual researchs covering alterations in composition of blood).

Periode Period	Dato Date	Kl. Time	Total-N mg %	Hb % Sahl	Blodsukker Bloodsugar mg %
<i>Ged nr. 13.</i>					
Forperiode (pre period)	12-5	15,30	1169	44	81
	13-5	7,30	1229	47	95
	13-5	15,30	1172	44	64
	14-5	7,30	1229	47	52
	14-5	15,30	1213	47	74
	15-5	7,30	1213	47	58
	15-5	15,30	1213	42	54
Forsøgsperiode I (research-period)	16-5	7,15	1229	41	69
	16-5	15,30	1207	40	62
	17-5	7,30	1277	42	62
	17-5	15,30	1298	43	62
	18-5	7,30	1259	44	68
	18-5	15,30	1270	40	71
Forsøgsperiode II (research-period)	19-5	7,30	1172	40	77
	19-5	15,15	1343	40	64
	20-5	7,30	1396	43	62
	20-5	15,30	1309	43	71
	21-5	7,30	1366	44	68
	21-5	15,30	1318	41	65
<hr/>					
<i>Ged nr. 17.</i>					
Forperiode (pre-period)	12-5	15,30	1270	70	73
	13-5	7,30	1282	58	63
	13-5	15,30	1270	52	62
	14-5	7,30	1309	56	64
	14-5	15,30	1177	51	52
	15-5	7,30	1320	51	60
	15-5	15,30	1277	52	54
Forsøgsperiode I (research-period)	16-5	7,15	1298	48	74
	16-5	15,30	1207	43	58
	17-5	7,30	1277	51	63
	17-5	15,30	1277	49	64
	18-5	7,30	1332	48	64
	18-5	15,30	1277	50	67
Forsøgsperiode II (research-period)	19-5	7,30	1304	49	67
	19-5	15,15	1369	48	64
	20-5	7,30	1389	49	55
	20-5	15,30	1433	48	61
	21-5	7,30	1298	51	55
	21-5	15,30	1320	48	51

Hovedtabel IV.
(Main tabel IV).

Mælkeydelse og fedtprocent i periodeforsøg II.
(Milk-yield and fat pct. in periodexperiment II).

Periode Period	Dato Date	Morgenmælk (morningmilk)			Aftenmælk (eveningmilk)			Fedt % i morgen- + aftenmælk Fat % in morning- and eveningmilk
		Kl. Time	Mælk Milk	Fedt % Fat %	Kl. Time	Mælk Milk	Fedt % Fat %	
<i>Ged nr. 13.</i>								
Forperiode (pre-period)	20-8	7,15	630		15,15	350		
	21-8	7,15	545	2,80	15,15	375	4,00	3,20
	22-8	7,15	523		15,15	280		
Forsøgsperiode I (research-per.)	2-9	7,15	397		15,15	208		
	3-9	7,15	395	4,80	15,15	238	5,65	5,05
	4-9	7,15	380		15,15	195		
Forsøgsperiode II (research-per.)	17-9	7,15	480		15,15	336		
	18-9	7,15	495	5,00	15,15	317	6,40	5,90
	19-9	7,15	515		15,15	346		
<hr/>								
<i>Ged nr. 16.</i>								
Forperiode (pre-period)	20-8	7,15	537		15,15	293		
	21-8	7,15	502	3,00	15,15	272	3,70	3,20
	22-8	7,15	513		15,15	215		
Forsøgsperiode I (research-per.)	2-9	7,15	428		15,15	240		
	3-9	7,15	378	3,65	15,15	228	4,30	3,85
	4-9	7,15	361		15,15	228		
Forsøgsperiode II (research-per.)	17-9	7,15	633		15,15	335		
	18-9	7,15	650	4,55	15,15	343	5,30	4,60
	19-9	7,15	710		15,15	365		
<hr/>								
<i>Ged nr. 17.</i>								
Forperiode (pre-period)	20-8	7,15	762		15,15	455		
	21-8	7,15	752	2,65	15,15	355	4,70	3,40
	22-8	7,15	727		15,15	362		
Forsøgsperiode I (research-per.)	2-9	7,15	708		15,15	405		
	3-9	7,15	664	5,50	15,15	445	6,90	6,05
	4-9	7,15	705		15,15	387		
Forsøgsperiode II (research-per.)	17-9	7,15	810		15,15	525		
	18-9	7,15	848	4,90	15,15	545	7,45	5,90
	19-9	7,15	813		15,15	540		

Husdyrbrugsforsøgsvirksomheden i Danmark.

1943. 200. Ber. Husdyrbrugsforsøgsvirksomheden i Danmark. Landøkonomisk Forsøgslaboratoriums Oprettelse, Udvikling og Virksomhed i Tiden 1882—1942. (3 Kr.).

Beretninger fra Forsøgslaboratoriets dyrefysiologiske Afdeling.

1899. 44. Ber. Fedtdannelse i Organismen ved intensiv Fedtfodring. (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 unge 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. — Vedlikeholdsstoffskiftet 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. Ber. Organiske Oxysyrers Virkning paa Resorptionen af Kalcium og Fosfat i Tarmen. Kvantitativ Bestemmelse af Protein-stoffer, Polypeptider og Aminosyrer i Fodermidler. (1,50 Kr.).
1945. 218. — Karotinindholdet i Græsmarksplanter og andre Foderplanter. Hastigheden hvormed Foderets ufordøjelige Rester passerer Fordøjelseskanalen hos Svin. Karotinets Resorption hos Svin. Mælkens 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 Kalcium og Fosforsyre. (1 Kr.).
1948. 234. — Om Protein-stoffernes Indflydelse paa Nyrefunktionen hos Hund. (2,50 Kr.).
1949. 240. — I. Undersøgelser over jodkaseinets virkning på mælkesekretionen og stofskiftet hos køer. II. Undersøgelser over fraktioneret jodkaseins og kønshormoners indflydelse på mælkekirtlens funktion hos geder.