

258. beretning fra forsøgslaboratoriet.

*Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg.*

---

## Undersøgelser over B-vitaminernes betydning for svin

V. Svinenes behov af pyridoxin ( $B_6$ )  
for maximal vækst- og foderudnyttelse

Af

*Johs. Moustgaard, Poul Møller og Grete Thorbek*

Examinations of the importance of vitamins  
of the B-complex to pigs

V. Pigs requirement of pyridoxine ( $B_6$ ) for  
maximal growth rate and feed utilization

With an english summary

Avec un résumé français

Mit deutscher Zusammenfassung



I kommission hos August Bangs forlag,  
Ejvind Christensen.

Vesterbrogade 60, København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri.

1952

# STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

## Statens Husdyrbrugsudvalg

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

gårdejer *Johs. Jensen*, Tostrup, Stege,

(valgt af De samvirkende danske Landboforeninger),

konsulent *J. Albrechtsen*, Aarhus,

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

(valgt af De samvirkende danske Husmandsforeninger),

forstander *L. Lauridsen*, Graasten, næstformand,

(valgt af Det kongelige danske Landhusholdningsselskab),

gårdejer *Andr. Clausen*, Kaastrup, Kalundborg,

(valgt af Landsudvalget for Svineavlens Ledelse),

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

(valgt af Landsudvalget for Fjerkræavlens).

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

## Landøkonomisk Forsøgslaboratorium

### Dyrefysiologisk afdeling

Forstander: professor *Holger Møllgaard*.

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

— — — — —

### Husdyrbrugsafdelingerne

Forsøg med kvæg:

Forstander: professor *L. Hansen Larsen*.

Forsøgsleder: landbrugskandidat *H. Wenzel Eskedal*,

— landbrugskandidat, dyrlæge, dr. *K. Rottensten*,

— landbrugskandidat *K. Hansen*,

— landbrugskandidat, dr. agro. *J. Nielsen* (kst.).

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*,

— landbrugskandidat *N. J. Højgaard Olsen*.

### 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: *Sv. Vind-Hansen*.

I tilknytning til statens husdyrbrugsforsøgsvirksomhed virker:

### Statens Foderstofkontrol

Forstander: cand. polyt. *J. Gredsted Andersen*.

Inspektør: landbrugskandidat *Harald M. Petersen*.

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

*Til Statens Husdyrbrugsudvalg.*

Jeg tillader mig herved at anmode om, at følgende afhandling over pyridoxinbehovet hos svin, forfattet af forsøgsleder dr. J. Moustgaard og mag. agro. Grete Thorbek i samarbejde med læge Poul Møller fra Universitetets biokemiske institut må blive optaget i forsøgslaboratoriets officielle beretninger.

Ærbødigst

*Holger Møllgaard,*  
professor.

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

Odense, januar 1952.

*Johs. Petersen-Dalum,*  
formand.

# INDHOLDSFORTEGNELSE

|                                                                          | Side |
|--------------------------------------------------------------------------|------|
| Forord .....                                                             | 5    |
| Indledning .....                                                         | 7    |
| I. Pyridoxinets betydning for ungsvins tilvækst og foderudnyttelse ..... | 7    |
| Tidligere undersøgelser .....                                            | 7    |
| Egne undersøgelser .....                                                 | 8    |
| Forsøgsdyr og fodring .....                                              | 8    |
| Grisenes tilvækst .....                                                  | 12   |
| Stofskifteforsøgene .....                                                | 15   |
| Kliniske iagttagelser .....                                              | 24   |
| II. Pyridoxin og det intermediære proteinstofskifte .....                | 27   |
| Egne undersøgelser .....                                                 | 29   |
| Xantureninsyreudskillelsen .....                                         | 29   |
| Pyridoxinmangel og serumproteinerne .....                                | 34   |
| III. Fodermidlernes pyridoxinindhold .....                               | 36   |
| Diskussion .....                                                         | 37   |
| Svinenes pyridoxinbehov .....                                            | 37   |
| Pyridoxinmangel og serumproteinerne .....                                | 43   |
| Dansk resumé .....                                                       | 45   |
| English summary .....                                                    | 46   |
| Résumé français .....                                                    | 47   |
| Deutsche Zusammenfassung .....                                           | 48   |
| Litteraturliste .....                                                    | 49   |
| IV. Bestemmelse af vitamin B <sub>6</sub> .....                          | 52   |
| Litteraturliste til vitaminbestemmelse .....                             | 61   |
| V. Hovedtabeller .....                                                   | 63   |

## Forord.

De i denne beretning omtalte undersøgelser er udført på forsøgs-laboratoriets dyrefysiologiske afdeling i samarbejde med Københavns Universitets biokemiske institut. Vi bringer de nævnte institutioners forstandere, professorerne H. Møllgaard og R. Ege vor bedste Tak for den store interesse, hvormed disse har omfattet arbejdet.

Vi skylder lektor, dr. phil. E. Hoff-Jørgensen og forsøgsleder, civilingeniør I. G. Hansen samt Mr. John Rook og landbrugskandidat P. E. Jakobsen vor bedste tak for hjælp og råd under arbejdets udførelse.

For økonomisk understøttelse til dette arbejdes gennemførelse bringer vi landbrugsministeriets baconudvalg og Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd vor tak.

København, 1951.

*Johs. Moustgaard.*

*Poul Møller.*

*Grete Thorbek.*



## **Indledning.**

I et tidligere arbejde fra dette laboratorium (18) er redegjort for nogle undersøgelser over pyridoxinets indflydelse på proteinstofskiftet og sundhedstilstanden hos voksende svin. I det foreliggende arbejde redegøres for vore undersøgelser over, hvor store mængder pyridoxin svin behøver tilført for at opnå den bedst mulige tilvæksthastighed og den bedst mulige udnyttelse af foderets proteinstoffer. Endvidere redegøres i denne beretning for vore undersøgelser over, hvilke forstyrrelser i det intermediære proteinstofskifte, der fremkommer under mangel på pyridoxin hos voksende svin.

Den øgede anvendelse af grovfodermidler i svinenes foder har givet spørgsmålet om, hvorvidt der under praktiske fodringsforhold kan fremkomme B-vitaminmangel hos svin, stærkt forøget aktualitet. På grundlag af de undersøgelser, der nu foreligger over de almindeligt anvendte fodermidlers pyridoxinindhold og undersøgelserne over svins pyridoxinbehov skal spørgsmålet om, hvorvidt der under praktiske fodringsforhold kan forekomme mangel på dette vitamin hos vore ungsvin diskuteres.

## **I. Pyridoxinets betydning for ungsvins tilvækst og foderudnyttelse.**

### **Tidligere undersøgelser.**

Det er gennem en lang række undersøgelser udført i de sidste 10 år vist, at pyridoxinmangel forårsager en nedsat væksthastighed eller fuldstændig vækstophør hos mindre forsøgsdyr. Her skal imidlertid ikke redegøres for den omfattende litteratur, der foreligger over disse forsøg, men henvises til de oversigtsartikler, der foreligger herover (4, 19) og til en tidligere forsøgsberetning fra dette laboratorium (18).

For svins vedkommende er det gennem flere undersøgelser (13, 18, 44, 48) vist, at mangel på pyridoxin forårsager sygelige tilstande hos disse dyr. De karakteristiske mangelsymptomer er appetitløshed, be-

vægelsesforstyrrelser, anæmi, kramper og en nedsat væksthastighed med samtidig nedsat foderudnyttelse. Ved danske undersøgelser (18) er det fundet, at den nedsatte foderudnyttelse beror på en nedsat udnyttelse af fodermidlernes proteinstoffer.

Der er hidtil kun foretaget få undersøgelser over svinenes behov af pyridoxin. Ved et kortvarigt forsøg med unge svin, der blev fodret med vasket kasein (15 pct.), sukker, mineralstoffer samt tilskud af vitaminer, men intet pyridoxin, fandt Hughes og Squibb (26), at grisene i løbet af ca. 1 måned fik nedsat ædelyst, bevægelsesforstyrrelser, anæmi, diarrhoe og kramper. Fik grisene et tilskud af 100  $\gamma$  pyridoxin hydroklorid pr. kg legemsvægt daglig, var deres sundhedstilstand normal, og de havde en daglig tilvækst på ca. 300 g.

Dette er fra et dansk synspunkt en meget utilfredsstillende tilvækst, og nogen undersøgelse af foderforbruget pr. kg tilvækst blev der ikke foretaget i ovennævnte forsøg.

Ved tidligere danske undersøgelser (18) er det fundet, at unge voksende svin (vægt 15—70 kg), der blev fodret med vitaminfrit kasein, tapiokagryn samt mineral- og vitamintilskud, og som havde en daglig tilvækst i den nævnte vækstperiode på ca. 500 g, viste lettere kliniske mangelsymptomer og nedsat udnyttelse af de gennem tarmvæggen optagne aminosyrer, endskønt disse grise gennem deres foder havde fået ca. 80  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt.

Da pyridoxinbehovet foruden af vækstintensiteten også er afhængig af den absolutte proteintilførsel (33), er de danske undersøgelser ikke umiddelbart sammenlignelige med Hughes og Squibb's forsøg. I det sidstnævnte forsøg blev benyttet et foder, der indeholdt 15 pct. protein, medens der i det danske forsøg indenfor samme vægtsklasse er benyttet ca. 20 pct. protein.

### **Egne undersøgelser.**

Hensigten med dette forsøg var at bestemme, hvor stort pyridoxinbehovet er hos unge svin for at sikre optimal foderudnyttelse ved en væksthastighed, der er af samme størrelse, som opnås under gode praktiske fodringsforhold.

#### **Forsøgsdyr og fodring.**

Forsøget blev udført med 20 grise af dansk landrace. Dyrenes fordeling på holdet fremgår af tabel 1.



Tabel 1. Forsøgsplan.

Plan of experiment.

| Forsøg nr.     | Gris nr. | Køn  | Vægt ved forsøgets begyndelse kg   | Alder ved forsøgets begyndelse dage | Pyridoxinhydroklorid $\gamma$ pr. kg legemsvægt daglig        |
|----------------|----------|------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Experiment no. | Pig no.  | Sex  | Weight when experiment started kgm | Age when experiment started days    | Pyridoxine hydrochloride $\gamma$ per kgm of bodyweight daily |
| C I            | 1        | Galt | 16,9                               | 66                                  | 200                                                           |
|                | 2        | So   | 11,0                               | 60                                  | 200                                                           |
|                | 3        | So   | 15,3                               | 60                                  | 200                                                           |
|                | 4        | So   | 13,1                               | 60                                  | 200                                                           |
| C II           | 6        | So   | 16,3                               | 60                                  | 100                                                           |
|                | 7        | Galt | 14,6                               | 60                                  | 100                                                           |
| C III          | 8        | So   | 14,8                               | 66                                  | 50                                                            |
|                | 9        | Galt | 12,6                               | 60                                  | 50                                                            |
|                | 10       | So   | 16,0                               | 66                                  | 50                                                            |
| C IV           | 11       | Galt | 16,2                               | 66                                  | 0                                                             |
|                | 12       | So   | 14,7                               | 66                                  | 0                                                             |
|                | 13       | So   | 11,6                               | 60                                  | 0 <sup>1)</sup>                                               |
|                | 14       | So   | 15,0                               | 66                                  | 0 <sup>1)</sup>                                               |
|                | 21       | Galt | 18,3                               | 62                                  | 0                                                             |
|                | 22       | Galt | 19,6                               | 62                                  | 0                                                             |
|                | 23       | So   | 18,2                               | 62                                  | 0                                                             |
|                | 36       | So   | 15,3                               | 58                                  | 0                                                             |
|                | 37       | So   | 14,7                               | 58                                  | 0                                                             |
|                | 38       | So   | 18,9                               | 76                                  | 0 <sup>2)</sup>                                               |
|                | 39       | So   | 19,3                               | 76                                  | 0                                                             |
| C V            | 15       | So   | 24,8                               | 79                                  | 0                                                             |
|                | 16       | So   | 23,6                               | 79                                  | 0                                                             |
|                | 17       | So   | 23,4                               | 86                                  | 0                                                             |
| C VI           | 18       | So   | 24,4                               | 79                                  | 200                                                           |
|                | 19       | So   | 24,7                               | 79                                  | 200                                                           |

<sup>1)</sup> Disse grise fik daglig et tilskud på 5 mg desoxypyridoxin pr. kg legemsvægt. Those pigs received a daily supply of 5 mgm desoxypyridoxine pr kgm of bodyweight.

<sup>2)</sup> Denne gris fik et dagligt tilskud af 50 mg prokainpenicillin iblandet foderet. This pig received daily a supply of 50 mgm prokainpenicillin mixed with the feed.

Grisene gik i enkeltstier med terrazzogulv, trådnævge og zink-ædetrug. Gulv og ædetrug blev rensed og skyllet med en kloraminopløsning 2 gange daglig. Grisene blev fodret kl. 8 om morgenen og kl. 15 om eftermiddagen. Staldtemperaturen varierede mellem 19 ° C og 23 ° C. At vi har benyttet en så høj staldtemperatur skyldtes, at der ikke blev anvendt strøelse i stierne.

Grisene blev fodret med tapiokamel, sukker eller kartoffelmel, rensed kasein, mineralstofblanding samt et dagligt tilskud af vitaminer. Kaseinet blev rensed som omtalt i et tidligere arbejde (18).

**Tabel 2. Foderplan.**

*Feeding plan.*

| Vægtklasse<br>kg  | Tapioka-<br>mel<br>g   | Kasein<br>g  | Mineral-<br>stoffer<br>g | Kasein<br>i % af<br>total<br>foder | Beregnet indhold af |                             |
|-------------------|------------------------|--------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
|                   |                        |              |                          |                                    | NK <sub>F</sub>     | fordøjeligt<br>total N<br>g |
| Weightgroup<br>kg | Tapioca-<br>meal<br>gm | Casein<br>gm | Minerals<br>gm           | Casein<br>in % of<br>total<br>feed | Computed content of |                             |
|                   |                        |              |                          |                                    | NC <sub>F</sub>     | digestible<br>total N<br>gm |
| 10—15             | 430                    | 130          | 22                       | 23,2                               | 924                 | 18                          |
| 15—20             | 570                    | 160          | 29                       | 21,9                               | 1205                | 22                          |
| 20—25             | 700                    | 190          | 36                       | 21,3                               | 1469                | 26                          |
| 25—30             | 830                    | 210          | 42                       | 20,2                               | 1716                | 29                          |
| 30—35             | 950                    | 230          | 47                       | 19,5                               | 1947                | 32                          |
| 35—40             | 1070                   | 250          | 53                       | 18,9                               | 2178                | 35                          |
| 40—45             | 1200                   | 260          | 58                       | 17,8                               | 2409                | 36                          |
| 45—50             | 1340                   | 260          | 64                       | 16,1                               | 2640                | 37                          |
| 50—55             | 1480                   | 270          | 70                       | 15,4                               | 2888                | 38                          |
| 55—60             | 1630                   | 270          | 76                       | 14,2                               | 3135                | 39                          |
| 60—65             | 1770                   | 270          | 82                       | 13,2                               | 3366                | 39                          |
| 65—70             | 1910                   | 270          | 87                       | 12,4                               | 3597                | 39                          |
| 70—75             | 2060                   | 260          | 93                       | 11,2                               | 3828                | 38                          |
| 75—80             | 2210                   | 260          | 99                       | 10,5                               | 4076                | 38                          |
| 80—85             | 2360                   | 250          | 104                      | 9,6                                | 4307                | 37                          |
| 85—90             | 2510                   | 240          | 110                      | 8,7                                | 4538                | 37                          |
| 90—95             | 2660                   | 240          | 116                      | 8,3                                | 4785                | 37                          |

De i dette forsøg anvendte fodernormer er vist i tabel 2. I tabel 3 er vist den anvendte mineralstofblandings sammensætning, og i tabel 4 er vist, hvilke vitaminmængder grisene har fået tilført. Da det anvendte foder ikke er absolut fri for pyridoxin, har grisene i alle holdene gennem foderet daglig fået tilført noget pyridoxin. For de grises vedkommende, der fik sukker eller kartoffelmel som kulhydratkilde, var den daglige

tilførsel af pyridoxin pr. kg legemsvægt kun nogle få  $\gamma$ , medens grise, der fik tapiokamel, fik ca 30—40  $\gamma$  pyridoxin ( $B_6$ ) pr. kg legemsvægt daglig.

**Tabel 3. Mineralstoffblanding.**

| <i>Sammensætning:</i>          | <i>Indhold pr. 100 g:</i> |
|--------------------------------|---------------------------|
| 60,00 % Kalciumfosfat, sek.    | 17,50 g Ca                |
| 15,00 % Natriumklorid          | 13,89 g Cl                |
| 10,00 % Kaliumklorid           | 10,80 g P                 |
| 8,80 % Kalciumkarbonat         | 5,90 g Na                 |
| 4,20 % Magniumkarbonat, basisk | 5,25 g K                  |
| 1,50 % Ferrosulfat             | 1,12 g Mg                 |
| 0,25 % Manganosulfat           | 0,302 g Fe                |
| 0,10 % Kuprisulfat             | 0,215 g S                 |
| 0,05 % Koboltklorid            | 0,050 g Mn                |
| 0,05 % Kaliumjodid             | 0,040 g Zn                |
| 0,05 % Zinkoksyd               | 0,038 g J                 |
|                                | 0,025 g Cu                |
|                                | 0,012 g Co                |

**Tabel 4. Vitamintilskud pr. gris daglig.**

|                      |                                                            |
|----------------------|------------------------------------------------------------|
| A + D <sub>2</sub> : | 4000 i. e. A + 1000 i. e. D <sub>2</sub> i 20 ml sojaolie. |
| E:                   | 25 mg $\alpha$ -tocopherol-acetat 2 $\times$ ugentlig.     |
| C:                   | 10 mg ascorbinsyre.                                        |
| B:                   | Kolinklorid: 30,0 <sup>1)</sup> mg pr. kg legemsvægt       |
|                      | Nikotinsyre: 1,0 — — —                                     |
|                      | Kalciumpantotenat: 0,6 — — —                               |
|                      | Riboflavin: 0,12 — — —                                     |
|                      | Inositol: 0,12 <sup>2)</sup> — — —                         |
|                      | Tiamin: 0,100 — — —                                        |
|                      | Biotin: 0,005 — — —                                        |
|                      | Folinsyre: 0,004 — — —                                     |
|                      | Pyridoxinhydroklorid: se forsøgsplanen                     |

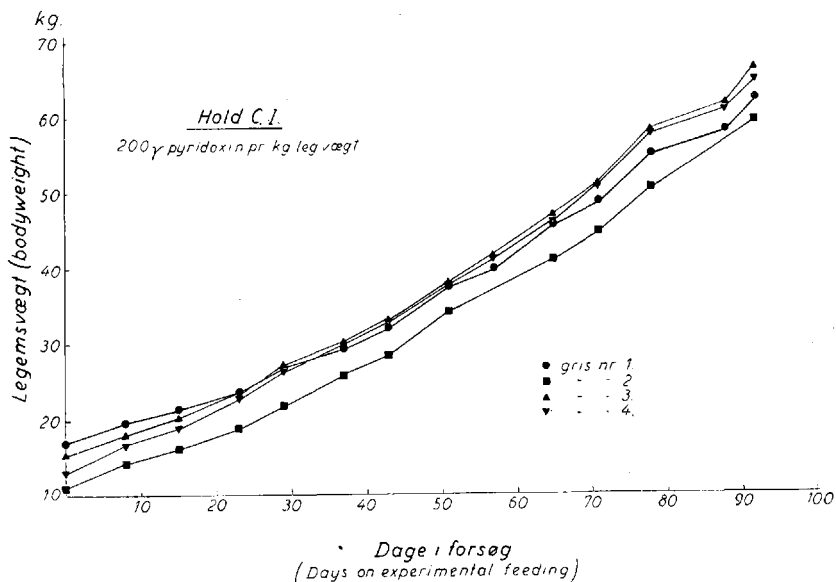
1) Gris 21, 22, 23, 36, 37, 38, 39 har kun fået 10,0 mg kolinklorid pr. kg legemsvægt.

2) Gris 36, 37, 38, 39 har ikke fået inositol.

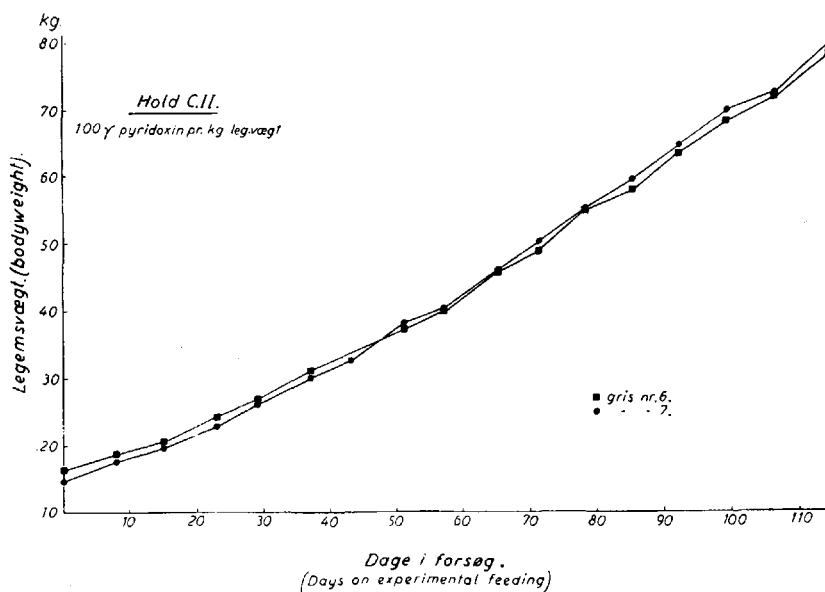
Grisene nr. 13 og 14 på hold C IV fik dagligt et tilskud på 5 mg desoxypyridoxin pr. kg legemsvægt. Formålet hermed var at undersøge, hvorvidt et tilskud af dette antivitamin ville medføre, at pyridoxinmangelssymptomerne fremkom hurtigere end hos de grise, der ikke fik desoxypyridoxin.

### Grisenes tilvækst.

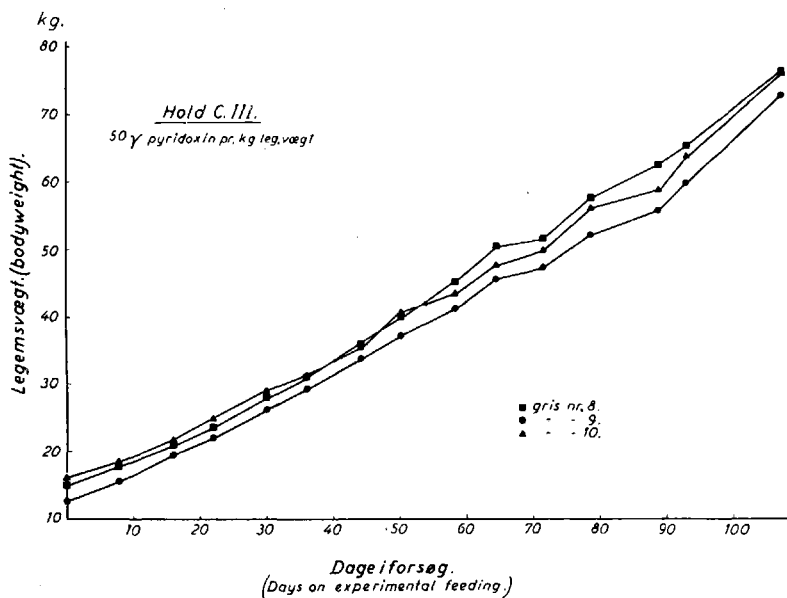
I figurene 1—6 er vist grisenes tilvækst for hele forsøgsperioden. Det fremgår af disse figurer, at grisene på holdene C I—III alle har haft en fuldtud tilfredsstillende væksthastighed (figur 1, 2 og 3). For grisene på hold C IV, der ikke fik noget tilskud af pyridoxin hydroklorid gælder, at grisene nr. 11 og 14 døde ca. 5 uger efter forsøgets begyndelse, gris nr. 11 havde indtil da haft en normal tilvækst, medens gris nr. 14 havde en noget nedsat væksthastighed. Gris nr. 13 viste fra 3. forsøgsuge og gris nr. 12 fra 6. forsøgsuge en nedsat vækstintensitet, efter 70.—80. forsøgsdag tog disse to grise overhovedet ikke på i vægt (figur 4). Grisene 36 og 37 (figur 5) havde normal væksthastighed trods den noget nedsatte proteinudnyttelse (figur 10). For gris nr. 21's vedkommende var der samtidig med den stærke nedsættelse af proteinudnyttelsen (figur 9) en nedsættelse af væksthastigheden som følge af pyridoxinmanglen. Efter tilskud af pyridoxin, der i høj grad øgede proteinudnyttelsen (figur 9), bedredes også den daglige tilvækst. Gris nr. 38 og 39 (figur 6) havde fra forsøgets begyndelse og indtil 20. forsøgsdag begge en noget lavere væksthastighed end normalt, herefter rettede nr. 38 sig op og havde normal tilvækst indtil 40. forsøgsdag,



Figur 1. Vækstkurver (Growth curves).



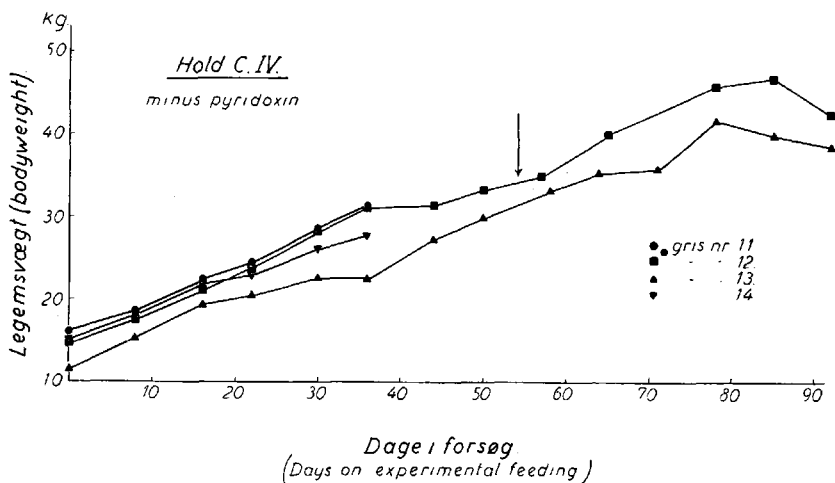
Figur 2. Vækstkurver. (Growth curves).



Figur 3. Vækstkurver (Growth curves).

fra dette tidspunkt aftog væksthastigheden igen. Gris nr. 39's væksthastighed bedredes også noget uden dog at blive normal, fra 40. forsøgsdag aftog væksthastigheden stærkt, og fra 47. forsøgsdag tog grisen af i vægt.

I figur 7 er vist vækstkurverne for grisene på hold C V og gennemsnitskurve for grisene 18 og 19 på hold C VI (kontrolgrise). Indtil den 55. forsøgsdag havde disse to hold samme væksthastighed, men fra dette tidspunkt aftog tilvæksten stærkt eller ophørte helt for de pyridoxinmanglende grises vedkommende. Som det ses af figur 7 aftog væksthastigheden også for grisene 18 og 19, der daglig fik 200  $\gamma$  pyridoxin hydroklorid pr. kg legemsvægt. Dette skyldes, at vi benyttede en parvis fodring («paired feeding»), således at fodertilførslen til kontrolgrise 18 og 19 var nøje afstemt efter, hvad de pyridoxinmanglende grise ville æde. Differencen mellem tilvækstkurverne for kontrolgrise og for de pyridoxinmanglende grise bliver da et udtryk for den stærkt udtalte pyridoxinmangels indflydelse på dyrenes evne til at udnytte foderet. Efter tilskud af pyridoxin opnåede grisene nr. 15 og 17 en tilvæksthastighed af samme størrelse som kontrolgrise.



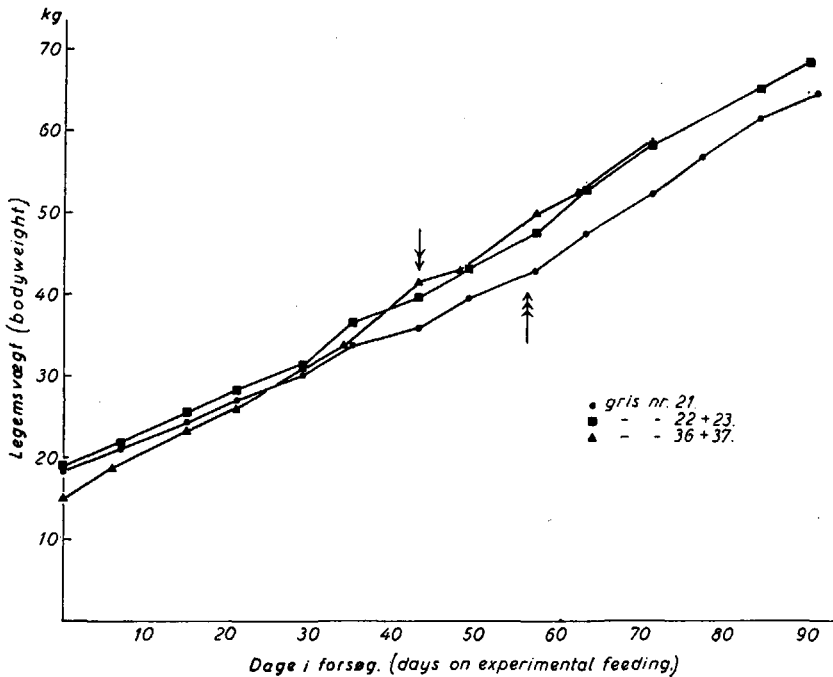
Figur 4. Vækstkurver. (Growth curves).

Pilen angiver det tidspunkt, hvor gris nr. 12 fik 10 mg pyridoxin hydroklorid indsprøjtet i blodet.

The arrow indicates that time where pig No. 12 received 10 mgm pyridoxine hydrochloride, given intravenously.

### Stofskifteforsøgene.

Proteinomsætningen blev i disse forsøg fulgt ved hjælp af kvælstofbalanceforsøg udført på samme måde som beskrevet i tidligere arbejder fra dette laboratorium (18). Ved disse balanceforsøg bestemmes fordøjelighedskvotienterne og proteinaflejringen. Proteinaflejringen er udtrykt i procent af det fordøjede protein og ikke i procent af det disponible protein, hvor proteinbehovet til vedligeholdelse er fradraget. Under forhold, hvor der som under pyridoxinmangel foreligger en dybtgående forstyrrelse i aminosyrestofskiftet, kan der efter vor opfattelse ikke adskilles mellem proteinbehovet til vedligeholdelse og proteinbehovet til vækst.



Figur 5. Vækstkurver, Hold C. IV fortsat.

Pilene angiver det tidspunkt, hvor grisene nr. 36, 37 og 21 fik et tilskud af pyridoxin hydroklorid. Sammenlign figurerne 5, 9 og 10.

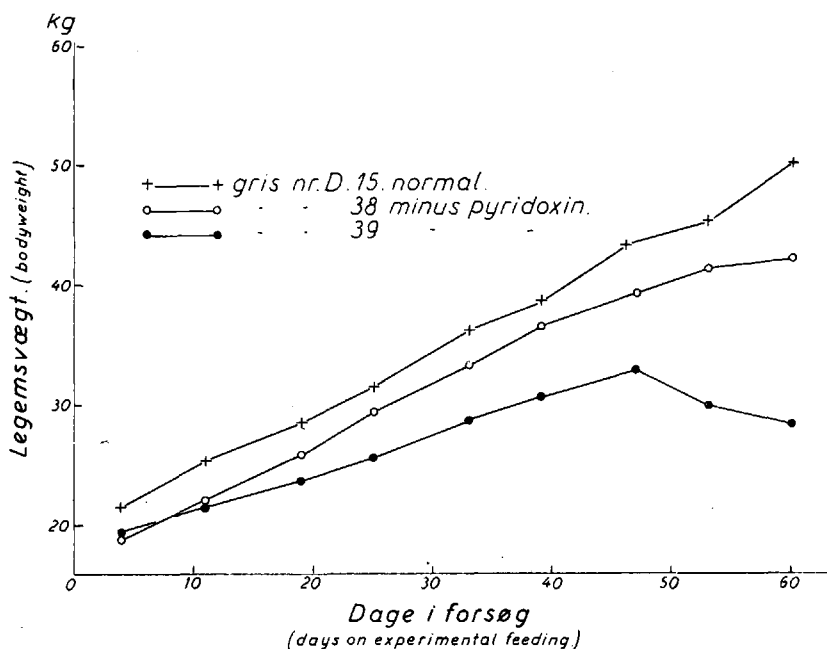
*Growth curves, Group C IV continued.*

The arrows indicate that time where pig. No. 36, 37 and 21 received a supply of pyridoxine hydrochloride. Compare figure 5, 9 and 10.

Tabel 5. Fordøjelseskvotienter for total kvælstof.

Digestion quotients for total nitrogen.

| Forsøg nr.     | Antal af udførte stofskiftforsøg             | Pyridoxin hydroklorid. $\gamma$ pr. kg legemsvægt daglig       | Fordøjelseskvotient for total N. Gennemsnit     |
|----------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Experiment no. | Number of metabolism experiments carried out | Pyridoxine hydrochloride. $\gamma$ per kgm of bodyweight daily | Digestion quotients for total nitrogen. Average |
| C I            | 25                                           | 200                                                            | 95,8                                            |
| C II           | 9                                            | 100                                                            | 96,3                                            |
| C III          | 21                                           | 50                                                             | 94,1                                            |
| C IV           | 28                                           | 0                                                              | 95,6                                            |

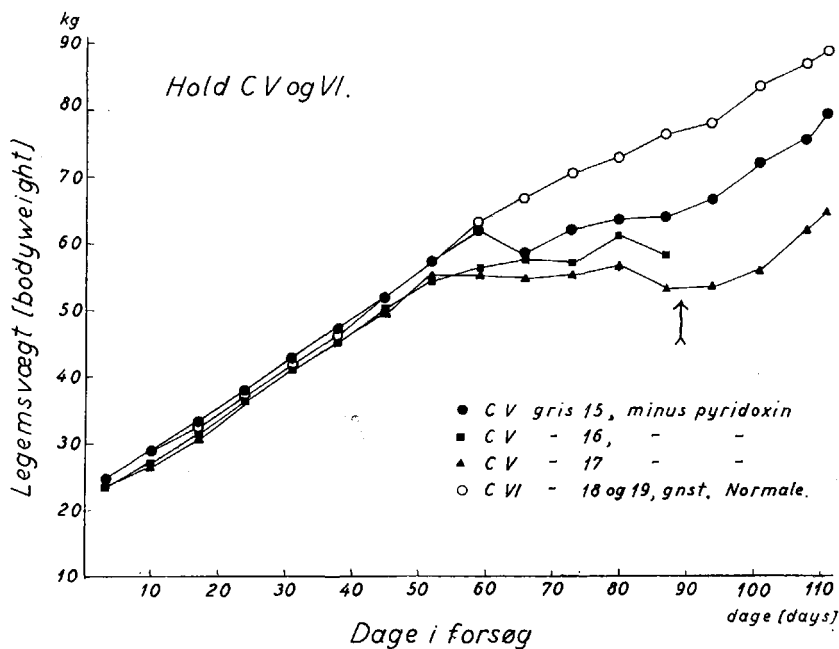
Figur 6. Vækstkurver. Hold C IV fortsat.  
Gris nr. 38, 39 samt gris D. 15.Growth curves. Group C IV continued.  
Pig No. 38, 39 and pig No. D. 15.



Vi har i disse forsøg tilstræbt at fodre grisene i så nøje overensstemmelse med de i tabel 2 angivne fodernormer, som overhovedet teknisk muligt, således at balanceforsøgene med grise fra de forskellige hold altid er umiddelbart sammenlignelige, endskønt de ikke altid er udført samtidigt.

I tabel 5 er vist fordøjelighedskvotienterne for total kvælstof for samtlige grise. Det ses, at fordøjelighedskvotienterne for samtlige grise på holdene i middel har været ca. 95. Mangel på pyridoxin har således ikke haft nogen nedsættende virkninger på fordøjelsen af det tilførte protein.

I tabel 6 og 7 er vist den fundne proteinaflejring hos grisene på holdene C I—III, samt grisene 11, 12, 13 og 14 på hold C IV. Protein-aflejringen er angivet i såvel absolutte værdier som i pct. af fordøjet protein. Det fremgår af tabel 6 og af hovedtabellerne, at proteinudnyt-



Figur 7. Vækstkurver.

Pilen angiver det tidspunkt, hvor grisene nr. 15 og 17 fik et dagligt tilskud af 200  $\gamma$  pyridoxin hydroklorid pr. kg legemsvægt.

Growth curves.

The arrow indicates that time after which pig No. 15 and 17 received a daily supply of 200  $\gamma$  pyridoxine hydrochloride per kgm of bodyweight.

**Tabel 6. Proteinaflejringen i forsøg C I—IV.**

Forsøgsperiode I—III.

*Protein retention.*

| Forsøg nr.                               | Gris nr.           | Pyridoxin<br>hydroklorid<br>γ pr. kg<br>legemsvægt<br>daglig                  | Balance I                                      |                          |                                         | Balance II                                     |                          |                                         | Balance III                                    |                          |                                         |
|------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|
|                                          |                    |                                                                               | Dage<br>på<br>forsøgs-<br>foder                | Aflejret protein         |                                         | Dage<br>på<br>forsøgs-<br>foder                | Aflejret protein         |                                         | Dage<br>på<br>forsøgs-<br>foder                | Aflejret protein         |                                         |
|                                          |                    |                                                                               |                                                | g                        | i % af<br>fordøjet<br>protein           |                                                | g                        | i % af<br>fordøjet<br>protein           |                                                | g                        | i % af<br>fordøjet<br>protein           |
| <i>Experi-<br/>ment<br/>no.</i>          | <i>Pig<br/>no.</i> | <i>Pyridoxine<br/>hydrochloride<br/>γ per kgm<br/>of bodyweight<br/>daily</i> | <i>Days on<br/>experi-<br/>mental<br/>feed</i> | <i>Protein retention</i> |                                         | <i>Days on<br/>experi-<br/>mental<br/>feed</i> | <i>Protein retention</i> |                                         | <i>Days on<br/>experi-<br/>mental<br/>feed</i> | <i>Protein retention</i> |                                         |
|                                          |                    |                                                                               |                                                | <i>gm</i>                | <i>in % of<br/>digested<br/>protein</i> |                                                | <i>gm</i>                | <i>in % of<br/>digested<br/>protein</i> |                                                | <i>gm</i>                | <i>in % of<br/>digested<br/>protein</i> |
| C I                                      | 1                  | 200                                                                           | 16                                             | 60,9                     | 54                                      | 30                                             | 80,7                     | 50                                      | 44                                             | 87,1                     | 47                                      |
|                                          | 2                  | 200                                                                           | 16                                             | 70,0                     | 62                                      | 30                                             | 95,7                     | 60                                      | 44                                             | 103,4                    | 56                                      |
|                                          | 3                  | 200                                                                           | 16                                             | 66,1                     | 58                                      | 30                                             | 87,9                     | 54                                      | 44                                             | 92,0                     | 49                                      |
|                                          | 4                  | 200                                                                           | 16                                             | 72,4                     | 64                                      | 30                                             | 95,6                     | 59                                      | 44                                             | 110,7                    | 59                                      |
| C II                                     | 6                  | 100                                                                           | 16                                             | 63,3                     | 56                                      | 30                                             | 86,3                     | 53                                      | 44                                             | 99,5                     | 53                                      |
|                                          | 7                  | 100                                                                           | 16                                             | 65,4                     | 58                                      | 30                                             | 90,9                     | 56                                      |                                                |                          |                                         |
| C III                                    | 8                  | 50                                                                            | 9                                              | 70,8                     | 63                                      | 23                                             | 102,6                    | 63                                      | 37                                             | 104,3                    | 58                                      |
|                                          | 9                  | 50                                                                            | 9                                              | 76,5                     | 68                                      | 23                                             | 95,1                     | 59                                      | 37                                             | 94,4                     | 52                                      |
|                                          | 10                 | 50                                                                            | 9                                              | 73,9                     | 65                                      | 23                                             | 91,7                     | 56                                      | 37                                             | 90,6                     | 50                                      |
| C IV                                     | 11                 | 0                                                                             | 9                                              | 75,5                     | 67                                      | 23                                             | 81,3                     | 50                                      | 37                                             | 33,6                     | 18                                      |
|                                          | 12                 | 0                                                                             | 9                                              | 73,8                     | 64                                      | 23                                             | 85,9                     | 51                                      | 37                                             | 23,3                     | 13                                      |
|                                          | 13                 | 0                                                                             | 9                                              | 70,3                     | 62                                      | 23                                             | 83,2                     | 52                                      | 37                                             | 72,2                     | 43 *)                                   |
|                                          | 14                 | 0                                                                             | 9                                              | 70,3                     | 62                                      | 23                                             | 82,6                     | 51                                      |                                                |                          |                                         |
| Gennemsnit (average) for hold C I-II-III |                    |                                                                               |                                                | 68,8                     | 61                                      |                                                | 91,8                     | 57                                      |                                                | 94,6                     | 53                                      |
| » » » C IV ...                           |                    |                                                                               |                                                | 72,5                     | 64                                      |                                                | 83,3                     | 51                                      |                                                | 43,0                     | (25)                                    |

\*) På grund af manglende ædelyst, har gris nr. 13 fået samme foderration i balance III, som i balance II.

Tabel 7. Proteinaflejringen i forsøg C I—III.

Forsøgsperiode IV—VII.

Protein retention.

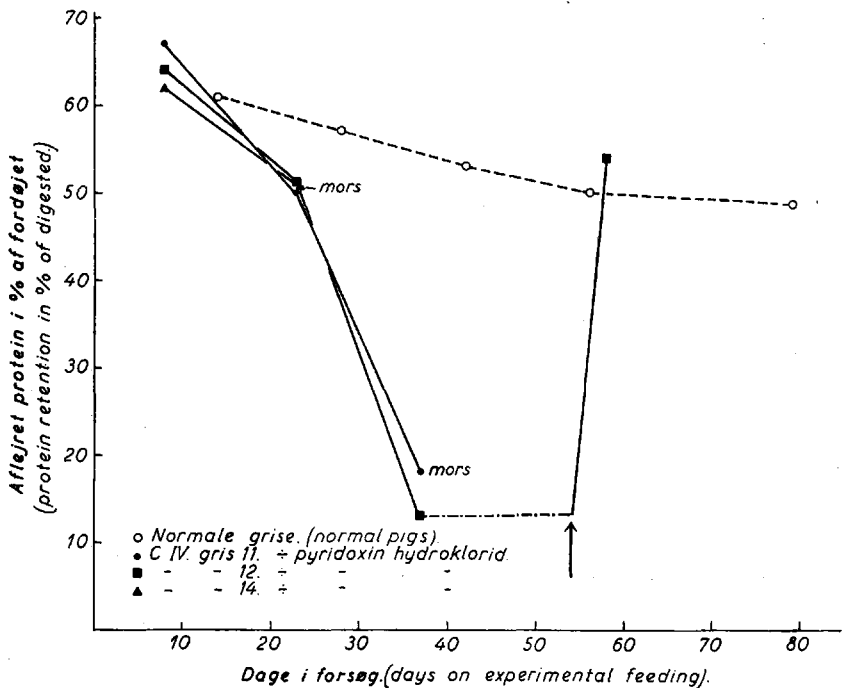
| Forsøg nr.           | Gris nr. | Pyridoxinhydroklorid<br>γ pr. kg legemsvægt daglig        | Balance IV                |                   |                          | Balance V                 |                   |                          | Balance VI                |                   |                          | Balance VII               |                   |                          |
|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|
|                      |          |                                                           | Dage på forsøgsfoder      | Aflejret protein  |                          | Dage på forsøgsfoder      | Aflejret protein  |                          | Dage på forsøgsfoder      | Aflejret protein  |                          | Dage på forsøgsfoder      | Aflejret protein  |                          |
|                      |          |                                                           |                           | g                 | i % af fordøjet protein  |                           | g                 | i % af fordøjet protein  |                           | g                 | i % af fordøjet protein  |                           | g                 | i % af fordøjet protein  |
| Experiment no.       | Pig no.  | Pyridoxine hydrochloride<br>γ per kgm of bodyweight daily | Days on experimental feed | Protein retention |                          | Days on experimental feed | Protein retention |                          | Days on experimental feed | Protein retention |                          | Days on experimental feed | Protein retention |                          |
|                      |          |                                                           |                           | gm                | in % of digested protein |                           | gm                | in % of digested protein |                           | gm                | in % of digested protein |                           | gm                | in % of digested protein |
| C I                  | 1        | 200                                                       | 58                        | 93,3              | 43                       | 79                        | 99,8              | 43                       | 93                        | 119,4             | 50                       | 100                       | 93,7              | 42                       |
|                      | 2        | 200                                                       | 58                        | 115,3             | 53                       |                           |                   |                          |                           |                   |                          |                           |                   |                          |
|                      | 3        | 200                                                       | 58                        | 108,2             | 49                       | 79                        | 91,8              | 38                       | 93                        | 116,8             | 49                       | 100                       | 92,9              | 40                       |
|                      | 4        | 200                                                       | 58                        | 133,2             | 61                       | 79                        | 123,6             | 53                       | 93                        | 136,4             | 57                       | 100                       | 115,8             | 50                       |
| C II                 | 6        | 100                                                       | 58                        | 106,8             | 50                       |                           |                   |                          |                           |                   |                          | 107                       | 117,0             | 49                       |
|                      | 7        | 100                                                       | 58                        | 100,6             | 46                       |                           |                   |                          |                           |                   |                          | 107                       | 106,6             | 43                       |
| C III                | 8        | 50                                                        | 51                        | 123,3             | 56                       | 79                        | 124,1             | 53                       | 93                        | 120,5             | 51                       | 100                       | 118,3             | 53 *)                    |
|                      | 9        | 50                                                        | 51                        | 93,9              | 43                       | 79                        | 103,9             | 46                       | 93                        | 102,3             | 45                       | 100                       | 104,7             | 46                       |
|                      | 10       | 50                                                        | 51                        | 119,6             | 54                       | 79                        | 125,9             | 58                       | 93                        | 118,1             | 51                       | 100                       | 104,8             | 46                       |
| Gennemsnit (average) |          |                                                           |                           |                   |                          |                           |                   |                          |                           |                   |                          |                           |                   |                          |
| for hold I-II .....  |          |                                                           |                           | 109,6             | 50                       |                           | 105,1             | 45                       |                           | 124,2             | 52                       |                           | 105,2             | 45                       |
| » » III .....        |          |                                                           |                           | 112,1             | 51                       |                           | 118,0             | 53                       |                           | 113,6             | 49                       |                           | 109,3             | 48                       |

\*) I balance VII fik samtlige grise på hold C III 200 γ pyridoxin pr. kg legemsvægt.

During the seventh balanceexperiment all pigs in group C III received daily 200 γ pyridoxine pr. kgm body weight.

telsen hos grisene på holdene C I—III har været af samme størrelse trods den betydelige forskel i tilførsel af pyridoxin hydroklorid. Derimod er der for grisene 11, 12, 13 og 14's (hold IV) vedkommende 5—6 uger efter forsøgets begyndelse en tydelig nedsat proteinudnyttelse. Disse grise fik kun det i foderet indeholdte pyridoxin, der for de pågældende vægtklasser har udgjort ca. 30—40  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt.

Af tabel 6 fremgår det, at grisene på holdene C I—III i tredje balanceperiode har haft en proteinudnyttelse på gennemsnitlig 53 pct. af det fordøjede, medens grisene 11 og 12 kun har haft en udnyttelse på 18 og 13 pct. af det fordøjede protein (figur 8). Gris nr. 13 har haft en



Figur 8. Aflejet protein i procent af fordøjet.

Den punkterede linie viser proteinaflejringen for grisene på hold C I—III. Pilen viser det tidspunkt, hvor gris nr. 12 fik 10 mg pyridoxin hydroklorid intravenøst.

*Deposited protein in per cent. of protein digested.*

The dotted line shows the protein deposition of normal pigs. The arrow indicates when pig No. 12 received 10 mgm pyridoxine hydrochloride in saline given intravenously.

**Tabel 8. Proteinaflejringen i forsøg C IV.  
Uden tilskud af pyridoxin.**

Gris 21, 22 og 23.

*Protein retention.*

*Minus pyridoxine.*

| Dage<br>på<br>for-<br>søgs-<br>foder    | Pro-<br>tein i<br>foder<br>g  | Gris nr. 21       |                                | Gris nr. 22       |                                | Gris nr. 23       |                                |
|-----------------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|
|                                         |                               | Aflejret protein  |                                | Aflejret protein  |                                | Aflejret protein  |                                |
|                                         |                               | g                 | i % af<br>fordøjet<br>protein  | g                 | i % af<br>fordøjet<br>protein  | g                 | i % af<br>fordøjet<br>protein  |
| Days<br>on<br>experi-<br>mental<br>feed | Pro-<br>tein in<br>feed<br>gm | Protein retention |                                | Protein retention |                                | Protein retention |                                |
|                                         |                               | gm                | in % of<br>digested<br>protein | gm                | in % of<br>digested<br>protein | gm                | in % of<br>digested<br>protein |
| 8                                       | 143,9                         | 89,2              | 66                             | 94,4              | 69                             | 90,3              | 66                             |
| 22                                      | 172,9                         | 70,4              | 43                             | 94,5              | 57                             | 100,6             | 61                             |
| 36                                      | 192,9                         | 48,1              | 27                             | 75,4              | 41                             | 91,1              | 49                             |
| 50                                      | 232,6                         | 59,1              | 27                             | 92,9              | 42                             | 100,0             | 45                             |
| 64                                      | 249,9                         | 116,1             | 52 *)                          | 116,2             | 49                             | 115,4             | 48                             |
| 78                                      | 251,1                         | 114,3             | 49                             | 96,3              | 42                             | 96,4              | 41                             |

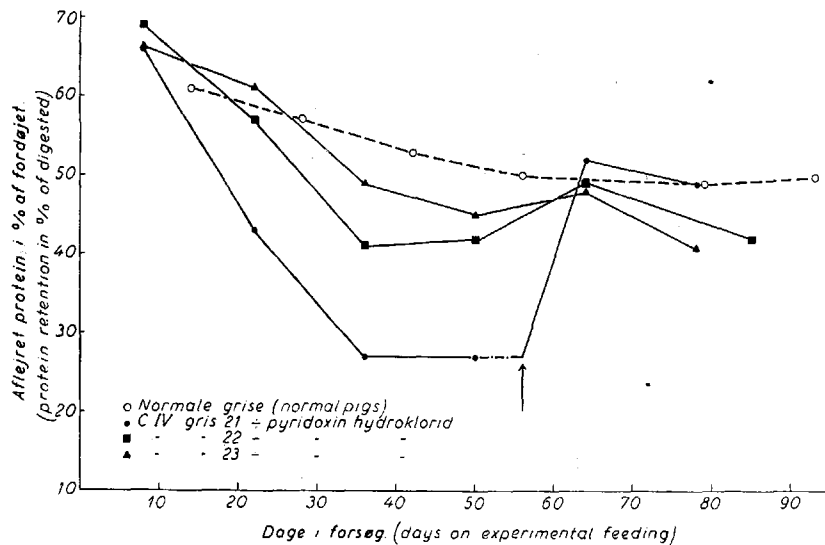
\*) Fra den 56. forsøgsdag får gris nr. 21 et dagligt tilskud af 100  $\gamma$  pyridoxin hydroklorid pr. kg legemsvægt.

From this time (56' day) pig no. 21 received a daily supply of 100  $\gamma$  pyridoxine hydrochloride per kgm of bodyweight.

noget højere udnyttelse, men det må antagelig i nogen grad tilskrives, at denne gris har fået tilført mindre protein end de to andre grise, idet den på grund af manglende ædelyst er holdt på en foderration, der svarer til den, de øvrige grise fik, da de var i anden balanceperiode.

Efter tredje balance døde gris nr. 11, og gris nr. 13 viste så ringe ædelyst, at den udgik af balanceforsøget. Gris nr. 12, der på dette tidspunkt i forsøget viste udtalte kliniske symptomer på en pyridoxin-mangel fik, efter at den havde haft et krampeanfald, en indsprøjtning af 10 mg pyridoxin intravenøst. Dette rettede øjeblikkeligt grisen så meget op, at den kunne indgå i et fjerde balanceforsøg.

Virkningen af pyridoxinindsprøjtningen på grisens evne til at udnytte foderets protein til vævssyntesen fremgår tydeligt af figur 8. Det ses, at en enkelt tilførsel af 10 mg pyridoxin intravenøst, hvilket har udgjort ca. 330  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt, givet 4 dage før opsamlingsperiodens begyndelse, har været i stand til at bringe proteinudnyttelsen op på en fuldtud normal værdi (balancetabel nr. 62).



Figur 9. Aflejet protein i pct. af fordøjet.

Den punkterede linie viser proteinaflejringen for grisene på hold C I—III. Pilen angiver det tidspunkt, hvor gris nr. 21 fik et tilskud af pyridoxin hydroklorid.

*Deposited protein in per cent. of digested.*

The dotted line shows the protein deposition of normal pigs. The arrow indicates when pig No. 21 received a daily supply of 100  $\gamma$  pyridoxine per kgm bodyweight.

I tabel 7 er samlet resultaterne af de fortsatte balanceforsøg med grisene på hold C I, II og III. I sidste balanceperiode (balance VII) fik grisene i hold C III et forhøjet tilskud af pyridoxin hydroklorid, således at de kom op på en samlet tilførsel af 200  $\gamma$  pyridoxin hydroklorid pr. kg legemsvægt pr. dag. Det fremgår af tabellen, at dette øgede pyridoxintilskud ikke har medført nogen forhøjelse af proteinudnyttelsen. Proteinaflejringen er af samme størrelsesorden for grisene på hold C III som for grisene på hold C I og C II.

Det er således fuldt ud forsvarligt at benytte resultaterne fra balanceforsøgene med grisene på holdene C I, C II og C III som normalt materiale, der kan benyttes til en sammenlignende vurdering af de balanceresultater, der er opnået ved forsøgene med grisene på hold C IV. Dette er da også gjort i figurerne 8, 9 og 10.

**Tabel 9. Proteinaflejringen i forsøg C IV.**  
**Uden tilskud af pyridoxin.**

Gris 36 og 37.

*Protein retention.*  
*Minus pyridoxine hydrochloride.*

| Dage<br>på<br>forsøgs-<br>foder      | Protein<br>i foder<br>g  | Gris nr. 36       |                                | Gris nr. 37       |                                |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|
|                                      |                          | Aflejret protein  |                                | Aflejret protein  |                                |
|                                      |                          | g                 | i % af<br>fordøjet<br>protein  | g                 | i % af<br>fordøjet<br>protein  |
| Days on<br>experi-<br>mental<br>feed | Protein<br>in feed<br>gm | Protein retention |                                | Protein retention |                                |
|                                      |                          | gm                | in % of<br>digested<br>protein | gm                | in % of<br>digested<br>protein |
| 7                                    | 142,1                    | 94,1              | 66                             | 97,6              | 71                             |
| 21                                   | 172,7                    | 99,6              | 68                             | 93,1              | 56                             |
| 35                                   | 209,8                    | 82,7              | 40                             | 86,9              | 43                             |
| 49                                   | 231,6                    | 100,7 *)          | 45                             | 134,9 *)          | 60                             |
| 63                                   | 246,1                    | 109,9             | 46                             | 111,4             | 47                             |

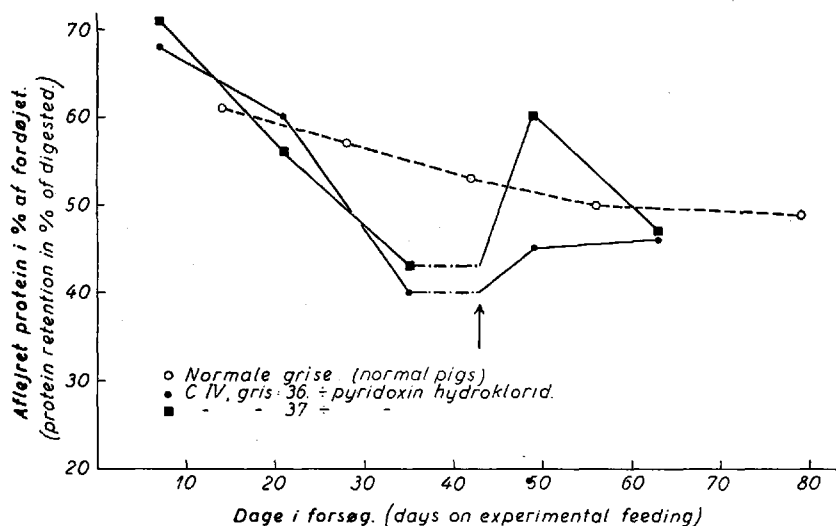
\*) Fra den 43. forsøgsdag får begge grise et dagligt tilskud af 100  $\gamma$  pyridoxin hydroklorid pr. kg legemsvægt.

From this time (43' day) both pigs received a daily supply of 100  $\gamma$  pyridoxine hydrochloride per kgm of bodyweight.

I tabel 8 og figur 9 er vist resultaterne af nogle balanceforsøg med grisene 21, 22 og 23 på hold C IV. Til sammenligning er på figuren indtegnet middelkurven for grisene på hold C I—III.

Det ses, at kurverne for grisene 21, 22 og 23 har et langt mere udtalt fald for de tre første balanceperioder, end middelkurven for hold C I—III udviser. Grisene 21, 22 og 23 har således en langt hurtigere aftagende proteinudnyttelse end normalt. Dette er særligt stærkt udtalt for gris nr. 21.

Efter den tredje balanceperiodes ophør standsede faldet i proteinudnyttelsen. Vi antager, at dette skyldes, at grisene har dannet en del pyridoxin ved mikrobiel syntese i tarmkanalen, men dog ikke tilstrækkeligt til at sikre samme proteinaflejring som grisene i hold C I—III. Efter fjerde balanceperiodes ophør fik gris nr. 21 et tilskud af 100  $\gamma$  pyridoxin hydroklorid pr. kg legemsvægt daglig. Dette tilskud medførte, at dens proteinaflejring steg til samme værdier som normalgrisenes, figur 9.



Figur 10. Aflejret protein i procent af fordøjet.

Pilen angiver det tidspunkt i forsøget, hvor grisene 36 og 37 fik tilskud af pyridoxin hydroklorid.

*Deposited protein in per cent. of digested.*

The arrow indicates when No. 36 and 37 received a daily supply of 100  $\gamma$  pyridoxine pr. kgm bodyweight.

I tabel 9 og figur 10 er vist proteinaflejringen for grisene 36 og 37 i hold C IV. Hvad der er beskrevet for grisene 21, 22 og 23 gælder også for disse grise. Efter den tredje balanceperiode fik begge grise et dagligt tilskud af 100  $\gamma$  pyridoxin hydroklorid pr. kg legemsvægt, hvilket medførte, at proteinaflejringen for gris nr. 37's vedkommende straks steg til normalværdien, medens den for gris nr. 36's vedkommende steg langsommere imod samme proteinaflejring som fundet hos de ni grise i holdene C I—III.

#### Kliniske iagttagelser.

*Hold C I og C II.* Hos disse grise påvistes intet tegn på nogen mangelsygdom. De åd deres foder hurtigt, deres bevægelser og hele almentilstand var øjensynlig fuldstændig normal.

*Hold C III.* Efter ca. 5 ugers forløb gjorde grisene nr. 8, 9 og 10 et noget sløvere indtryk end grisene på de hold, der fik mere pyridoxin



(C I og II). Der var dog ikke tale om, at de viste noget sikkert tegn på en mangelsygd.

*Hold C IV.* Der var betydelig individuel forskel på, hvor hurtigt mangelsymptomerne fremkom, og hvor udtalte de var hos grisene i dette hold, der ikke fik tilskud af pyridoxin hydroklorid.

Grisene nr. 13 og 14 var således allerede 2—3 uger efter forsøgets begyndelse længe om at æde op, de slikkede endvidere stærkt på gulv og vægge. Nogle dage kunne de æde alt deres foder, medens de andre dage levnede betydeligt heraf. Ikke sjældent stod de og tyggede på foderet, men uden at æde noget heraf. De gjorde et trættende indtryk, bevægede nødtigt bagbenene, jagede man efter dem, flyttede de vel forbenene, men blev stående på samme sted med bagbenene. De stod ofte på samme sted i lang tid i sløv uinteressert tilstand.

Efter 4 ugers forløb fik gris nr. 14 et krampeanfald, samtidig fik den nældefeberagtigt udslet på bugvæg og bagkrop med samtidige subcutane småblødninger. Den viste ingen sikre tegn på bevægelsesforstyrrelser.

På 30. forsøgsdag havde gris nr. 13 et krampeanfald, der svarede til, hvad ovenfor er beskrevet for gris nr. 14.

På 42. forsøgsdag døde gris nr. 14 efter et krampeanfald. Den havde i de sidste dage vist lettere bevægelsesforstyrrelser i bagbenene.

Gris nr. 13 var på dette tidspunkt i forsøget i tydelig bedring, den åd op og viste sig iverigt fuldtud normal. Denne bedring varede til ca. 50. forsøgsdag, hvor den igen begyndte at vise tegn på pyridoxinmangel. Den sad nu ofte ned, når den åd, og viste tydelige bevægelsesforstyrrelser i bagbenene. Den løftede bagbenene unaturligt højt og holdt dem her med stærkt kontraherende bøjemusklér et øjeblik, før den førte dem fremad og ned. Den 92. forsøgsdag blev den aflivet i fuldstændig afmagret tilstand.

Grisene nr. 11 og 12 viste lettere mangelsymptomer, efter tre ugers forløb var deres ædelyst let nedsat, og efter fem ugers forløb begyndte de at levne lidt foder. 42. forsøgsdag døde gris nr. 11 i et krampeanfald. Den 53. forsøgsdag havde gris nr. 12 et krampeanfald, den var herefter overordentlig svag, og det måtte forventes, at den ville dø samme dag. Den fik 10 mg pyridoxin hydroklorid i fysiologisk saltvand intravenøst. I løbet af ca. 15 minutter var grisens tilstand bedret betydeligt, den viste interesse for foderet og åd ca.  $\frac{2}{3}$  af sit normale foder. Den var i de følgende to uger tilsyneladende normal. Senere fik

den tydeligt udtalte bevægelsesforstyrrelser i bagbenene, den kunne ikke rejse sig, og den 95. forsøgsdag blev den aflivet.

Grisene 21, 22, 23, 36 og 37 viste ikke noget sikkert erkendeligt tegn på mangelsygdом. De kunne vel være lidt længere om at æde op end normalt og rode rundt i foderet på en søgende måde. De gjorde et noget mere sløvt indtryk og bevægede sig øjensynligt mindre end de grise, der fik tilskud af pyridoxin hydroklorid, formentlig som følge heraf gjorde de et noget federe, mere lasket indtryk end de normale kontrol-dyr. Alt i alt må man sige, at disse 5 grise, endskønt de ikke fik tilskud af pyridoxin hydroklorid, ved en umiddelbar betragtning fremtrådte som normale, sunde grise, endskønt der uden tvivl var lettere forstyrrelser i deres proteinudnyttelse (se side 22).

Grisene nr. 38 og 39, der nogle gange under forsøget fik en belastning med l-tryptofan, viste noget tydeligere symptomer på en pyridoxinmangel, således havde gris nr. 38 et lettere krampeanfald knapt to uger efter forsøgets begyndelse. — Gris nr. 39 viste allerede en uge efter forsøgets begyndelse en nedsat ædelyst og stærk hudkløe. Senere aftog denne gris' ædelyst yderligere. Ca. 7—8 uger efter forsøgets begyndelse viste begge grise tydelige bevægelsesforstyrrelser på bagbenene.

De i det foregående beskrevne kliniske symptomer på pyridoxinmangel svarer til, hvad vi har fundet og beskrevet i et tidligere arbejde fra dette laboratorium (18), og til, hvad der er beskrevet i udenlandske meddelelser om pyridoxinmangel hos svin (26, 48).

Der er, som det fremgår af foranstående, overordentlige store individuelle variationer med hensyn til, hvor fremtrædende mangelsymptomer der fremkommer under pyridoxinmangel. I nogle tilfælde er der næsten intet øjensynligt tegn på, at dyrene har en pyridoxinmangel. Denne har kun afsløret sig gennem forstyrrelser i proteinstofskiftet, der foreligger med andre ord en skjult, en subklinisk pyridoxinmangel, der kun kan påvises ved stofskifteundersøgelser. I andre tilfælde kan pyridoxinmanglen give sig til kende gennem et yderst dramatisk sygdomsforløb, hvor der jævnsides med de betydelige forstyrrelser i stofskiftet optræder forstyrrelser i hæmoglobindannelsen og samtidigt voldsomme nervøse forstyrrelser, der manifesterer sig ved stærkt udtalte bevægelses-anomalier og epileptiforme krampeanfald.

Denne forskellighed med hensyn til mangelsymptomernes fremkomst hos iøvrigt ens behandlede grise, må antagelig forklares derigennem, at nogle pyridoxinmangelende grise i deres tarmkanal ved hjælp af tarm-

bakterierne danner tilstrækkeligt pyridoxin til, at dette helt eller delvis kan dække behovet nødvendig til hindring af de øjensynlige mangel-symptomers fremkomst.

## II. Pyridoxin og det intermediære proteinstofskifte.

Gennem talrige undersøgelser er det vist, at pyridoxin og dets derivater pyridoxal og pyridoxamin indgår i enzymsystemer, der er af fundamental betydning for aminosyreomsætningen i organismen. Pyridoxinet og dets derivater får således overordentlig stor betydning for vækst, foderudnyttelse (18), hæmoglobindannelse (48) og for dannelsen af antistoffer (1, 3, 43).

Af kendte enzymsystemer, hvori pyridoxin indgår som en virkningsgruppe, skal først og fremmest nævnes aminosyredekarboxylaser og transaminaser (22, 24). Pyridoxinet indgår således i aminosyredekarboxylaser, der virker ved dekarboxylering af glutaminsyre, tyrosin, arginin, lysin og histidin (21, 24, 36)). Pyridoxinet danner i fosforyleret form virkningsgruppen i transamineringssystemer, der overfører (transaminerer) aminogrupper fra dikarboxyl-mono-aminosyrer (glutaminsyre, asparaginsyre) til en  $\alpha$ -ketosyre, som pyrodruesyre, hvorved ketosyren omdannes til en aminosyre i nævnte tilfælde  $\alpha$ -aminopropionsyre og aminogruppedonatoren omdannes til en ketosyre ( $\alpha$ -ketoglutarsyre, oxaleddikesyre) (30). Også pyrodruesyreradikaler siddende i cykliske forbindelser kan amineres af nævnte transaminase, således kan imidazolpyruvat amineres til histidin (7).

Foruden i de her nævnte enzymsystemer har det vist sig, at pyridoxin og dets derivater indgår i et enzym, der i hvert fald hos nogle bakterier muliggør dannelsen af tryptofan fra indol og serin ved kulstof-kulstof kondensation (50). At pyridoxin også er af betydning for det normale tryptofanstofskifte hos højere dyr, er først vist af Lepkowsky og medarbejdere (29), der fandt, at rotter under pyridoxinmangel i urinen havde en stærkt forøget udskillelse af et stof, der ved tilsætning af jernsalte gav en grøn farvereaktion. Det viste sig, at dette stof var xantureninsyre.

Det intermediære tryptofanstofskiftes forløb er endnu ikke kendt i alle enkeltheder. Det tryptofan, der ikke finder anvendelse i proteinsyntesen, omdannes hos normale dyr bl. a. til nikotinsyre og til kynurenin. Denne omdannelse finder sandsynligvis i det væsentlige sted i leveren.

Under normale forhold udskilles der derfor en del nikotinsyre eller derivater heraf og en del kynurenin i urinen. Under pyridoxinmanglen nedsættes udskillelsen af nikotinsyre, og kynurenin udskilles som derivater heraf som kynurensyre og xantureninsyre.

Undersøgelser har vist, at svin (11), hamster (40) og aber (23) udskiller xantureninsyre i urinen under pyridoxinmangel, selv om de ikke udsættes for nogen særlig tryptofanbelastning. Hos pyridoxinmanglende kødædere som hunde udskilles kun xantureninsyre, såfremt disse dyr belastes med tryptofan (2).

I lys af de her anførte eksempler på vitaminet pyridoxin's indflydelse på det intermediære proteinstofskifte, kan det ikke forbavse, at pyridoxinmangel hos svin, som vist af os, giver sig udslag i en nedsat udnyttelse af foderets protein.

Gennem flere undersøgelser er det vist, at underernæring med protein (10, 37, 49) bevirker, at organismens evne til at danne antistoffer nedsættes. I de senere år er det vist, at mangel på vitaminer hørende til B-komplekset (39) forårsager en nedsættelse af dyrenes evne til at danne antistoffer og således gør dem mindre modstandsdygtige overfor infektioner. Senere har undersøgelser af Stoerk og medarbejdere (42, 43), Axelrod og medarbejdere (2) og Agnew og Cook (1) vist, at denne nedsatte evne til antistofdannelse kan skyldes mangel på pyridoxin.

Da antistofferne i hvert fald i det væsentligste følger euglobulinet ( $\gamma$ -globulinet), ligger det nær at antage, at den nedsatte antistofdannelse paralleliserer en nedsat dannelse af nævnte serumproteinfraktion. Proteinfraktionering af serumprøver fra pyridoxinmanglende rotter har da også vist, at disse havde en nedsat evne til at syntetisere de antistofbærende proteinstoffer (9, 43).

Som nævnt under afsnittet kliniske iagttagelser medfører pyridoxinmangel, at grise får kramper. Davenport og Davenport (15) har vist, at pyridoxinmanglende dyr er lettere excitable, har en lavere tærskelværdi for elektrochock end normale dyr. Da der under pyridoxinmangel ikke sker nogen ændring i blodets elektrolytkoncentration (egne undersøgelser), må denne forstyrrelse i centralnervesystemets funktion skyldes en af pyridoxinmanglen forårsaget specifik ændring i centralnervesystemets stofskifte. At det er forstyrrelser i aminosyrestofskiftet, det drejer sig om, sandsynliggøres derved, at tilskud af aminosyren glutaminsyre, der fungerer som aminogruppe-donator i de pyridoxinholdige transaminerings-systemer, forhøjer tærskelværdien for elektrochock.

### Egne undersøgelser.

#### Xantureninsyreudskillelsen.

Det forhold, at der under pyridoxinmangel, som følge af forstyrrelser i tryptofanstofskiftet finder en øget xantureninsyreudskillelse sted, åbner mulighed for ved belastning af dyrene med tryptofan at afsløre en eventuelt forekommende latent pyridoxinmangel på et tidspunkt, hvor denne mangel endnu ikke har givet sig til kende gennem en klinisk erkendelig avitaminose. Med dette formål for øje har vi udført en række undersøgelser over xantureninsyreudskillelse hos grise med skjult og med klinisk erkendelig mangel på pyridoxin. I det følgende skal resultaterne af disse undersøgelser omtales.

Undersøgelserne er udført dels på prøver af døgnurin opsamlet, medens grisene stod i opsamlingsbure, dels er der i nogle tilfælde foretaget opsamling gennem Mercierkatheter indført i grisens blære. Den sidste metode giver selvsagt de mest exakte resultater, idet der kan foretages blæreskylning. Xantureninsyreindholdet i urinen er bestemt efter Porter og medarbejderes modifikation (35) af Miller og Baumann's metode (33).

I et enkelt forsøg er også et andet af tryptofanets intermediære stofskifteprodukter kynurensyre bestemt. Hertil blev benyttet Kotakés metode (28).

Som tidligere nævnt har de grise, der daglig gennem pyridoxintilskud og foderets indhold af pyridoxin fik 80  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt, haft en lige så god væksthastighed og foderudnyttelse som de grise, der fik 230  $\gamma$ . Det ser således ud til, at 80  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt er tilstrækkeligt til at sikre maksimal vækst og foderudnyttelse under de af os anvendte forsøgsbetingelser. Ved undersøgelser af urinen for xantureninsyre påvistes heller ikke nogen forhøjet udskillelse. Disse grise udskilte ligesom kontrolgrisene ca. 10 mg xantureninsyre pr. døgn. Da pyridoxinbehovet stiger med stigende proteintilførsel, belastede vi to grise, der fik 230  $\gamma$  pyridoxin og 3 grise, der fik 80  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt, og som vejede ca. 60 kg, med 400 g kasein. Dette blev givet med mavesonde, efter at dyrene havde fastet i 16—17 timer. Som vist i tabel 10 resulterede proteinbelastningen i en langt højere udskillelse af xantureninsyre pr. døgn hos de grise, der fik 80  $\gamma$  end hos de grise, der fik 230  $\gamma$  pr. kg legemsvægt. De førstnævnte har således haft en ringe pyridoxinreserve, der ikke har kunnet klare det øgede krav, som proteinbelastningen medførte.

**Tabel 10. Udskillelse af xantureninsyre i urinen efter belastning med 400 g kasein givet med mavesonde.**

*Urinary excretion of xanturenic acid 24 hours after a protein loading with 400 gm casein given by way of stomach tube.*

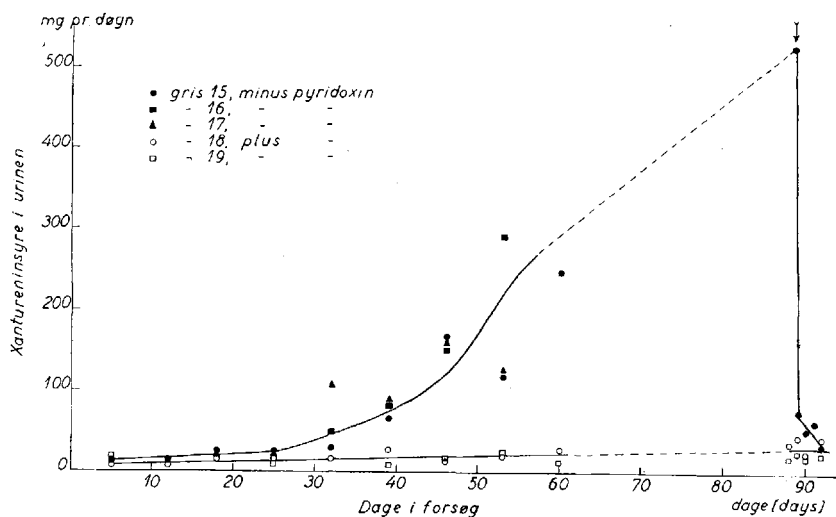
| Forsøg nr.                | Gris nr.       | Pyridoxin<br>tilførsel *)<br>γ pr. kg<br>legemsvægt          | Forsøgsdag                   | Xantureninsyre-<br>udskillelsen<br>i 24 timer<br>efter protein<br>belastning |
|---------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Experiment<br/>no.</i> | <i>Pig no.</i> | <i>Pyridoxine<br/>supply<br/>γ per kgm<br/>of bodyweight</i> | <i>Day of<br/>experiment</i> | <i>Xanturenic<br/>acid excretion<br/>24 hours after<br/>protein loading</i>  |
| C I                       | 1              | 230                                                          | 87                           | 76                                                                           |
|                           | 3              | 230                                                          | 87                           | 109                                                                          |
| C III                     | 8              | 80                                                           | 87                           | 582                                                                          |
|                           | 9              | 80                                                           | 87                           | 456                                                                          |
|                           | 10             | 80                                                           | 87                           | 307                                                                          |

\*) Gennem pyridoxin hydroklorid og foderets pyridoxin.

I figur 11 er vist resultaterne fra nogle undersøgelser over xantureninsyreudskillelsen hos normale og pyridoxinmanglende grise. Disse grise blev fodret efter samme fodernormer, som angivet i tabel 2, side 10. Kulhydratfoderet var her halvt sukker og halvt kartoffelmel.

Det ses af nævnte figur, at xantureninsyreudskillelsen pr. døgn var konstant hele forsøgsperioden igennem for de grise, der fik tilstrækkeligt pyridoxin, medens xantureninsyreudskillelsen hos de grise, der ikke fik pyridoxintilskud, begyndte at stige ca. 1 måned efter forsøgets begyndelse, medens ændringer i vækstintensiteten først indtrådte ca. 3 uger senere, figur 7, side 17. For en enkelt gris' vedkommende steg udskillelsen af xantureninsyre til 500 mg pr. døgn. Efter tilskud af pyridoxin faldt xantureninsyreudskillelsen til værdier af samme størrelsesorden som kontrolgrisenenes døgnudskillelse.

For at undersøge, hvor hurtigt en pyridoxinmangel ville medføre forstyrrelser i tryptofanstofskiftet, blev der allerede 7. forsøgsdag foretaget en tryptofanbelastning af to pyridoxinmanglende grise (figur 12). Der blev pr. kg legemsvægt indsprøjtet intravenøst 50 mg l-tryptofan opløst i ca. 120 cc. 0,8 pct. steril kogsaltopløsning, fordelt på 4 lige store doser givet med 15 minutters mellemrum. Urinen blev opsamlet kvantitativt, og blæren blev skyllet med fysiologisk kogsaltopløsning ved



Figur 11. Udskillelse af xantureninsyre i urinen hos normale og pyridoxinmanglende grise. Hold C V—VI.

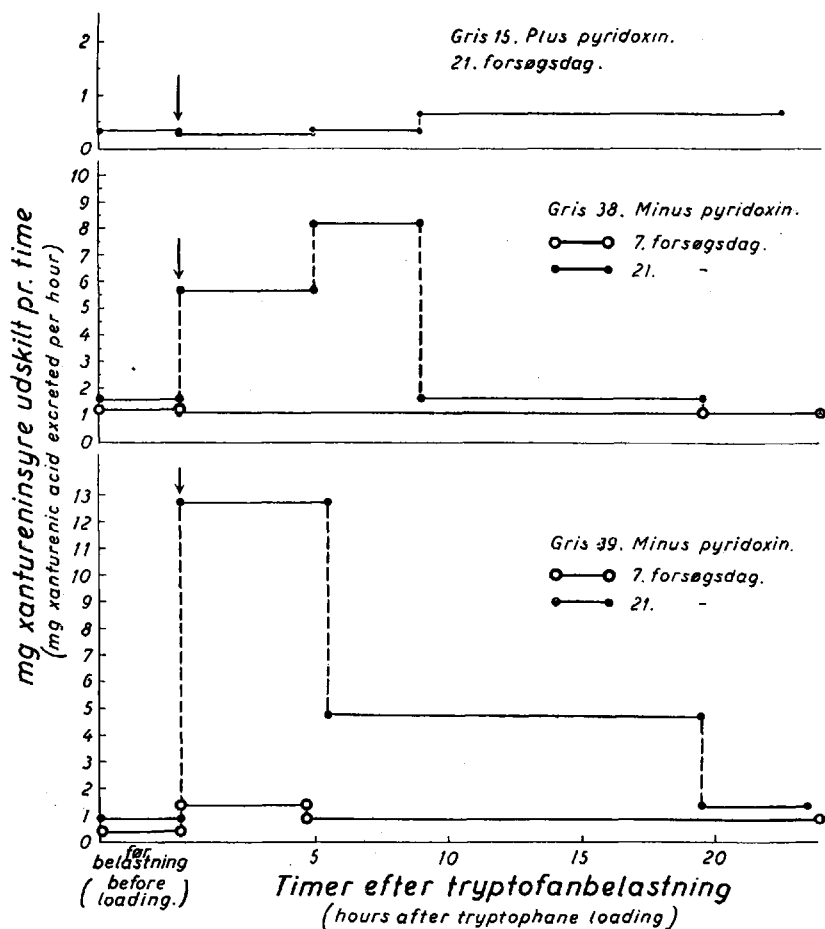
Pilen angiver det tidspunkt, hvor gris nr. 15 fik et tilskud af 10 mg pyridoxinhydroklorid i saltvand subcutant.

*Excretion of xanthurenic acid in urine by normal and pyridoxine-deficient pigs. Group C V—VI.*

The arrow indicates when pig No. 15 received a supply of 10 mgm pyridoxine hydrochloride in saline injected subcutaneously.

afslutning af opsamlingsperioderne. Xantureninsyreudskillelsen blev beregnet i mg pr. time. Denne første tryptofanbelastning medførte ikke nogen stigning i xantureninsyreudskillelsen. En uge senere blev de samme pyridoxinmanglende grise samt en kontrolgris igen belastet med tryptofan på samme måde. Denne belastning medførte en stærk stigning af xantureninsyreudskillelsen i urinen hos de to pyridoxinmanglende grise, men ikke hos kontrolgrisen D. 15, figur 12. Belastningen har således klart afsløret, at pyridoxinmanglen allerede på dette tidspunkt har medført en svækkelse af de enzymesystemers kapacitet, der står i tryptofanomsættningens tjeneste.

På den 54. forsøgsdag blev gris nr. 38 (pyridoxinmanglende) og gris D. 15 (kontrol) belastet med l-tryptofan på samme måde som ovenfor beskrevet, det ses af figur 13, at belastningen med l-tryptofan forårsagede en meget stærk stigning i xantureninsyreudskillelsen i urinen



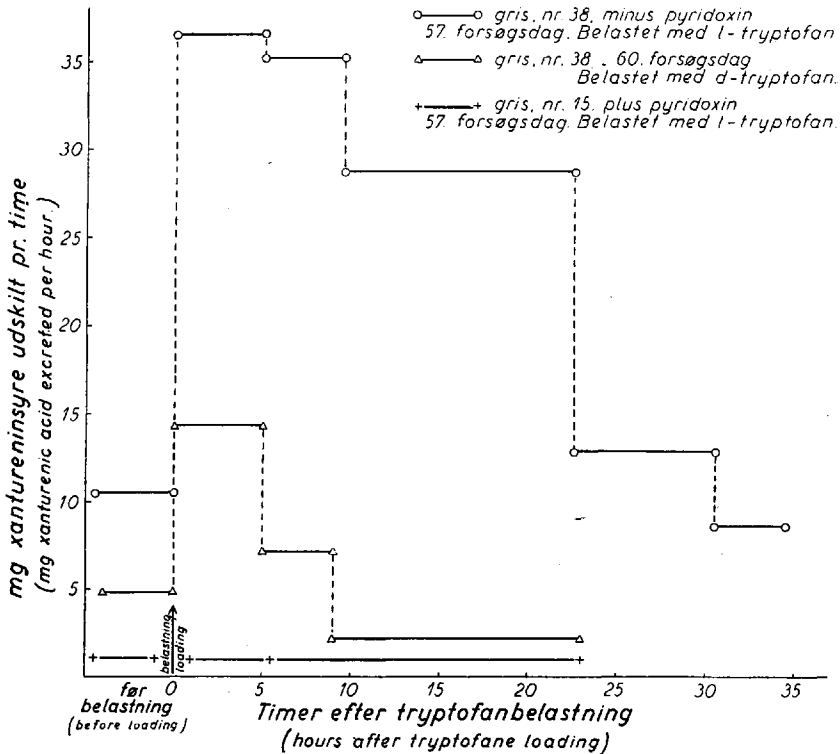
Figur 12. Udskillelse af xantureninsyre i urinen efter intravenøs belastning med 50 mg l-tryptofan pr. kg legemsvægt.

Excretion of xanthurenic acid in urine after intravenous loading with 50 mgm l-tryptophane per kgm of bodyweight. The tryptophane was dissolved in saline and divided into four doses, given with 15 min. intervals.

hos den pyridoxinmanglende gris, medens belastningen ikke øgede xantureninsyreudskillelsen hos kontrolgrisen, der fik tilstrækkelig pyridoxin.

I figur 13 er ligeledes vist resultatet af en belastning af en pyridoxinmanglende gris med d-tryptofan på den 60. forsøgsdag. Denne belast-



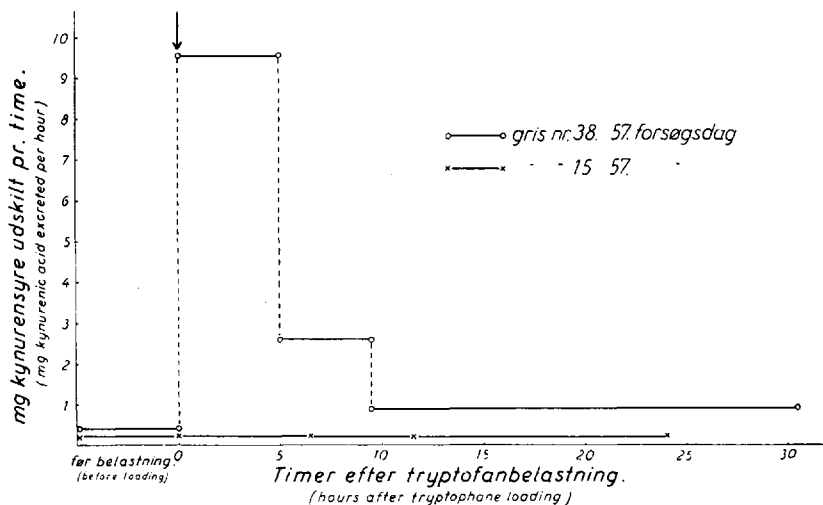


Figur 13. Udskillelse af xantureninsyre i urinen efter intravenøs belastning med 50 mg l-tryptofan eller d-tryptofan pr. kg legemsvægt.

Excretion of xanthurenic acid in urine after intravenous loading with 50 mgm l- or d-tryptophane per kgm of bodyweight. The tryptophane was dissolved in saline and divided into four doses, given with 15 min. intervals.

ning medførte kun en ringe og kortvarig stigning af xantureninsyreudskillelsen.

Jævnside med den stigning i xantureninsyreudskillelsen i urinen, der finder sted hos pyridoxinmangelende grise under belastning med aminosyren tryptofan, sker der en stigning i udskillelsen af kynurensyre, der er et andet af tryptofanets intermediære stofskifteprodukter. I figur 14 er vist forløbet af kynurensyreudskillelsen i urinen hos normal og pyridoxinmangelende gris efter belastning med 50 mg l-tryptofan pr. kg legemsvægt.



Figur 14. Udskillelse af kynureninsyre i urinen efter intravenøs belastning med l-tryptofan, 50 mg pr. kg legemsvægt.

Excretion of kynurenic acid in urine after intravenous loading with l-tryptophane, 50 mgm per kgm of bodyweight.

#### Pyridoxinmangel og serumproteinerne.

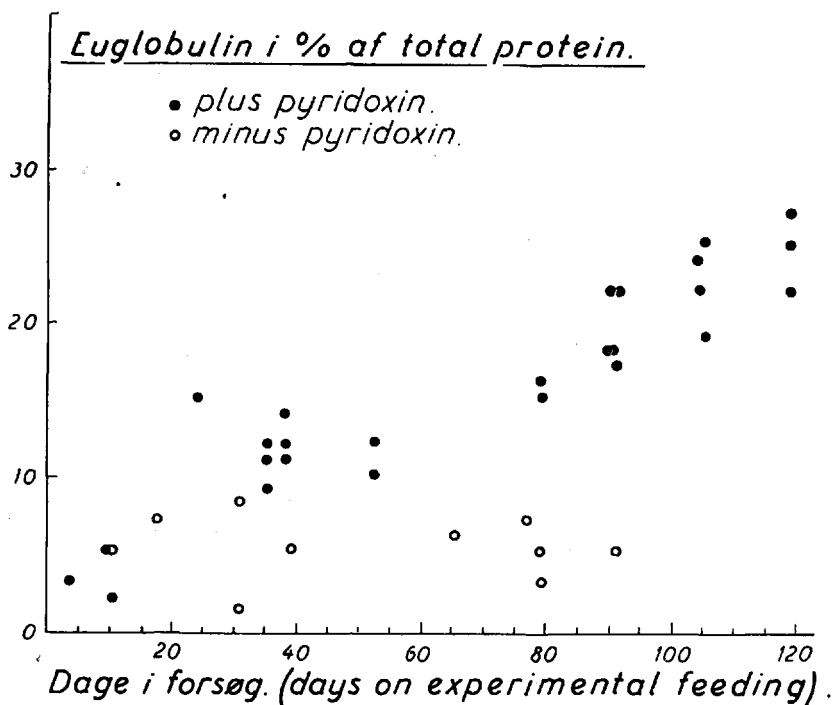
Cartwright og medarbejdere (12) har ved undersøgelser over pyridoxins betydning for svin fundet, at dyrenes vækst ophørte under pyridoxinmangel, medens blodserums indhold af protein hverken ændredes kvalitativt eller kvantitativt.

Da pyridoxinmangel medfører forstyrrelser i det intermediære proteinstofskifte og derigennem en nedsat udnyttelse af de resorberede aminosyrer til proteinsyntese, måtte man forvente, at dette også ville påvirke blodserums indhold af protein.

Der blev derfor foretaget proteinfraktionering af serum fra normale og pyridoxinmanglende grise på forskellige tidspunkter i forsøgsperioden (hold C V og C VI). Der blev til fraktioneringen benyttet en let modificeret form af Howe's metode. Denne metode er udførligt beskrevet i en tidligere meddelelse fra dette laboratorium (27). Vi har anset denne metode for velegnet, idet vi ved elektroforetiske undersøgelser af svine-serum fandt ret god parallelitet mellem den elektroforetiske fraktion-

ring og fraktionering ved udsaltning med natriumsulfat for så vidt angår albumin og euglobulinfraktionerne (38).

Resultaterne af disse undersøgelser er vist i figur 15. Det ses af denne figur, at pyridoxinmangel forårsager en nedsættelse af organismens evne til at danne euglobulin, medens der ikke kunne påvises nogen ændring af albumin og pseudoglobulinfraktionen eller af rest-kvælstof (27).



Figur 15. Euglobulindannelsen hos normale og pyridoxinmanglende grise.

*The formation of euglobulin in normal and pyridoxine-deficient pigs.*

Hvorfor de pyridoxinmanglende grise ikke kan danne så meget euglobulin som normale, og hvilken betydning dette har for grisene skal nærmere omtales i diskussionsafsnittet af denne beretning.

### III. Fodermidlernes pyridoxinindhold.

Når vi skal vurdere, hvorvidt der under praktiske fodringsforhold kan forekomme en mangel på pyridoxin (vitamin B<sub>6</sub>), kan dette kun gøres, hvis de almindeligt anvendte fodermidlers indhold af pyridoxin kan bestemmes med tilfredsstillende sikkerhed.

Gennem en række undersøgelser af fodermidlernes vitaminindhold, herhjemme blandt andet udført af Hoff-Jørgensen og medarbejdere, kendes nu pyridoxinindholdet i de til svin mest anvendte fodermidler.

**Tabel 11. Fodermidlernes pyridoxinindhold.**

*The pyridoxine content of feeds.*

| Fodermiddel                                    | kg pr.<br>foderenhed        | mg pyridoxin<br>(B <sub>6</sub> ) pr. kg<br>foder            | mg pyridoxin<br>pr. foder-<br>enhed                      |
|------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <i>Feeds</i>                                   | <i>kg per<br/>feed unit</i> | <i>mgm pyri-<br/>doxine (B<sub>6</sub>)<br/>per kgm feed</i> | <i>mgm pyri-<br/>doxine<br/>per scand.<br/>feed unit</i> |
| Byg (barley) .....                             | 1,0                         | 4,3                                                          | 4,3                                                      |
| Hvede (wheat) .....                            | 1,0                         | 4,6                                                          | 4,6                                                      |
| Havre (oat) .....                              | 1,2                         | 1,2                                                          | 1,4                                                      |
| Rug (rye) .....                                | 1,0                         | 2,3                                                          | 2,3                                                      |
| Milokorn (millet) .....                        | 1,2                         | 2,3                                                          | 2,8                                                      |
| Majs (maize) .....                             | 0                           | 5,6                                                          | 5,0                                                      |
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                | 1,0                         | 1,0                                                          | 1,0                                                      |
| Kartoffelmel (potato-meal) .....               | 1,0                         | 0,1                                                          | 0,1                                                      |
| Rugklid (rye-bran) .....                       | 1,2                         | 6,0                                                          | 7,2                                                      |
| Hvedeklid (wheat-bran) .....                   | 1,2                         | 18,0                                                         | 21,6                                                     |
| Lucernegrønmeal (alfalfa-greenmeal) ..         | 1,8                         | 6,5                                                          | 11,7                                                     |
| Lucernehømeal (alfalfa-haymeal) .....          | 1,8                         | 4,9                                                          | 8,8                                                      |
| Græsbl. kløverhø (grass-clover-hay) ..         | 2,0                         | 4,5                                                          | 9,0                                                      |
| Kartofler (potatoes) .....                     | 3,9                         | 1,5                                                          | 5,9                                                      |
| Runkelroer (beets) .....                       | 8,9                         | 0,3                                                          | 2,7                                                      |
| Fodersukkerroer (feed-sugar-beets) ..          | 7,5                         | 0,5                                                          | 3,8                                                      |
| Kålroer (kohlrabbi) .....                      | 8,9                         | 1,9                                                          | 1,7                                                      |
| Turnips (turnips) .....                        | 12,5                        | 1,1                                                          | 13,8                                                     |
| Gulerødder (carrots) .....                     | 8,3                         | 1,2                                                          | 10,0                                                     |
| Mælk (milk) .....                              | 6,0                         | 0,5                                                          | 3,0                                                      |
| Kasein (casein) .....                          | 0,6                         | 0,7                                                          | 0,4                                                      |
| Valle (whey)*) .....                           | 11,4                        | 0,3                                                          | 3,4                                                      |
| Kød- og benmel<br>(meat and bone scraps) ..... | 1,0                         | 1,5                                                          | 1,5                                                      |
| Soyaskrå (soyabean-meal) .....                 | 0,9                         | 8,4                                                          | 7,6                                                      |

\*) 5 pct. tørstof (5 per cent dry matter).

På side 52 i denne beretning er redegjort for den metode, der er benyttet ved bestemmelsen af pyridoxin, vitamin B<sub>6</sub> i fodermidler.

I tabel 11 er vist disse fodermidlers indhold af pyridoxin dels absolut og dels pr. foderenhed.

På grundlag af de i denne tabel angivne værdier og på grundlag af vore undersøgelser over svinenes pyridoxinbehov, skal i det følgende afsnit af denne beretning diskuteres, hvorvidt der under praktiske fodringsforhold kan forekomme mangel på dette vitamin hos vore ungsvin.

## Diskussion.

### Svinenes pyridoxinbehov.

Gennem mange år har det vundet hævd at udtrykke dyrenes behov af mikronæringsstoffer, som den mængde af et givet mikronæringsstof, der skulle tilføres dyrene pr. dag for at hindre fremkomsten af en klinisk mangelsygdom. Den rivende udvikling indenfor den biokemiske forskning og vor herigennem forøgede indsigt i de intermediære stofskifteprocessers forløb sandsynliggjorde, at mangel på et eller flere af de stoffer, der indgår som led i livsvigtige enzymatiske processer i organismens celler, vil medføre, at disse processers normale forløb hindres således, at stofomsætningen herigennem bremses eller tvinges til at forløbe ad andre for organismen mindre økonomiske reaktionsveje. En sådan bremsning for stofomsætningen vil vel før eller siden føre til øjensynlige mangelsygdomme, men inden disses fremkomst vil den have medført en forringet fodringsøkonomi. Foderforbruget til en given produktion vil være forhøjet.

Flere undersøgelser udført i de senere år har da også vist, at man under praktiske fodringsforhold kan komme ud for sådanne skjulte (latente) mangelsygdomme, der ytrer sig ved *nedsat foderudnyttelse*, *nedsat produktion* og *nedsat frugtbarhed*, men ikke giver sig tydeligt til kende ved nogen udtalt mangelsygdom.

I stedet for som nævnt at udtrykke dyrenes behov ved den størrelse, der hindrer fremkomsten af øjensynlige sygdomme, må man stræbe imod at angive behovet som den mængde af mikronæringsstoffer, der sikrer den største væksthastighed, største produktion og bedste foderudnyttelse.

I det foreliggende arbejde har det netop været vor hensigt at belyse spørgsmålet om, hvor stort svinenes pyridoxinbehov er, når man ønsker en fuldt ud tilfredsstillende væksthastighed og foderudnyttelse.

At pyridoxinmangel hos dyr medfører en nedsat væksthastighed eller fuldstændig vækststandsning, er vist af flere. Der er imidlertid kun foretaget få undersøgelser for at klarlægge, hvad årsagen var til dette vækstophør. Vi har i et tidligere arbejde fundet (18), at pyridoxinmangel medførte en tydelig nedsat udnyttelse af foderets proteinstoffer, selv om denne mangel ikke var så udtalt, at den gav sig til kende ved klinisk erkendelige mangelsymptomer. Denne iagttagelse er blevet bekræftet gennem de i dette arbejde refererede forsøg, figurerne 8, 9 og 10. Der er næppe nogen tvivl om, at behovet for maksimal vækst og foderudnyttelse er højere end behovet, der er nødvendigt til hindring af de kliniske mangelsymptomers fremkomst. Undersøgelser af Wintrobe og medarbejdere (48) tyder også herpå. Disse forskere fandt, at 10—20  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt daglig givet intravenøst bedrede den af pyridoxinmanglen forårsagede anæmi. Blev der givet 40  $\gamma$ , bedredes tilstanden yderligere, i ingen tilfælde opnåedes der yderligere forhøjelse af hæmoglobinprocenten ved doser over 80  $\gamma$  pr. kg legemsvægt. Ved doser over 10—20  $\gamma$  pyridoxin ophævedes de nervøse symptomer. En daglig dosis på ca. 40  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt var øjensynligt tilstrækkeligt til at hindre fremkomsten af kliniske øjensynlige mangelsymptomer hos grise, der voksede med den vækstintensitet der blev opnået i Wintrobe og medarbejders forsøg, en vækstintensitet, der er langt lavere end opnået ved vore forsøg.

Vi har ved vore forsøg fundet, at en daglig tilførsel på ca. 80  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt var tilstrækkeligt til at sikre en tilfredsstillende udnyttelse af foderets protein under de benyttede forsøgsbetingelser. Noget pyridoxinoverskud, nogen pyridoxinreserve har de grise, der får denne mængde dog næppe. Det får man et indtryk af ved at betragte resultaterne fra de belastningsforsøg (tabel 10) med protein, der er udført. Det er øjensynligt, at de grise, der ved disse forsøg kun fik 80  $\gamma$  pyridoxin har klaret proteinbelastningen dårligere, har udskilt langt mere xantureninsyre end de grise, der fik 230  $\gamma$  pyridoxin. Vi tager dette som udtryk for, at de grise, der fik 80  $\gamma$ , ikke har haft nogen pyridoxinreserve, der kunne klare det øgede behov for dette vitamin. Det forhold, at en belastning med aminosyren tryptofan bevirker en stærkt forøget xantureninsyreudskillelse allerede 21 dage efter forsøg-

gets begyndelse og på et så tidligt tidspunkt, at der end ikke ved blodundersøgelserne kunne påvises symptomer på pyridoxinmangel, viser os, at forstyrrelser i aminosyreomsætningen er pyridoxinmanglens første kendetegn. Ved anvendelse af belastning med aminosyren tryptofan vil det blive muligt i den veterinære eller humane klinik at påvise en skjult pyridoxinmangel, før denne endnu har medført påviselige ændringer i det kemiske eller histologiske blodbillede eller medført klinisk erkendelige mangelsymptomer.

Sammenligner man vækstkurver og kurverne for aflejret protein udtrykt i pct. af fordøjet protein, er det øjensynligt, at der i flere tilfælde har været en nedsættelse af proteinaflejringen, endskønt vækstkurven viser et normalt forløb. At vækstkurven er normal trods nedsat proteinaflejring, må skyldes, at grisene under disse forhold aflejrer mere kvælstoffrit stof, mere fedt. Det var da også øjensynligt, at de pyridoxinmanglende grise gjorde et langt federe indtryk end de grise, der fik tilstrækkeligt af dette vitamin. Den øgede fedningstendens må skyldes dels, at pyridoxinmanglende grise viser sig mindre aktive, har et lavere vedligeholdelsesbehov end de normale grise, og dels, at energien fra den øgede proteinnedbrydning dækker en betydelig del af vedligeholdelsesbehovet, og herved øger den mængde af kvælstoffrit stof, der kan benyttes af dyret til fedtproduktion.

Vi har som nævnt benyttet en staldtemperatur på fra 19—21 ° C. Under praktiske fodringsforhold er staldtemperaturen langt lavere i vintermånederne oftest varierende mellem 5 ° og 15 ° C. Da behovet for visse af B-vitaminerne stiger med faldende temperaturer, som bl. a. fundet for riboflavinets vedkommende af Mitchell og medarbejdere (34), må vi under praktiske fodringsforhold regne med et noget højere behov end fundet under vore laboratoriemæssige forhold. En pyridoxintilførsel på 100—125 γ pyridoxin pr. kg legemsvægt daglig vil formentlig være fuldtud tilstrækkeligt til under alle forhold at dække unge voksende svins pyridoxinbehov for maksimal vækst og en tilfredsstillende proteinudnyttelse.

Som vist i figur 9 har grisene nr. 22 og 23, der ikke fik noget tilskud af pyridoxin, men kun den ringe mængde, som foderet indeholdt, vel vist en lavere proteinudnyttelse end kontroldyrene i forsøgets første balanceperioder. Men herefter bedredes disse grises proteinudnyttelse således, at de aflejrede næsten samme mængde protein som kontroldyrene. Ved tidligere forsøg har vi også iagttaget, at selv grise, der viste

udtalte symptomer på en pyridoxinmangel, pludselig er begyndt at bedres, omend de dog ikke blev helt normale. Dette forhold skyldes formentlig, at grisene i deres tarmkanal som følge af en ændring i dennes bakterieindhold har syntetiseret noget pyridoxin ( $B_6$ ) omend ikke tilstrækkeligt til dækning af grisenes behov.

Spørgsmålet er da, om man under praktiske fodringsforhold i almindelighed kan regne med, at svinenes pyridoxinbehov kan dækkes gennem den normale tarmfloras produktion heraf?

Hvilken ernæringsfysiologisk betydning tarmfloraen har for grisenes vedkommende, er endnu langt fra klarlagt. Der er dog ingen tvivl om, at tarmbakterier kan producere B-vitaminer, her iblandt pyridoxin. Det er således vist, at så almindelige bakterier som *proteus vulgaris* og *clostridium butylicum* danner pyridoxin (45). Der er imidlertid heller ikke tvivl om, at tarmbakterier også kan bruge af de med foderet tilførte vitaminer og således hindre, at disse kommer dyret tilgode. Det er således vist, at et tilskud af et antibiotika som aureomycin, der virker dræbende på mange bakterier nedsætter pyridoxinbehovet (31) hos rotter.

Hvorvidt der bliver tale om en bakteriell syntese af pyridoxin eller et eventuelt bakterielt forbrug af foderets pyridoxin vil afhænge af tarmfloraens sammensætning. Det fald i proteinudnyttelsen efterfulgt af en stigning, som blev iagttaget for grisene nr. 22 og 23's vedkommende (figur 9) kan forklares ved, at der som følge af fodring med det pyridoxinfattige foder har fundet en omstemning af tarmfloraen sted i retning mod en mere pyridoxinproducerende flora.

At der i gødning fra svin fodret med et foder, som det i disse forsøg anvendte, kan findes en mikroflora, der syntetiserer pyridoxin, fremgår af tabel 12, der viser undersøgelser over pyridoxindannelsen i gødning. Gødningen blev opsamlet umiddelbart efter defækationen, opslemmet i glukosesaltvand og gennemsnitsprøve udtaget. Efter inkubation ved  $37^{\circ} \text{C}$ . i 48 timer blev igen udtaget prøve og pyridoxinindholdet heri bestemt. Det kan efter nævnte tabel se ud til, at den pyridoxindannende evne øges, jo længere grisene har været på det pyridoxinfri foder.

Den bakterielle syntese af vitaminer i tarmkanalen hos vitamin-manglende dyr er tidligst beskrevet af Fredericia og medarbejdere (20). Disse indførte betegnelsen »refektion« for den bakterielle vitaminsyntese i tarmen. Det er velkendt, at kun en del af rotterne i en vitamin-manglende gruppe er i stand til at klare sig ved »refektion«.



**Tabel 12. Pyridoxin (B<sub>6</sub>) dannelse i gødning, opslemmet i glukosesaltvand og holdt ved 37 ° C i 48 timer.**

*Pyridoxine (B<sub>6</sub>) formation in feces mixed with ringer solution and incubated at 37 ° for a period of 48 hours.*

| Gris nr.       | Behandling          | mg B <sub>6</sub> i 100 g gødning — mgm B <sub>6</sub> in 100 gm feces |                               |                   |                                |                               |                   |                                |                               |                   |
|----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------|
|                |                     | 4. Balanceperiode                                                      |                               |                   | 5. Balanceperiode              |                               |                   | 6. Balanceperiode              |                               |                   |
|                |                     | før incuba-<br>tion                                                    | efter incuba-<br>tion         | % for-<br>øgelse  | før incuba-<br>tion            | efter incuba-<br>tion         | % for-<br>øgelse  | før incuba-<br>tion            | efter incuba-<br>tion         | % for-<br>øgelse  |
| <i>Pig no.</i> | <i>Treatment</i>    | <i>before incuba-<br/>tion</i>                                         | <i>after incuba-<br/>tion</i> | <i>% increase</i> | <i>before incuba-<br/>tion</i> | <i>after incuba-<br/>tion</i> | <i>% increase</i> | <i>before incuba-<br/>tion</i> | <i>after incuba-<br/>tion</i> | <i>% increase</i> |
| 19             | normal . . . . .    | 0,60                                                                   | 0,92                          | 53                | 0,29                           | 0,38                          | 32                | 0,36                           | 0,57                          | 58                |
| 15             | ÷ pyridoxin . . . . | 0,37                                                                   | 0,47                          | 28                | 0,12                           | 0,20                          | 69                | 0,30                           | 0,71                          | 135               |
| 16             | ÷ pyridoxin . . . . | 0,30                                                                   | 0,44                          | 47                | 0,15                           | 0,24                          | 60                | 0,28                           | 0,50                          | 80                |

Ved tidligere danske og udenlandske undersøgelser (18, 26, 48) og også for grise omtalt i denne beretning er det påvist, at fodring med et helt eller praktisk taget helt pyridoxinfrit foder fører til fremkomsten af karakteristiske mangelsymptomer og oftest til grisenes død. Det er endvidere i dette arbejde fundet, at grise, der ikke fik tilstrækkeligt pyridoxin fik en skjult, en subklinisk, pyridoxinmangel, der medførte en nedsat proteinaflejring. Dette tyder på, at det forløb af pyridoxinmanglen, der blev iagttaget for grisene nr. 22 og 23's vedkommende, den meget betydelige »refektion«, der her formentlig har fundet sted, mere må betragtes som en undtagelse end som en regel.

I praksis må man derfor for at have en tilstrækkelig sikkerhedsmargin regne med, at svinenes daglige pyridoxinbehov for maksimal vækst og foderudnyttelse ligger omkring 100  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt.

Man har fra amerikansk side angivet voksende svins pyridoxinbehov fra 50 til 100  $\gamma$  pr. kg legemsvægt daglig. At man i enkelte forsøg har fundet, at 50  $\gamma$  var tilstrækkeligt, kan dels skyldes, at disse grise blev fodret med et foder, der indeholdt væsentligt mindre protein end anvendt i de her beskrevne forsøg, og dels at grisenes vækstintensitet praktisk taget kun var halvt så stor som opnået i vore forsøg.

Der forekommer ikke i litteraturen meddelelser om spontant forekommende pyridoxinmangel hos svin. Dette skyldes, at man aldrig i praksis vil kunne komme ud for, at et foder kun er utilstrækkeligt med hensyn til pyridoxin, et sådant foder vil mangle en række andre B-vitaminer, heriblandt tiamin og pantotensyre, hvilket bevirker, at dyrene holder op med at æde, eller i hvert fald nedsætter foderoptagelsen stærkt, hvorved vitaminbehovet nedsættes. Endelig skal man tilføre grisene mindre end ca. 40—50  $\gamma$  pyridoxin daglig pr. kg legemsvægt i længere tid, før disse viser øjensynlige mangelsymptomer, ved en pyridoxintilførsel herover, men mindre end ca. 100  $\gamma$ , vil man overhovedet ikke finde mangelsymptomer, eller disse viser sig så svage, at de kun yderst vanskeligt erkendes. Kun ved stofskiftemålinger påvises manglen på pyridoxin.

Det er næppe muligt under praktiske forhold at sammensætte et naturligt foder til svin således, at der ikke tilføres disse mindst 40—50  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt (ca. 1 mg pyridoxin pr. foderenhed). Det er derimod meget vel muligt at sammensætte et foder således, at dette dagligt tilfører grisene mindre end 100  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt eller mindre end 2 mg pyridoxin pr. foderenhed.

Ser man på tabel 11, side 36, fremgår det, at byg og hvede, majs, klid og mælk indeholder rigeligt pyridoxin, selv om vi kun regner med 66 pct. udnyttelse. Hvor der overvejende benyttes disse fodermidler, vil svinenes pyridoxinbehov fuldtud være dækket. Erstattes derimod kornfoderet med kartofler, kartoffelensilage, sukkerroer eller tapiokamel, og erstattes endvidere mælk helt eller delvis med kød- og benmel, vil grisene være i farezonen, muligheden for en skjult pyridoxinmangel foreligger, denne vil forårsage en nedsat udnyttelse af foderets protein og en forringet fodringsøkonomi.

Her skal gøres opmærksom på, at de i tabel 11 samlede undersøgelser over fodermidlernes indhold af vitamin B<sub>6</sub> alle er udført ad mikrobiologisk vej, se side 52. Ved en sådan bestemmelsesmetode får man det absolutte indhold af vitamin B<sub>6</sub> i fodermidlerne. Imidlertid vil næppe alt dette komme dyrene til gode, idet man må regne med, at en betydelig del af vitaminet udskilles med gødningen, det gælder formentlig først og fremmest, når der fodres med større mængder grovfoder. Endvidere kan en del af foderets vitamin B<sub>6</sub> blive brugt af tarmkanalens bakterier og således unddrages dyret. Under praktiske fodringsforhold må man regne med et noget større behov end fundet ved laboratorieforsøg, som de her beskrevne, hvor man utvivlsomt kan regne med, at den allerstørste del af det tilførte pyridoxin bliver udnyttet.

#### **Pyridoxinmangel og serumproteinerne.**

Det betydelige fald i euglobulinfraktionen, der her er fundet under pyridoxinmangel, viser, at pyridoxin er af fundamental betydning for dannelsen af euglobulinet ( $\gamma$ -globulin). Under den stærkt udtalte pyridoxinmangel nedsættes dyrenes ædelyst betydeligt, man kunne derfor forvente, at den formindskede euglobulindannelse skyldes den nedsatte foderoptagelse, nedsatte proteinoptagelse. Det er påvist, at udtalt proteinmangel nedsætter dyrenes evne til at danne antistoffer (10, 49), der netop er knyttet til euglobulinfraktionen af serumproteinet. At det imidlertid ikke har været den nedsatte proteinoptagelse, der har været årsag til den nedsatte euglobulindannelse, fremgår af, at de kontrolgrise, hvis foderoptagelse var indstillet efter de pyridoxinmanglende grises (paired feeding), ikke viste nogen ændring i deres serumproteiners sammensætning. Det er endvidere vist (14), at proteinhunger først og fremmest medfører et fald i albumin, således at blodserums albuminindhold falder.

Alvorlige leverbeskadigelser medfører et fald i dette organs albumin-syntetiserende evne (25), og da der netop under pyridoxinmangel fremkommer en forstyrrelse af leverens funktion, måtte man forvente et fald i serums indhold af albumin. Et sådant fald er imidlertid ikke påvist.

Den nedsatte euglobulindannelse, der her er påvist under pyridoxin-manglen, kan således næppe skyldes en generel forstyrrelse af protein-omsætningen, men må betragtes som et specifikt symptom for den udtalte pyridoxinmangel. Hvorfor medfører da denne mangel en nedsættelse af euglobulinsyntesen, medens den ikke medfører nogen påviselig ændring i blodets indhold af de øvrige serumproteiner?

Medens der er enighed om, at albuminet dannes i leverens celler (25, 32), er det endnu ikke klarlagt, i hvilke celler den antistofbærende del af serumproteinerne, globulinerne, dannes. Indtil de seneste år var det almindeligt antaget, at det reticulo-endothiale systems celler dannede antistofferne og de antistofbærende proteiner (8). I de senere år er det imidlertid vist, at det lymfoide væv og de cirkulerende lymfocytter på en endnu ikke opklaret måde indgår i dannelsen og frigørelsen til blodet af globuliner (16, 17, 47). Det er fra flere sider hævdet, at globulinet dannes ved afstødning af cytoplasma fra lymfocytterne (17, 46).

Da det nu er vist, at pyridoxinmangel forårsager svind af det lymfoide væv og af blodets cirkulerende lymfocytter (1, 41, 43), giver dette en forklaring på, hvorfor man under pyridoxinmangel finder et lavt euglobulinindhold i blodserum.

Brand (5, 6) har vist, at euglobulin ( $\gamma$ -globulin) indeholder ca. 3 pct. tryptofan, pseudoglobulin ( $\alpha + \beta$ -globulin) 2 pct. og albumin 0,2 pct. tryptofan. Da pyridoxin indgår som virkningsgruppe i enzym-systemer, der er af fundamental betydning for tryptofanomsætningen, må man forvente, at forstyrrelser i tryptofanstofskiftet som følge af pyridoxinmangel først og fremmest vil manifestere sig ved nedsat syntese af det tryptofanrige euglobulin, hvilket medfører lymfopeni, lav euglobulinindhold i serum og nedsat antistofdannelse.

Atrofien af det lymfoide apparat og faldet i euglobulindannelsen skulle da have samme patofysiologiske grundlag, nemlig afsporing af tryptofanstofskiftet.

Cartwright og medarbejdere (12) har undersøgt, om den nedsættelse af væksthastigheden og de forstyrrelser i det intermediære stofskifte, der indtræder under pyridoxinmangel udelukkende kan tilskrives, at organismen under disse forhold ikke kan udnytte sit tryptofan, med andre

ord, pyridoxinmangel skulle svare til tryptofanmangel. De fandt ved anvendelse af zein eller syrehydrolyseret kasein, der begge er tryptofanfri, som proteinkilde, at tryptofanmanglen medførte vækstophør og fald i blodserums proteinindhold. Men medens vi (18) finder, at pyridoxinmanglen forårsager et fald i euglobulinfraktionen uden nogen væsentlig ændring i total serumprotein, fandt Cartwright og medarbejdere, at tryptofanmanglen medførte et stærkt fald i total serumprotein, i enkelte tilfælde så stærkt, at blodets kolloid-osmotiske tryk faldt under ødemgrænsen, og der fremkom sygelige vandansamlinger i det løse bindevæv, ødemer. Der fandtes endvidere, at tryptofanmanglen først og fremmest medførte en nedsat albuminsyntese som følge af forstyrrelser i leverens funktion, først senere fremkom forstyrrelser i globulinsyntesen. Man kan således ikke betragte pyridoxinmanglen som værende identisk med tryptofanmangel. I betragtning af den alsidige funktion de pyridoxinholdige enzymesystemer udøver, var dette heller ikke at forvente.

### Resumé.

Formålet med de her omtalte undersøgelser var at påvise, hvor stort et pyridoxinbehov voksende ungsvin af dansk landrace har for at opnå den bedst mulige foderudnyttelse. Undersøgelserne viste ligesom vore tidligere publicerede undersøgelser (18), at mangel på dette vitamin hos voksende svin bevirker en nedsat udnyttelse af foderets protein, inden denne mangel endnu havde forårsaget øjensynlige mangelsymptomer.

Medens en daglig tilførsel af pyridoxin på ca. 50  $\gamma$  pr. kg legemsvægt hindrer fremkomsten af mangelsymptomer, skal der tilføres ca. 100  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt (= 2 mg pr. f. e.) for at sikre den bedst mulige proteinudnyttelse. Under praktiske fodringsforhold vil voksende svin antagelig altid få mindst 50  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt, men under anvendelse af visse fodermidler (tabel 11) vil de let kunne få under 100  $\gamma$  pyridoxin, og således være i fare for at have en skjult pyridoxinmangel, og som følge heraf en nedsat udnyttelse af foderets protein.

I enkelte tilfælde er det iagttaget, at pyridoxinmangelende grise har kunnet opnå næsten tilfredsstillende proteinudnyttelse. Det skyldes, at disse grise ved mikrobiel syntese i tarmkanalen har dannet en del pyridoxin ( $B_6$ ).

Under udtalt pyridoxinmangel nedsættes grisenes evne til at danne en antistofbærende serumproteinfraktion, euglobulin, hvilket forklarer den nedsatte antistofdannelse, der tidligere er iagttaget under pyridoxinmangel.

Pyridoxinmangel forårsager betydelige forstyrrelser i tryptofanstofskiftet, udskillelsen i urinen af intermediære stofskifteprodukter fra tryptofanstofskiftet øges. Til disse forbindelser hører xantureninsyre og kynureninsyre.

Ved belastning med l-tryptofan er det muligt gennem den øgede udskillelse i urinen af disse syrer at påvise den skjulte pyridoxinmangel.

De kliniske symptomer på pyridoxinmangel hos grise i dette forsøg svarer til, hvad der er beskrevet i en tidligere publikation (18) fra dette laboratorium.

### **Pigs requirement of pyridoxine ( $B_6$ ) for maximal growth rate and feed utilization.**

#### **Summary.**

The object of these investigations was to show how much pyridoxine growing pigs need to obtain the highest possible utilization of protein. These investigations, as well as our earlier investigations (18), show that lack of pyridoxine in growing pigs caused a reduced utilization of protein — a reduced protein deposition — (fig. 8—10, table 5—9), before this deficiency has brought about visible symptoms, or caused any visible changes in the growth rate.

While a daily supply of c. 40—50  $\gamma$  of pyridoxine per kilo bodyweight is sufficient to prevent visible clinical symptoms of deficiency in growing pigs, a supply of c. 100  $\gamma$  pyridoxin per kilo is necessary to secure the optimum protein utilization. Under practical feeding conditions young pigs presumably always get at least 50  $\gamma$  pyridoxine per kilo bodyweight, but by the use of certain feedingsstuffs (table 11) they are likely to get less than 100  $\gamma$  pyridoxine and thus be in danger of a hidden pyridoxine deficiency, and therefore a reduced protein utilization.

Pyridoxine deficiency is the cause of considerable disturbances in the tryptofane metabolism; the excretion of intermediate products of the tryptofane metabolism in the urine is increased, these products include xanturenic acid and kynurenic acid (fig. 11—14).

By charging with l-tryptofane it is possible to prove the hidden pyridoxine deficiency through the increased excretion of these organic acids in the urine (fig. 11, table 10).

Pyridoxine deficiency reduces the pigs' ability to make euglobulin, the antibody-carrying serum-protein fraction, this explains the reduced formation of antibodies which has been proved in earlier investigations to appear in cases of pyridoxine deficiency.

### **Le besoin en pyridoxine (B<sub>6</sub>) des porcs en vue d'obtenir le maximum d'accroissement et la meilleure utilisation du fourrage.**

#### **Résumé.**

Le but de ces essais a été de déterminer la quantité de pyridoxine qu'il faut donner aux jeunes porcs en croissance pour obtenir la meilleure utilisation possible de la protéine. Comme c'était le cas pour nos essais publiés autrefois ces essais ont montré que, chez les jeunes porcs en croissance, l'insuffisance de pyridoxine entraîne une moins bonne utilisation de la protéine du fourrage sédimentation réduite de protéine (figures 8—10, tableaux 5—9), avant que cette insuffisance ait donné des symptômes d'insuffisance visibles ou bien une modification visible de la vitesse de croissance (figures 1—7).

Tandis qu'en donnant chaque jour environ 40—50  $\gamma$  de pyridoxine par kilo du poids somatique on empêche l'apparence de symptômes d'insuffisance cliniquement démontrables chez les jeunes porcs en croissance, il faudra donner environ 100  $\gamma$  de pyridoxine par kilo de poids somatique pour assurer la meilleure utilisation possible de la protéine. Avec l'alimentation en pratique, les jeunes porcs auront probablement toujours au moins de certaines matières fourragères (tableau 11), ils pourront ainsi le risque d'une insuffisance latente de pyridoxine avec l'utilisation réduite qui en résulte de la protéine du fourrage.

L'insuffisance de pyridoxine a pour effet des perturbations importantes du métabolisme de tryptophane, la ségrégation dans l'urine des produits intermédiaires du métabolisme de tryptophane augmente, parmi ces combinaisons il y a l'acide xanthurénique et l'acide kynurénique (figure 11).

En chargeant avec l-tryptophane il est possible, par la ségrégation

augmentée dans l'urine de ces acides organiques, de démontrer l'insuffisance latente de pyridoxine (figure 12, tableau 10).

Avec l'insuffisance de pyridoxine, la faculté des porcs de former l'euglobine (figure 15), fraction de serum protéique portant anticorps, est réduite, ce qui explique la formation réduite d'anticorps; suivant les essais antérieurs, ceci arrive avec l'insuffisance de pyridoxine.

### **Der Bedarf der Schweine an Pyridoxin (B<sub>6</sub>) für maximales Wachstum und maximale Futterausnützung.**

#### **Zusammenfassung.**

Zweck der hier erwähnten Untersuchungen ist nachzuweisen, wieviel Pyridoxin im Wachsen befindlichen Jungschweinen zugeführt werden muss, um eine möglichst gute Proteinausnützung zu erzielen. Wie unsere früher veröffentlichten Untersuchungen zeigten auch die jetzt durchgeführten Untersuchungen, dass ein Mangel an Pyridoxin bei wachsenden Jungschweinen eine reduzierte Ausnützung des im Futter enthaltenen Proteins — eine reduzierte Proteindeponierung — verursacht (Figuren 8—10, Tabellen 5—9), noch bevor dieser Mangel augenscheinliche Mangelsymptome hervorgerufen oder eine sichtliche Änderung der Wachstumsgeschwindigkeit bewirkt hat (Figuren 1—7).

Während eine tägliche Zufuhr von Pyridoxin von etwa 40—50  $\gamma$  pro kg Lebendgewicht das Erscheinen von klinisch erkennbaren Mangelsymptomen bei wachsenden Jungschweinen verhindert, wird erst die Zufuhr von etwa 100  $\gamma$  Pyridoxin pro kg Lebendgewicht eine möglichst gute Proteinausnützung sichern. Unter den in der Praxis gegebenen Fütterungsverhältnissen werden Jungschweine wahrscheinlich immer mindestens 50  $\gamma$  Pyridoxin pro kg Lebendgewicht erhalten, aber bei Verwendung von gewissen Futtermitteln (Tabelle 11) werden sie leicht unter 100  $\gamma$  Pyridoxin bekommen können und somit der Gefahr ausgesetzt sein, an einem versteckten Pyridoxinmangel zu leiden und infolgedessen eine herabgesetzte Ausnützung des im Futter enthaltenen Proteins aufzuweisen.

Ein Pyridoxinmangel verursacht beträchtliche Störungen des Tryptophanstoffwechsels, die Ausscheidung in den Harn von intermediären Stoffwechselprodukten aus den Tryptophanstoffwechsel vergrößert sich; zu diesen Verbindungen gehören Xanthureninsäure und Kynureninsäure (Figur 11).



Durch Belastung mit 1-Tryptophan ist es möglich, an Hand der erhöhten Ausscheidung in der Harn von diesen organischen Säuren den versteckten Pyridoxinmangel nachzuweisen (Figur 12, Tabelle 10).

Bei Pyridoxinmangel vermindert sich die Fähigkeit der Schweine, die antikörpertragende Serumproteinfraction, Euglobulin, zu bilden (Figur 15), was die herabgesetzte Antikörperbildung erklärt, die gemäss früheren Untersuchungen bei einem Pyridoxinmangel entsteht.

### Litteraturliste.

1. Agnew, R. C. & R. Cook: Antibody production in pyridoxine deficient rats. Brit. J. Nutr. 2. 321. 1949.
2. Axelrod, R. E., A. F. Morgan & S. Lepkovsky: The fate of tryptophane in pyridoxine-deficient and normal dogs. J. Biol. Chem. 160. 155. 1945.
3. Axelrod, A. E., B. B. Carter, R. H. McCoy & R. Geisinger: Circulating antibodies in vitamin-deficiencies states: I. Pyridoxine, riboflavin and pantothenic acid deficiencies. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 66. 137. 1947.
4. Bicknell, F. & F. Prescott: Vitamins in medicine. Publ. W. Heinemann, London 1947.
5. Brand, E.: Amino acid composition of simple proteins. Ann. N. Y. Acad. Sci. 47. 187. 1946.
6. Brand, E. & J. T. Edsall: The chemistry of the proteins and amino-acids. Ann. Rev. Biochem. 16. 223. 1947.
7. Broquist, H. P. & E. E. Snell: Mechanism of histidine synthesis in lactid acid bacteria. Federation proceedings 8. 188. 1949.
8. Burnet, F. M. & F. Fenner: The production of antibodies. Mc.Millan, publ. London 1949.
9. Büsing, K. H.: Über die Bedeutung des Vitamin B<sub>6</sub> für die Immunkörpersynthese bei der Ratte. Internat. Ztschr. Vitaminforsch. 22. 313. 1950.
10. Cannon, P. R., W. E. Chase & R. W. Wissler: The relationship of the protein reserves to antibody production. 47. 33. 1943.
11. Cartwright, C. E., M. M. Wintrobe, P. Jones, M. Lauritzen & S. Humphreys: Tryptophane derivatives in the urine of pyridoxine-deficient swine. Bull. Johns Hopkins Hosp. 75. 35. 1944.
12. Cartwright, G. F., M. M. Wintrobe, B. W. Buschke, R. H. Follis, A. Suksta & S. Humphreys: Anemia, hypoproteinemia and cataracts in swine feed caseine hydrolysate or zein. Comparison with pyridoxine-deficiency anemia. J. Clin. Invest. 24. 268. 1945.
13. Chick, Harriette, T. F. Macroe, J. P. Martin & C. J. Martin: The water soluble B-vitamin other than aneurin, riboflavin and nicotinic acid required by the pig. Biochem. J. 32. 2207. 1938.
14. Chow, B. F.: Dietary proteins and synthesis of tissue proteins. Publiceret i: A. A. Albanese: Protein and amino acid requirement of mammals. Acad. Press. Inc. New York 1950.

15. *Davenport, V. D. & H. W. Davenport*: Brain excitability in pyrid-oxine-deficient rats. *J. Nutr.* 36. 263. 1948.
16. *Dougherty, T. F., J. H. Chase & A. White*: The demonstration of antibodies in lymphocytes. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.* 57. 295. 1944.
17. *Ehrich, W. E.*: The role of the lymphocyte in the circulation of the lymph. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 52. 1302. 1950.
18. *Emsbo, P., J. Moustgaard, A. Spøborg Ohlsen & Grete Thorbek*: Undersøgelser over B-vitaminernes betydning for svin. III. Mangel på pyridoxin. 243. Ber. fra forsøgslaboratoriet. København 1949.
19. *Follis, R. H.*: The pathology of nutritional disease. Publ. Blackwell. Oxford 1946.
20. *Fredericia, L. S., P. Freudenthal, S. Gudjonsson, G. Johansen & N. Schouby*: Refection, a transmissible change in the intestinal content, inabling rats to growe and thrive without vitamin B in the food. *J. Hygiene* 27. 69. 1927.
21. *Gale, E. F. & H. M. R. Epps*: Studies on bacterial amino acid decarboxylases. 3. Destribution and preparation of codecarboxylases. *Biochem. J.* 38. 250. 1944.
22. *Green, D. E., L. F. Leloir & V. Nocito*: Transaminases. *J. Biol. Chem.* 161. 559. 1945.
23. *Greenberg, L. D. & J. F. Rinehart*: Xanthurenic acid excretion in pyridoxine-deficient rhesus monkeys. *Fed. Proc.* 7. 157. 1948.
24. *Gunsalus, I. C.*: Decarboxylation and transamination. *Fed. Proc.* 9. 556. 1950.
25. *Gutman, A. B.*: The plasma proteins in disease, *Advances in Prot. Chem.* 4. 155. 1948.
26. *Hughes, E. H. & R. L. Squibb*: Vitamin B<sub>6</sub> in the nutrition of the pig. *J. Animal Sci.* 1. 320. 1942.
27. *Jakobsen, P. E. & Johs. Moustgaard*: Investigations of the serum proteins in pigs from birth to maturity. *Nord. Vet. Med.* 2. 812. 1950.
28. *Kotake, V.*: Studien über den intermediären Stoffwechsel des Tryptofans. *Ztsch. Physiol. Chemie* 195. 139. 1931.
29. *Lepkovsky, S., E. Raboz & A. J. Haagen-Smit*: Xanthurenic acid and its role in the tryptophane metabolism of pyridoxine-deficient rats. *J. Biol. Chem.* 149. 195. 1943.
30. *Lichstein, H. C., I. C. Gunsalus & W. W. Umbreit*: Function of the vitamin B<sub>6</sub>-group, pyridoxal in transamination. *J. Biol. Chem.* 161. 281. 1943.
31. *Linkswiller, H., C. A. Baumann & E. E. Snell*: Effect of aureomycin on the response of rats to various forms of vitamin B<sub>6</sub>. *J. Nutr.* 43. 565. 1951.
32. *Madden, S. C. & G. H. Whipple*: Plasma proteins: Their source, production and utilization. *Physiol. Rev.* 20. 194. 1940.
33. *Miller, E. C. & C. A. Baumann*: Relative effects of casein and tryptophane on the health and xanthurenic acid excretion of pyridoxine-deficient mice. *J. Biol. Chem.* 157. 551. 1945.
34. *Mitchell, H. H., B. Connor Johnson, T. S. Hamilton & W. T. Haines*: The riboflavin requirement of the growing pig at two environmental temperatures. *J. Nutr.* 41. 317. 1950.

35. Porter, C. C., I. Clark & R. H. Silber: The effect of pyridoxine analogues on tryptophane metabolism in the rat. *J. Biol. Chem.* 167. 573. 1947.
36. Reid, D. F., S. Lepkovsky, D. Bonner & E. L. Totum: The intermediary metabolism of tryptophane in pyridoxine-deficient rats. *J. Biol. Chem.* 155. 299. 1944.
37. Robertson, E. C.: The vitamins and resistance to infection. *Medicine* 13. 123. 1934.
38. Rook, J. A. F., Johs. Moustgaard & P. E. Jakobsen: An eletcrophoretic study of the change in the serumproteins of the pig from birth to maturity. Yearbook from the Royal Veterinary and Agricultural College. Copenhagen 1951.
39. Ruchmann, I.: The effect of nutritional deficiencies in the development of neutralizing antibodies and associated changes in cerebral resistance against the virus of western equire encephalomyelitis. *J. Immunology* 53. 51. 1946.
40. Schwartzman & I. Strauss: Vitamin B<sub>6</sub> deficiency in the syrian hamster. *J. Nutr.* 38. 131. 1949.
41. Stoerk, H. C.: The regression of lymphocarcoma implants in pyridoxine-deficient mice. *J. Biol. Chem.* 171. 437. 1947.
42. Stoerk, H. C.: Desoxypyridoxine observations in »acute« pyridoxine deficiencies. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 52. 1302. 1950.
43. Stoerk, H. C., H. N. Eisen & H. M. John: Impairment of antibody response in pyridoxine-deficient rats. *J. Exp. Med.* 85. 365. 1947.
44. Swank, R. L. & R. D. Adams: Pyridoxine and pantothenic acid deficiency in swine. *J. Neuropath. Exp. Neurol.* 7. 274. 1948.
45. Thompson, R. C.: Univ. of Texas. Publ. 4237. 87. 1942.
46. White, A.: Effects of adrenal steroids on blood cells and on certain aspects of protein metabolism. Steroid hormones. Univ. Wisconsin Press 1950.
47. White, A. & T. F. Dougherty: The pituitary adrenotrophic Hormone control of the rate and release of serum globulin from lymphoid tissue. *Endocrinology* 36. 207. 1945.
48. Wintrobe, M. M., R. H. Folis, M. H. Miller, H. J. Stein, R. Alcayaga, S. Humphreys, A. Suksta & G. E. Cartwright: Pyridoxine deficiency in swine. *Bull. Johns Hopkins Hosp.* 72. 1. 1943.
49. Wissler, R. W., R. L. Woolridge, C. H. Steffel & P. R. Cannon: The relationship of the protein reserves to antibody production. *J. Immunology* 52. 267. 1946.
50. Umbreit, W. W., W. A. Wood & I. C. Gunsalus: The activity of pyridoxal phosphate in tryptophane formation by cell-free enzyme preparations. *J. Biol. Chem.* 165. 731. 1946.

#### IV. Bestemmelse af vitamin B<sub>6</sub>.

##### *Kemiske metoder.*

I tilslutning til pyridoxinets isolation og identifikation udarbejdedes der en række kolorimetriske metoder til kvantitativ bestemmelse af vitaminet. De fleste af disse er absolut uegnede til analyser af biologisk materiale på grund af deres manglende specificitet. Den metode, der fik størst udbredelse og betydning er Scudi's farvereaktion med 2,6-diklorokinonklorimid (11). Denne metode, som senere er blevet omarbejdet og forbedret, er anvendelig til pyridoxinbestemmelse af biologisk materiale, hvis man forud for analysen kan adskille pyridoxinet fra interfererende stoffer ved adsorption.

Med opdagelsen af andre faktorer end pyridoxin i B<sub>6</sub>-gruppen blev betydningen af de kolorimetriske metoder imidlertid yderligere forringet. Som påvist af Melnick et al. (4) er pyridoxals og pyridoxamins farveintensitet med 2,6-diklorokinonklorimid højst forskellig fra pyridoxinets. Da næsten alle biologiske materialer indeholder blandinger af de tre komponenter, kan man kun foretage kolorimetriske analyser efter forudgående adskillelse af komponenterne. En sådan adskillelse er ikke gennemførlig i almindelig praktisk analysearbejde. Ormsby et al. (6) har angivet en metode til såvel kvalitativ som kvantitativ adskillelse af komponenterne på basis af farvernes absorptionsspektra efter reaktion med diazoteret sulfanilsyre, men metoden er ikke egnet til nøjagtige kvantitative bestemmelser. Som helhed må man sige, at de kolorimetriske metoder på nuværende tidspunkt kun er anvendelige til analyser af rene stoffer som f. eks. farmaceutiske præparater.

Selve opklaringen af B<sub>6</sub>-gruppen skete imidlertid samtidig med (og ved hjælp af) udarbejdelsen af en række specifikke mikrobiologiske metoder, og vi har i dag nøjagtige mikrobiologiske metoder til bestemmelse af alle kendte faktorer i B<sub>6</sub>-gruppen.

##### *Udviklingen af de mikrobiologiske metoder til bestemmelse af B<sub>6</sub>-gruppen.*

På et tidligt tidspunkt (1939) havde man påvist, at pyridoxin var en specifik vækstfaktor for forskellige streptococcer, men man havde ikke så veldefinerede medier, at princippet kunne udnyttes i mikrobiologisk analyseteknik. Omtrent samtidig med dette blev det påvist, at pyridoxin

var vækstfaktor for gær, og i 1943 publicerede Atkin et al. (1) en metode til bestemmelse af pyridoxin ved hjælp af *Saccharomyces Carlsbergensis*, og denne metode er i dag den mest anvendte metode til samlet bestemmelse af  $B_6$ .

I 1942 påviste Snell, Guirard og Williams (13), at visse omdannelsesprodukter af pyridoxin havde stærkt forøget vækstvirkning overfor *Streptococcus lactis*, og det var ved hjælp af disse mikrobiologiske forsøg, at Snell var i stand til at udrede faktorerne i  $B_6$ -gruppen. Anledningen til disse opdagelser var uoverensstemmelser mellem en af de første gærvækstmetoder og den biologiske bestemmelse ved hjælp af rotter. Det blev først påvist, at *Streptococcus lactis* R normalt kræver pyridoxin for at vokse. Når man undersøgte vækstvirkningen af vævsekstrakter overfor denne bakterie, fandt man imidlertid et pyridoxinindhold, som var flere hundrede gange større end de værdier, man fandt ved gærvækst, rottevækst og kolorimetrisk bestemmelse. Dette blev forklaret derved, at der i vævsekstrakter fandtes en særlig form for pyridoxin, som foreløbig blev kaldt »pseudopyridoxin«. Man fandt også, at mennesker udskilte store mængder »pseudopyridoxin« med urinen efter indtagelse af pyridoxin. Det var hermed bevist, at »pseudopyridoxin« var et omdannelsesprodukt af pyridoxin, og at det sandsynligvis var et vitamin af betydning for den dyriske organisme.

Snell fremlagde nu beviser for, at de aktive omdannelsesprodukter af pyridoxin var henholdsvis en amin og et aldehyd, og gennem et samarbejde med andre kemikere blev konstitutionsformlerne og syntesen af pyridoxamin og pyridoxal klarlagt. Med de rene syntetiske stoffer kunne man nu nærmere klarlægge deres mikrobiologiske aktivitet og fastlægge praktiske analysemetoder. I 1945 kunne Snell og Rannefeld (14) fremlægge en kombineret analyseteknik, ved hjælp af hvilken man kunne bestemme alle tre former af  $B_6$ . Metoden bygger på den højst forskellige aktivitet, som pyridoxal, pyridoxamin og pyridoxin udviser overfor mælkesyrebakterier og gær. Overfor *Lactobacillus casei* er pyridoxal meget aktiv, medens aktiviteten af pyridoxamin er over hundrede gange mindre og af pyridoxin over tusind gange mindre. Overfor *Streptococcus faecalis* R er både pyridoxal og pyridoxamin meget aktive, medens pyridoxin er mange tusind gange mindre aktiv. Overfor *Saccharomyces Carlsbergensis* er alle tre komponenter omtrent lige aktive.

De tre komponenter bestemmes altså ved hjælp af tre mikroorganismer på følgende måde:

Pyridoxal bestemmes med *Lactobacillus casei*.

Pyridoxal + pyridoxamin bestemmes med *Streptococcus faecalis* R.

Pyridoxal + pyridoxamin + pyridoxin bestemmes med *Saccharomyces Carlsbergensis*.

### *Saccharomyces Carlsbergensis*.

Pyridoxin, pyridoxal og pyridoxamin har i dyreforsøg samme biologiske styrke. Det er derfor af stor betydning, at man ved hjælp af *S. Carlsbergensis* kan opnå en bestemmelse af summen af de tre stoffer, idet dette er et relevant udtryk for B<sub>6</sub>-indholdet (ved B<sub>6</sub> forstås hele gruppen under et). Da således *S. Carlsbergensis* er hovedmetoden ved analyser af foderstoffer o. l. skal denne analyseteknik beskrives lidt nærmere her.

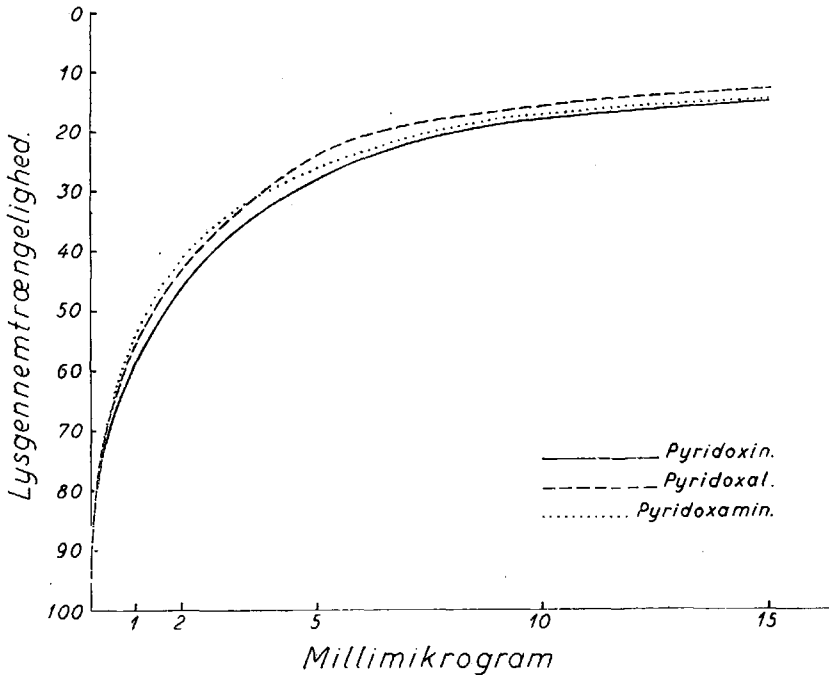
Princippet i en mikrobiologisk analyse er det, at man sammenligner væksten i medier med kendt vitaminindhold med væksten i medier, hvortil man sætter ekstrakter af de stoffer, man analyserer. Udgangspunktet i enhver mikrobiologisk analyse er derfor fremstillingen af et medium, som er fuldtud tilstrækkeligt med hensyn til alle vækstfaktorer med undtagelse af det enkelte vitamin, der analyseres for. Med hensyn til dette vitamin skal mediet være fuldstændig rensat. For de fleste gærarters vedkommende er behovet for vækstfaktorer ret simpelt, medens mælkesyrebakterierne som regel er noget mere krævende. Grundkomponenterne i et medium er en proteinkilde, en kulhydratkilde samt salte og vitaminer. Som proteinkilde anvender man som regel hydrolyseret casein. Caseinet må være vitaminfrit, og man må yderligere rense hydrolysatet ved gentagne kulbehandlinger for at sikre fuldstændig frihed for B-vitaminer. Som kulhydrat tilsættes ren glukose. Vitaminblandingen fremstilles af syntetisk fremstillede B-vitaminer. Desuden tilsætter man mediet en stødpudeopløsning for at sikre den reaktion, som er bedst for væksten. Som eksempel er nedenfor anført mediet for *S. Carlsbergensis* ved B<sub>6</sub>-analyse.

Medium til *S. Carlsbergensis* ved B<sub>6</sub>-analyse:

|                                                                                                                                                | pr 100 ml |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Syrehydrolyseret casein 10 pct. ....                                                                                                           | 10 ml     |
| Vitaminopløsning indeholdende tiamin, inositol, pantotensyre, biotin og nikotinsyre .....                                                      | 5 ml      |
| Saltopløsning indeholdende små mængder af KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , KCl, CaCl <sub>2</sub> FeCl <sub>3</sub> , MgSO <sub>4</sub> ..... | 50 ml     |
| Natriumcitratstødpude .....                                                                                                                    | 10 ml     |
| Glucose .....                                                                                                                                  | 10 g      |
| pH indstillet på 5,2.                                                                                                                          |           |

*S. Carlsbergensis* er en gærsvamp, der dyrkes på skråagar fremstillet af maltekstrakt. Fremgangsmåden ved udførelsen af selve vækstforsøget er følgende:

I en række almindelige reagensglas afpipetteres en standardrække af en pyridoxinhydrokloridopløsning (fra 1 til 15 millimikrogram). Til standardrækkens glas sættes yderligere destilleret vand til ialt 3 ml og derefter til hvert glas 3 ml medium. De ekstrakter, som skal undersøges, sættes til en række glas i stigende mængde f. eks. 0,5, 1,0, 1,5 og 2,0 ml af hver prøve, derefter vand og medium som ved standardrækken. Alle glassene steriliseres ved  $100^{\circ}$  i 15 minutter. Efter afkøling podes glassene med en dråbe af en opslemning af en frisk gærkultur (podet på skråagar 24 timer før forsøgets begyndelse). Efter podningen anbringes glassene i et rysteapparat ved  $30^{\circ}$  i 16 timer.



Figur 16. Vækstkurver for *S. Carlsbergensis*.

De tre B<sub>6</sub>-komponenter viser praktisk talt samme aktivitet.

Growth curves of *S. Carlsbergensis*.

The three B<sub>6</sub>-components show approximately the same activity.

Væksten måles ved lysabsorptionen (nephelometri) i et fotoelektrisk nephelometer.

På basis af galvanometerudslagene optegnes en standardkurve for gærens vækst. Ved alle analyser må standardrækken medtages, da der kan være noget forskellig vækst fra forsøg til forsøg. Ved interpolation på standardkurven findes pyridoxinindholdet i de ukendte opløsninger.

Til illustration af vækstkurverne og til demonstration af den praktisk talt ensartede vækst med de tre vitaminkomponenter er i fig. 16 anført vækstkurver for pyridoxal, pyridoxamin og pyridoxin. Som regel benytter man til standard pyridoxin og får på denne måde summen af pyridoxal + pyridoxamin + pyridoxin udtrykt som pyridoxin-hydroklorid.

### *Mælkesyrebakterierne.*

Betydningen af mælkesyrebakterierne til mikrobiologisk bestemmelse af  $B_6$  ligger naturligvis først og fremmest i, at man hermed kan få bestemt hver enkelt faktor i gruppen for sig. Hertil kommer, at sikkerheden af  $B_6$ -bestemmelsen i høj grad forøges derved, at tre af hinanden uafhængige metoder skal passe sammen. Endelig har det vist sig, at *S. Carlsbergensis* er uegnet til visse analyser, således kan gærmetoden ikke anvendes til analyse af menneskeurin, fordi urinen indeholder stoffer, der virker hæmmende på gærens vækst.

Selvom det relative forhold mellem komponenterne — efter hvad vi ved i øjeblikket — er uden betydning for vurderingen af et fødemiddels  $B_6$ -indhold, har dog udforskningen af komponenternes forskellige andel i  $B_6$ -gruppen haft betydning for forståelsen af vitaminets fysiologiske funktioner. Her kan f. eks. nævnes betydningen af pyridoxal og pyridoxamin i transaminasereaktionen og dermed betydningen i proteinstofskiftet. Med hensyn til komponenternes fordeling har der vist sig at være en principiel forskel mellem animalske og vegetabiliske produkter. I animalske produkter findes der hovedsageligt kun pyridoxal og pyridoxamin, medens pyridoxinindholdet er nul eller meget ringe. I vegetabiliske produkter derimod udgør pyridoxinet en betydelig del af  $B_6$ -indholdet (7).

Som omtalt udformedes de mikrobiologiske bestemmelser af pyridoxal og pyridoxamin under opklaringen af selve gruppen. Imidlertid var metoderne på dette tidspunkt endnu behæftede med en del usikkerhed og fik først gennem senere arbejder fra Snell's laboratorium en form,



som har gjort dem praktisk anvendelige i rutineanalyser. Medierne for mælkesyrebakterierne er en del mere komplicerede end det anførte medium for *S. Carlsbergensis*. Bl. a. har det for *L. casei*'s vedkommende vist sig nødvendigt som proteinkilde at anvende en blanding af syrehydrolyseret og enzymfordøjet casein, da væksten af denne bakterie stimuleres af visse polypeptider (8). Rensningen af caseinet har også frembudt vanskeligheder på grund af mælkesyrebakteriernes overordentlig store følsomhed, således vokser *L. casei* maksimalt blot ved tilstedeværelsen af 1 millimikrogram (en milliontedel milligram) i 2 ml medium.

For *S. faecalis* R's vedkommende har det vist sig, at aminosyren alanin i tilstrækkelig store mængder er i stand til at erstatte vækstvirkningen af B<sub>6</sub>. Denne evne til at erstatte B<sub>6</sub> er dog hovedsageligt begrænset til d-formen af alanin, som ikke forekommer normalt i større mængder i naturlige produkter. Ved gennemprøvningen af de mikrobiologiske metoder har vi imidlertid fundet en beslægtet bakterie (*Streptococcus faecium* Ø 51), som har de samme egenskaber med hensyn B<sub>6</sub>-gruppen, men som ikke kan udnytte alanin som B<sub>6</sub>-kilde. Denne metode (5) er blevet anvendt i analyserne for pyridoxal og pyridoxamin.

Endelig bør det nævnes, at man nu yderligere har kunnet udvide kendskabet til B<sub>6</sub>-gruppen gennem mikrobiologiske forsøg, idet det har vist sig, at enkelte mælkesyrebakterier (*Lactobacillus Helveticus* og *Lactobacillus acidophilus*) kun kan vokse ved tilstedeværelsen af pyridoxalfosfat og pyridoxaminfosfat (3). Disse forsøg er af stor betydning, fordi den egentlige coenzymaktivitet i den dyriske organisme er knyttet til det fosforylerede vitamin.

#### *Tilberedning af analyseprøver.*

Vitamin B<sub>6</sub> forekommer i de fleste fødemidler delvist i bunden form; den nærmere natur af denne binding er ukendt (man ved dog, at bindingen i dyriske produkter til dels skyldes tilstedeværelsen af pyridoxalfosfat). Ved fordøjelsesprocesserne i den dyriske organisme udspaltes vitaminet i sin frie vandopløselige form, som let resorberes. For at kunne optræde som vækstfaktor i mikrobiologiske forsøg må vitaminet i forvejen være frigjort. Den første påvisning af vitamin B<sub>6</sub> i bunden form skyldes Scudi (12), som anbefalede syrehydrolyse forud for kolorimetrisk bestemmelse af pyridoxin. Den først publicerede komplette metode til mikrobiologisk bestemmelse af B<sub>6</sub>, Atkin's (1) omtaler forskellige ekstraktionsmåder. Atkin anbefaler hydrolyse med 0,055 N svovlsyre

i 1 time ved 120 °. Denne ekstraktion giver for de fleste materialer det højeste udbytte, men visse kornsorter f. eks. ris kræver stærkere syre. I nogle tilfælde giver enzymatisk fordøjelse med clarase ligeså gode resultater som syrehydrolyse.

I 1945 påviste imidlertid Melnick et al. (4), at torgær hydrolyseret med 2 N svovlsyre indeholdt betydeligt mindre B<sub>6</sub> end torgær hydrolyseret med 0,055 N svovlsyre. Da man vidste, at de kendte faktorer i B<sub>6</sub>-gruppen alle er meget resistente overfor stærk syre, førte disse forsøg til den antagelse, at der eksisterede endnu en faktor i B<sub>6</sub>-gruppen, som blev ødelagt ved syrebehandling.

Spørgsmålet om B<sub>6</sub>-vitaminets ekstraktion blev nu grundigt undersøgt i et arbejde af Rabinowitz og Snell (9), der fremkom i 1947. I dette arbejde vises det, at rent pyridoxalfosfat spaltes langt hurtigere ved hydrolyse med 0,055 N syre end med 2 N syre, men slutresultatet er ens ved tilstrækkelig langvarig behandling. Endvidere undersøgtes frigørelsen ved forskellige behandlinger af en række naturlige produkter, og analyseresultaterne af de mikrobiologiske metoder blev sammenlignet med rottevækstforsøg. Hovedresultatet af disse forsøg er, at hydrolyse med 0,055 N syre ved 120 ° i 5 timer i langt de fleste tilfælde giver de højeste resultater.

Den praktiske fremgangsmåde ved tilberedning af analyseprøver er følgende:

En kendt mængde af den udmaalede prøve tilsættes 180 ml 0,055 N svovlsyre og autoclaveres i 5 timer ved 120 °. Efter afkøling filtreres prøven klar, og filtret vaskes med destilleret vand. Det klare ekstrakt indstilles på samme pH som mediet, fortyndes op til kendt rumfang og kan nu tilsættes glassene til selve det mikrobiologiske forsøg.

---

I dette arbejde er de omtalte metoder først og fremmest anvendt til at bestemme B<sub>6</sub>-indholdet i forsøgsdyrenes foder. Desuden har vi gennemført analyser af en række almindelige fodermidler for at kunne vurdere, hvilke fodersammensætninger, der dækker behovet for B<sub>6</sub>. I tilslutning til fodringsforsøgene har vi tillige i en del tilfælde undersøgt forsøgsdyrenes udskillelse af B<sub>6</sub>-vitamin. Dette er af betydning for at kunne vurdere mangeltilstandens fremadskriden og for at kunne vurdere, om forsøgsdyrene på forskellige tidspunkter i forsøget skulle være i stand til selv at danne det manglende vitamin.

### *Undersøgelse af urin og gødning.*

B<sub>6</sub> udskilles hos dyr og mennesker som pyridoxal og pyridoxamin. Desuden kender man et omdannelsesprodukt: 4-pyridoxinsyre. Dette udskillelsesprodukt er påvist af Huff og Perlzweig (2), og disse forfattere har samtidig udarbejdet en fluorimetrisk metode til bestemmelse af 4-pyridoxinsyre i urin. En del undersøgelser er gjort over den normale udskillelse af 4-pyridoxinsyre, og disse synes at vise, at hovedudskillelsen af B<sub>6</sub> sker i form af 4-pyridoxinsyre. Der foreligger endvidere forsøg, som viser, at hovedparten af indgivet B<sub>6</sub> udskilles i form af 4-pyridoxinsyre. 4-pyridoxinsyren har ingen vækstvirkning overfor gær eller mælkesyrebakterier. Det vides ikke, hvorvidt 4-pyridoxinsyren har nogen biologiske virkninger i den dyriske organisme.

Det er for nylig af Sarrett (10) blevet vist, at Huff og Perlzweigs metode er usikker ved analyse af normal urin. Ved analyse af urin efter indtagelse af større doser B<sub>6</sub> (hvor urinen undersøges i meget høj fortynding) er metoden derimod pålidelig.

Som tidligere omtalt kan *S. Carlsbergensis* ikke anvendes til analyse af B<sub>6</sub> i menneskeurin, da urinen indeholder væksthæmmende stoffer. Vi har fundet, at lignende forhold kan optræde for griseurins vedkommende, hvorfor vi ikke har anvendt denne metode. Mælkesyrebakterierne derimod hæmmes ikke i deres vækst ved tilsætning af urinprøver. Man ved, at dyriske produkter hovedsageligt kun indeholder pyridoxal og pyridoxamin, idet indgivet pyridoxin hurtigt omdannes til disse former. Det er derfor berettiget i udskillelsesforsøg at gennemføre B<sub>6</sub>-undersøgelser som analyser for pyridoxal og pyridoxamin ved hjælp af mælkesyrebakterierne.

### *Vitaminbalancerne.*

I tabel 13 er opført resultaterne af vitaminbalancerne i et forsøg med 3 grise på pyridoxinfrit foder og 2 kontrolgrise, som fik tilskud af pyridoxin. Urin og gødning er opsamlet i 3 døgn for hver uge og analyseret for pyridoxal, pyridoxamin og 4-pyridoxinsyre. Selvom foderet er betegnet som pyridoxinfrit, indeholder det dog små mængder af B<sub>6</sub> (fra 0,16 mg daglig i begyndelsen af forsøget til 0,27 mg daglig i slutningen). Kontroldyrene fik et tilskud af 200  $\gamma$  pr. kg legemsvægt daglig.

Den samlede udskillelse af B<sub>6</sub> i urin og gødning fra forsøgsdyrene overskrider den med foderet indgivne mængde. Da man ved, at kun en

Tabel 13. Udskillelsen af vitamin B<sub>6</sub>-derivater hos grise på pyridoxinfri kost og hos kontroldyr.  
 $\gamma$  udskilt pr. døgn.

| Gris                   | Udskillelsesprodukter          | 1. uge<br>$\gamma$ | 2. uge<br>$\gamma$ | 3. uge<br>$\gamma$ | 4. uge<br>$\gamma$ | 5. uge<br>$\gamma$ | 6. uge<br>$\gamma$ | 7. uge<br>$\gamma$ | 8. uge<br>$\gamma$ | 9. uge<br>$\gamma$ | 10. uge<br>$\gamma$ |
|------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 15<br>÷ pyri-<br>doxin | Pyridoxal i urin               | 29                 | 45                 | 30                 | 40                 | 21                 | 34                 | 50                 | 29                 | 54                 |                     |
|                        | Pyridoxal + pyridoxamin i urin | 101                | 154                | 170                | 201                | 106                | 163                | 226                | 224                | 157                |                     |
|                        | 4-pyridoxinsyre i urin         | 1830               | 1720               | 2800               | 2190               | 1830               | 2130               | 1930               | 1680               | 1570               |                     |
|                        | B <sub>6</sub> i gødning       | 113                | 51                 | —                  | 30                 | 18                 | —                  | 35                 | 54                 | 99                 |                     |
|                        | Legemsvægt i kg                | 24,8               | 29,1               | 33,4               | 38,1               | 42,7               | 47,4               | 52,0               | 57,5               | 61,9               | 58,4                |
| 16<br>÷ pyri-<br>doxin | Pyridoxal i urin               | 28                 | 39                 | 25                 | 30                 | 23                 | 38                 | 55                 | 23                 |                    | 44                  |
|                        | Pyridoxal + pyridoxamin i urin | 99                 | 143                | 139                | 136                | 128                | 226                | 233                | 197                |                    | 288                 |
|                        | 4-pyridoxinsyre i urin         | 1770               | 1590               | 1600               | 1690               | 1610               | 2870               | 1940               | 1570               |                    | 2130                |
|                        | B <sub>6</sub> i gødning       | 120                | 196                | 159                | 113                | 27                 | —                  | 53                 | —                  |                    | 193                 |
|                        | Legemsvægt i kg                | 23,6               | 27,5               | 31,5               | 36,7               | 41,2               | 45,4               | 50,2               | 54,5               | 56,4               | 57,8                |
| 17<br>÷ pyri-<br>doxin | Pyridoxal i urin               | 28                 | 45                 | 38                 | 41                 | 41                 | 37                 | 59                 | 16                 |                    |                     |
|                        | Pyridoxal + pyridoxamin i urin | 100                | 147                | 161                | 186                | 162                | 213                | 253                | 133                |                    |                     |
|                        | 4-pyridoxinsyre i urin         | 1930               | 1700               | 2330               | 1660               | 1810               | 2760               | 1810               | 1130               |                    |                     |
|                        | B <sub>6</sub> i gødning       | 127                | 186                | 172                | 87                 | 72                 | —                  | 263                | —                  |                    |                     |
|                        | Legemsvægt i kg                | 23,4               | 26,8               | 30,6               | 36,2               | 41,4               | 45,3               | 49,5               | 55,1               | 54,9               | 54,5                |
| 18<br>+ pyri-<br>doxin | Pyridoxal i urin               | 118                | 557                | 347                | 460                | 445                | 630                | 690                | 643                | 477                | 1150                |
|                        | Pyridoxal + pyridoxamin i urin | 259                | 617                | 558                | 625                | 1110               | 570                | 950                | 1630               | 818                | 1450                |
|                        | 4-pyridoxinsyre i urin         | 3000               | 3300               | 4660               | 4200               | 4370               | 5400               | 4270               | 5730               | 4830               | 6600                |
|                        | B <sub>6</sub> i gødning       | 453                | 253                | —                  | 275                | 250                | —                  | 57                 | 230                | 647                | 293                 |
|                        | Legemsvægt i kg                | 24,4               | 28,6               | 32,5               | 37,5               | 42,0               | 46,7               | 52,1               | 57,2               | 64,6               | 68,1                |
| 19<br>+ pyri-<br>doxin | Pyridoxal i urin               | 61                 | 350                | 331                | 583                | 419                | 533                | 498                | 323                | 624                | 990                 |
|                        | Pyridoxal + pyridoxamin i urin | 228                | 453                | 583                | 755                | 760                | 493                | 518                | 926                | 1005               | 1430                |
|                        | 4-pyridoxinsyre i urin         | 2740               | 2990               | 4870               | 3570               | 4380               | 5200               | 4830               | 6330               | 6140               | 7300                |
|                        | B <sub>6</sub> i gødning       | 560                | 304                | 224                | 46                 | 22                 | —                  | 193                | —                  | —                  | —                   |
|                        | Legemsvægt i kg                | 24,7               | 28,8               | 33,1               | 37,1               | 41,9               | 46,2               | 52,3               | 56,9               | 61,9               | 65,7                |

Kontroldyrene fik et tilskud af 200  $\gamma$  pyridoxin pr. kg legemsvægt daglig,

lille del af indgivet  $B_6$  udskilles som egentlig vitamin (for kontroldyrene i dette forsøg gennemsnitlig under 30 pct.) er dette ensbetydende med, at forsøgsdyrene i deres tarmkanal syntetiserer en vis mængde  $B_6$ . Den med gødningen udskilte vitaminmængde kommer naturligvis ikke organismen til gode, men den med urinen udskilte mængde er et udtryk for, at der har fundet en vis  $B_6$ -produktion sted i organismen hos de pyridoxinmanglende dyr, idet det er usandsynligt, at  $B_6$ -manglende grise skulle udskille en større procentdel af det tilførte vitamin  $B_6$  end grise, der får et stort overskud. At disse grises tarmflora kan danne  $B_6$ , blev vist ved inkubationsforsøg som nærmere omtalt side 40.

Den betydelige mængde 4-pyridoxinsyre, som forsøgsdyrene har udskilt, tyder også på, at disse har dannet en del vitamin  $B_6$  ved mikrobiel syntese i tarmkanalen. I betragtning af den omtalte kritik af metoden til 4-pyridoxinsyrebestemmelse i normal urin, må disse tal tages med forbehold.

#### Litteraturliste til bestemmelse af vitamin $B_6$ .

1. *Atkin, L., A. S. Schultz, W. L. Williams & C. N. Frey*: Yeast microbiological methods for determination of vitamins. *Ind. Eng. Chem. (Anal. Ed.)* 15. 141. 1943.
2. *Huff, J. W. & W. A. Perlzweig*: A product of oxidative metabolism of pyridoxine. *J. Biol. Chem.* 155. 345. 1944.
3. *McNutt, W. S. & E. E. Snell*: Phosphates of pyridoxal and pyridoxamine as growth factors for lactic acid bacteria. *J. Biol. Chem.* 173. 801. 1948.
4. *Melnick, D., M. Hochberg, H. W. Himes & B. L. Oser*: The multiple nature of vitamin  $B_6$ . Critique of methods for the determination of the complex and its components. *J. Biol. Chem.* 160. 1. 1945.
5. *Møller, P.*: The interrelationship of alanine and vitamin  $B_6$  with two strains of *Streptococcus faecalis*. *Acta Physiol. Scand.* 21. 332. 1950.
6. *Ormsby, A. A., A. Fischer & F. Schlenk*: Note on the colorimetric determination of pyridoxine, pyridoxal and pyridoxamine. *Arch. Biochem.* 12. 79. 1947.
7. *Rabinowitz, J. C. & E. E. Snell*: Distribution of pyridoxal, pyridoxamine and pyridoxine in some natural products. *J. Biol. Chem.* 176. 1157. 1948.
8. *Rabinowitz, J. C., N. I. Mondy & E. E. Snell*: An improved procedure for determination of pyridoxal with *Lactobacillus casei*. *J. Biol. Chem.* 175. 147. 1948.
9. *Rabinowitz, J. C. & E. E. Snell*: Extraction procedures for the microbiological determination of vitamin  $B_6$ . *Analytical Chemistry* 19. 277. 1947.
10. *Sarrett, H. P.*: A study of the measurement of 4-pyridoxic acid in urine. *J. Biol. Chem.* 189. 769. 1951.

11. *Scudi, J. V., H. F. Koones & J. C. Kereszeteszy*: Urinary excretion of vitamin B<sub>6</sub> in the rat. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 43. 118. 1940.
12. *Scudi, J. V.*: Conjugated pyridoxine in rice bran concentrates. *J. Biol. Chem.* 145. 637. 1942.
13. *Snell, E. E., B. M. Guirard & R. J. Williams*: Occurrence in natural products of a physiologically active metabolite of pyridoxine. *J. Biol. Chem.* 143. 519. 1942.
14. *Snell, E. E. & A. N. Rannefeld*: The vitamin activity of pyridoxal and pyridoxamine for various organisms. *J. Biol. Chem.* 157. 475. 1945.

## **HOVEDTABELLER**

## Balancetabel nr. 1.

## Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 1. Periode I.

(Metabolism experiment no. C I. Pig 1. Period I.)

Forperiode: 25. oktober—2. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 2.—8. november 1949  
(Experimental period)Alder: 82 dage  
(Age, days)Vægt: 21,5 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 16. \*)  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 430                     | 373,1                        | 0,90         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 130                     | 116,3                        | 17,94        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg . . . . .             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 519,4                        | 18,84        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 44,7                    | 21,5                         | 0,81         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1295                    | —                            | 8,28         |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           | —                       | 497,9                        | 18,03        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  | —                       | 95,9                         | 95,7         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           | —                       | —                            | 9,75         |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  | —                       | —                            | 51,8         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 54,1         |

## Balancetabel nr. 2.

## Periode II.

Forperiode: 8.—16. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 16.—22. november 1949  
(Experimental period)Alder: 96 dage  
(Age, days)Vægt: 26,7 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 30.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 190                     | 170,8                        | 25,80        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg . . . . .             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 830,6                        | 26,90        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 64,8                    | 24,5                         | 1,00         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1789                    | —                            | 12,99        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           | —                       | 806,1                        | 25,90        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  | —                       | 97,1                         | 96,3         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           | —                       | —                            | 12,91        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  | —                       | —                            | 48,0         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 49,8         |

\*) Alder, vægt og forsøgsdag refererer til den dato, hvor forsøgsperioden påbegyndes.  
(The age, bodyweight and day on experiment refer to the date, when the experimental period began).



## Balancetabel nr. 3.

## Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 1. Periode III.

(Metabolism experiment no. C I. Pig. 1. Period III.)

Forperiode: 22.—30. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 30. nov.—6. dec. 1949  
(Experimental period)Alder: 110 dage  
(Age, days)Vægt: 32,1 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 44.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 830                     | 724,8                        | 1,85         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 210                     | 190,7                        | 28,83        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg .....       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 973,5                        | 30,68        |
| Gødning (feces) .....                                | 79,0                    | 32,4                         | 1,18         |
| Urin (urine) .....                                   | 1648                    | —                            | 15,57        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 96,7                         | 29,50        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 96,2         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 13,93        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 45,4         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 47,2         |

## Balancetabel nr. 4.

## Periode IV.

Forperiode: 6.—14. december  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 14.—20. december 1949  
(Experimental period)Alder: 124 dage  
(Age, days)Vægt: 39,9 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 58.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 1070                    | 918,2                        | 1,36         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 250                     | 229,0                        | 34,63        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg .....       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 1216,2                       | 35,99        |
| Gødning (feces) .....                                | 100,3                   | 43,3                         | 1,47         |
| Urin (urine) .....                                   | 2119                    | —                            | 19,60        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 1172,9                       | 34,52        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 96,4                         | 95,9         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 14,92        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 41,5         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 43,2         |

## Balancetabel nr. 5.

## Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 1. Periode V.

(Metabolism experiment no. C I. Pig 1. Period V.)

Forperiode: 27. dec. 1949—4. jan. 1950

Forsøgsperiode: 4.—10. januar 1950

(Preliminary period)

(Experimental period)

Alder: 145 dage

Vægt: 55,1 kg

Forsøgsdag: 79.

(Age, days)

(Bodyweight)

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1000                    | 875,7                        | 2,11         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                   | 480                     | 387,2                        | 0,05         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 246,7                        | 37,26        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 70                      | 70,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg . . . . .             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1596,6                       | 39,42        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 108,8                   | 47,3                         | 2,03         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 2887                    | —                            | 21,42        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1548,3                       | 37,39        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  | —                       | 97,0                         | 94,9         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           | —                       | —                            | 15,97        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  | —                       | —                            | 40,5         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 42,7         |

## Balancetabel nr. 6.

## Periode VI.

Forperiode: 11.—18. januar

Forsøgsperiode: 18.—24. januar 1950

(Preliminary period)

(Experimental period)

Alder: 159 dage

Vægt: 62,4 kg

Forsøgsdag: 93.

(Age, days)

(Bodyweight)

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                   | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg . . . . .             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 89,3                    | 41,5                         | 1,82         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 2644                    | —                            | 19,04        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1828,5                       | 38,15        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  | —                       | 97,8                         | 95,4         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           | —                       | —                            | 19,11        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  | —                       | —                            | 47,8         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 50,1         |

## Balancetabel nr. 7.

**Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 1. Periode VII.**  
 (Metabolism experiment no. C I. Pig 1. Period VII.)

Forsøgsperiode: 25.—31. januar 1950  
 (Experimental period)

Alder: 166 dage  
 (Age, days)

Vægt: 67 kg  
 (Bodyweight)

Forsøgsdag: 100.  
 (Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                   | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg . . . . .      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 173,3                   | 77,9                         | 3,83         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 2950                    | —                            | 21,15        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 1792,1                       | 36,14        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 95,8                         | 90,4         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 14,99        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 37,5         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 41,5         |

## Balancetabel nr. 8.

## Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 2. Periode I.

(Metabolism experiment no. C I. Pig 2. Period I.)

Forperiode: 25. oktober—2. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 2.—8. november 1949  
(Experimental period)Alder: 76 dage  
(Age, days)Vægt: 16,1 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 16.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 430                     | 373,1                        | 0,90         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 130                     | 116,3                        | 17,94        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 519,4                        | 18,84        |
| Gødning (feces) .....                               | 37,8                    | 23,1                         | 0,76         |
| Urin (urine) .....                                  | 1272                    | —                            | 6,88         |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 496,3                        | 18,08        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | 95,6                         | 96,0         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 11,20        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 59,4         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 61,9         |

## Balancetabel nr. 9.

## Periode II.

Forperiode 8.—16. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 16.—22. november 1949  
(Experimental period)Alder: 90 dage  
(Age, days)Vægt: 21,8 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 30.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 190                     | 170,8                        | 25,80        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 830,6                        | 26,90        |
| Gødning (feces) .....                               | 104,3                   | 60,3                         | 1,36         |
| Urin (urine) .....                                  | 1942                    | —                            | 10,23        |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 770,3                        | 25,54        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | 92,7                         | 94,9         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 15,31        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 56,9         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 59,9         |

## Balancetabel nr. 10.

## Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 2. Periode III.

(Metabolism experiment no. C I. Pig 2. Period III.)

Forperiode: 22.—30. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 30. nov.—6. dec. 1949  
(Experimental period)Alder: 104 dage  
(Age, days)Vægt: 28,4 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 44.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 830                     | 724,8                        | 1,85         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 210                     | 190,7                        | 28,83        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 973,5                        | 30,68        |
| Gødning (feces) .....                               | 66,7                    | 34,0                         | 1,25         |
| Urin (urine) .....                                  | 1628                    | —                            | 12,89        |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | 939,5                        | 29,43        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | 96,5                         | 95,9         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 16,54        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 53,9         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 56,2         |

## Balancetabel nr. 11.

## Periode IV.

Forperiode: 6.—14. december  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 14.—20. december 1949  
(Experimental period)Alder: 118 dage  
(Age, days)Vægt: 34,6 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 58.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 1070                    | 918,2                        | 1,36         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 250                     | 229,0                        | 34,63        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 1216,2                       | 35,99        |
| Gødning (feces) .....                               | 100,3                   | 52,2                         | 1,26         |
| Urin (urine) .....                                  | 1980                    | —                            | 16,28        |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | 1164,0                       | 34,73        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | 95,7                         | 96,5         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 18,45        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 51,3         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 53,1         |

Balancetabel nr. 12.

## Stofskiftforsøg nr. C I. Gris 3. Periode I.

(Metabolism experiment no. C I. Pig 3. Period I.)

Forperiode: 25. oktober—2. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 2.—8. november 1949  
(Experimental period)Alder: 76 dage  
(Age, days)Vægt: 20,2 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 16.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 430                     | 373,1                        | 0,90         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 130                     | 116,3                        | 17,94        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg .....       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 519,4                        | 18,84        |
| Gødning (feces) .....                                | 44,2                    | 22,0                         | 0,65         |
| Urin (urine) .....                                   | 1326                    | —                            | 7,62         |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 497,4                        | 18,19        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 95,8                         | 96,5         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 10,57        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 56,1         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 58,1         |

Balancetabel nr. 13.

## Periode II.

Forperiode: 8.—16. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 16.—22. november 1949  
(Experimental period)Alder: 90 dage  
(Age, days)Vægt: 27,2 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 30.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 190                     | 170,8                        | 25,80        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg .....       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 830,6                        | 26,90        |
| Gødning (feces) .....                                | 53,2                    | 22,5                         | 0,74         |
| Urin (urine) .....                                   | 2396                    | —                            | 12,10        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 808,1                        | 26,16        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 97,3                         | 97,2         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 14,06        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 52,3         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 53,7         |

## Balancetabel nr. 14.

## Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 3. Periode III.

(Metabolism experiment no. C I. Pig 3. Period III.)

Forperiode: 22.—30. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 30. nov.—6. dec. 1949  
(Experimental period)Alder: 104 dage  
(Age, days)Vægt: 33,1 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 44.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 830                     | 724,8                        | 1,85         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 210                     | 190,7                        | 28,83        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg .....       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 973,5                        | 30,68        |
| Gødning (feces) .....                                | 49,2                    | 22,0                         | 0,75         |
| Urin (urine) .....                                   | 1803                    | —                            | 15,21        |
| Fordøjret (digested) .....                           | —                       | 951,5                        | 29,93        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 97,7                         | 97,6         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 14,72        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 48,0         |
| » i % af fordøjret (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 49,2         |

## Balancetabel nr. 15.

## Periode IV.

Forperiode: 6.—14. december  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 14.—20. december 1949  
(Experimental period)Alder: 118 dage  
(Age, days)Vægt: 41,5 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 58.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 1070                    | 918,2                        | 1,36         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 250                     | 229,0                        | 34,63        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg .....       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 1216,2                       | 35,99        |
| Gødning (feces) .....                                | 70,8                    | 30,4                         | 0,93         |
| Urin (urine) .....                                   | 2336                    | —                            | 17,75        |
| Fordøjret (digested) .....                           | —                       | 1185,8                       | 35,06        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 97,5                         | 97,4         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 17,31        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 48,1         |
| » i % af fordøjret (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 49,4         |

## Balancetabel nr. 16.

**Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 3. Periode V.**  
(Metabolism experiment no. C I. Pig 3. Period V.)

Forperiode: 27. dec. 1949—4. jan. 1950  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 4.—10. januar 1950  
(Experimental period)

Alder: 139 dage  
(Age, days)

Vægt: 58,1 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 79.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 1000                    | 875,7                        | 2,11         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                    | 480                     | 387,2                        | 0,05         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 270                     | 246,7                        | 37,26        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 70                      | 70,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg . . . . .              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1595,6                       | 39,42        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 58,3                    | 25,2                         | 1,10         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 3229                    | —                            | 23,64        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           |                         | 1570,4                       | 38,32        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   |                         | 98,4                         | 97,2         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            |                         |                              | 14,68        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   |                         |                              | 37,2         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 38,3         |

## Balancetabel nr. 17.

**Periode VI.**

Forperiode: 11.—18. januar  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 18.—24. januar 1950  
(Experimental period)

Alder: 153 dage  
(Age, days)

Vægt: 66,4 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 93.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                    | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg . . . . .              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 100,2                   | 39,4                         | 1,78         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 2928                    | —                            | 19,50        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           |                         | 1830,6                       | 38,19        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   |                         | 97,9                         | 95,5         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            |                         |                              | 18,69        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   |                         |                              | 46,8         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 48,9         |



Balancetabel nr. 18.

**Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 3. Periode VII.**  
(Metabolism experiment no. C I. Pig 3. Period VII.)

*Forsøgsperiode: 25.—31. januar 1950*  
(Experimental period)

Alder: 160 dage  
(Age, days)

Vægt: 71 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 100.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                   | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg . . . . .             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 142,2                   | 66,3                         | 2,63         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 3029                    | —                            | 22,48        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 1803,7                       | 37,34        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 96,5                         | 93,4         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 14,86        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 37,2         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 39,8         |

## Balancetabel nr. 19.

## Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 4. Periode I.

(Metabolism experiment no. C I. Pig 4. Period I.)

Forperiode: 25. oktober—2. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 2.—8. november 1949  
(Experimental period)Alder: 76 dage  
(Age, days)Vægt: 18,9 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 16.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 430                     | 373,1                        | 0,90         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 130                     | 116,3                        | 17,94        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg . . . . .      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 519,4                        | 18,84        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 32,3                    | 15,7                         | 0,59         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1461                    | —                            | 6,67         |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 503,7                        | 18,25        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 97,0                         | 96,9         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 11,58        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 61,5         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 63,5         |

## Balancetabel nr. 20.

## Periode II.

Forperiode: 8.—16. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 16.—22. november 1949  
(Experimental period)Alder: 90 dage  
(Age, days)Vægt: 26,6 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 30.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 190                     | 170,8                        | 25,80        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg . . . . .      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 830,6                        | 26,90        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 78,2                    | 24,3                         | 1,12         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 2321                    | —                            | 10,49        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 806,3                        | 25,78        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 97,1                         | 95,8         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 15,29        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 56,8         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 59,3         |

## Balancetabel nr. 21.

**Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 4. Periode III.**  
(Metabolism experiment no. C I. Pig 4. Period III.)

Forperiode: 22.—30. november  
(Preliminary period)

Alder: 104 dage  
(Age, days)

Vægt: 32,8 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsperiode: 30. nov.—6. dec. 1949  
(Experimental period)

Forsøgsdag: 44.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 830                     | 724,8                        | 1,85         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 210                     | 190,7                        | 28,83        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 973,5                        | 30,68        |
| Gødning (feces) .....                               | 50,0                    | 17,7                         | 0,84         |
| Urin (urine) .....                                  | 1805                    | —                            | 12,13        |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | 955,8                        | 29,84        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | 98,2                         | 97,3         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 17,71        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 57,7         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 59,3         |

## Balancetabel nr. 22.

**Periode IV.**

Forperiode: 6.—14. december  
(Preliminary period)

Alder: 118 dage  
(Age, days)

Vægt: 41,3 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsperiode: 14.—20. december 1949  
(Experimental period)

Forsøgsdag: 58.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 1070                    | 918,2                        | 1,36         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 250                     | 229,0                        | 34,63        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 1216,2                       | 35,99        |
| Gødning (feces) .....                               | 54,3                    | 24,3                         | 0,84         |
| Urin (urine) .....                                  | 2041                    | —                            | 13,84        |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | 1191,9                       | 35,15        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | 98,0                         | 97,7         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 21,31        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 59,2         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 60,6         |

## Balancetabel nr. 23.

## Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 4. Periode V.

(Metabolism experiment no. C I. Pig 4. Period V.)

Forperiode: 27. dec. 1949—4. jan. 1950

(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 4.—10. januar 1950

(Experimental period)

Alder: 139 dage

(Age, days)

Vægt: 57,9 kg

(Bodyweight)

Forsøgsdag: 79.

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1000                    | 875,7                        | 2,11         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                   | 480                     | 387,2                        | 0,05         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 246,7                        | 37,26        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 70                      | 70,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg . . . . .             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1595,6                       | 39,42        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 129,0                   | 46,1                         | 2,06         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 2690                    | —                            | 17,59        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1549,5                       | 37,36        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  | —                       | 97,1                         | 94,8         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           | —                       | —                            | 19,77        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  | —                       | —                            | 50,2         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 52,9         |

## Balancetabel nr. 24.

## Periode VI.

Forperiode: 11.—18. januar

(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 18.—24. januar 1950

(Experimental period)

Alder: 153 dage

(Age, days)

Vægt: 64,8 kg

(Bodyweight)

Forsøgsdag: 93.

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                   | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg . . . . .             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 67,2                    | 34,6                         | 1,50         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 2654                    | —                            | 16,64        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1835,4                       | 38,47        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  | —                       | 98,1                         | 96,3         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           | —                       | —                            | 21,83        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  | —                       | —                            | 54,6         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 56,7         |

## Balancetabel nr. 25.

## Stofskifteforsøg nr. C I. Gris 4. Periode VII.

(Metabolism experiment no. C I. Pig 4. Period VII.)

Forsøgsperiode: 25.—31. januar 1950  
(Experimental period)Alder: 160 dage  
(Age, days)Vægt: 69 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 100.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                   | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg . . . . .      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 146,2                   | 70,7                         | 2,97         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 2684                    | —                            | 18,47        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 1799,3                       | 37,00        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 96,2                         | 92,6         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 18,53        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 46,4         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 50,1         |

## Balancetabel nr. 26.

## Stofskifteforsøg nr. C II. Gris 6. Periode I.

(Metabolism experiment no. C II. Pig 6. Period I.)

Forperiode: 25. oktober—2. november

Forsøgsperiode: 2.—8. november 1949

(Preliminary period)

(Experimental period)

Alder: 76 dage

Vægt: 20,6 kg

Forsøgsdag: 16.

(Age, days)

(Bodyweight)

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 430                     | 373,1                        | 0,90         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 130                     | 116,3                        | 17,94        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 519,4                        | 18,84        |
| Gødning (feces) .....                               | 43,3                    | 20,6                         | 0,75         |
| Urin (urine) .....                                  | 1338                    | —                            | 7,97         |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 498,8                        | 18,09        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | 96,0                         | 96,0         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 10,12        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 53,7         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 55,9         |

## Balancetabel nr. 27.

## Periode II.

Forperiode: 8.—16. november

Forsøgsperiode: 16.—22. november 1949

(Preliminary period)

(Experimental period)

Alder: 90 dage

Vægt: 26,8 kg

Forsøgsdag: 30.

(Age, days)

(Bodyweight)

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 190                     | 170,8                        | 25,80        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 830,6                        | 26,90        |
| Gødning (feces) .....                               | 59,7                    | 23,2                         | 0,93         |
| Urin (urine) .....                                  | 2056                    | —                            | 12,17        |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 807,4                        | 25,97        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | 97,2                         | 96,5         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 13,80        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 51,3         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 53,1         |

## Balancetabel nr. 28.

## Stofskifteforsøg nr. C II, Gris 6. Periode IV.

(Metabolism experiment no. C II. Pig 6. Period IV.)

Forperiode: 6.—14. december  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 14.—20. december 1949  
(Experimental period)Alder: 118 dage  
(Age, days)Vægt: 40,0 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 58.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1070                    | 918,2                        | 1,36         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 250                     | 229,0                        | 34,63        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg . . . . .             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1216,2                       | 35,99        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 103,3                   | 44,3                         | 1,57         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1873                    | —                            | 17,34        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1171,9                       | 34,42        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  | —                       | 96,4                         | 95,6         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           | —                       | —                            | 17,08        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  | —                       | —                            | 47,5         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 49,6         |

## Balancetabel nr. 29.

## Periode V.

Forperiode: 24. januar—1. februar  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 1.—7. februar 1950  
(Experimental period)Alder: 167 dage  
(Age, days)Vægt: 71,3 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 107.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1000                    | 860,6                        | 2,59         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                   | 770                     | 644,7                        | 0,11         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 251,5                        | 38,12        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg . . . . .             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1854,8                       | 40,82        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 124,3                   | 66,6                         | 2,71         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 2179                    | —                            | 19,39        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1788,2                       | 38,11        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  | —                       | 96,4                         | 93,4         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           | —                       | —                            | 18,72        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  | —                       | —                            | 45,9         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 49,1         |

## Balancetabel nr. 30.

## Stofskifteforsøg nr. C II. Gris 7. Periode I.

(Metabolism experiment no. C II. Pig 7. Period I.)

Forperiode: 25. oktober—2. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 2.—8. november 1949  
(Experimental period)Alder: 76 dage  
(Age, days)Vægt: 19,6 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 16.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 430                     | 373,1                        | 0,90         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 130                     | 116,3                        | 17,94        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg . . . . .              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 519,4                        | 18,84        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 39,7                    | 21,3                         | 0,68         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1333                    | —                            | 7,69         |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 498,1                        | 18,16        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 95,9                         | 96,4         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 10,47        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 55,6         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 57,7         |

## Balancetabel nr. 31.

## Periode II.

Forperiode: 8.—16. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 16.—22. november 1949  
(Experimental period)Alder: 90 dage  
(Age, days)Vægt: 26,0 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 30.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 190                     | 170,8                        | 25,80        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg . . . . .              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 830,6                        | 26,90        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 38,8                    | 14,8                         | 0,67         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1893                    | —                            | 11,68        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 815,8                        | 26,23        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 98,2                         | 97,6         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 14,55        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 54,1         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 55,5         |



## Balancetabel nr. 32.

## Stofskifteforsøg nr. C II. Gris 7. Periode III.

(Metabolism experiment no. C II. Pig 7. Period III.)

Forperiode: 22.—30. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 30. nov.—6. dec. 1949  
(Experimental period)Alder: 104 dage  
(Age, days)Vægt: 32,6 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 44.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 830                     | 724,8                        | 1,85         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 210                     | 190,7                        | 28,83        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 973,5                        | 30,68        |
| Gødning (feces) .....                               | 46,7                    | 20,9                         | 0,80         |
| Urin (urine) .....                                  | 1459                    | —                            | 13,96        |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 952,6                        | 29,88        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | 97,9                         | 97,4         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 15,92        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 51,9         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 53,3         |

## Balancetabel nr. 33.

## Periode IV.

Forperiode: 6.—14. december  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 14.—20. december 1949  
(Experimental period)Alder: 118 dage  
(Age, days)Vægt: 40,3 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 58.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 1070                    | 918,2                        | 1,36         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 250                     | 229,0                        | 34,63        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 1216,2                       | 35,99        |
| Gødning (feces) .....                               | 60,7                    | 23,8                         | 0,97         |
| Urin (urine) .....                                  | 2085                    | —                            | 18,93        |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 1192,4                       | 35,02        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | 98,0                         | 97,3         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 16,09        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 44,7         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 45,9         |

## Balancetabel nr. 34.

## Stofskifteforsøg nr. C II. Gris 7. Periode V.

(Metabolism experiment no. C II. Fig. 7. Period V.)

Forperiode: 24. januar—1. februar  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 1.—7. februar 1950  
(Experimental period)Alder: 167 dage  
(Age, days)Vægt: 72,0 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 107.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 1000                    | 860,6                        | 2,59         |
| Kartoffelmel (potato-flour) .....                    | 770                     | 644,7                        | 0,11         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 270                     | 251,5                        | 38,12        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 $\gamma$ pyridoxin/kg .....       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 1854,8                       | 40,82        |
| Gødning (feces) .....                                | 71,0                    | 32,9                         | 1,50         |
| Urin (urine) .....                                   | 2601                    | —                            | 22,26        |
| Fordøjjet (digested) .....                           |                         | 1821,9                       | 39,32        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   |                         | 98,2                         | 96,3         |
| Aflejret (retained) .....                            |                         |                              | 17,06        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   |                         |                              | 41,8         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 43,4         |

## Balancetabel nr. 35.

## Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 8. Periode I.

(Metabolism experiment no. C III. Pig 8. Period I.)

Forperiode: 18.—26. oktober  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 26. okt.—1. nov. 1949  
(Experimental period)Alder: 75 dage  
(Age, days)Vægt: 17,7 kg  
(Bodyweight)Dage på forsøgsfoder: 9  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 430                     | 375,2                        | 1,09         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 130                     | 117,5                        | 17,89        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. + 50 γ pyridoxin/kg . . . . .               | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 522,7                        | 18,98        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 50,2                    | 25,4                         | 1,09         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1146                    | —                            | 6,57         |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 497,3                        | 17,89        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 95,1                         | 94,3         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 11,32        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 59,6         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 63,3         |

## Balancetabel nr. 36.

## Periode II.

Forperiode: 1.—9. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 9.—15. november 1949  
(Experimental period)Alder: 89 dage  
(Age, days)Vægt: 23,6 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 23.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 190                     | 170,8                        | 25,80        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 γ pyridoxin/kg . . . . .               | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 830,6                        | 26,90        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 52,8                    | 20,1                         | 0,84         |
| Urin (urin) . . . . .                                    | 1713                    | —                            | 9,64         |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 810,5                        | 26,06        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 97,6                         | 96,9         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 16,42        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 61,0         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 63,0         |

## Balancetabel nr. 37.

## Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 8. Periode III.

(Metabolism experiment no. C III. Pig 8. Period III.)

Forperiode: 15.—23. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 23.—29. november 1949  
(Experimental period)Alder: 103 dage  
(Age, days)Vægt: 31,3 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 37.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 830                     | 715,2                        | 1,48         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 210                     | 190,6                        | 28,71        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 $\gamma$ pyridoxin/kg .....        | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 963,8                        | 30,19        |
| Gødning (feces) .....                                | 73,2                    | 35,0                         | 1,35         |
| Urin (urine) .....                                   | 1873                    | —                            | 12,16        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 928,8                        | 28,84        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 96,4                         | 95,5         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 16,68        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 55,3         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 57,8         |

## Balancetabel nr. 38.

## Periode IV.

Forperiode: 29. november—7. december  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 7.—13. december 1949  
(Experimental period)Alder: 117 dage  
(Age, days)Vægt: 40,3 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 51.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 1070                    | 915,1                        | 2,04         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 250                     | 229,0                        | 34,43        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 $\gamma$ pyridoxin/kg .....        | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 1213,1                       | 36,47        |
| Gødning (feces) .....                                | 53,2                    | 25,3                         | 1,01         |
| Urin (urine) .....                                   | 1858                    | —                            | 15,74        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 1187,8                       | 35,46        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 97,9                         | 97,2         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 19,72        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 54,07        |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 55,6         |

## Balancetabel nr. 39.

**Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 8. Periode V.**  
(Metabolism experiment no. C III. Pig 8. Period V.)

Forperiode: 27. dec. 1949—4. jan. 1950  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 4.—10. januar 1950  
(Experimental period)

Alder: 145 dage  
(Age, days)

Vægt: 58,5 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 79.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 1000                    | 875,1                        | 2,11         |
| Kartoffelmel (potato-flour) .....                   | 480                     | 387,2                        | 0,05         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 270                     | 246,7                        | 37,26        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 70                      | 70,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 γ pyridoxin/kg .....              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 1595,6                       | 39,42        |
| Gødning (feces) .....                               | 100,8                   | 44,7                         | 2,00         |
| Urin (urine) .....                                  | 2011                    | —                            | 17,56        |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | 1550,9                       | 37,42        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | 97,2                         | 94,9         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 19,86        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 50,4         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 53,1         |

## Balancetabel nr. 40.

**Periode VI.**

Forperiode: 11.—18. januar  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 18.—24. januar 1950  
(Experimental period)

Alder: 159 dage  
(Age, days)

Vægt: 66,5 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 93.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) .....                   | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 γ pyridoxin/kg .....              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) .....                               | 103,3                   | 53,9                         | 2,34         |
| Urin (urine) .....                                  | 2305                    | —                            | 18,35        |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | 1816,1                       | 37,63        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | 97,1                         | 94,1         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 19,28        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 48,2         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 51,2         |

Balancetabel nr. 41.

**Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 8. Periode VII.**  
 (Metabolism experiment no. C III. Pig 8. Period VII.)

Forsøgsperiode: 25.—31. januar 1950  
 (Experimental period)

Alder: 166 dage  
 (Age, days)

Vægt: 71 kg  
 (Bodyweight)

Forsøgsdag: 100.  
 (Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) .....                   | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 γ pyridoxin/kg .....             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) .....                               | 237,0                   | 114,8                        | 4,43         |
| Urin (urine) .....                                  | 2006                    | 1755,2                       | 16,61        |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 93,9                         | 35,54        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | —                            | 88,9         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 18,93        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 47,4         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 53,3         |

## Balancetabel nr. 42.

## Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 9. Periode I.

(Metabolism experiment no. C III. Pig 9. Period I.)

Forperiode: 18.—26. oktober  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 26. okt.—1. nov. 1949  
(Experimental period)Alder: 69 dage  
(Age, days)Vægt: 15,6 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 9.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 430                     | 375,2                        | 1,09         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 130                     | 117,5                        | 17,89        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. + 50 γ pyridoxin/kg . . . . .              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 22,7                         | 18,98        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 50,7                    | 21,4                         | 0,86         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1253                    | —                            | 5,88         |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           | —                       | 501,3                        | 18,12        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  | —                       | 95,9                         | 95,5         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           | —                       | —                            | 12,24        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  | —                       | —                            | 64,5         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 67,5         |

## Balancetabel nr. 43.

## Periode II.

Forperiode: 1.—9. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 9.—15. november 1949  
(Experimental period)Alder: 83 dage  
(Age, days)Vægt: 22,1 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 23.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 190                     | 170,8                        | 25,80        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 γ pyridoxin/kg . . . . .              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 830,6                        | 26,90        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 63,3                    | 27,5                         | 0,97         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1766                    | —                            | 10,72        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           | —                       | 803,1                        | 25,93        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  | —                       | 96,7                         | 96,4         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           | —                       | —                            | 15,21        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  | —                       | —                            | 56,5         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 58,7         |

## Balancetabel nr. 44.

## Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 9. Periode III.

(Metabolism experiment no. C III. Pig 9. Period III.)

Forperiode: 15.—23. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 23.—29. november 1949  
(Experimental period)Alder: 97 dage  
(Age, days)Vægt: 29,5 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 37.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 830                     | 715,2                        | 1,48         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 210                     | 190,6                        | 28,71        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 γ pyridoxin/kg .....               | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 963,8                        | 30,19        |
| Gødning (feces) .....                                | 84,8                    | 31,4                         | 1,26         |
| Urin (urine) .....                                   | 2097                    | —                            | 13,82        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 932,4                        | 28,93        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 96,7                         | 95,8         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 15,11        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 50,0         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 52,2         |

## Balancetabel nr. 45.

## Periode IV.

Forperiode: 29. november—7. december  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 7.—13. december 1949  
(Experimental period)Alder: 111 dage  
(Age, days)Vægt: 37,5 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 51.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 1070                    | 915,1                        | 2,04         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 250                     | 29,0                         | 34,43        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 γ pyridoxin/kg .....               | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 1213,1                       | 36,47        |
| Gødning (feces) .....                                | 128,5                   | 52,7                         | 1,82         |
| Urin (urine) .....                                   | 2135                    | —                            | 19,62        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 1160,4                       | 34,65        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 95,7                         | 95,0         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 15,03        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 41,2         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 43,4         |



## Balancetabel nr. 46.

## Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 9. Periode V.

(Metabolism experiment no. C III. Pig 9. Period V.)

Forperiode: 27. dec. 1949—4. jan. 1950  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 4.—10. januar 1950  
(Experimental period)Alder: 139 dage  
(Age, days)Vægt: 53,0 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 79.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 1000                    | 875,7                        | 2,11         |
| Kartoffelmel (potato-flour) .....                    | 480                     | 387,2                        | 0,05         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 270                     | 246,7                        | 37,26        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 70                      | 70,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 $\gamma$ pyridoxin/kg .....        | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 1595,6                       | 39,42        |
| Gødning (feces) .....                                | 255,8                   | 83,6                         | 3,56         |
| Urin (urine) .....                                   | 2602                    | —                            | 19,23        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 1512,0                       | 35,86        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 94,8                         | 91,0         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 16,63        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 42,2         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 46,4         |

## Balancetabel nr. 47.

## Periode VI.

Forperiode: 11.—18. januar  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 18.—24. januar 1950  
(Experimental period)Alder: 153 dage  
(Age, days)Vægt: 61,1 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 93.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) .....                    | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 $\gamma$ pyridoxin/kg .....        | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) .....                                | 179,2                   | 73,1                         | 3,39         |
| Urin (urine) .....                                   | 2511                    | —                            | 20,21        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 1796,9                       | 36,58        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 96,1                         | 91,5         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 16,37        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 41,0         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 44,8         |

Balancetabel nr. 48.

**Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 9. Periode VII.**  
(Metabolism experiment no. C III. Pig 9. Period VII.)

Forsøgsperiode: 25.—31. januar 1950  
(Experimental period)

Alder: 160 dage  
(Age, days)

Vægt: 67 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 100.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) . . . . .                   | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg . . . . .      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 191,7                   | 81,5                         | 3,43         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 2234                    | —                            | 19,79        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 1788,5                       | 36,54        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 95,6                         | 91,4         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 16,75        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 41,9         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 45,8         |

## Balancetabel nr. 49.

## Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 10. Periode I.

(Metabolism experiment no. C III. Pig 10. Period I.)

Forperiode: 18.—26. oktober  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 26. okt.—1. nov. 1949  
(Experimental period)Alder: 75 dage  
(Age, days)Vægt: 18,4 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 9.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 430                     | 375,2                        | 1,09         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 130                     | 117,5                        | 17,89        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. + 50 $\gamma$ pyridoxin/kg .....        | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 522,7                        | 18,98        |
| Gødning (feces) .....                                | 39,8                    | 16,6                         | 0,70         |
| Urin (urine) .....                                   | 1166                    | —                            | 6,45         |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 506,1                        | 18,28        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 96,8                         | 96,3         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 11,83        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 62,3         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 64,7         |

## Balancetabel nr. 50.

## Periode II.

Forperiode: 1.—9. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 9.—15. november 1949  
(Experimental period)Alder: 89 dage  
(Age, days)Vægt: 24,8 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 23.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 190                     | 170,8                        | 25,80        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 $\gamma$ pyridoxin/kg .....        | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 830,6                        | 26,90        |
| Gødning (feces) .....                                | 50,5                    | 23,6                         | 0,85         |
| Urin (urine) .....                                   | 1854                    | —                            | 11,38        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 807,0                        | 26,05        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 97,2                         | 96,8         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 14,67        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 54,5         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 56,3         |

## Balancetabel nr. 51.

## Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 10. Periode III.

(Metabolism experiment no. C III. Pig 10. Period III.)

Forperiode: 15.—23. november

Forsøgsperiode: 23.—29. november 1949

(Preliminary period)

(Experimental period)

Alder: 103 dage

Vægt: 31,4 kg

Forsøgsdag: 37.

(Age, days)

(Bodyweight)

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 830                     | 715,2                        | 1,48         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 210                     | 190,6                        | 28,71        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 $\gamma$ pyridoxin/kg .....       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 963,8                        | 30,19        |
| Gødning (feces) .....                               | 63,0                    | 31,5                         | 1,20         |
| Urin (urine) .....                                  | 1956                    | —                            | 14,49        |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | 932,3                        | 28,99        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | 96,7                         | 96,0         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 14,50        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 48,0         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 50,0         |

## Balancetabel nr. 52.

## Periode IV.

Forperiode: 29. november—7. december

Forsøgsperiode: 7.—13. december 1949

(Preliminary period)

(Experimental period)

Alder: 117 dage

Vægt: 41,0 kg

Forsøgsdag: 51.

(Age, days)

(Bodyweight)

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 1070                    | 915,1                        | 2,04         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 250                     | 229,0                        | 34,43        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 $\gamma$ pyridoxin/kg .....       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 1213,1                       | 36,47        |
| Gødning (feces) .....                               | 42,8                    | 21,3                         | 0,83         |
| Urin (urine) .....                                  | 1837                    | —                            | 16,51        |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | 1191,8                       | 35,64        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | 98,2                         | 97,7         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 19,13        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 52,5         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 53,7         |

## Balancetabel nr. 53.

## Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 10. Periode V.

(Metabolism experiment no. C III. Pig 10. Period V.)

Forperiode: 27. dec. 1949—4. jan. 1950

Forsøgsperiode: 4.—9. januar 1950

(Preliminary period)

(Experimental period)

Alder: 145 dage

Vægt: 57,0 kg

Forsøgsdag: 79.

(Age, days)

(Bodyweight)

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 1000                    | 875,7                        | 2,11         |
| Kartoffelmel (potato-flour) .....                   | 480                     | 387,2                        | 0,05         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 270                     | 246,7                        | 37,26        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 70                      | 70,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 γ pyridoxin/kg .....              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 1595,6                       | 39,42        |
| Gødning (feces) .....                               | 261,6                   | 88,5                         | 4,87         |
| Urin (urine) .....                                  | 2396                    | —                            | 14,40        |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | —                            | 34,55        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 87,6         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 20,15        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 51,1         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 58,3         |

## Balancetabel nr. 54.

## Periode VI.

Forperiode: 11.—18. januar

Forsøgsperiode: 18.—24. januar 1950

(Preliminary period)

(Experimental period)

Alder: 159 dage

Vægt: 65,0 kg

Forsøgsdag: 93.

(Age, days)

(Bodyweight)

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) .....                   | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 50 γ pyridoxin/kg .....              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) .....                               | 147,8                   | 64,5                         | 2,60         |
| Urin (urine) .....                                  | 2483                    | —                            | 18,47        |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | 1805,5                       | 37,37        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | 96,6                         | 93,5         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 18,90        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 47,3         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 50,6         |

Balancetabel nr. 55.

**Stofskifteforsøg nr. C III. Gris 10. Periode VII.**  
(Metabolism experiment no. C III. Pig 10. Period VII.)

Forsøgsperiode: 25.—31. januar 1950  
(Experimental period)

Alder: 166 dage  
(Age, days)

Vægt: 72 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 100.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 1000                    | 881,7                        | 2,53         |
| Kartoffelmel (potato-flour) .....                   | 770                     | 642,6                        | 0,07         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 270                     | 247,7                        | 37,37        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 82                      | 82,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 200 $\gamma$ pyridoxin/kg .....      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 1870,0                       | 39,97        |
| Gødning (feces) .....                               | 203,5                   | 94,1                         | 3,72         |
| Urin (urine) .....                                  | 2507                    | —                            | 19,48        |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 1775,9                       | 36,25        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | 95,0                         | 90,7         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 16,77        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 42,0         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 46,3         |

## Balancetabel nr. 56.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 11. Periode I.**  
(Metabolism experiment no. C IV. Pig 11. Period I.)

*Forperiode: 18.—26. oktober*  
(Preliminary period)

Alder: 75 dage  
(Age, days)

Vægt: 18,6 kg  
(Bodyweight)

*Forsøgsperiode: 26. okt.—1. nov. 1949*  
(Experimental period)

Forsøgsdag: 9.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 430                     | 375,2                        | 1,09         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 130                     | 116,2                        | 17,77        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin .....                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 521,4                        | 18,86        |
| Gødning (feces) .....                                | 34,8                    | 19,2                         | 0,76         |
| Urin (urine) .....                                   | 1837                    | —                            | 6,02         |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 502,2                        | 18,10        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 96,3                         | 96,0         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 12,08        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 64,1         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 66,7         |

## Balancetabel nr. 57.

**Periode II.**

*Forperiode: 1.—9. november*  
(Preliminary period)

Alder: 89 dage  
(Age, days)

Vægt: 24,4 kg  
(Bodyweight)

*Forsøgsperiode: 9.—15. november 1949*  
(Experimental period)

Forsøgsdag: 23.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 190                     | 170,0                        | 25,92        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin .....                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 829,8                        | 27,02        |
| Gødning (feces) .....                                | 53,0                    | 26,4                         | 0,96         |
| Urin (urine) .....                                   | 1755                    | —                            | 13,06        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 803,4                        | 26,06        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 96,8                         | 96,4         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 13,00        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 48,1         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 49,9         |

Balancetabel nr. 58.

**Stofskiftforsøg nr. C IV. Gris 11. Periode III.**  
(Metabolism experiment no. C IV. Pig 11. Period III.)

Forperiode: 15—23. november  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 23.—29. november 1949  
(Experimental period)

Alder: 103 dage  
(Age, days)

Vægt: 31,2 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 37.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 830                     | 715,2                        | 1,48         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 210                     | 188,1                        | 28,85        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin .....                      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 961,3                        | 30,33        |
| Gødning (feces) .....                               | 28,8                    | 14,3                         | 0,62         |
| Urin (urine) .....                                  | 2317                    | —                            | 24,33        |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 947,0                        | 29,71        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | 98,5                         | 98,0         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 5,38         |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 17,7         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 18,1         |



## Balancetabel nr. 59.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 12. Periode I.**  
(Metabolism experiment no. C IV. Pig 12. Period I.)

Forperiode: 18—26. oktober.  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 26. okt.—1. nov. 1949  
(Experimental period)

Alder: 75 dage  
(Age, days)

Vægt: 17,6 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 9.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 430                     | 375,2                        | 1,09         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 130                     | 116,2                        | 17,77        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. ÷ <i>pyridoxin</i> . . . . .               | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 521,4                        | 18,86        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 25,2                    | 12,3                         | 0,54         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1206                    | —                            | 6,52         |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 509,1                        | 18,32        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 97,6                         | 97,1         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 11,80        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 62,6         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 64,4         |

## Balancetabel nr. 60.

**Periode II.**

Forperiode: 1.—9. november  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 9.—15. november 1949  
(Experimental period)

Alder: 89 dage  
(Age, days)

Vægt: 23,6 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 23.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 190                     | 170,0                        | 25,92        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ <i>pyridoxin</i> . . . . .               | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 829,8                        | 27,02        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 15,5                    | 7,0                          | 0,28         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1960                    | —                            | 12,99        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 822,8                        | 26,74        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 99,2                         | 99,0         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 13,75        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 50,9         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 51,4         |

## Balancetabel nr. 61.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 12. Periode III.**  
(Metabolism experiment no. C IV. Pig 12. Period III.)

Forperiode: 15.—23. november  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 23.—29. november 1949  
(Experimental period)

Alder: 103 dage  
(Age, days)

Vægt: 31,1 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 37.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 830                     | 715,2                        | 1,48         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 210                     | 188,1                        | 28,85        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin .....                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 961,3                        | 30,33        |
| Gødning (feces) .....                                | 87,2                    | 47,8                         | 1,63         |
| Urin (urine) .....                                   | 2424                    | —                            | 24,97        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 913,5                        | 28,70        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 95,0                         | 94,6         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 3,73         |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 12,3         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 13,0         |

## Balancetabel nr. 62.

**Periode IV.**

Forperiode: 6.—14. december  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 14.—20. december 1949  
(Experimental period)

Alder: 124 dage  
(Age, days)

Vægt: 34,8 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 58.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                  | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                      | 1070                    | 926,5                        | 2,13         |
| Renset kasein (purified casein) .....                | 250                     | 225,9                        | 34,68        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                      | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 10 mg pyridoxin i. v. d. 10/12 .....  | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....             | —                       | 1221,4                       | 36,81        |
| Gødning (feces) .....                                | 50,3                    | 22,0                         | 0,82         |
| Urin (urine) .....                                   | 2289                    | —                            | 16,73        |
| Fordøjjet (digested) .....                           | —                       | 1199,4                       | 35,99        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....   | —                       | 98,2                         | 97,8         |
| Aflejret (retained) .....                            | —                       | —                            | 19,26        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....   | —                       | —                            | 52,3         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 53,5         |

## Balancetabel nr. 63.

## Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 13. Periode I.

(Metabolism experiment no. C IV. Pig 13. Period I.)

Forperiode: 18.—26. oktober  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 26. okt.—1. nov. 1949  
(Experimental period)Alder: 69 dage  
(Age, days)Vægt: 15,3 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 9.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 430                     | 375,2                        | 1,09         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 130                     | 116,2                        | 17,77        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin .....                      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 521,4                        | 18,86        |
| Gødning (feces) .....                               | 29,0                    | 15,4                         | 0,60         |
| Urin (urine) .....                                  | 1286                    | —                            | 7,02         |
| Fordøjet (digested) .....                           | —                       | 506,0                        | 18,26        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  | —                       | 97,0                         | 96,8         |
| Aflejret (retained) .....                           | —                       | —                            | 11,24        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  | —                       | —                            | 59,6         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... | —                       | —                            | 61,6         |

## Balancetabel nr. 64.

## Periode II.

Forperiode: 1.—9. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 9.—15. november 1949  
(Experimental period)Alder: 83 dage  
(Age, days)Vægt: 20,4 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 23.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                            | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                                | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) .....                          | 190                     | 170,0                        | 25,92        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                                | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....                         | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin .....                                 | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....                       | —                       | 829,8                        | 27,02        |
| Foderrest (feed-rest) .....                                    | 39,0                    | 10,4                         | 0,40         |
| Foder fortæret dgl. (feed consumed daily) ...                  | —                       | 819,4                        | 26,62        |
| Gødning (feces) .....                                          | 35,2                    | 19,1                         | 0,77         |
| Urin (urine) .....                                             | 1799                    | —                            | 12,54        |
| Fordøjet (digested) .....                                      | —                       | 800,3                        | 25,85        |
| » i % af fortæret foder .....                                  | —                       | 97,7                         | 97,1         |
| (digested in % of consumed feed)                               | —                       | —                            | —            |
| Aflejret (retained) .....                                      | —                       | —                            | 13,31        |
| » i % af fortæret foder (retained in % of consumed feed) ..... | —                       | —                            | 50,0         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) .....            | —                       | —                            | 51,5         |

Balancetabel nr. 65.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 13. Periode III.**  
(Metabolism experiment no. C IV. Pig 13. Period III.)

Forperiode: 15.—23. november  
(Preliminary period)

Alder: 97 dage  
(Age, days)

Forsøgsperiode: 23.—29. november 1949  
(Experimental period)

Vægt: 22,4 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 37.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 700                     | 603,2                        | 1,25         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 190                     | 170,2                        | 26,11        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 821,4                        | 27,36        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 38,0                    | 20,4                         | 0,76         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1935                    | —                            | 15,05        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           |                         | 801,0                        | 26,60        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   |                         | 97,5                         | 97,2         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            |                         |                              | 11,55        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   |                         |                              | 42,2         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 43,4         |

Balancetabel nr. 66.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 14. Periode I.**  
(Metabolism experiment no. C IV. Pig 14. Period I.)

Forperiode: 18.—26. oktober  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 26. okt.—1. nov. 1949  
(Experimental period)

Alder: 75 dage  
(Age, days)

Vægt: 18,0 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 9.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 430                     | 375,2                        | 1,09         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 130                     | 116,2                        | 17,77        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 22                      | 22,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin .....                      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 521,4                        | 18,86        |
| Gødning (feces) .....                               | 40,5                    | 17,3                         | 0,76         |
| Urin (urine) .....                                  | 1195                    | —                            | 6,85         |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 504,1                        | 18,10        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | 96,7                         | 96,0         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 11,25        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 59,7         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 62,2         |

Balancetabel nr. 67.

**Periode II.**

Forperiode: 1.—9. november  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 9.—15. november 1949  
(Experimental period)

Alder: 89 dage  
(Age, days)

Vægt: 22,8 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 23.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                 | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) .....                     | 700                     | 611,8                        | 1,10         |
| Renset kasein (purified casein) .....               | 190                     | 170,0                        | 25,92        |
| Mineralstoffer (minerals) .....                     | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie .....              | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin .....                      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) .....            | —                       | 829,8                        | 27,02        |
| Gødning (feces) .....                               | 70,8                    | 28,1                         | 1,25         |
| Urin (urine) .....                                  | 1670                    | —                            | 12,56        |
| Fordøjet (digested) .....                           |                         | 801,7                        | 25,77        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) .....  |                         | 96,6                         | 95,4         |
| Aflejret (retained) .....                           |                         |                              | 13,21        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) .....  |                         |                              | 48,9         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) ..... |                         |                              | 51,3         |

Balancetabel nr. 68.

## Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 21. Periode I.

(Metabolism experiment no. C IV. Pig 21. Period I.)

Forperiode: 29. august—6. september  
(Preliminary period)Forsøgsperiode 6.—12. september 1950  
(Experimental period)Alder: 70 dage  
(Age, days)Vægt: 21,0 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 8.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 570                     | 499,3                        | 1,56         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 160                     | 143,0                        | 21,46        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 29                      | 29,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 679,2                        | 23,02        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 99,7                    | 27,6                         | 1,35         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1092                    | —                            | 7,40         |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 651,7                        | 21,67        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 95,9                         | 94,1         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 14,27        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 62,0         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 65,9         |

Balancetabel nr. 69.

## Periode II.

Forperiode: 12.—20. september  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 12.—20. september 1950  
(Experimental period)Alder: 84 dage  
(Age, days)Vægt: 30,0 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 22.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 700                     | 616,4                        | 1,95         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 190                     | 171,1                        | 25,71        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 835,5                        | 27,66        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 71,8                    | 28,7                         | 1,33         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1592                    | —                            | 15,06        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 806,8                        | 26,33        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 96,6                         | 95,2         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 11,27        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 40,7         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 42,8         |

## Balancetabel nr. 70.

## Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 21. Periode III.

(Metabolism experiment no. C IV. Pig 21. Period III.)

Forperiode: 26. september—4. oktober  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 4.—10. oktober 1950  
(Experimental period)Alder: 98 dage  
(Age, days)Vægt: 33,7 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 36.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 830                     | 730,6                        | 2,22         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 210                     | 189,5                        | 28,64        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 978,1                        | 30,86        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 130,0                   | 44,6                         | 2,00         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 2194                    | —                            | 21,17        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           |                         | 933,5                        | 28,86        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   |                         | 95,4                         | 93,5         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            |                         |                              | 7,69         |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   |                         |                              | 24,9         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 26,6         |

## Balancetabel nr. 71.

## Periode IV.

Forperiode: 10.—18. oktober  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 18.—24. oktober 1950  
(Experimental period)Alder: 112 dage  
(Age, days)Vægt: 39,4 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 50.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 1070                    | 945,5                        | 2,78         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 250                     | 227,6                        | 34,43        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1242,1                       | 37,21        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 182,7                   | 56,5                         | 2,61         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 3308                    | —                            | 25,14        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           |                         | 1185,6                       | 34,60        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   |                         | 95,5                         | 93,0         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            |                         |                              | 9,46         |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   |                         |                              | 25,4         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 27,3         |

## Balancetabel nr. 72.

## Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 21. Periode V.

(Metabolism experiment no. C IV. Pig 21. Period V.)

Forperiode: 24. oktober—1. november

Forsøgsperiode: 1.—7. november 1950

(Preliminary period)

(Experimental period)

Alder: 126 dage

Vægt: 47,3 kg

Forsøgsdag: 64.

(Age, days)

(Bodyweight)

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 1340                    | 1177,1                       | 3,64         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 260                     | 233,3                        | 35,46        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | —                       | 64,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 $\gamma$ pyridoxin/kg . . . . .       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1490,4                       | 39,10        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 289,8                   | 78,2                         | 3,54         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 4424                    | —                            | 16,99        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1412,2                       | 35,56        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 94,8                         | 90,9         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 18,57        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 47,5         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 52,2         |

## Balancetabel nr. 73.

## Periode VI.

Forperiode: 7.—15. november

Forsøgsperiode: 15.—21. november 1950

(Preliminary period)

(Experimental period)

Alder: 140 dage

Vægt: 56,7 kg

Forsøgsdag: 78.

(Age, days)

(Bodyweight)

(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 1630                    | 1431,5                       | 4,42         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 270                     | 242,9                        | 36,91        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 76                      | 76,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 $\gamma$ pyridoxin/kg . . . . .       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1766,4                       | 41,33        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 302,6                   | 88,0                         | 3,69         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 4408                    | —                            | 19,35        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1678,4                       | 37,64        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 95,0                         | 91,1         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 18,29        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 44,3         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 48,6         |



Balancetabel nr. 74.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 22. Periode I.**  
(Metabolism experiment no. C IV. Pig 22. Period I.)

Forperiode: 29. august—6. september  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 6.—12. september 1950  
(Experimental period)

Alder: 70 dage.  
(Age, days)

Vægt: 22,3 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 8.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 570                     | 499,3                        | 1,56         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 160                     | 143,0                        | 21,45        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 29                      | 29,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 679,3                        | 23,02        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 81,3                    | 27,1                         | 1,23         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1119                    | —                            | 6,69         |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 652,2                        | 21,79        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 96,0                         | 94,7         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 15,10        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 65,6         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 69,3         |

Balancetabel nr. 75.

**Periode II.**

Forperiode: 12.—20. september  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 20.—26. september 1950  
(Experimental period)

Alder: 84 dage  
(Age, days)

Vægt: 32,6 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 22.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 700                     | 616,4                        | 1,95         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 190                     | 171,1                        | 25,71        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 835,5                        | 27,66        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 61,7                    | 23,3                         | 1,12         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1293                    | —                            | 11,42        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 812,2                        | 26,54        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 97,2                         | 96,0         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 15,12        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 54,7         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 57,0         |

## Balancetabel nr. 76.

## Stofskiftforsøg nr. C IV. Gris 22. Periode III.

(Metabolism experiment no. C IV. Pig. 22. Period III.)

Forperiode: 26. september—4. oktober  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 4.—10. oktober 1950  
(Experimental period)Alder: 98 dage  
(Age, days)Vægt: 36,9 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 36.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 830                     | 730,6                        | 2,22         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 210                     | 189,5                        | 28,64        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 978,1                        | 30,86        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 83,8                    | 32,1                         | 1,41         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 2009                    | —                            | 17,38        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 946,0                        | 29,45        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 96,7                         | 95,4         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 12,07        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 39,1         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 41,0         |

## Balancetabel nr. 77.

## Periode IV.

Forperiode: 10.—18. oktober  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 18.—24. oktober 1950  
(Experimental period)Alder: 112 dage  
(Age, days)Vægt: 43,4 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 50.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 1070                    | 945,5                        | 2,78         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 250                     | 227,6                        | 34,43        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1242,1                       | 37,21        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 88,3                    | 33,0                         | 1,36         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 3283                    | —                            | 20,98        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1209,1                       | 35,85        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 97,3                         | 96,3         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 14,87        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 40,0         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 41,5         |

## Balancetabel nr. 78.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 22. Periode V.**  
(Metabolism experiment no. C IV. Pig 22. Period V.)

Forperiode: 24. oktober—1. november  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 1.—7. november 1950  
(Experimental period)

Alder: 126 dage  
(Age, days)

Vægt: 52,5 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 64.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 1480                    | 1300,0                       | 4,03         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 270                     | 242,2                        | 36,83        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 70                      | 70,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1628,2                       | 40,86        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 234,2                   | 66,8                         | 2,62         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 4668                    | —                            | 19,65        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           |                         | 1561,4                       | 38,24        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   |                         | 95,9                         | 93,6         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            |                         |                              | 18,59        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   |                         |                              | 45,5         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 48,6         |

## Balancetabel nr. 79.

**Periode VI.**

Forperiode: 14.—22. november  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 22.—26. november 1950  
(Experimental period)

Alder: 147 dage  
(Age, days)

Vægt: 64,0 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 85.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                                   | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                                   | 1630                    | 1431,5                       | 4,42         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                             | 270                     | 242,9                        | 36,91        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                                   | 76                      | 76,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .                            | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                                    | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .                          | —                       | 1766,4                       | 41,33        |
| Foderrest (feed-rest) . . . . .                                       | 656                     | 154,9                        | 2,33         |
| Foder fortæret dgl. (feed consumed daily) . . . . .                   | —                       | 1611,5                       | 39,00        |
| Gødning (feces) . . . . .                                             | 137,8                   | 49,7                         | 1,87         |
| Urin (urine) . . . . .                                                | 4300                    | —                            | 21,72        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                                        |                         | 1561,8                       | 37,13        |
| » i % af fortæret foder<br>(digested in % of consumed feed) . . . . . |                         | 96,9                         | 95,2         |
| Aflejret (retained) . . . . .                                         |                         |                              | 15,41        |
| » i % af fortæret foder (retained in % of consumed feed) . . . . .    |                         |                              | 39,5         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . .              |                         |                              | 41,5         |

## Balancetabel nr. 80.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 23. Periode I.**  
(Metabolism experiment no. C IV. Pig 23. Periode I.)

Forperiode: 29. august—6. september  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 6.—12. september 1950  
(Experimental period)

Alder: 70 dage  
(Age, days)

Vægt: 21,4 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 8.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 570                     | 499,3                        | 1,56         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 160                     | 143,0                        | 21,46        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 29                      | 29,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 8                       | 8,0                          | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 679,3                        | 23,02        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 79,3                    | 26,6                         | 1,21         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1331                    | —                            | 7,37         |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 652,7                        | 21,81        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 96,1                         | 94,7         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 14,44        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 62,7         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 66,2         |

## Balancetabel nr. 81.

**Periode II.**

Forperiode: 12.—20. september  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 20.—26. september 1950  
(Experimental period)

Alder: 84 dage  
(Age, days)

Vægt: 31,5 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 22.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 700                     | 616,4                        | 1,95         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 190                     | 171,1                        | 25,71        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 12                      | 12,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 835,5                        | 27,66        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 62,7                    | 22,4                         | 1,17         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1436                    | —                            | 10,40        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 813,1                        | 26,49        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 97,3                         | 95,8         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 16,09        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 58,2         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 60,7         |

## Balancetabel nr. 82.

## Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 23. Periode III.

(Metabolism experiment no. C IV. Pig 23. Period III.)

Forperiode: 26. september—4. oktober  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 4.—10. oktober 1950  
(Experimental period)Alder: 98 dage  
(Age, days)Vægt: 36,0 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 36.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 830                     | 730,6                        | 2,22         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 210                     | 189,5                        | 28,64        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 42                      | 42,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 978,1                        | 30,86        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 76,0                    | 27,4                         | 1,31         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 2060                    | —                            | 14,98        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 950,7                        | 29,55        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 97,2                         | 95,8         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 14,57        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 47,2         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 49,3         |

## Balancetabel nr. 83.

## Periode IV.

Forperiode: 10.—18. oktober  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 18.—24. oktober 1950  
(Experimental period)Alder: 112 dage  
(Age, days)Vægt: 42,5 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 50.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 1070                    | 945,5                        | 2,78         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 250                     | 227,6                        | 34,43        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 53                      | 53,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1242,1                       | 37,21        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 113,3                   | 41,4                         | 1,76         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 3365                    | —                            | 19,45        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 1200,7                       | 35,45        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 96,7                         | 95,3         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 16,00        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 43,0         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 45,1         |

## Balancetabel nr. 84.

## Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 23. Periode V.

(Metabolism experiment no. C IV. Pig 23. Period V.)

Forperiode: 24. oktober—1. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 1.—7. november 1950  
(Experimental period)Alder: 126 dage  
(Age, days)Vægt: 52,7 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 64.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 1480                    | 1300,0                       | 4,03         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 270                     | 242,2                        | 36,83        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 70                      | 70,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1628,2                       | 40,86        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 215,2                   | 67,5                         | 2,65         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 4702                    | —                            | 19,75        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1560,7                       | 38,21        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 95,9                         | 93,5         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 18,46        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 45,2         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 48,3         |

## Balancetabel nr. 85.

## Periode VI.

Forperiode: 7.—15. november  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 15.—21 november 1950  
(Experimental period)Alder: 140 dage  
(Age, days)Vægt: 63,2 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 78.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 1630                    | 1431,5                       | 4,42         |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 270                     | 242,9                        | 36,91        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 76                      | 76,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1766,4                       | 41,33        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 262,4                   | 93,4                         | 3,65         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 4787                    | —                            | 22,26        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1673,0                       | 37,68        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 94,7                         | 91,2         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 15,42        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 37,3         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 40,9         |

Balancetabel nr. 86.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 36. Periode I.**  
(Metabolism experiment no. C IV. Pig 36. Period I.)

Forperiode: 6.—13. december  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 13.—20. december 1950  
(Experimental period)

Alder: 65 dage  
(Age, days)

Vægt: 18,8 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 7.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 285                     | 257,2                        | 0,82         |
| Sukker (sugar) . . . . .                                | 285                     | 285,0                        | —            |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 160                     | 145,0                        | 21,92        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 29                      | 29,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 732,2                        | 22,74        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 24,0                    | 12,5                         | 0,47         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 951                     | —                            | 7,21         |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 719,7                        | 22,27        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 98,3                         | 97,9         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 15,06        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 66,2         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 67,6         |

Balancetabel nr. 87.

**Periode II.**

Forperiode: 20.—27. december  
(Preliminary period)

Forsøgsperiode: 27. dec. 1950—3. jan. 1951  
(Experimental period)

Alder: 79 dage.  
(Age, days)

Vægt: 26,2 kg  
(Bodyweight)

Forsøgsdag: 21.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 350                     | 315,1                        | 1,03         |
| Sukker (sugar) . . . . .                                | 350                     | 350,0                        | —            |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 190                     | 175,9                        | 26,60        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 893,0                        | 27,63        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 60,0                    | 31,5                         | 1,21         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1209                    | —                            | 10,48        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 861,5                        | 26,42        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 96,5                         | 95,6         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 15,94        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 57,7         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 60,3         |

Balancetabel nr. 88.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 36. Periode III.**

(Metabolism experiment no. C IV. Pig 36. Period III.)

Forperiode: 3.—10. januar  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 10.—17. januar 1951  
(Experimental period)Alder: 93 dage  
(Age, days)Vægt: 33,5 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 35.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 238                     | 216,4                        | 0,70         |
| Sukker (sugar) . . . . .                                 | 712                     | 712,0                        | —            |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 230                     | 218,3                        | 32,87        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 47                      | 47,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1209,7                       | 33,57        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 16,7                    | 10,9                         | 0,43         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1422                    | —                            | 19,91        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1198,8                       | 33,14        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 99,1                         | 98,7         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 13,23        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 39,4         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 39,9         |

Balancetabel nr. 89.

**Periode IV.**Forperiode: 17.—24. januar  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 24.—31. januar 1951  
(Experimental period)Alder: 107 dage  
(Age, days)Vægt: 42,5 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 49.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 300                     | 270,9                        | 0,86         |
| Sukker (sugar) . . . . .                                 | 900                     | 900,0                        | —            |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 260                     | 239,1                        | 36,19        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 58                      | 58,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg . . . . .              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1484,0                       | 37,05        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 65,3                    | 37,7                         | 1,22         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1896                    | —                            | 19,72        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1446,3                       | 35,83        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 97,5                         | 96,7         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 16,11        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 43,5         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 44,9         |



Balancetabel nr. 90.

**Stofskiftforsøg nr. C IV. Gris 36. Periode V.**

(Metabolism experiment no. C IV. Pig 36. Period V.)

Forperiode 31. januar—7. februar  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 7.—13 februar 1951  
(Experimental period)Alder: 121 dage  
(Age, days)Vægt: 51,6 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 63.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 370                     | 326,9                        | 1,08         |
| Sukker (sugar) . . . . .                                | 1110                    | 1110,0                       | —            |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 249,9                        | 38,29        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 70                      | 70,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 $\gamma$ pyridoxin/kg . . . . .      | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1772,8                       | 39,37        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 50,8                    | 32,5                         | 1,04         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1885                    | —                            | 20,74        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 1740,3                       | 38,33        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 98,2                         | 97,4         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 17,59        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 44,7         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 45,9         |

Balancetabel nr. 91.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 37. Periode I.**

(Metabolism experiment no. C IV. Pig 37. Period I.)

Forperiode: 6.—13. december  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 13.—20. december 1950  
(Experimental period)Alder: 65 dage  
(Age, days)Vægt: 18,7 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 7.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 285                     | 257,2                        | 0,82         |
| Sukker (sugar) . . . . .                                 | 285                     | 285,0                        | —            |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 160                     | 145,0                        | 21,92        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 29                      | 29,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 732,2                        | 22,74        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 33,0                    | 16,3                         | 0,57         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 786                     | —                            | 6,55         |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 715,9                        | 22,17        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 97,8                         | 97,5         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 15,62        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 68,7         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 70,5         |

Balancetabel nr. 92.

**Periode II.**Forperiode: 20.—27. december  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 27. dec. 1950—3. jan. 1951  
(Experimental period)Alder: 79 dage  
(Age, days)Vægt: 25,9 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 21.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 350                     | 315,1                        | 1,03         |
| Sukker (sugar) . . . . .                                 | 350                     | 350,0                        | —            |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 190                     | 175,9                        | 26,60        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 36                      | 36,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 893,0                        | 27,63        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 59,7                    | 27,6                         | 1,16         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1263                    | —                            | 11,58        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 865,4                        | 26,47        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 96,9                         | 95,8         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 14,89        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 53,9         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 56,3         |

Balancetabel nr. 93.

**Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 37. Periode III.**

(Metabolism experiment nr. C IV. Pig 37. Period III.)

Forperiode: 3.—10. januar  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 10.—17. januar 1951  
(Experimental period)Alder: 93 dage  
(Age, days)Vægt: 34,0 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 35.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 238                     | 216,4                        | 0,70         |
| Sukker (sugar) . . . . .                                 | 712                     | 712,0                        | —            |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 230                     | 218,3                        | 32,87        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 47                      | 47,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. ÷ pyridoxin . . . . .                       | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1209,7                       | 33,57        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 40,9                    | 20,1                         | 0,97         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1405                    | —                            | 18,69        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1189,6                       | 32,60        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 98,3                         | 97,1         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 13,91        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 41,4         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 42,7         |

Balancetabel nr. 94.

**Periode IV.**Forperiode: 17.—24. januar  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 24.—31. januar 1951  
(Experimental period)Alder: 107 dage  
(Age, days)Vægt: 43,1 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 49.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                      | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                      | 300                     | 270,9                        | 0,86         |
| Sukker (sugar) . . . . .                                 | 900                     | 900,0                        | —            |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .                | 260                     | 239,1                        | 36,19        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                      | 58                      | 58,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .               | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg . . . . .              | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .             | —                       | 1484,0                       | 37,05        |
| Gødning (feces) . . . . .                                | 68,3                    | 33,0                         | 1,26         |
| Urin (urine) . . . . .                                   | 1480                    | —                            | 14,21        |
| Fordøjjet (digested) . . . . .                           | —                       | 1451,0                       | 35,79        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .   | —                       | 97,8                         | 96,6         |
| Aflejret (retained) . . . . .                            | —                       | —                            | 21,58        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .   | —                       | —                            | 58,2         |
| » i % af fordøjjet (retained in % of digested) . . . . . | —                       | —                            | 60,3         |

Balancetabel nr. 95.

## Stofskifteforsøg nr. C IV. Gris 37. Periode V.

(Metabolism experiment nr. C IV. Pig 37. Period V.)

Forperiode: 31. januar—7. februar  
(Preliminary period)Forsøgsperiode: 7.—13. februar 1951  
(Experimental period)Alder: 121 dage  
(Age, days)Vægt: 53,0 kg  
(Bodyweight)Forsøgsdag: 63.  
(Day on experiment)

| Foderstof<br>(feed)                                     | Mængde<br>(amount)<br>g | Tørstof<br>(dry-matter)<br>g | Total-N<br>g |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|
| Tapiokamel (tapioca-meal) . . . . .                     | 370                     | 326,9                        | 1,08         |
| Sukker (sugar) . . . . .                                | 1110                    | 1110,0                       | —            |
| Renset kasein (purified casein) . . . . .               | 270                     | 249,9                        | 38,29        |
| Mineralstoffer (minerals) . . . . .                     | 70                      | 70,0                         | —            |
| Vitamin A + D <sub>2</sub> -olie . . . . .              | 16                      | 16,0                         | —            |
| B-vitaminbl. + 100 γ pyridoxin/kg . . . . .             | —                       | —                            | —            |
| Foder ialt dgl. (total feed daily) . . . . .            | —                       | 1772,8                       | 39,37        |
| Gødning (feces) . . . . .                               | 71,8                    | 37,6                         | 1,57         |
| Urin (urine) . . . . .                                  | 1799                    | —                            | 19,97        |
| Fordøjet (digested) . . . . .                           |                         | 1735,2                       | 37,80        |
| » i % af foder (digested in % of total feed) . . . . .  |                         | 97,9                         | 96,0         |
| Aflejret (retained) . . . . .                           |                         |                              | 17,83        |
| » i % af foder (retained in % of total feed) . . . . .  |                         |                              | 45,3         |
| » i % af fordøjet (retained in % of digested) . . . . . |                         |                              | 47,2         |