

218. Beretning fra Forsøgslaboratoriet.

Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg.

Undersøgelser over

Karotinindholdet i Græsmarksplanter og andre Foderplanter

Hastigheden hvormed Foderets ufordøjelige
Rester passerer Fordøjelseskanalen hos Svin

Karotinet's Resorption hos Svin

Mælkens Indhold af A-Vitamin og Karotin

Af Dr. agro Aage Lund



I Kommission hos Ejvind Christensens Forlag,
Vesterbrogade 60, København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri.

1945

STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

Statens Husdyrbrugsudvalg

Forstander *Johs. Petersen-Dalum*, Hjallese, Formand.
Gaardejer *P. M. Pedersen*, Skjørring, Mørke,
valgte af De samvirkende danske Landboforeninger.
Konsulent *J. Albrechtsen*, Aarhus,
Parcellist *Sofus Jensen*, Atterup, Grevinge,
valgte af De samvirkende danske Husmandsforeninger.
Forstander *L. Lauridsen*, Graasten, Næstformand,
valgt af Det kgl. danske Landhusholdningsselskab.
Gaardejer *M. Byriel*, Lyngby, Sporup,
valgt af Landsudvalget for Svineavlens Ledelse.
Statskonsulent *W. A. Kock*, Charlottenlund, København,
valgt af Statens Fjerkræudvalg.
Udvalgets Sekretær: Forstander, cand. polyt. *A. C. Andersen*.

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium

Dyrefysiologisk Afdeling

Forstander: Professor *Holger Møllgaard*,
Forsøgsleder: Landbrugskandidat, Dr. agro. *Aage Lund*,
— cand. polyt. *I. G. Hansen*.

Husdyrbrugsafdelingerne

Forsøg med Kvæg:

Forstander: Professor *L. Hansen Larsen*,
Forsøgsleder: Landbrugskandidat *H. Wenzel Eskedal*,
— Landbrugskandidat, Dr. agro. *V. Steensberg*,
Beregner: Landbrugskandidat *P. S. Østergaard*.

Forsøg med Svin, Fjerkræ og Heste m. m.:

Forstander: Professor *Johs. Jespersen*,
Forsøgsleder: Landbrugskandidat *Fr. Haagen Petersen*,
— Landbrugskandidat, Dr. *Hjalmar Clausen*,
— Landbrugskandidat *J. Bælum*.

Kemisk Afdeling (herunder Statens Foderstofkontrol)

Forstander: cand. polyt. *A. C. Andersen*,
Afdelingsleder: cand. polyt. *J. E. Winther*.
Statens Foderstofkontrol:
Inspektør: cand. polyt. *J. Gredsted Andersen*,
Fuldmægtig: Landbrugskandidat *Harald M. Petersen*.

Kontor og Sekretariat

Leder: Forstander, cand. polyt. *A. C. Andersen*,
Fuldmægtig: Landbrugskandidat *Holger Ærsøe*,
Bogholder: *A. Lindahl*.

Udvalgets, Forsøgslaboratoriets og Afdelingernes Adresse er:
Rolighedsvej 25, København V.

Til

Statens Husdyrbrugsudvalg.

Jeg tillader mig herved at anmode om, at medfølgende Arbejder maa blive optaget i Forsøgslaboratoriets Beretninger:

1. Undersøgelser over Karotinindhold i Græsmarksplanter.
2. Undersøgelser over den Hastighed, hvormed de ufordøjelige Rester passerer Tarmkanalen hos Svin.
3. Undersøgelser over Karotinet's Resorption hos Svin.
4. Undersøgelser over Mælkens Indhold af Vitamin-A og Karotin.

Alle Arbejder er udført af Forsøgsleder Dr. Aage Lund.

Ærbødigst

Holger Møllgaard.

Ovennævnte Beretning har været forelagt Statens Husdyrbrugsudvalg og er godkendt til Offentliggørelse i Forsøgsvirksomhedens Publikationer.

Odense, December 1945.

Johs. Petersen-Dalum,
Formand.

FORORD

De Undersøgelser, der er omtalt i denne Beretning, er udført paa Forsøgslaboratoriets dyrefysiologiske Afdeling i Aarene 1941—1945. Til Undersøgelserne over Karotinindholdet i Foderplanter har jeg modtaget økonomisk Støtte fra »Nordiske Jordbrugsforskeres Forening«s Sektioner for Husdyrbrug og Græsmarkskultur. For denne Støtte udtaler jeg herved min bedste Tak.

Ligeledes takker jeg Forstanderne J. C. Lunden og H. N. Frandsen samt Prof. Axel Pedersen for Velvilje og Hjælp ved Fremskaffelsen af Plantematerialer til Karotinundersøgelserne. Dr. agro. V. Steensberg og Assistent K. Hansen, Faurholm, takker jeg for Bistand ved Fremskaffelsen og Indsendingen af Mælkeprøverne til Vitaminundersøgelserne.

København i November 1945.

Aage Lund.

Undersøgelser over Karotinindholdet i Græsmarksplanter og andre Foderplanter.

Forsøgsleder, Dr. agro. *Aage Lund.*

1. Tidligere Arbejder.

Siden *v. Euler* og *Th. Moore* i 1929 uafhængigt af hinanden offentliggjorde Forsøgsresultater, der viste, at det rødgule Plantefarvestof Karotin havde A-Vitaminvirkning, og at det maa opfattes som Provitamin-A, har man ogsaa fra landbrugsfaglig Side interesseret sig for Karotinet, og der er fremkommet adskillige Undersøgelser vedrørende dette Stofs Forekomst og dets Betydning for Husdyrene. Det har herved som bekendt vist sig, at de tre Karotiner α , β og γ Karotin samt Karotinoidet Kryptoxanthin er de væsentligste A-Vitamin-kilder for vore Husdyr.

Karotinet findes mest udbredt i de grønne Planter sammen med Bladgrøntet, men det findes ogsaa uafhængigt af Bladgrønt f. Eks. i Guleroden. Det er β -Karotinet, der findes i størst Mængde i Planterne.

Græsmarksplanterne har saaledes — især for de store Husdyrs Vedkommende — den allerstørste Betydning som Karotinkilde. Ikke desto mindre er systematiske Undersøgelser over Variationerne i Græsmarksplanternes Karotinindhold faa. Af den foreliggende Litteratur skal de vigtigste Arbejder omtales.

Atkeson, Petersen og *Aldous* (1937) undersøgte Karotinindholdet i en Række Afgræsningsplanter vokset i Kansas, U. S. A. paa 4 å 5 forskellige Tidspunkter i Vækstsæsonen. Omkring 1. Juni laa Karotinindholdet i disse Græsser gennemgaaende omkring 200 mg pr. kg Tørstof, hos enkelte dog lavere. Indholdet faldt i Løbet af Juni og Juli

meget stærkt, saa det i Slutningen af Juli laa ved ca. 40—50 mg pr. kg Tørstof. Nye Prøver taget i November viste for nogle af Græsserne igen høje Værdier, over 200 mg Karotin pr. kg Tørstof, medens dog enkelte endnu laa meget lavt.

Ogsaa *Watkins* (1939) har for to amerikanske Græsser, vokset i New Mexico, bestemt Karotinindholdet med maanedlige Mellemløb, og han finder ligeledes meget store Variationer i Løbet af Sæsonen (fra 0 til 139 mg Karotin pr. kg Tørstof). Tallene ligger meget lavt i Februar-Marts, stiger stærkt i April-Maj til Juni, falder derpaa igen lidt for derefter at naa Maximum i September. Herefter falder Karotinindholdet atter stærkt.

I England har *Moon* (1939 II) undersøgt baade Aarstidens og Udviklingstrinnets Indflydelse paa Karotinindholdet i en Række Græsarter og Kløverarter. Karotinindholdet i Græsserne laa 30. Marts meget højt, mellem 430 og 670 (i Gnsn. 576) mg pr. kg Tørstof; d. 28. April var Græsserne nær ved Blomstring, Karotinindholdet var da faldet til 210—338 (Gnsn. 292) mg pr. kg Tørstof. Alt Græsset blev herefter slaaet og en ny Vækstperiode begyndte, hvor Karotinindholdet den 26. Maj laa mellem 184 og 360 mg (Gnsn. 258). 23. Juni var Karotinindholdet faldt til 82—218 (Gnsn. 135) mg og d. 21. Juli til 110—144 (Gnsn. 133) mg pr. kg Tørstof. Paa dette Tidspunkt var Græsserne afblomstret. Efter at Græsset igen var slaaet i Bund d. 15. August undersøgte den tredje Vækstperiode, hvor Analyserne d. 15. September gav 292—481 (Gnsn. 391) mg pr. kg Tørstof og d. 13. Oktober viste et Karotinindhold paa 322—616 (Gnsn. 431) mg pr. kg Tørstof. De finder altsaa meget høje Tal Foraars og Efteraars. Analyser af Kløver viste ved Foraarsanalyserne i Gennemsnit 492 og 499 mg Karotin pr. kg Tørstof, ved Sommerprøverne 26. Maj 435, 23. Juni 324, 21. Juli 325 og 15. August 329 mg, altsaa væsentligt højere Tal i denne Periode end Græsserne. I Efteraarsperioden laa Kløverens Karotinindhold 15. September ved 547 og 13. Oktober ved 607 mg pr. kg Tørstof.

I et andet Forsøg har *Moon* (1939 III) undersøgt Bestanden i en Græsmark for Karotin med regelmæssige Mellemløb Sommeren igennem. Bestanden bestod for ca. 50 pCt.'s Vedkommende af *Festuca*- og *Agrostis*-arter, ca. 20 pCt. var *Holcus lanatus*, knap 10 pCt. *Anthoxanthum odoratum* og omkring 10 pCt. vild Hvidkløver (*Trifolium repens*). Som Gennemsnit af en Række Prøver paa de forskellige Tidspunkter indeholdt Græsset pr. kg Tørstof følgende Mængder Karotin:

	Dato	26-4	16-5	18-6	11-7	8-8	5-9	5-10
mg Karotin pr. kg Tørstof	274	350	433	425	521	500	653	
g Tørstof pr. Parcel	21	17	101	124	135	90	65	

Græsbestanden har her samme Alder ved hver Slæt, og man finder altsaa stigende Karotinindhold gennem Vækstperioden.

Thomas og Moon (1938) fandt en tilsvarende Variation i Karotinindholdet i en Græsmarksbestand i Løbet af Sommeren, og de fandt desuden, at det ikke gav nogen væsentlig Forskel paa Karotinindholdet i denne Bestand, om den blev høstet med 1, 2, 3 eller 4 Ugørs Mellemrum.

Moon (1939 I) har endvidere undersøgt Karotinindholdet i en Græsmark ved stigende Alder (Udviklingstrin) af Planterne. Bestanden i denne Mark bestod af ca. 27 pCt. Rajgræs (*Lolium perenne*), 13 pCt. Gulaks (*Anthoxanthum odoratum*), 10 pCt. Hestegræs (*Holcus lanatus*) 9 pCt. Hvidkløver (*Trifolium repens*), 8 pCt. Kamgræs (*Cynosurus cristatus*) 8 pCt. Hundegræs (*Dactylis glomeratus*), 7 pCt. Eng-svingel (*Festuca pratensis*) og 6 pCt. Eng-Rævehale (*Alopecurus pratensis*). Karotinindholdet var følgende:

	Dato	26-4	10-5	24-5	7-6	21-6	5-7	19-7
mg Karotin pr. kg Tørstof	382	240	226	165	137	102	120	

I Rødkløver har Virtanen (1936) bestemt Karotinindholdet paa forskellige Udviklingstrin. Kløveren stammede fra en Kløvermark, og den blev før Analyseringen befriet for Iblanding af fremmede Bestanddele. Analyserne gav følgende Resultat:

	Dato	6-6	12-6	17-6	21-6	27-6	4-7	8-7	20-7	6-8
mg Karotin pr. kg Tørstof	139	142	145	182	131	58	50	62	40	

Blomstringen begyndte 4. Juli; det maximale Karotinindhold naaedes saaledes her lidt før Blomstringen.

Ved Sandkulturforsøg har Virtanen (1933) vist, at Hvedeplanter efter 18 Dages Vækst har naaet deres Maksimumsindhold af Karotin med 377 mg pr. kg Tørstof, og Karotinindholdet faldt derpaa langsomt, til det ved Modningen var kommet ned paa 28 mg pr. kg Tørstof. I Ærteplanter steg under lignende Forsøgsbetingelser Karotinindholdet indtil kort efter Blomstringens Begyndelse, hvor der fandtes ca.

200 mg Karotin pr. kg Tørstof; herefter faldt Karotininholdet igen, saaledes at det ved Forsøgets Slutning, da Blade og Stængler var gule, men Bælgene endnu grønne, laa ved 32 mg pr. kg Tørstof.

Watson (1939) refererer et Sandkulturforsøg med Rajgræs og Hvidkløver til Bestemmelse af Udviklingstrinnets Betydning for Karotininholdet. Resultatet vises i følgende Tabel. Forsøget er kombineret med Gødningsforsøg, idet der er givet N-Gødning til en Serie, men ikke til en anden Serie saavel i Kløver som i Græs.

mg Karotin pr. kg Tørstof.

	Dato	1-5	15-5	28-5	11-6	26-6	10-7	23-7
Rajgræs + N		549	606	465	323	231	210	207
— N		512	546	419	277	191	198	170
Kløver + N		300 ¹⁾	427	421	400	380	290	244
— N		382	394	414	435	409	285	241

Med stigende Alder faas saaledes i dette Forsøg en betydelig Nedgang i Græssets Karotininhold, medens Kløverens Karotininhold holder sig langt bedre og først falder efter Blomstringens Indtræden i Juli.

I en anden Forsøgsrække blev hvert Kar høstet med ca. 1 Maanedes Mellemrum, saaledes at man her finder Karotininholdet i Rajgræs og Kløver ved samme Alder, men ved forskellige Tidspunkter i Vækstperioden. Resultaterne ses i nedenstaaende Tabel.

mg Karotin pr. kg Tørstof.

	Dato	2-5	29-5	2-7	1-8	3-9	2-10
Rajgræs + N		551	512	310	513	423	363
— N		478	441	262	323	294	283
Kløver + N		434	349	283	301	420	405
— N		433	404	285	271	409	420

Sæsonsvingningerne i Kløverens og Rajgræssets Karotininhold er saaledes af samme Størrelsesorden.

Smith & Wang (1941), som ogsaa har undersøgt Karotininholdet i Planter paa forskelligt Alderstrin, finder følgende Værdier:

¹⁾ Kløveren svedet lidt af N-Gødningen.

mg Karotin pr. kg Tørstof.

	Kløver	Hundegræs	Rajgræs	Timothe
Unge Planter	508	382	88	223
I Blomst	331	166	64	201
Gamle Planter	196	74	16	112
Efterslæt	315	167	135	197
I Græsningsstadiet	405	312	219	261

Der ses her ligesom ved de tidligere omtalte Undersøgelser en Nedgang i Karotinindholdet med stigende Alder af Planten. I Græsningsstadiet er Karotinindholdet i alle Planterne betydeligt.

Seshan & Sen (1942) finder ved Undersøgelse i Indien følgende Karotinindhold i Planter ved forskelligt Alderstrin:

mg Karotin pr. kg Tørstof.

Alder i Uger	Hvede	Byg	Havre	Kløver*)	Lucerne
3	373	429	289	313	231
4	350	363	336	323	250
5	270	311	272	300	333
6	257	279	279	256	330
7	228	258	246	284	256
8	193	279	229	255	227

mg Karotin pr. kg Tørstof.

Alder i Uger	Napiergrass	Elefantgrass	Sudangrass	Guineagrass
2	233	246	122	261
3	209	239	174	248
4	168	221	151	200
5	154	142	112	147
6	150	138	112	124
7	114	111	111	108

I Græsserne finder der saaledes en ret stærk Nedgang Sted i Karotinindholdet med stigende Alder, men i Kornarternes grønne Dele er Nedgangen ikke saa hurtig. Kløverens Karotinindhold falder kun meget langsomt, og i Lucernen finder der først en Stigning og derefter et meget moderat Fald Sted indenfor den undersøgte 6-Ugers Periode.

*) *Trifolium alexandrinum*, angives at være en høj statelig Plante, altsaa antagelig af Vækst som Lucerne, men eenaarig.

Forsøg med Lucerne er foretaget i Danmark af *Hakon Lund* (1942).
Udviklingstrinnets Betydning for Karotinindholdet vises i flere Forsøg.
Her skal anføres følgende:

2. Slæt 1939.

	Dato	19-7	29-7	8-8	17-8	28-8
Plantens Højde cm		20	40	60	75	95
mg Karotin pr. kg Tørstof		252	145	357 ¹⁾	251	214 ²⁾

1. Slæt 1941.

	Dato	7-6	18-6	27-6	7-7
Plantens Højde cm		40	40	43	45
mg Karotin pr. kg Tørstof		181	162 ¹⁾	124	88

2. Slæt 1941.

	Dato	31-7	18-8	27-8	5-9	15-9	26-9
Plantens Højde cm		25	42	45	48	50	50
mg Karotin pr. kg Tørstof		255	320 ¹⁾	266	245	188	161 ²⁾

Selvom de enkelte Forsøgsrække's Resultater varierer indbyrdes, kan man dog ogsaa her slutte, at Karotinindholdet i Lucernen naar sit Maksimum omkring Blomstringens Begyndelse og derefter falder langsomt. Det fremgaar endvidere af Forsøgene, at Karotinindholdet er større i Perioder med rigelig Fugtighed end i tørre Perioder.

Om Gødskningens Indflydelse paa Karotinindholdet i Planterne er Opfattelserne delte, idet nogle Forskere af deres Forsøg slutter, at Indflydelsen er ringe, medens andre finder et stort Udslag for Gødskning.

Af *Watson's* ovenfor omtalte Forsøg ses det saaledes, at N-Gødskning har forhøjet Karotinindholdet i Rajgræsset noget, men ikke i Kløveren.

I *Thomas & Moon's* Forsøg (1938) med Græs fra en permanent Græsmark findes det, at de kvælstofgødgede Parceller har givet større Karotinindhold i Planterne end de ugødgede, medens Gødskning med Kalk og Jern ikke har givet sikkert Udslag.

Ogsaa *Moon* (1939 III) finder i en Græsmarksbestand, at Kvælstofgødskning giver væsentlig højere Karotinindhold (28 pCt.) i Plan-

¹⁾ Beg. Blomstring.

²⁾ Beg. Visnen.

terne end i de ugødede Planter, medens Kaligødskning kun gav en lille Forhøjelse i Forhold til ugødet (6 pCt.), og Fosforsyre- og Kalk-Gødskning var uden Indflydelse i denne Retning. Dette Resultat fandtes til Trods for, at der som Følge af N-Gødskningen fandtes mindre Kløver i de N-gødede Parceller end i de andre.

Virtanen (1933) angiver ligeledes i Sandkulturforsøg at have opnaaet højere Karotinindhold efter Kvælstofgødskning.

Ijdo (1936) finder, at N-Gødskning forhøjer, og at K-Gødskning nedsætter Karotinindholdet i Spinat, medens *Pfaff & Pfützer* (1937) finder, at saavel Kvælstofgødskning som Fuldgødning forhøjer Karotinindholdet i Grønkaal og Spinat m. m.

I Modsætning hertil er *Scheunert* (1940 I, II) — ved biologiske A-Vitaminbestemmelser — kommet til den Opfattelse, at Karotinindholdet i hvert Fald ikke paavirkes væsentligt af Gødskningen. Til samme Opfattelse som *Scheunert* kom ogsaa *H. Lund* (1942) i sine Forsøg med Lucerne.

Efter *Scheunert's* (1940 I) Opfattelse ligger Sagen i denne Henseende saaledes, at ved ensidig Mangel paa et eller flere Næringsstoffer er man i Stand til at sænke Planternes Vitaminindhold, men selv med smaa Mængder af det manglende Plantenæringsstof er man igen i Stand til at hæve Vitaminindholdet op til den for den paagældende Plante normale Højde, hvorefter yderligere Stigninger i Næringsstoffiltørslen ikke paavirker Vitaminindholdet væsentligt, naar man ser bort fra de tilfældige Svingninger, der normalt forekommer i Planternes Vitaminindhold.

Af de her refererede Undersøgelser ses det, at selvom der er ret nær Enighed om, at Planternes Udviklingstrin har væsentlig Betydning for deres Karotinindhold, saa er der ikke Overensstemmelse mellem de enkelte Forsøgs Angivelser med Hensyn til Karotinindholdets absolutte Størrelse paa det Tidspunkt, hvor der foreligger maksimalt Karotinindhold, ligesom det ogsaa er noget varierende, hvornaar Maksimum indtræder. I de fleste Tilfælde synes det dog, som om Græsserne naar deres maksimale Karotinindhold paa et ret tidligt Tidspunkt af deres Udvikling for derefter forholdsvis hurtigt at gaa nedad i Karotinindhold, medens Kløveren Karotinindhold først synes at naa sit Maksimum noget senere. Dette hænger utvivlsomt sammen med Planternes Voksemaade, idet mange af Græsserne allerede hurtigt skyder i Vejret, saaledes at Forholdet mellem Blade og Stængler hurtigt bliver forskudt

i Retning af større Stængelrigdom, hvorimod Kløver og Lucerne i længere Tid har en forholdsvis rigelig Bladfylde. Selvom nemlig saavel Stængel som Blade indeholder Karotin, saa er dog Bladene langt rigere derpaa en Stænglerne.

Vedrørende Fordelingen af Karotinet i Planterne skal her anføres følgende Forsøg: *Smith & Wang* (1941) undersøgte Stængel og Blad for sig og Hoved og Blomst for sig. Der fandtes i Gennemsnit følgende Værdier:

mg Karotin pr. kg Tørstof.

	Stængel og Blad	Hoved og Blomst
Kløver	216	95
Hundegræs	114	89
Rajgræs	60	84
Timothe	160	112

Stængel og Blade indeholder saaledes især hos Kløver, men ogsaa hos Hundegræs og Timothe mere Karotin end Blomsterstanden, mens det omvendte er Tilfældet hos Rajgræs. Dette sidste hænger sammen med, at naar Rajgræsset er i Blomst, er Stænglen langt kraftigere udviklet i Forhold til Bladene end hos de andre undersøgte Græsser.

Sechan & Sen (1942) fandt som Gennemsnit for en Række indiske Græsser i Blomst følgende Fordeling af Karotinet: i Stængler 62 mg, i Blade 339 mg og i Hovedet 79 mg Karotin pr. kg Tørstof. I Kløver fandtes i Stænglen 91 mg og i Bladene 466 mg og i Lucernens Stængler 85 mg og i Bladene 336 mg Karotin pr. kg Tørstof. Der findes her saaledes gennemgaaende 4—5 Gange saa meget Karotin i Bladene som i Stænglen.

Naar de enkelte Forskere finder saa forskellige Mængder Karotin i Planterne, som Tilfældet er, skyldes dette ikke alene Udviklingstrinets og de stedlige meteorologiske Forholds Indflydelse, men ogsaa i høj Grad den anvendte Analyseteknik. Analysemetodens Indflydelse paa de vundne Resultaters absolutte Størrelse er meget stor, saaledes at selvom man fra Resultatet af en given Undersøgelse med Rette tør slutte, at Variationerne i Karotinindholdet har det Forløb, som Tallene angiver, saa kan man ikke derfor være sikker paa, at de absolutte Værdier for Karotinindholdet er rigtige, og man kan ikke uden videre sammenligne Karotinindholdet i de forskellige Forfatteres Forsøg.

2. Egne Forsøg.

I Sommeren 1941 og 1942 har jeg foretaget en Række Undersøgelser af Karotinindholdet i Græs- og Kløver-Stammer, der er vokset under danske Forhold. Formaalet var at undersøge, hvorledes Karotinindholdet varierer med Aarstiden og med Planternes Udviklingstrin, naar de dyrkes og høstes under saadanne Betingelser, som svarer nærmest til almindelig Landbrugspraksis, samt at undersøge om der kunde findes væsentlige Forskelle mellem Karotinindholdet i forskellige Stammer af samme Græs- eller Kløverart. Der er desuden foretaget enkelte orienterende Undersøgelser vedrørende Gødskningens Indflydelse paa Planternes Karotinindhold.

Plantematerialet stammer i 1941 fra Statens Planteavlfsforsøgsstation »Virumgaard« i Lyngby og fra Forsøgsgaarden »Øtoftegaard« ved Taastrup. I 1942 stammer Materialet fra »Virumgaard« og fra den kgl. Veterinær og Landbohøjskoles Undervisningsmark.

Umiddelbart efter at Planterne var slaaet, blev der udtaget Prøver til Analyse, der derefter stoppedes fast i Blikdaaser, som hurtigt (oftest pr. Cykle) førtes ind til Laboratoriet. Her blev Prøverne straks findelt ved Hakning, hvorefter Analyseringen straks blev paabegyndt. Analysen er saaledes sat i Gang indenfor et Tidsrum af et Par Timer efter Slaaningen, d. v. s. saa hurtigt, som det under de forhaanden-værende Forhold var muligt. I alle Prøverne er der bestemt Vand og Karotin, i nogle Prøver fra Landbohøjskolen tillige Total-N og Renprotein-N. Vandbestemmelserne er i 1941 foretaget indirekte ved Tørring i Tørrekasse ved 100° under Gennemledning af en N-Strøm og Bestemmelse af Tørringstabet. I 1942 er Vandbestemmelserne foretaget direkte ved Destillation med Benzol eller Toluol og Maaling af den afdestillerede Vandmængde.

A. Analysemetoden.

De Analysemetoder, som fra forskellig Side har været bragt i For-slag og er blevet anvendt ved Karotinbestemmelserne i grønne Planter, kan alle betragtes som Modifikationer af den af Willstätter & Stoll (1913) oprindeligt angivne Metode. Metoderne bestaar principielt af følgende Arbejdsled:

- 1) Ekstraktion af Karotinoiderne, oftest sammen med Klorofyl.
- 2) Forsøbning af Klorofyl og Karotinoidestere med paafølgende Adskillelse mellem Karotinoider og Klorofyl.

- 3) Adskillelse mellem Karotin og andre Karotinoider.
- 4) Vask og Tørring af Opløsningerne.
- 5) Maaling.

Blandt Metoderne er den af Landbrugsministeriet i 1939 autoriserede »Metode til Karotinbestemmelse i Lucernemel og Lucernehø«. Denne Metode er en Modifikation af *Guilbert's* (1934) Metode, og er karakteriseret ved, at der forsæbes i selve Stoffet med en vandig-alkoholisk Kaliumhydroxydopløsning, derefter ekstraheres Farvestofferne men Benzin, Klorofyllet skilles fra efter Fortynding med Vand, »Xanthofyl« (d. v. s. de Karotinoider, der ikke er Karotin) skilles fra ved Udrystning med en ca. 94 pCt. vandig Metanolopløsning, hvorefter der vaskes med Vand, tørres med vandfrit Natriumsulfat, filtreres og fortyndes til et passende Volumen, hvorefter Opløsningens Farvestyrke maales i Pulfrich-Fotometer.

Denne Metode er velanvendelig overfor Lucernemel og Lucernehø, selvom den maaske, som fornylig vist af *Broge* (1945) ogsaa her giver lidt for lave Resultater, men den kan ikke bruges overfor friske grønne Planter og Gulerødder, idet man i dette Materiale ikke er i Stand til at ekstrahere alt Karotinet efter Forsæbningen, saaledes som det fremgaar af Sammenstillingen Side 15.

Jeg har derfor maattet anvende en Metode, hvorved man først ekstraherer Farvestofferne og derefter forsæber. Ekstraktionen er foretaget først med Metanol og derefter med Benzin. Derpaa er der forsæbet og Udrystningen og den videre Analyse er derefter foretaget som i den autoriserede Metode.

Detalleret Beskrivelse af den anvendte Metode til Bestemmelse af Karotin i frisk Plantemateriale:

Ca. 10 g finthakket Plantemateriale afvejes i Vejglas og bringes derpaa over i en Morter. Glasset skylles efter med 50 ml Metanol, der ogsaa bringes over i Morteren og Materialet rives i Morteren med en passende Mængde glødet, udvasket Sand. Efter 2 Minutters Udrivning bringes Massen over i en Glasnutsch (f. Eks. 17 G 2) og suges tør. Den tørre Rest paa Filtret bringes tilbage i Morteren og udrives atter 2 Minutter med 50 ml Metanol, hvorefter Filtringen gentages. Udrivningen foretages endnu en Gang med 50 ml Metanol. Herefter udrives og frasuges paa lignende Maade med 50 ml Benzin ad Gangen, mindst 3 Gange, indtil den sidste Benzinfraaktion ikke længere er farvet. De forenede Metanol-Benzinekstrakter bringes derpaa kvanti-

mg Karotin i kg

	1. Ved Forsæbning først	2. Ved Forsæbning efter Ekstraktion	1 i pCt. af 2
Gulerødder	50,0 72,4 64,3	80,5 85,3 69,7	62 85 92
Grønkaal	25,0 34,8	29,0 44,2	86 79
Spinat	17,4 33,1 24,6	32,5 39,5 29,5	53 84 83
Lucerne	39,8 42,7 45,2	44,8 48,2 44,6	89 89 101
Rødkløver	74,7 44,4 77,9 45,9	76,7 48,8 78,2 49,1	97 91 100 93
Timothe	49,4	58,8	84
Hundegræs	79,2 70,6	91,1 78,3	87 90
Rajgræs	24,8	32,8	76
Eng Svingel	20,4 29,0	42,6 36,1	48 80
Gennemsnit	46,0	54,3	85

tativt over i en Kolbe (500 ml) og efter Tilsætning af 10 ml mættet vandig KOH (125 g KOH opløst i 100 ml Vand) forsæbes ved Kogning $\frac{1}{2}$ Time. Efter Afkøling bringes Ekstrakten kvantitativt over i en Skilletragt (600 ml), og Kolben skylles efter med 100 ml Vand. Skilletragten rystes 2 Minutter, hvorefter den hensættes til Adskillelse af Lagene. Det underste Lag (Vand-Alkoholfasen) tappes dernæst af i en ny Skilletragt, hvor det underkastes en fornyet Udrystning med 50 ml Benzin. Adskillelse og Udrystning gentages, indtil der i den sidste Benzinfase ikke længere findes gul Farve, der ikke kan rystes tilbage med Metanolblanding (3 à 4 Udrystninger er almindeligvis tilstrækkeligt hertil). Alle Benzinfaserne samles, vaskes 4 Gange med Vand, tørres med Na_2SO_4 , filtreres gennem Filtrerpapir og Volumen maales. Der ud-

tages af den maalte Benzin 100 ml, hvormed der foretages Fraktionering med Metanolblanding. (2 l Benzin blandes med 2 l Metanol og 125 ml Vand, og naar Blandingen har delt sig i 2 skarpt adskilte Lag, fraskilles det underste og benyttes som »Metanolblanding«, medens det øverste benyttes som »Benzinblanding«). De 100 ml Benzinekstrakt udrystes med 50 ml Metanolblanding, som efter at have skilt sig fra Benzinekstrakten tappes ned i en ny Skilletragt. Benzinekstrakten udrystes atter med 50 ml Metanolblanding, som skilles fra, og dette gentages, indtil ny Metanol ikke længere optager Farve fra Benzinekstrakten. De samlede Metanolekstrakter udrystes derefter gentagne Gange med 25 ml Benzinblanding ad Gangen, saalænge ny Benzinblanding endnu optager Farvestof fra Metanopløsningen. De enkelte Benzinekstrakter forenes med de oprindelige, der indeholder Hovedmængden af Karotinet. De samlede Benzinekstrakter vaskes derpaa 3 Gange med Vand, og efter at den sidste Portion Vand er skilt fra saa fuldstændig som muligt tørres Benzinopløsningen med lidt vandfri Natriumsulfat og filtreres. Opløsningens Rumfang maales og Ekstinktionen maales i Pulfrich-fotometer under Anvendelse af Filter S. 45. Ved Multiplikation af Ekstinktionen med 4,04 og Division med Lagtykkelsen, hvori der er maalt, faas Karotinindholdet udtrykt i γ (0,001 mg) pr. ml Opløsning. Heraf beregnes Karotinindholdet i det analyserede Stof og udtrykkes i mg Karotin pr. kg Stof, og omregnes efter Tørstofindholdet til mg Karotin pr. kg Tørstof.

Vi skal i det følgende gennemgaa Resultaterne af de foretagne Undersøgelser.

B. Forsøg med Stammer af Græsmarksplanter.

a. Lyngby 1941. De benyttede Græsser er fra Stammeforsøg, der gennemføres dels som kombinerede Høslæt- og Afgræsningsforsøg, med 1 (tidlig) Høslæt og 2 à 3 Efterslæt, dels som Afgræsningsforsøg med 5 à 6 aarlige Slæt. Der er analyseret følgende Græsser: Alm. Rajgræs (*Lolium perenne*), Timothe (*Phleum pratense*) Hundegræs (*Dactylis glomerata*) og Eng-Svingel (*Festuca pratense [elatio]*), denne sidste kun i Høslæt-Forsøg. Af Kløver er der dette Aar kun analyseret Rød-kløver (*Trifolium pratense*) i Afgræsningsforsøget og kun i 2det Slæt. Kløveren var udsaaet i Blanding med Rajgræs, men paa Grund af den strenge Vinter var der kun lidt Kløver i Marken. 1ste Slæt gik tabt ved et Uheld ved Analyseringen, 2det Slæt analyseredes, men ved de føl-

gende Slæt fandtes der saa lidt Kløver, at det ikke blev anset for at være tilstrækkelig repræsentativt til at analysere. Iøvrigt er man ved Analyseringen af Kløveren gaaet frem paa den Maade, at Græsset er sorteret fra Kløveren, inden denne hakkes til Analyseprøven, saaledes at det kun er den rene Kløver, der analyseredes.

Tabel 1. Afgræsningsforsøg. Lyngby 1941.

mg Karotin pr. kg Tørstof.

	1. Slæt	2. Slæt	3. Slæt	4. Slæt	5. Slæt
Alm. Rajgræs Hunsballe					
F. E. 89	27-5 379	10-6 229	9-7 264	1-9 266	
Alm. Rajgræs Øtofte tidlig	27-5 326	10-6 184	9-7 282	1-9 243	
Timothe Øtofte	28-5 320	12-6 243	11-7 348	2-9 245	
Hundegræs Adefa	—	19-6 324	15-7 445	16-8 262	29-9 337
Hundegræs Olsgaard Trifolium	—	19-6 301	15-7 469	16-8 260	29-9 322
Rødkløver Tystofte halvsildig	—	17-6 314			
Rødkløver Øtofte halvsildig	—	17-6 342			

Tabel 2. Høslætforsøg. Lyngby 1941.

mg Karotin pr. kg Tørstof.

	1. Slæt	2. Slæt	3. Slæt
Alm. Rajgræs Hunsballe E. F. 89	26-6 131	19-8 174	
Alm. Rajgræs Øtofte tidlig	20-6 99	19-8 185	
Timothe Øtofte	25-6 121	18-8 240	
Eng-Svingel Øtofte	24 6 122	30-7 306	2-10 303
Eng-Svingel Øtofte tidlig	24-6 100	30-7 345	2-10 276
Hundegræs Adefa	27-6 238	29-7 327	22-9 299
Hundegræs Olsgaard Trifolium	27-6 212	29-7 288	22-9 249

Klimaforholdene har under dette Forsøg ikke været typiske for Danmark. Middeltemperaturen og Nedbøren ses af nedenstaaende Tabeller 5 og 6. Vinteren havde været meget streng og langvarig, saaledes at Planterne var kommet sent i Vækst. Foraarsmaanederne havde meget ringe Nedbør (April 16 mm, Maj 10 mm), først fra Midten af Juli kom der Regn, hvorefter Juli og August havde væsentligt over normal Nedbør. September og første Del af Oktober var igen ret tør. Temperaturen var i Foraars- og Forsommertiden noget under normal, men det blev derefter i sidste Halvdel af Juni og Juli meget varmt (Middeltemp. for Juli var 19,2° mod normalt 16,3°). Herefter har Temp. svinget omkring Normalen i Aug./Sept.

b. Lyngby 1942. Da Forsøgene med Rajgræs og Timothe paa Forsøgsstationen var afsluttede kunde Karotinundersøgelserne i disse Græsser ikke gentages. Derimod fortsattes Forsøgene med Hundegræs (saavel »Afgræsning« som »Høslæt«) og med Eng-Svingel (Høslæt). I Rødkløver undersøgte ogsaa Karotininholdet i Planter baade fra »Høslæt« og »Afgræsningsforsøget«, medens Hvidkløver (*Trifolium repens*) dette Aar var med i »Afgræsningsforsøget«. Saavel Rød- som Hvidkløver var saaet i Blanding med Rajgræs, og ligesom forrige Aar blev Græsset sorteret fra, saa kun Kløveren analyseredes.

Tabel 3. Afgræsningsforsøg. Lyngby 1942.

	mg Karotin pr. kg Tørstof.									
	1. Slæt		2. Slæt		3. Slæt		4. Slæt		5. Slæt	
Hundegræs Adefa	28-5	454	10-6	291	21-7	326				
Hundegræs Olsgaard Tri- folium	28-5	313	10-6	246	21-7	304				
Hvidkløver Morsø Øtofte	1-6	397	19-6	416	7-7	343	31-7	338	22-9	344
Hvidkløver Pajbjerg smalbl.	1-6	380	19-6	448	7-7	298	31-7	224	22-9	321
Rødkløver Tystofte halv- sildig	2-6	250	23-6	299	11-8	350	1-10	310		
Rødkløver Øtofte halvsild.	2-6	288	23-6	299	11-8	350	1-10	307		

Klimaforholdene i 1942. Ogsaa i 1942 havde vi et meget sent Foraar efter en lang og streng Vinter. De tidlige Foraarsmaaneder var ligesom i det foregaaende Aar tørre, men allerede fra lidt ind i Maj

Tabel 4. Høslætforsøg. Lyngby 1942.

	mg Karotin pr. kg Tørstof.	
	1. Slæt	2. Slæt
Hundegræs Adefa	12-6 189	25-7 289
Hundegræs Olsgaard Trifolium	12-6 138	25-7 269
Eng-Svingel Øtofte	19-6 147	10-8 220
Eng-Svingel Øtofte sildig	19-6 107	10-8 221
Rødkløver Tystofte halvsildig	6-7 139	3-9 313
Rødkløver Øtofte halvsildig	6-7 148	3-9 267

blev Nedbøren af normal Størrelse. Juni gav endog over normal Nedbørsmængde, dog var den lidt ujævnt fordelt med rigeligst Nedbør i sidste Trediedel af Maaneden. I September og Oktober var Nedbøren omtrent normal. Gennemsnitstemperaturen var i April og Maj normal,

i Juni og Juli betydeligt under normalt, medens August, September og Oktober havde lidt over normal Temperatur.

Tabel 5. Nedbøren ved Lyngby 1941 og 1942.

Maaned	April			Maj			Juni			Juli			August			Septbr.			Oktober		
Tidøgn	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
mm 1941	0	12	4	2	1	7	0	30	7	15	15	66	16	66	55	8	21	0	1	48	32
mm 1942	27	3	0	6	6	30	26	53	46	3	14	34	10	6	69	10	51	36	12	12	29

Tabel 6. Maanedens Middeltemperatur. Lyngby 1941 og 1942.

	April	Maj	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober
1941	3,8	9,5	15,2	19,2	15,2	12,1	7,9
1942	5,4	10,3	12,8	15,4	16,9	13,6	9,6

c. Øtoftegaard 1941. Plantematerialet fra Øtoftegaard er ligeledes fra Stamme-forsøg. Her undersøgtes Alm. Rajgræs, Timothe, Rødkløver og Lucerne (*Medicago sativa*). Alle de undersøgte Plantestammer var saaet i Renbestand, og de er alle slaaet ved et Udviklingstrin, der svarer til almindelig Høslæt.

Tabel 7. Høslætforsøg Øtoftegaard 1941.

	1. Slæt	2. Slæt	3. Slæt
Alm. Rajgræs Øtofte tidlig	26-6 89		
Alm. Rajgræs E. F. 79	26-6 103		
Timothe Trifolium	27-6 120		
Timothe Øtofte	27-6 112		
Timothe svensk	27-6 100		
Rødkløver Merkur	4-7 211	25-8 331	
Rødkløver Tystofte halvsildig	4-7 217	25-8 264	
Rødkløver Øtofte halvsildig	4-7 198	25-8 309	
Lucerne Grimm kanadisk	12-6 240	26-7 250	15-9 307
Lucerne Øtofte	12-6 254	26-7 197	15-9 360
Lucerne ungarsk Type	12-6 232	26-7 209	15-9 318

Klimaforholdene paa Øtoftegaard var i store Træk de samme som ved Lyngby.

En nærmere Betragtning af de i Tabellerne 1—4 og 7 anførte Tal for Karotinindholdet i Græsserne viser tydeligt, at Planternes Udviklingstrin har en meget væsentlig Indflydelse paa Karotinindholdet, idet dette i alle Tilfælde er væsentligt højere i Afgræsningsforsøget — altsaa i de unge Planter — end i Høslætforsøget, d. v. s. i de ældre Planter.

Betragter man Sæsonvariationen i Afgræsningsforsøget, ses det, at vi for Græssernes Vedkommende har et højt Karotinindhold i det første unge Foraarsgræs, og vi finder i begge Forsøgsaarene et ret betydeligt Fald i Karotinindholdet fra første til andet Slæt. Dette Fald kan ikke hænge sammen med Fugtighedsforholdene, da den paagældende Væktsperiode i 1941 ganske vist var meget tør, men i 1942 var der ret rigelig Nedbør i denne Periode. Ved de følgende Slæt ligger Karotinindholdet igen højere i de fleste Tilfælde, uden at man kan se nogen Sammenhæng med Nedbørsforholdene. Antagelig hænger Variationerne i nogen Grad sammen med, at selvom man har tilstræbt at slaa hvert Slæt ved omtrent samme Udviklingstrin (i »Afgræsningsstadiet«), saa er det ikke muligt at bedømme Udviklingstrinet tilstrækkeligt sikkert til hver Gang at faa det helt ens. Som det siden skal vises, kan en Forskel i Udviklingstrin, der blot svarer til nogle faa Dages Vækst, give Anledning til ret betydelige Forskelle i Karotinindholdet i Græsserne.

For Kløverens Vedkommende findes Sæsonvariationerne at være væsentligt mindre end for Græsserne.

Vedrørende Stammeforskelle skal det for det første bemærkes, at man ved Valget af Stammer til Undersøgelse har bestræbt sig for at vælge saadanne Stammer, der var saa forskellige som muligt med Hensyn til Voksemaade (Bladrigdom m. m.), saa man maatte forvente at finde saa store Forskelle i Karotinindholdet som muligt.

Som Tabel 1 viser, finder vi imidlertid ikke nogen betydelig Forskel hverken mellem Karotinindholdet i de to Stammer af Rajgræs indbyrdes eller i de to Hundegræsstammer indbyrdes i 1941. Derimod ligger Karotinindholdet i Hundegræsset noget højere end i Rajgræsset ved 2. og 3. Slæt. Betragter vi Tabel 3, ser vi derimod, at Karotinindholdet i de to Hundegræsstammer afviger ret betydeligt fra hinanden i Aaret 1942, idet Adefa indeholder væsentligt mere Karotin end Olsgaard. Dette gælder i alle Slæt, men i særlig Grad 1. Slæt. For Hvidkløveren er der en lille Forskel, idet Pajbjerg smalbladet i 3. og 4. Slæt i Juli Maaned ligger betydeligt lavere i Karotinindhold end Morsø Øtofte, men ved de andre Slæt er der kun ringe Forskel. De to Rødkløverstammer har ganske ens Karotinindhold i alle Slæt.

Som Hovedresultat kan man sige, at Svingningerne i Løbet af Væktsæsonen i Karotinindhold indenfor de enkelte Stammer gennemgaaende er saa store, at man ikke af de mindre Forskelle mellem de enkelte Stammer kan slutte noget om, hvorvidt disse Forskelle er reelle eller blot tilfældige.

C. Gødningsforsøg (Lyngby 1941).

a. Forsøg med Kaligødning paa ikke staldgødet Jord. Karotinbestemmelse er foretaget i Græsmarksafgrøden fra et af de faste Gødningsforsøg ved Lyngby Forsøgsstation. Sædskiftet er Vintersæd, Rodfrugt, Vaarsæd, Sneglebælg/Græs. Der gødes hvert Aar pr. ha med 36 kg Fosforsyre samt med 30 kg Kvælstof til Korn og 90 kg Kvælstof til Rodfrugter. Af Kaligødning gives til Forsøgsled c 0 kg Kali, d 20 kg Kali og e 40 kg Kali pr. ha aarlig. Sneglebælg/Græsblandingen høstedes den 2. Juli, og Karotinindholdet bestemtes i Gennemsnitsprøver af Afgrøden. Græsset var paa dette Tidspunkt næsten modent. Resultatet ses i Tabel 8.

Tabel 8. Kaligødning. Lyngby 1941.

Forsøgsled	kg Kali pr. ha aarlig	Botanisk Analyse af Afgrøden			hkg Tørstof	mg Karotin pr. kg Tørstof
		pCt. Bælgpl.	pCt. Græs	pCt. Ukrudt		
c	0	7,6	91,9	0,5	22,4	57
d	20	10,6	87,8	1,6	21,0	56
e	40	15,0	83,6	1,4	22,3	55

Kaligødsningen har saaledes paavirket den botaniske Sammensætning af Afgrøden noget, men Karotinindholdet i Planterne er ganske upaavirket af Kalitilførslen.

b. Gødningsforsøg med fuld Kunstgødning. Karotinbestemmelse er foretaget i Græsmarksafgrøden fra et af de faste Gødningsforsøg ved Lyngby Forsøgsstation. Forsøget udførtes i en 6-marks Drift 1) Rug, 2) Kartoffler, 3) Byg, 4) Runkelroer, 5) Havre, 6) Kløver/Græs. Udsæden bestod af 14 kg halvsildig Kløver, 4 kg alm. Rajgræs og 4 kg ital. Rajgræs. Der gødedes i Forsøgsled d) med $\frac{3}{4}$ Staldgødning + $\frac{1}{4}$ Kunstgødning fra 1909 til 1933. Efter 1934 ugødet. Forsøgsled e) fra 1909 $\frac{1}{4}$ Kunstgødning, f) fra 1909 $\frac{1}{2}$ Kunstgødning og g) fra 1909 ugødet. ($\frac{1}{4}$ Staldgødning svarer til gennemsnitligt 120 hkg Staldgødning + 40 hkg Ajle pr. ha aarlig. Ved $\frac{1}{4}$ Kunstgødning gives Kunstgødning med samme Indhold af Kvælstof, Fosforsyre og Kali som i $\frac{1}{4}$ Staldgødning. I Aarene fra 1934 er der givet 479 kg N, 216 kg P og 657 kg K pr. Omdrift (6 Aar) pr. ha som $\frac{1}{4}$ Kunstgødning. Som $\frac{1}{2}$ Kunstgødning gives Halvdelen heraf). Græsmarken høstedes 3. Juli, da Kløveren var i fuld Blomst og Rajgræsset afblomstret, næsten modent. Analysen foretoges i Gennemsnitsprøve af Afgrøden. Resultatet ses i Tabel 9.

Tabel 9. Kunstgødning. Lyngby 1941.

For- søgs- led	Gødskning	Botanisk pCt. Bælgpl.	Analyse pCt. Græs	af Afgr. pCt. Ukrudt	hkg Tør- stof	mg Karotin pr. kg Tørstof
d	1909—33 $\frac{3}{4}$ Staldgød. + $\frac{1}{4}$ Kunstgød. fra 1934 ugødet ..	1,2	98,1	0,7	14,0	53
e	fra 1909 $\frac{1}{2}$ Kunstgødning ..	24,1	75,2	0,7	19,0	71
f	fra 1909 $\frac{1}{2}$ Kunstgødning ..	22,0	77,1	1,0	16,1	73
g	fra 1909 ugødet	5,0	93,8	1,2	10,8	49

Det fremgaar heraf, at Karotinindholdet i Kløvergræsset er højere i de gødede Prøver end i de ugødede. Som det imidlertid samtidig ses af Tabellen er der ogsaa en væsentlig Forskel i den botaniske Sammensætning af Afgrøden, idet der er en Del Kløver i den gødede Mark, medens den ugødede er næsten kløverfri. Da Rajgræsset var næsten helt modent paa dette Tidspunkt, medens Kløveren endnu var i fuld Blomst, saa er der ingen Tvivl om, at det er denne Forskydning i Plantebestandens Sammensætning, der er Aarsagen til det højere Karotinindhold i de gødede Planter.

D. Forsøg vedrørende Udviklingstrinets Indflydelse paa Græssernes Karotinindhold.

I Landbohøjskolens Undervisningsmark blev i Foraaret 1942 et lille Stykke Hundegræs (Hinderupgaard) og et lille Stykke alm. Rajgræs (E. F. 79) delt op i hver 6 Parceller. (Hundegræs Parcel Nr. 1—6, Rajgræs Parcel Nr. 7—12.) Første Parcel for hvert af Græsserne blev slaaet den 13. Maj, anden Parcel 13—14 Dage senere, tredje Parcel igen 10—14 Dage senere og saaledes fremdeles, saaledes at vi ialt i 1. Slæt faar 6 Høsttidspunkter med 10—14 Dages Mellemrum. I Græsprøverne fra disse første Slæt bestemtes Indholdet af Karotin, Total-N og Renprotein-N. Resultaterne fremgaar af Tabel 10 og 11 (de i Tabellerne anførte Tal for Nedbør og Temperatur angiver disse i Perioden mellem de forskellige Høsttidspunkter, for 13. Maj angives Nedbør og Temperatur for Tiden fra 1.—13. Maj).

Parcellerne Nr. 1 og 7 blev høstet igen med 10—14 Dages Mellemrum, ialt 6 Slæt; i de senere Slæt blev der kun foretaget Karotinbestemmelse. Parcellerne 2 og 8 høstedes med 21—29 Dages Mellemrum, ligeledes ialt i 6 Slæt. Parcellerne 3 og 9 høstedes med 31—42 Dages Mellemrum ialt i 4 Slæt, og paa Parcellerne 4 og 10 høstedes igen efter 77 Dages Forløb 2. Slæt.

**Tabel 10. Analyse af Hundegræs paa forskelligt Udviklingstrin.
Landbohøjskolen 1942.**

Dato	Nedbør mm	Temp. ° C.	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof	Raa- protein i pCt. af Tørstof	Ren- protein i pCt. af Tørstof
13-5	4,1	8,7	16	21,7	363	20,7	18,4
26-5	11,6	12,8	35 ¹⁾	24,2	212	12,0	10,8
8-6	27,0	14,6	80 ²⁾	27,3	170	9,2	8,3
18-6	32,1	12,0	95	30,4	101	6,9	6,0
30-6	38,0	14,7	105	37,6	92	5,4	4,5
7-7	0,0	17,5	110	34,3	88	4,9	4,3

**Tabel 11. Analyse af Rajgræs paa forskelligt Udviklingstrin.
Landbohøjskolen 1942.**

Dato	Nedbør mm	Temp. ° C.	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof	Raa- protein i pCt. af Tørstof	Ren- protein i pCt. af Tørstof
13-5	4,1	8,7	10	27,5	288	16,5	13,7
27-5	11,6	12,9	25	29,0	181	10,0	9,2
8-6	27,0	14,6	25	26,5	199	9,9	8,8
18-6	32,1	12,0	35 ²⁾	31,8	102	6,2	5,6
30-6	38,0	14,7	55	33,7	91	6,1	5,7
7-7	0,0	17,5	60	30,9	118	6,8	6,0

Vi har herved opnaaet at faa høstet Græs gennem hele Vækstperioden baade i forskellig Alder (Udviklingstrin) og ved samme Alder (d. v. s. tilnærmet i samme Udviklingstrin) paa forskellige Tidspunkter i Vækstperioden. Resultaterne fra de senere Slæt ses i Tabellerne 12—15.

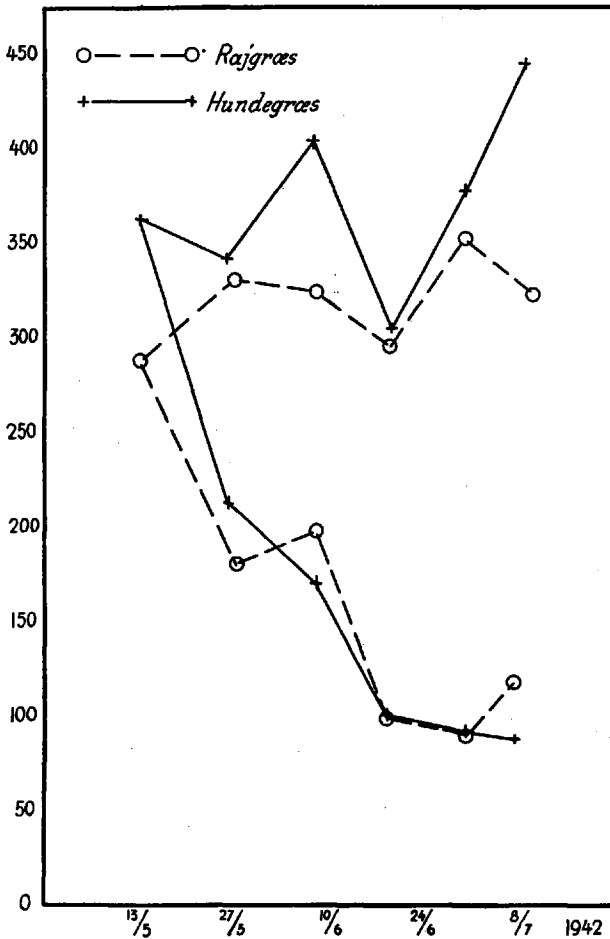
**Tabel 12. Karotin i Græsser høstet med 10—14 Dages Mellemrum.
Landbohøjskolen 1942.**

Slæt	Hundegræs				Rajgræs			
	Dato	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof	Dato	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof
1	13-5	16	21,7	363	13-5	10	27,5	288
2	26-5	23	22,5	343	27-5	10	20,8	331
3	8-6	23	20,5	405	8-6	10	20,2	325
4	19-6	15	22,8	305	19-6	10	24,4	296
5	30-6	13	23,5	378	30-6	10	24,6	354
6	9-7	13	21,2	446	10-7	7	26,6	324

¹⁾ Begyndende Skridning.

²⁾ Skredet.

mg Karotin
pr kg. Tørstof



Tavle 1.

For Oversigtens Skyld er Karotintallene fra Tabel 10, 11 og 12 optegnet i Kurvetavle 1. De øverste Kurver angiver Karotinindholdet i Planter paa samme Udviklingstrin (efter 10—14 Dages Vækst), men paa forskelligt Tidspunkt i Vækstperioden; de svarer til Tallene i Tabel 12. De to faldende Kurver angiver Karotinindholdet ved stigende Alder af Planten, saaledes som Tallene i Tabel 10 og 11 viser det.

Vi ser saaledes, at ved samme Udviklingstrin af Græsset svinger Karotinindholdet omkring en Middelværdi paa ca. 370 mg Karotin pr. kg Tørstof for Hundegræsset og ca. 320 mg Karotin pr. kg Tørstof for Rajgræsset, medens derimod Karotinindholdet falder stærkt med stigende Alder.

Ligesom for Karotinindholdet finder vi ogsaa et stærkt Fald i Tørstoffets Proteinindhold med stigende Alder, saaledes som det fremgaar af Tabel 10 og 11's sidste Kolonner.

**Tabel 13. Karotin i Græsser høstet med 21—29 Dages Mellemrum.
Landbohøjskolen 1942.**

Slæt	Dato	Hundegræs			Rajgræs			
		Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof	Dato	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof
1	26-5	35	24,2	212	27-5	25	29,0	181
2	18-6	30	26,7	195	18-6	16	26,6	205
3	8-7	25	23,8	262	10-7	18	26,1	275
4	5-8	20	19,7	346	5-8	16	21,2	348
5	3-9	20	19,0	326	3-9	13	22,9	339
6	29-9	13	22,6	341	29-9	10	20,8	374

**Tabel 14. Karotin i Græsser høstet med 31—42 Dages Mellemrum.
Landbohøjskolen 1942.**

Slæt	Dato	Hundegræs			Rajgræs			
		Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof	Dato	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof
1	8-6	80	27,3	170	8-6	23	26,5	199
2	8-7	25	23,9	269	8-7	20	25,5	247
3	20-8	25	31,3	200	20-8	30	28,9	191
4	28-9	18	25,2	282	28-9	12	24,0	299

**Tabel 15. Karotin i Græsser høstet med 77 Dages Mellemrum.
Landbohøjskolen 1942.**

Slæt	Dato	Hundegræs			Rajgræs			
		Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof	Dato	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof
1	18-6	95	30,4	101	18-6	35	31,8	102
2	4-9	80	30,9	155	4-9	50	31,1	144

Af Tabellerne 13 og 14 ses det, at saasart der bliver Tale om større Tidsafstande end 14 Dage mellem de enkelte Slæt, saa vokser Planterne ikke længere lige meget fra Slæt til Slæt, og vi finder da ogsaa i disse Tilfælde varierende Karotinindhold i Græs af samme Alder.

Gennemgaaende vokser Græsset mindre i samme Tidsrum ved de senere Tidspunkter paa Sommeren end paa de tidligere Tidspunkter, og svarende hertil er Karotinindholdet gennemgaaende større ved samme Alder af Græsset ved de sidste Slæt. Alderen er saaledes ikke nogen god Maalestok for Planternes Udviklingstrin, som for de enkelte Græsser er bedre karakteriseret ved Græssets Højde paa Høstdagen. Efter Omtalen af Resultaterne af Forsøgene i 1943 skal vi da nærmere belyse Sammenhængen mellem Græssernes Karotinindhold og deres Højde.

Forsøget blev gentaget i Aaret 1943, dog i en lidt ændret Skikkelse. De undersøgte Planter var Rajgræs og Hundegræs fra Landbohøjskolens Undervisningsmark og Rajgræs og Rødkløver (Øtøfte halv-sildig) fra Statens Planteavlsforsøgsstation »Virungaard« i Lyngby. Ligesom i 1942 er hvert Græsareal delt i 6 Parceller, hvoraf den første blev slaaet d. 28. April (Landbohøjskolen) og 29. April (Lyngby). De følgende Parceller blev derefter slaaet med 14 Dages Mellemrum, saaledes at vi opnaar at faa første Slæt høstet paa 6 forskellige Udviklingstrin med 14 Dages Mellemrum. Andet Slæt blev taget indenfor Dagene 8.—14. Juli i de 5 Parceller, der blev slaaet først i første Slæt, og i Dagene 20.—21. Juli i de sidste Parceller. Vi faar herved andet Slæt i 5 forskellige Udviklingstrin, men paa meget nær samme Tidspunkt i Vækstsæsonen. Kløverarealet er paa tilsvarende Maade

Tabel 16. Karotinindhold i Græsser paa forskelligt Udviklingstrin. Landbohøjskolen 1943. 1. Slæt.

Dato	Alder Dage	Rajgræs			Hundegræs		
		Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof
28-4	14	16	26,1	283	16	18,8	323
12-5	28	25	29,7	184	35	23,8	197
26-5	42	35	33,2	102 ¹⁾	70	32,4	110 ¹⁾
9-6	56	60	35,6	66 ³⁾	100	34,1	73 ³⁾
23-6	70	70	39,4	51 ⁵⁾	110	37,1	70 ⁵⁾
7-7	84	75	45,3	32	110	40,1	64

**Tabel 17. Karotinindhold i Græsser paa forskelligt Udviklingstrin.
Landbohøjskolen 1943. 2. Slæt.**

Rajgræs				Hundegræs			
Alder Dage	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof	Alder Dage	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof
13	8	23,9	331	13	15	24,9	300
15	10	32,1	257	16	15	27,1	286
29	20	31,6	199	29	24	27,2	257
42	40	31,1	142 ¹⁾	43	28	31,4	223
61	45	39,6	77	62	30	30,9	148
76	60	47,5	41	77	90	33,3	110 ²⁾

**Tabel 18. Karotinindhold i Græsmarksplanter paa forskelligt Udviklingstrin.
Lyngby 1943. 1. Slæt.**

Rajgræs				Rødkløver			
Dato	Alder Dage	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof
29-4	14	15	27,9	291	10	19,9	438
13-5	28	19	27,9	220	18	18,1	461
27-5	42	34	31,9	104 ¹⁾	33	20,5	296
10-6	56	53	35,3	62 ³⁾	40	19,6	263
23-6	69	70	38,5	45 ⁵⁾	55	24,2	203 ³⁾
6-7	82	75	45,7	26	60	35,5	157
20-7	96				75	31,6	80 ⁴⁾
4-8	111				75	49,5	33 ⁵⁾

**Tabel 19. Karotinindhold i Græsmarksplanter paa forskelligt Udviklingstrin.
Lyngby 1943. 2. Slæt.**

Rajgræs				Rødkløver			
Alder Dage	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof	Alder Dage	Højde cm	Tørstof pCt.	mg Karotin pr. kg Tørstof
19	5	32,9	326	30	12	29,4	291
32	15	37,6	151	42	18	31,6	265 ²⁾
46	38	37,5	72 ⁴⁾	57	35	20,0	178 ³⁾
60		39,7	28	71	39	21,3	139 ⁴⁾
75		34,9	28	85	47	28,3	36 ⁵⁾
				100	48	30,0	33

¹⁾ Skredet.

²⁾ I Knop.

³⁾ I Blomst.

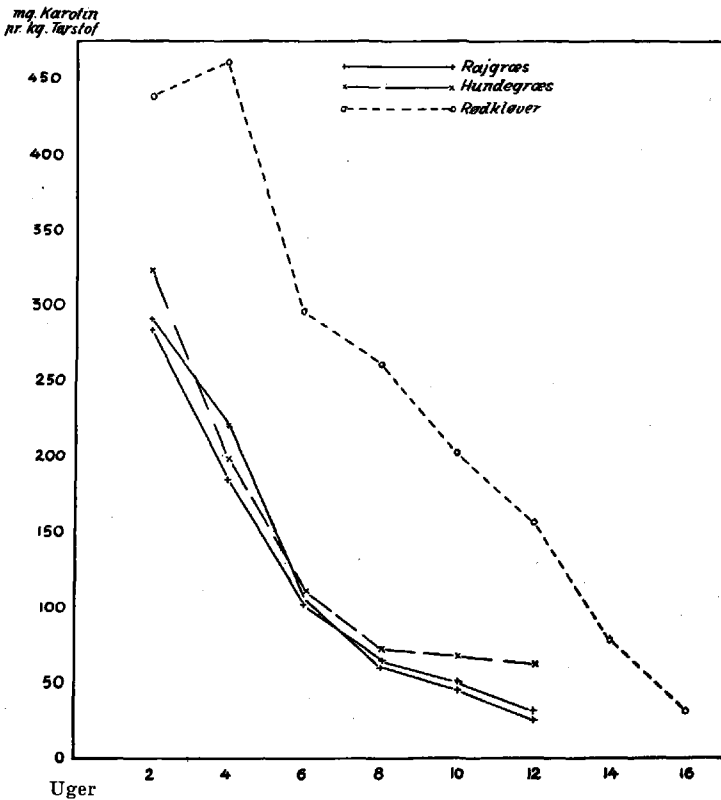
⁴⁾ I Slutningen af Blomstringen.

⁵⁾ Afblomstret.

delt i 8 Parceller; første Slæt er her slaaet fra 29. April til 4. August med 14 Dages Mellemrum og andet Slæt er høstet d. 3. August og 6. August. Resultatet af Karotinbestemmelserne i disse Prøver fremgaar af Tabellerne 16—19.

Paa Kurvetavle 2 og 3 ses Resultaterne fra Tabel 16—19 optegnet grafisk. Kurverne paa Tavle 2 kan direkte sammenlignes med de faldende Kurver paa Tavle 1, idet det i begge Tilfælde drejer sig om første Slæt paa forskellige Tidspunkter i Vækstperioden.

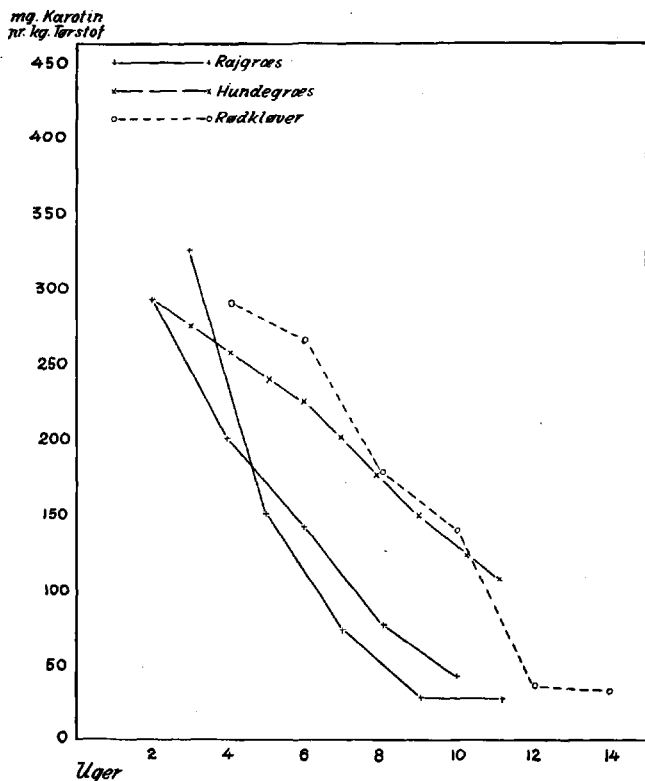
Som det ses, er Forløbet af Kurverne for Græsserne i Hovedtrækene den samme i de to Aar. Kurven for Kløverens Karotinindhold viser, at dette ligger væsentligt højere end Græssernes, men efter en lille Stigning straks, er der ogsaa for Kløveren et jævnt Fald i Karo-



Tavle 2. Karotinindhold i Græsmarksplanter ved stigende Alder.
1 Slæt 1943.

tinindholdet, der ved Kløverens Ablomstring er nede paa den samme lave Værdi som i det afblomstrede Græs.

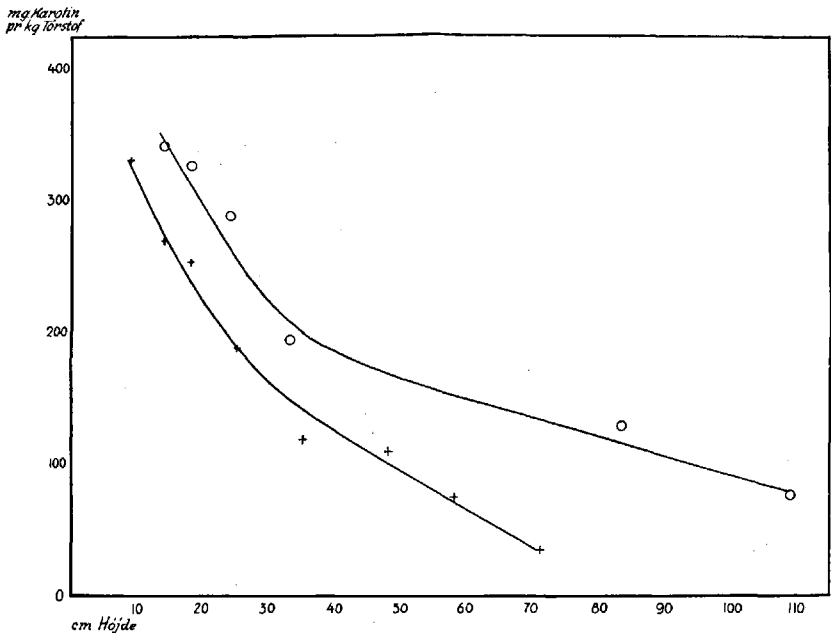
Kurverne paa Tavle 3 angiver andet Slæt. Det ses her, at Rajgræssets Karotinindhold falder ganske ligesom i første Slæt med stigende Alder. Hundegræssets Karotinindhold bevarer sig derimod langt bedre i andet Slæt end i første, hvilket hænger sammen med, at Skridningen først finder Sted i en langt senere Alder. Først i 11te Uge er andet Slæt skredet, medens første Slæt allerede er skredet i 6te Uge. Lige omvendt gaar det i Rødkløveren, idet denne blomstrer allerede i 6te Uge i andet Slæt, medens Blomstringen i første Slæt først fandt Sted i 10de Uge. Overenstemmende hermed ligger Kløverens Karotinindhold gennemgaaende lavere ved samme Alder i andet Slæt end i første.



Tavle 3. Karotinindhold i Græsmarksplanter ved stigende Alder. 2. Slæt 1943.

Som det vil fremgaa heraf, og som det allerede foran er omtalt, er Alderen ikke altid noget godt Maal for Planternes Udviklingstrin. Et bedre Udtryk for Udviklingstrinet — i hvert Fald for Græssernes Vedkommende — har vi i deres Højde. Jeg har derfor foretaget en samlet Bearbejdning af alle Resultaterne fra de to Aars Undersøgelser over Udviklingstrinets Indflydelse paa Græssernes Karotinindhold. Da Materialet ikke er tilstrækkeligt til en egentlig statistisk Beregning, har jeg blot foretaget en Gruppering efter Højden for alle Rajgræsprøverne for sig og for alle Hundegræsprøverne for sig og sammenstillet Resultaterne i Tabel 20 og i Kurvetavle 4.

Det ses af disse Kurver og af Tabellen, at allerede medens Græsserne endnu er i Bladstadiet falder Karotinindholdet, efterhaanden som Græsset vokser, men at Karotinindholdet dog i dette Stadium gennemgaaende ligger mellem 200 og 400 mg Karotin pr. kg Tørstof. Naar Græsserne er skredet, ligger Karotinindholdet lavere, faldende fra ca. 150 mg indtil 25 mg pr. kg Tørstof. Rajgræsset bliver i Blomstrings- og Efterblomstringstiden fattigere paa Karotin end Hunde-



Tavle 4. Karotinindhold i Græsmarksplanter ved stigende Højde.
Øverste Kurve: Hundegræs. Nederste Kurve: Rajgræs.

Tabel 20. Karotinindholdet i Græsser i Forhold til Højden.

Rajgræs				Hundegræs			
Højde		Antal Ana- lyser	mg Karotin pr. kg Tørstof	Højde		Antal Ana- lyser	mg Karotin pr. kg Tørstof
Fra-til cm	M cm			Fra-til cm	M cm		
5—10	9	10	331	10—15	14	6	343
11—15	14	4	270	16—20	18	5	328
16—20	18	7	254	21—25	24	6	289
21—25	25	3	188	26—35	32	5	195
30—40	35	6	119	70—95	83	5	129
45—50	48	2	110	105—110	109	5	77
51—60	58	5	76				
65—75	71	6	35				

græsset, svarende til at Stænglerne hos Rajgræsset udgør en forholdsvis større Andel af Planten end hos Hundegræsset, der stadig bevarer en ret kraftig Bladfylde i Bunden.

E. Karotinindholdet i Rodfrugter.

Medens Karotinindholdet i Gulerødder (*Daucus carota*) som bekendt er meget stort, er der i de andre Rodfrugter: Runkelroer (*Beta vulgaris*), Sukkerroer (*Beta vulgaris saccharifera*), Kaalroer (*Brassica*

Tabel 21. Karotinindholdet i Rodfrugter.

	Dato 1942	mg Karotin pr. kg Tørstof
Kaalroer, Wilhelmsburger	24- 4	43
— —	5-11	24
Kaalroer, Bangholm	25- 4	43
— —	5-11	33
Kaalroer, hvidkødet	25- 4	0,9
— —	9-11	1,0
Turnips, Yellow Tankard	13-10	6,3
— —	2-11	17
— Fynsk Bortfelder	2-11	30
Runkelroer, Barres	26- 4	1,6
— —	9-11	0,6
Fodersukkerroer, Pajbjerg Rex	27-10	1,1
— Pajbjerg Korsroe	27-10	1,5
— —	10-11	0,6
Sukkerroe, Hunsballe	10-11	0,5

napus var. *napobrassica*) og Turnips (*Brassica camp.* var. *rapifera*) kun smaa Mængder Karotin. Det anføres dog oftest, at der i gulkødede Roer findes saa meget Karotin, at det ikke er uden Betydning for Husdyrene, da det jo tit er meget store Mængder Roer, Dyrene fortærer, saaledes at en lille Koncentration af Karotin dog kan betyde en ikke ubetydelig fortæret Mængde.

Her skal meddeles nogle enkelte Tal for Karotinindholdet i Rodfrugter, bestemt her paa Laboratoriet. Det skal dog bemærkes, at da det kun drejer sig om et meget lille Antal Analyser, saa bør Tallene kun betragtes som vejledende.

Det fremgaar af Tabel 21, at Karotinindholdet i Runkelroer, Sukkerroer og hvidkødede Kaalroer er saa lille, at det er uden Betydning for Husdyrene og derfor ogsaa for Husdyrprodukterne. Derimod er der i de gulkødede Varieteter af Brassica-Roerne en vis Mængde Karotin, saaledes at Køer, der f. Eks. faar 4 à 5 kg Tørstof daglig i Kaalroer, vil faa tilført 100 à 200 mg Karotin daglig hermed. I Henhold til hvad man ved om Husdyrenes Behov af A-Vitamin, maa denne Karotinmængde anses for at være tilstrækkelig til at dække Køernes optimale Behov for A-Vitamin til Vedligeholdelse, medens det er tvivlsomt, om det ogsaa er nok til at hindre den Nedgang i Mælkens A-Vitaminindhold, som man normalt finder under danske Fodringsforhold i Vintersæsonen, og som er betinget af den almindeligt anvendte karotinfattige Fodring i dette Tidsrum. Forsøg til Belysning af dette Spørgsmaal er omtalt Side 115 og følgende Sider.

Tabel 22. Karotinindholdet i røde Gulerødder.

mg Karotin pr. kg Tørstof	Antal Analyser i Gruppen	Gennemsnitsindhold i Gruppen
300— 400	3	362
400— 500	2	452
500— 600	9	553
600— 700	12	641
700— 800	9	743
800— 900	5	851
900—1000	2	952
1000—1100	2	1045
1100—1200	1	1192
1200—1300	0	—
1300—1400	1	1322

Gennemsnitsindhold . . . 698 mg Karotin pr. kg Tørstof

I Gulerødder har jeg en Del Analyser af enkelte Rødders Karotinindhold. Karotinindholdet har i disse Prøver varieret fra 324 til 1322 mg Karotin pr. kg Tørstof. Indholdet i de enkelte Rødder kan variere saa meget, at man indenfor samme Parti, vokset af samme Frø paa samme Mark kan finde Forskelle fra 430 til 915 mg Karotin pr. kg Tørstof. Man skal derfor være meget varsom med at drage Slutninger om Forskelle i Rodfrugt-Stammers Karotinindhold paa Grundlag af faa Bestemmelser. Af 46 Bestemmelser af enkelte Gulerødders Karotinindhold fandtes den i Tabel 22 viste Fordeling:

Sammendrag af Resultaterne.

1) Undersøgelser over Karotinindholdet i Arter og Stammer af Græsmarksplanter har vist, at man ikke med Sikkerhed kan konstatere Forskelle i Karotinindholdet i de forskellige Stammer af Græsmarksplanter. Dette skyldes især, at Karotinindholdet i saa høj Grad er afhængigt af Planternes Udviklingstrin, saaledes at en Forskel i Udvikling paa nogle faa Dage kan give væsentligt større Variationer i Karotinindholdet end de Forskelle, der skyldes de arvelige Anlæg.

2) Fra fastliggende Gødningsforsøg undersøgtes en blandet Bestand af Sneglebælg/Græs fra et Sædskifte, hvori de enkelte Forsøgsled var blevet gødet med henholdsvis 0, 20 og 40 kg Kali pr. ha aarlig. Kali-gødskningen paavirkede den botaniske Sammensætning af Bestanden saaledes, at Bælgplanteprocenten steg fra 7,5—15 fra 0 til 40 kg Kali, men Karotinindholdet i Græs/Sneglebælgbestanden var paa Høsttidspunktet ens i alle tre Forsøgsled.

Fra et andet Gødningsforsøg, hvor et Forsøgsled var ugødet gennem 32 Aar, medens andre havde faaet alsidig Kunstgødning, var Plantebestandens botaniske Sammensætning blevet endnu mere ændret (fra 1 til 24 pCt. Bælgplanter), og her var de bælgplanterigeste Afgrøder ogsaa de karotinrigeste. I begge disse Gødningsforsøg skete Høsten paa et sent Høslætstadium.

3) Udviklingstrinet udøver en meget væsentlig Indflydelse paa Planternes Karotinindhold. For Græssernes Vedkommende ligger Indholdet i de unge Planter gennemgaaende mellem 300 og 400 mg Karotin pr. kg Tørstof. Karotinindholdet falder imidlertid stærkt, saaledes at det allerede umiddelbart før Græsset skrider er kommet ned omkring 200 mg pr. Tørstof, og efter Skridningen er det oftest nede i Nærheden

af 100 mg. Herefter falder det yderligere, men dog langsommere. Karotinindholdet bliver herefter i »Afræsningstadiet«, d. v. s. inden Græsserne endnu er skredet, fra 400 mg til 200 mg pr. kg Tørstof, eftersom der afræsses mere eller mindre hyppigt. I »Høslætstadiet« ligger Karotinindholdet fra 150—100 mg pr. kg Tørstof ved middeltidlig Slæt og under 100 mg ved sene Slæt.

I den unge Kløver ligger Karotinindholdet gennemgaaende lidt højere end i de unge Græsser, og Nedgangen i Karotinindhold er væsentlig langsommere i Kløveren end i Græsserne. Endnu mens Kløveren er i fuld Blomst, ligger dens Karotinindhold gerne omkring 200 mg pr. kg Tørstof, og først i Slutningen af Blomstringen kommer den ned paa væsentlig lavere Værdier. Faar Kløveren imidlertid Lov til at staa, til den er afblomstret, er ogsaa dens Karotinindhold meget lavt, helt ned til 35 mg pr. kg Tørstof.

4) Af Rodfrugter er det kun Gulerødder, der indeholder store Mængder Karotin. I de undersøgte Prøver fandtes der fra 324 til 1322 mg Karotin pr. kg Tørstof. I gulkødede Kaalroer er der fundet fra 24 til 43 mg Karotin pr. kg, i Turnips fra 6 til 30 mg, medens der i hvidkødede Kaalroer samt i Runkelroer, Sukkerroer og Fodersukkerroer kun fandtes fra 0,5 til 1,5 mg Karotin pr. kg Tørstof.

Litteratur.

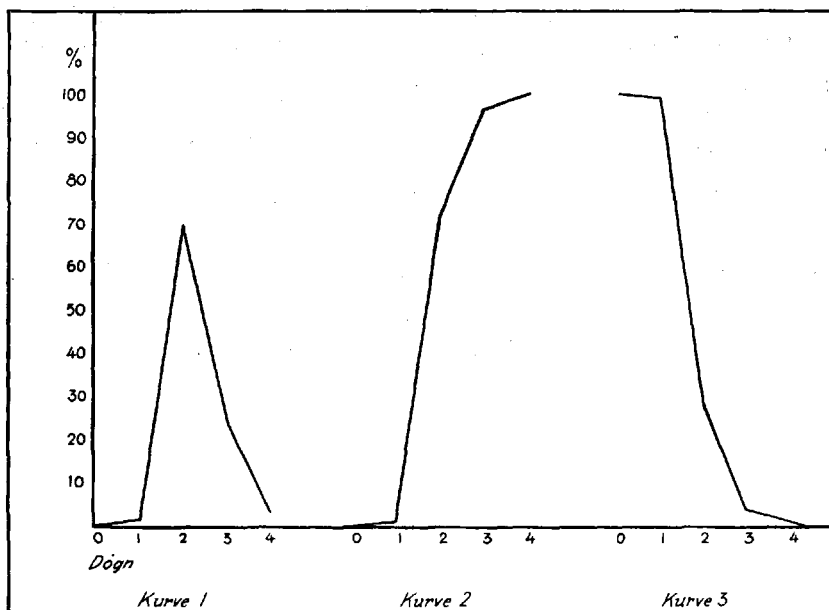
- Atkeson, F. W., W. J. Peterson & A. E. Aldous (1937): Observations on the carotene content of some typical pasture plants. *Journ. dairy. Sci.* 20. 557.
- Broge, J. A. (1945): Om Carotinbestemmelsen (Disp.) København (Einar Munksgaard).
- Guilbert, H. R. (1934): Determination of carotene as a means of estimating vitamin A value of forage. *Ind. Eng. Chem.* 6. 452.
- Ijdo, J. B. H. (1936): The influence of fertilizers on the carotene and Vitamin C content of plants. *Biochem. Journ.* 30. 2307.
- Lund, H. (1942): Undersøgelser over Karotin i frisk og tørret Lucerne *Tidsskr. f. Planteavl.* 46. 675.
- Moon, F. E. (1939. I.): The composition of grass at various stages of maturity and the changes occurring during hay making, with particular reference to carotene-content. *Emp. Journ. exp. agric.* 7. 225.
- Moon, F. E. (1939. II.): The carotene contents of some grasses and clover species, with a note on pasture weeds. *Emp. Journ. exp. agric.* 7. 235.
- Moon, F. E. (1939. III.): The influence of manurial treatment on the carotene content of poor pasture grass, and the relationship of this constituent to the ash and organic fractions. *Journ. agric. Sci.* 29. 524.

- Pfaff, C. & G. Pfützer (1937): Ueber den Einfluss der Ernährung auf den Carotin- und Ascorbinsäuregehalt verschiedener Gemüse- und Futterpflanzen. *Angew. Chemie*. 50. 179.
- Scheunert, A. & K.-H. Wagner (1940. I.): Ueber die Vitamin-A-Wirkung von Möhren (*Daucus carota*) unter den Einfluss verschiedener Düngungsweisen. *Biochem. Zeitschr.* 303. 208.
- Scheunert, A. & K.-H. Wagner (1940. II.): Ueber den Einfluss der Düngung auf den Vitamingehalt. *Biochem. Zeitschr.* 303. 266.
- Seshan, P. A. & K. C. Sen (1942): Studies on carotene in relation to animal nutrition. Part 2. The development and distribution of carotene in the plant and the carotene content of some common feeding stuffs. *J. agric. Sci.* 32. 202.
- Smith, A. M. & Tung Wang (1941): The carotene content of certain species of grassland herbage. *J. agric. Sci.* 31. 370.
- Thomas, B. & F. E. Moon (1938): A preliminary study of the effects of manurial treatment and of age on the carotene content of grass. *Emp. Journ. exp. agric.* 6. 235.
- Virtanen, A. I. (1936): Investigations on the amino-acids of plants. *Biochem. Journ.* 30. 1509.
- Virtanen, A. I., S. v. Hausen & S. Saastamoinen (1933): Untersuchungen über die Vitaminbildung in Pflanzen. *Biochem. Zeitschr.* 267. 179.
- Watkins, W. E. (1939): Monthly variations in carotene content of two important range grasses, *Sporobolus flexuosus* and *Bouteloua eriopoda*. *Journ. agric. Res.* 58. 695.
- Watson, J. S. (1939): The science and practice of conservation. Vol. I. p. 55-56. London.
- Willstätter, R. & A. Stoll (1913): Untersuchungen über Chlorophyll. Methoden und Ergebnisse. Berlin (*Julius Springer*).

Undersøgelser over den Hastighed hvormed Foderets ufordøjelige Rester passerer Fordøjelseskanalen hos Svin.

Forsøgsleder, Dr. agro. *Aage Lund.*

Til Brug ved Undersøgelserne over Karotinets Resorption er der udført en Forsøgsrække for at undersøge den Hastighed, hvormed et givet Foders ufordøjelige Rester passerer gennem Svinets Fordøjelseskanal. Undersøgelsen er udført paa den Maade, at der sammen med Morgenfoderet blev givet en Portion (40 g) Havreskaller, der var farvet med Diamantfuchsin. Efter Farvningen blev Havreskallerne malet i Laboratoriets Prøvekværn, saaledes at de kunde passere gennem 2 mm Sigten. Efter at Dyrene havde faaet de farvede Havreskaller, blev Gødningen opsamlet kvantitativt for hver 12 Timer for sig, vejjet, og Antallet af farvede Skaller i hver Halvdøgnsportion bestemt paa følgende Maade: Efter omhyggelig Blanding udtoges 5 Portioner à 5 g, og i disse Portioner optaltes Antallet af farvede Skaller med det blotte Øje, idet mindre Portioner af hver Gødningsprøve blev udtværet paa store Glasplader under Tilsætning af en passende Mængde Vand, saaledes at Gødningen var udbredt i et meget tyndt Lag paa Glaspladen. De optalte Portioners Størrelse afpasses saaledes, at det var let at tælle Antallet af rødfarvede Skaller. For hver Halvdøgnsportion taltes saaledes de røde Skaller i 25 g Gødning, og heraf beregnedes saa Antallet af røde Skaller i hele Gødningsportionen. Tællingen fortsattes i 6 Døgn efter Forsøgsfodringen, hvorefter der kun forekom ganske enkelte farvede Skaller i Gødningen (svarende til mindre end 0,1 pCt.). Paa Grundlag af det samlede Antal farvede Skaller, der udskiltes i hele 6 Dages Perioden og Antallet pr. Halvdøgn beregnedes derefter Antallet af farvede Skaller pr. Halvdøgn i pCt. af den totale Udskillelse.



Udskillelseskurve.

Udskillelsen i Gødningen af de ufordøjelige Rester af et Foder, der gives som Morgenfoder paa Døgn 0.

Kurve 1 viser, hvor meget der udskilles med Gødningen i hvert af de følgende Døgn.

Kurve 2 viser, hvor meget der ialt er udskilt efter Forløbet af 1 til 4 Døgn.

Kurve 3 viser, hvor meget der efter Forløbet af 1 til 4 Døgn endnu mangler i, at hele Mængden er udskilt.

Resultaterne findes anført i Tabellerne 1—4, idet der er foretaget et Forsøg med hvert af de 4 Forsøgsdyr V. 20, 21, 22 og 23.

I Tabel 5 og 6 er Resultaterne sammendraget. Det fremgaar heraf, at af et ufordøjeligt Foderstof, der indtages om Morgen, udskilles i Gennemsnit godt 1 pCt. det første Døgn, 71 pCt. i andet Døgn, ca. 25 pCt. i tredje Døgn og ca. 3 pCt. i fjerde Døgn. Efter fjerde Døgn er kun ca. 0,5 pCt. af det ufordøjelige Foder endnu ikke passeret gennem Tarmkanalen.

Disse Resultater kan ogsaa udtrykkes saaledes (med afrundede Tal), at af et ufordøjeligt Foderstof, en Gris æder om Morgen, vil efter et Døgn Forløb 1 pCt., efter 2 Døgn Forløb 72 pCt., efter 3 Døgn

Forløb 97 pCt. og efter 4 Døgns Forløb 100 pCt. være udskilt med Gødningen. Paa den vedføjede Kurvetavle er disse Resultater gengivet grafisk.

Til Sammenligning skal anføres Resultater opnaaet af *Lenkeit* (1931), der har arbejdet med en lignende Teknik, idet han dog har farvet hele Korn (Byg og Havre), som efter at være malet er givet

Tabel 1. Gris V. 20. Fodring med farvede Skaller d. 11. Oktober Kl. 7,30.

Dato	Kl.	g Gødning	Farvede Skaller		
			pr. 25 g Gødning	ialt	i pCt. af saml. Udskillelse
11-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	483	34	657	0,19
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	125	864	4320	1,22
12-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	678	6582	178504	50,46
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	223	8918	79549	22,49
13-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	556	3119	69357	19,61
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	205	1393	11423	3,23
14-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	578	264	6104	1,73
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	199	152	1210	0,34
15-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	637	34	866	0,24
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	311	50	622	0,18
16-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	541	37	801	0,23
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	267	33	352	0,10

Tabel 2. Gris V. 21. Fodring med farvede Skaller d. 1. Oktober Kl. 7,30.

Dato	Kl.	g Gødning	Farvede Skaller		
			pr. 25 g Gødning	ialt	i pCt. af saml. Udskillelse
1-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	338	0	0	0,00
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	169*)	22	149	0,07
2-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	521*)	3060	63770	30,46
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	377*)	5198	78386	37,44
3-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	586*)	2319	54357	25,96
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	210*)	759	6376	3,05
4-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	551*)	208	4584	2,19
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	318*)	54	687	0,33
5-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	477*)	18	343	0,16
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	238*)	15	143	0,07
6-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	528	25	528	0,25
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	192	4	31	0,01

*) Fortyndet med lidt Vand.

som Tilskud i en Foderblanding. Med Hensyn til Udregningen af Udskillelsen i pCt. har Lenkeit aabenbart ikke benyttet de virkeligt konstaterede Vægtmængder af de enkelte Gødningsportioner, men angiver at have beregnet den procentiske Udskillelse paa Basis af den Iagttagelse, at Gødningsmængden i Nattimerne gennemsnitligt har andraget en Trediedel af Gødningsmængden i Dagtimerne. De anførte Procenttal

Tabel 3. Gris V. 22. Fodring med farvede Skaller d. 4. Oktober Kl. 7,30.

Dato	Kl.	g Gødning	Farvede Skaller		
			pr. 25 g Gødning	ialt	i pCt. af saml. Udskillelse
4-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	335	7	94	0,04
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	160*)	44	282	0,11
5-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	608*)	4888	118876	47,59
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	248*)	5388	53449	21,40
6-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	554	2864	63466	25,41
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	183	859	6288	2,52
7-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	435	287	4994	2,00
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	270	120	1296	0,52
8-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	386	30	463	0,19
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	230	10	92	0,04
9-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	522	21	438	0,18
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	175*)	9	63	0,03

Tabel 4. Gris V. 23. Fodring med farvede Skaller d. 8. Oktober Kl. 7,30.

Dato	Kl.	g Gødning	Farvede Skaller		
			pr. 25 g Gødning	ialt	i pCt. af saml. Udskillelse
8-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	300	17	204	0,11
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	269	553	5950	3,08
9-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	552	3805	84014	43,55
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	380	3735	56772	29,43
10-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	537	1089	23392	12,13
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	300	1082	12984	6,73
11-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	530	315	6678	3,46
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	280	147	1646	0,85
12-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	547	35	766	0,40
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	295	30	354	0,18
13-10	7 ¹ / ₂ —19 ¹ / ₂	472	7	132	0,07
	19 ¹ / ₂ — 7 ¹ / ₂	263	2	21	0,01

*) Fortyndet med lidt Vand.

for Udskillelsen svarer ikke helt til de i Tabellen over det absolutte Antal farvede Skaller anførte Værdier, ligesom Summen af Procenttallene ikke altid er 100.

Tabel 5. Udskillelse i Gødningen i pCt.

Halvdøgn Nr.	Gris Nr.				Middel	pr. Døgn
	V. 20	V. 21	V. 22	V. 23		
1	0,19	0,00	0,04	0,11	0,09	1,21
2	1,22	0,07	0,11	3,08	1,12	
3	50,46	30,46	47,59	43,55	43,02	70,71
4	22,49	37,44	21,40	29,43	27,69	
5	19,61	25,96	25,41	12,13	20,78	24,66
6	3,23	3,05	2,52	6,73	3,88	
7	1,73	2,19	2,00	3,46	2,35	2,86
8	0,34	0,33	0,52	0,85	0,51	
9	0,24	0,16	0,19	0,40	0,25	0,37
10	0,18	0,07	0,04	0,18	0,12	
11	0,23	0,25	0,18	0,07	0,18	0,22
12	0,10	0,01	0,03	0,01	0,04	

Tabel 6.

Efter Forløbet af	Ialt udskilt pCt.	Rest pCt.
1 Døgn	1,2	98,8
2 Døgn	71,9	28,1
3 Døgn	96,6	3,4
4 Døgn	99,4	0,6
5 Døgn	99,8	0,2
6 Døgn	100,0	0,0

Tabel 7. Resultater af Lenkeits Forsøg.

Udskilt i	Efter Lenkeits Udregning pCt.	Efter Lunds Udregning pCt.
1. Døgn	1,4	1,4
2. Døgn	73,5	74,2
3. Døgn	19,0	20,7
4. Døgn	3,9	3,7

I Tabel 7 har jeg anført dels et Gennemsnit af de af Lenkeit udregnede Procenttal, og dels et Gennemsnit, som jeg selv har udregnet paa Basis af hans Angivelser af Antallet af farvede Skaller pr. 5 g

Gødning og det anførte Forhold mellem Nat- og Daggødningens Mængde 1 : 3. De to Rækker Gennemsnitstal afviger ikke meget fra hinanden og ligger ogsaa meget nær de af mig fundne Værdier.

For at forebygge Misforstaaelser skal det bemærkes, at disse Tal kun har Gyldighed i de Tilfælde, hvor Forsøgsfoderet er givet som Morgenfoder. Hvis Forsøgsfoderet gives i Eftermiddagsfoderet forrykkes Udskillelseforholdene noget paa Grund af den længere Tidsafstand indtil næste Fodring samt paa Grund af Nattehvil.

Litteratur.

Lenkeit, W. (1931): Die Durchgangszeiten der Nahrung und der Verlauf der Ausscheidung durch den Verdauungskanal der Schweine.
Arch. Tierernährg. u. Tierz. 5. 376.

Undersøgelser over Karotinets Resorption hos Svin.

Forsøgsleder, Dr. agro. *Aage Lund.*

De Forsøg, der hidtil er offentliggjort, vedrørende Karotinets Resorption har hovedsagelig været foretaget paa Mennesker og paa Rotter.

Resultaterne har — saaledes som det vil fremgaa af det følgende Afsnit — været meget varierende. For Karotin i Gulerødder varierer saaledes de fundne Resorptionsprocenter lige fra 1 til 90.

De i det foreliggende Arbejde omtalte Forsøg er foretaget med Svin, dels for at undersøge Resorptionsforholdene hos dette Dyr, dels fordi det maatte antages, at Forholdene hos Svinet i store Træk vilde ligne Forholdene hos Mennesket, for det første fordi Tarmkanalen hos Menneske og Svin er ret nær ens i Bygning og Størrelsesforhold, for det andet fordi Menneske og Svin med Hensyn til den normale Føde er nær beslægtede, idet de begge tilhører Gruppen, der betegnes som *Altædere*.

Forsøgene er foretaget som Balanceforsøg, idet man først har bestemt, hvor stor en Karotinmængde, der udskiltes med Gødningen, naar Dyrene fik konstant sammensat Grundfoder, og dernæst har bestemt, hvor meget Gødningens Karotinindhold steg, efter at Dyrene havde faaet en vis Mængde Karotin tilført i forskellige Foderstoffer (Gulerødder, Lucernemel) eller opløst i Olie.

Differensen mellem Foderets og Gødningens Indhold betragtes som resorberet. Forudsætningen for, at dette er berettiget, er, at der ikke sker nogen Nedbrydning af Karotin i Tarmkanalen. Efter *Virtanens* Forsøg, der er omtalt p. 45, maa det være berettiget at regne med, at denne Forudsætning holder Stik, og egne Forsøg, der omtales pp. 48 og 49, støtter denne Antagelse.

Inden Omtalen af de her udførte Forsøg skal der gives en kort Oversigt over de vigtigste af de i Litteraturen offentliggjorte Forsøg vedrørende Karotinets Resorption.

Tidligere Forsøg.

Forsøgene indtil 1940 er refererede af *With* (1940), og her skal kun de vigtigste omtales meget kortfattet. Hvor der i denne Oversigt intet andet er anført, forstaas ved Resorptionen Differensen mellem Foderets og Gødningens Karotinindhold udtrykt i pCt. af Foderets Indhold.

Ahmad (1931) fandt, at Fedtindholdet i Kosten var af Betydning for Karotinresorptionen. Paa fedtfri Kost udskilte Rotter med Gødningen 40—90 pCt. af Foderets Karotin (der var givet i Olie), men naar Foderet indeholdt 10 pCt. Fedt, var Karotinuudskillelsen med Gødningen kun 10 pCt.

Zechmeister & Tuzson (1934) genfandt i Forsøg med Heste 70—80 pCt. af Karotinet fra Foderet (Hø og Majs) i Gødningen.

Wilson, das Gupta & Ahmad (1937) fandt hos Mennesker en Resorption paa 80—90 pCt. for Karotinet fra Gulerødder og Spinat, medens *v. Eekelen & Panneviés* (1938) kun fandt 1—4 pCt. af Gulerøddernes Karotin resorberet. De fandt derimod 60 pCt. Resorption af Karotin i Olie.

Kemmerer & Fraps (1938) fandt en Resorption paa ca. 50 pCt. for Karotin i Olie og paa 20—45 pCt. for Karotin i Lucernemel hos Rotter, og fra 35—70 pCt. Resorption for Lucernemelskarotin hos Kyllinger.

With (1940) finder selv ved Forsøg paa Mennesker en Resorption paa 30—70 pCt. for Karotin i Olie, 30—60 pCt. for Karotin i Gulerodspuree, ca. 50 pCt. for Karotin i Gulerodsmel og 30—35 pCt. for Karotin i Spinat. For Karotin i Mineralolie finder han 40—75 pCt. Resorption. Lignende Resultater fandt han ogsaa ved Forsøg paa Rotter.

Curtis & Ballmer (1939) har bestemt Paraffinolietilførselens Indflydelse paa Karotinresorptionen ved at undersøge Blodets Karotinindhold. De fandt, at dette faldt, naar der gaves 2 à 3 Gange 20 ml Paraffinolie efter Maaltidet. Hvis man først mættede Paraffinolien med Karotin ved Stuetemperatur (0,26 pCt. ved 22 °) var Faldet mindre, og mættedes Paraffinolien med Karotin ved Legemstemperatur (0,28 pCt. ved 37 °) skete der intet Fald i Blodets Karotinindhold, d. v. s. saa fandtes der ingen Resorptionsnedgang.

Ruf (1940) — se ogsaa *Bomskov & Ruf* (1940) — undersøgte Karo-

tinresorptionens Afhængighed af de tilstedeværende Fedtarter. Til Rotter, der var sultet 24 Timer gaves der 120—200 γ Karotin i 2 ml Opløsningsmiddel. Efter 5 Timers Forløb dræbtes Dyrene og Tarmindholdet undersøgtes for Karotin. Differensen mellem Karotinmængden i Foderet og i Tarmkanalens Indhold betragtedes som resorberet. Som Opløsningsmiddel for Karotinet brugtes dels forskellige Fedtarter, dels Galdeopløsning. Størst Resorption fandtes for Karotin opløst i Triolein og i vandig Galdeopløsning. Næsten lige saa stor var Resorptionen af Karotin i Kokosfedt, noget mindre i Smør og næsten ingen Resorption fandtes for Karotin i Margarine, enten denne var fremstillet af Hvalolie, Plantefedt eller det var »normal Handelsmargarine«. Ved Tilsætning af Linol- og Linolensyre steg Resorptionen af Karotin fra Margarine, men ikke fra Smør, Kokosfedt eller Triolein. Forf. mener, at Resorptionen af Karotinet sker ved Kobling med Galdesyre, og at den derfor er afhængig af de tilførte Fedtarter, der paavirker Sammensætningen af Galden.

I Modsætning til Ruf fandt *Abramsom & Brunius* (1941), at Karotin maa resorberes lige godt fra Jordnødlolie og fra Margarine. Kurative Rotteforsøg gav nemlig lige god Tilvækst for samme Karotinmængde i de to Fedtarter, medens negative Kontrol dyr paa karotinfri Margarine tabte i Vægt og døde efter 11—20 Dages Forløb.

Sherman (1941) fandt ved Vækstforsøg paa Rotter en forskellig Virkning af Karotinet, eftersom det gaves i forskellige Fedtarter, og Forskellen synes at hænge sammen med Indholdet af de umættede Fedtsyrer, Linol- og Linolensyre. Maaltes Resorptionen af Karotinet som Differensen mellem Foderets og Gødningens Karotinindhold, fandtes denne ikke paavirket af Fedtsyrerne, saa Virkningen antoges at ligge et Sted i det intermediære Karotinstofskifte.

Krijt (1941) bestemte Resorptionen hos Kyllinger af Karotin i tørret Græs, der dels var opslemmet i Olie, dels i Vand. Til Sammenligning gaves rent Karotin paa samme Maade. Indtil 40 pCt. af Græssets Karotin resorberedes. Olietilsætningen havde ingen Indflydelse paa Optagelseshastigheden, men den samlede Resorption formindskedes ved Tilførsel af Olie. Rent Karotin derimod resorberedes ca. 4 Gange saa godt fra Olie som fra Vand.

Irvin, Kopala & Johnston (1941) undersøgte Karotinresorptionen fra isolerede Tarmslynger hos Hunde. Karotin i Bomuldsfrøolie resorberedes under disse Forhold praktisk talt ikke. Ved Tilførsel af

Galde blev Karotinresorptionen betydelig, ved Tilførsel af Pancreaslipase ringe, men ved Tilførsel af baade Galde og Pancreaslipase blev Resorptionen af Karotin størst. Tilførsel af rene Galdesalte især af Na-Desoxycholat fremmede ligeledes Resorptionen, medens Tilstedeværelsen af Mineralolie hæmmede Karotinets Resorption.

Resorptionen af Karotin i Gulerødder undersøgte af *Virtanen & Kreula* (1941) hos Mennesker. I første Forsøgsrække fandtes følgende Resorption af Karotinet: I meget fintrevne raa Gulerødder 21,9 og 20,1 pCt., i groft revne raa Gulerødder 3,3 og 3,4 pCt., i kogte Gulerødder i Terninger 5,4 og 2,6 pCt. I en senere Forsøgsrække resorberedes af Karotinet i fintrevne raa Gulerødder henholdsvis 3,9 pCt., 36,1 pCt., 15,4 pCt. og 18,3 pCt. Der er kun foretaget et Forsøg med hver af 6 forskellige Forsøgspersoner, medens en syvende Forsøgsperson har været med i alle Forsøgsholdene. En Opbevaring af Gødningen 24 Timer ved 37 ° gav ingen Nedgang i Karotinindholdet, hvorfor en Destruktion af Karotinet i Tarmkanalen anses for usandsynlig.

Eriksen & Høygaard (1941) har i Forsøg med 4 Personer (1 Forsøg med hver) fundet følgende Resorption for Karotinet: fra raa Gulerødder 1 pCt., fra kogte Gulerødder 19 pCt., fra raa Spinat 45 pCt. og fra kogt Spinat 58 pCt.

With (1941) meddeler i Tilknnytning til en Omtale af dette Forsøg om et Tilfælde af Aurantiasis cutis (Gulfarvning af Huden) hos et Menneske, der gennem $\frac{1}{2}$ Aar har spist $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ kg raa Gulerødder daglig, og hævder, at en saadan Ophobning af Karotin i Hud og Blodserum ikke kunde have fundet Sted, hvis kun 1 pCt. af Gulerøddernes Karotin blev resorberet.

Resorptionen af Karotin hos Rotter undersøgte af *Wagner, Günther & Schultze* (1941), som fandt en Resorption af Karotin i Sesamolie paa 70—94 pCt., medens Karotin i Gulerødder resorberedes med 19—38 pCt. Ved senere Forsøg fandt *Wagner, Günther & Schmalzfuss* (1943) en Resorption paa ca. 17 pCt. (varierende fra 1,3—28,2 pCt. for de enkelte Dyr) for krystallinsk Karotin. Karotinresorptionen for Gulerødder undersøgte paa Hold paa 10 Rotter og gav som Gennemsnit ca. 25 pCt. Endelig undersøgte Resorptionen af Karotin i Spinat, der dels var tilsat Olie, dels uden Olietilsætning. Resorptionen androg i Gennemsnit ca. 15 pCt. Olieindholdet havde ingen Indflydelse paa Resorptionen.

Egne Forsøg.

Forsøgsdyr. Der er ialt foretaget Forsøg med 13 Grise, og Forsøgene har strakt sig over Tidsrummet fra April 1941 til Marts 1945. Grisene er alle af dansk Landrace og stammer fra Besætningerne paa Statens Gaarde ved Hillerød. De er i Reglen ankommet til Laboratoriet kort efter Fravænningsen, d. v. s. i en Alder af ca. 8—10 Uger, hvor Grisene har vejlet ca. 14—22 kg.

Almindelig Forsøgsmetodik.

Der har været brugt to lidt forskellige Foderblandinger, idet man i de første Aar har givet Soyaskraa og Blodmel som Proteintilskud, i de sidste Aar Kasein og Blodmel.

Til Grisene Nr. 12, 19, 20, 21, 22, 23 og 1 har Grundfoderet bestaaet af: Foderblanding 1:

90 pCt. Byg,
5 pCt. Soyaskraa og
5 pCt. Blodmel,

og til hvert 100 kg af denne Blanding er der givet 2,5 kg af følgende Mineralstofblanding:

50 pCt. CaHPO_4 ,
30 pCt. CaCO_3 og
20 pCt. NaCl .

Hertil er der til Grisene Nr. 12, 19, 20, 21, 22 og 23 givet 0,5 Liter Skummetmælk pr. kg Kornblanding, medens Gris Nr. 1 har faaet 1 Liter Skummetmælk daglig.

Til Grisene Nr. 105, 107, 123, 27, 86 og 87 bestod Grundfoderet af: Foderblanding 2:

89,5 pCt. Byg,
4 pCt. Blodmel,
4 pCt. Kasein og
2,5 pCt. Mineralstofblanding (som ovenfor),

og der gaves til alle disse Grise 1 Liter Skummetmælk daglig.

Fodermængderne har været afpasset saaledes, at Dyrene gennem hele Forsøgstiden har vist en moderat Tilvækst.

Udover Grundfoderet har der i de enkelte Forsøgsperioder været givet de forskellige karotinholdige Tilskud, som fremgaar af Hovedtabel 1, og desuden har Grisene faaet følgende Tilskud til Foderet:

Gris Nr. 1: 20 ml Jordnøolie daglig.

Gris Nr. 105 og 107: 5 ml Ido-C-Syrup samt 20 Dr. Ultranol daglig. Fra Periode V desuden 20 ml Jordnøolie daglig.

Gris Nr. 123 og 27: 5 ml Ido-C-Syrup samt 20 Dr. Ultranol daglig. Desuden i Per. I og II 20 ml Jordnøolie og fra Per. III 20 ml Sennepsfrøolie daglig.

Gris Nr. 86 og 87: 20 ml Sennepsfrøolie samt 10 Dr. Ultranol daglig.

Dyrene har under hele Forsøgsperioden gaaet enkeltvis i hver sin Baas i Laboratoriets Dyrestald. Under Opsamlingsperioderne har Dyrene dog staaet i Laboratoriets sædvanlige Opsamlingsbure.

De særlige Metoder vedrørende Karotinresorptionsforsøgene beskrives i følgende Afsnit.

Foruden Karotinet's Resorption er i nogle af Forsøgene ogsaa Resorptionen af Kvælstof, Fedt, Kalk og Fosfor samt Retentionen af Kvælstof, Kalk og Fosfor blevet bestemt. De herved anvendte Analysemetoder er de, der almindeligt anvendes ved Laboratoriet.

Metodik ved Karotinresorptionsforsøgene.

1. Analysemetoder.

a. Karotinbestemmelse i Lucernemel.

Hertil anvendtes den Metode, der er autoriseret af Landbrugsministeriet 1939 og bl. a. beskrevet i *J. Bielefeldt*: Studier over Karotin, Kbhvn. 1942.

b. Karotinbestemmelse i Karotinolie.

Til ca. 1 g Karotinolie sættes 5 ml mættet vandig KOH-Opløsning og 35 ml abs. Alkohol, hvorefter der forsæbes ved Kogning under Tilbagesuling i $\frac{1}{2}$ Time. Efter Afkøling bringes Opløsningen kvantitativt over i en Skilletragt, idet Kolben skylles efter 2 Gange med 25 ml Benzin og 1 Gang med 50 ml Vand. Herefter fortsættes Analysen med Udrystning som ved den autoriserede Metode.

c. Karotinbestemmelse i Gulerødder.

Metoden er beskrevet i en foregaaende Afhandling i denne Beretning: Undersøgelser over Karotinindholdet i Græsmarksplanter og andre Foderplanter.

d. Karotinbestemmelse i Gødning.

50 g Gødning afvejes i en 500 ml Kogeflaske. Der tilsættes 180 ml 96 pCt. Alkohol og 20 ml mættet vandig KOH, hvorpaa der koges under Tilbagesvaling i $\frac{1}{2}$ Time. Efter Afkøling dekanteres Væsken over i en stor Skilletragt, og Remanensen koges igen med 200 ml 96 pCt. Alkohol i $\frac{1}{2}$ Time. Efter Afkøling dekanteres igen over i samme Skilletragt, og Remanensen koges 2 Gange med 75 ml Benzin, $\frac{1}{2}$ Time hver Gang. Efter hver Kogning afkøles og dekanteres over i den samme Skilletragt, hvori Alkoholekstrakterne er samlet. Til Slut skylles Remanensen i Kogeflasken 2 Gange med 25—30 ml Benzin, der ligeledes bringes over i Skilletragten til de øvrige Ekstrakter. Til Skilletragtens Indhold sættes nu 200 ml Vand, og Analysens Gang er herefter som i den autoriserede Metode, idet der dog til hver Benzinekstraktion benyttes 50 ml Benzin.

2. Speciel Forsøgsmetodik til Bestemmelse af Karotinets Resorption.

a. Forsøg med dagligt Tilskud af Forsøgsfoderet.

I en Del af Forsøgene har Grisene gennem saavel Forperiode som Forsøgsperiode faaet et dagligt Tilskud af Forsøgsfoderet. Gødningen er derefter opsamlet og den daglige Vægtmængde heraf bestemt. Gødningen er samlet sammen for hele den 6-Dage lange Forsøgsperiode, og efter omhyggelig Blanding er der udtaget Analyseprøver, der er analyseret som beskrevet ovenfor.

I en Forsøgsserie blev det prøvet, hvor store Forskelle, der vilde blive fundet, hvis man analyserede Gødningen for tre 2-Dages Perioder i Stedet for en 6-Dages Periode. Gødningen opsamledes her for 2 Dage ad Gangen, og efter omhyggelig Blanding deltes Gødningsportionen i to Halvdele, hvoraf den ene gemtes og forenedes med de to Portioner fra de andre Underperioder, medens den anden Halvdel analyseredes straks. Resultatet af denne Undersøgelse ses af Tabel 1.

Det ses, at der i 5 af 6 Tilfælde er fundet lidt mindre Karotin i Gødningen ved Bestemmelse i en 6-Dages Periode end i tre 2-Dages Perioder. Forskellen er dog i intet Tilfælde over 5 pCt., hvorfor den maa regnes at ligge indenfor Forsøgsfejlens Grænser.

Tabel 1.

Forsøg	mg Karotin i Gødning		2 i pCt. af 1	Resorption fundet		Differens 5-4
	i tre 2-Dages Perioder	i en 6-Dages Periode		ved tre 2-Dages Perioder pCt.	ved en 6-Dages Periode pCt.	
	1	2	3	4	5	6
105-IV	24,516	23,332	95,2	32,2	35,7	+ 3,5
105-V	21,937	21,770	99,2	35,0	35,5	+ 0,5
105-VI	21,686	21,064	97,1	17,3	19,9	+ 2,6
107-IV	15,724	15,080	95,9	29,2	32,5	+ 3,3
107-V	22,592	23,574	104,3	10,8	6,5	÷ 4,3
107-VI	18,171	17,296	95,2	45,8	48,8	+ 3,0

Forskellen i Resorptionsprocenten andrager fra + 3,5 til ÷ 4,3. Det maa herefter anses som tilstrækkeligt sikkert at analysere Gødningen i en samlet Portion for hele Forsøgsperioden.

b. Forsøg med et enkelt Tilskud af Forsøgsfoderet.

Nogle af Forsøgene er foretaget paa en anden Maade, idet Forsøgsfoderet her er givet som et enkelt Tilskud til Morgenfoderet paa Forsøgsperiodens første Dag. Efter at Dyrene havde staaet paa Grundfoderet i en 6—8 Dages Forperiode, blev Gødningen opsamlet og analyseret for Karotin i to 2-Døgnperioder. Derefter fik Dyret med Morgenfoderet et Tilskud af Forsøgsfoder, og Gødningen blev herefter opsamlet og analyseret i en 2-Døgn og en 3-Døgn Periode (I fire af Forsøgene blev der dog udført daglige Analyser af Gødningen).

Til Sammenligning af Resultaterne efter de to Forsøgsmetoder kan anføres følgende Resorptionsprocenter:

Tabel 2.

Forsøgsfoder	Resorptionsprocent	
	ved daglig Dosis	ved enkelt Dosis
Karotinline	Forsøg 105-IV 35,5 %	Forsøg 105-II 35,8 %
Gulerod	Forsøg 107-IV 32,5 %	Forsøg 107-II 26,7 %

Resultaterne afviger kun ubetydeligt fra hinanden. Det maa herefter anses som berettiget at behandle Resultaterne fra Forsøgene sammen uden Hensyntagen til, om de er udført efter den ene eller den anden Metode.

3. Indlæggelse af Kanyler i Galdeblæren.

I de sidste Forsøgsrækker er der indlagt Kanyler i Galdeblæren med det Formaal at faa Galden fjernet fra Tarmen, saaledes at man kunde se, hvorledes Karotinresorptionen foregik, naar der ikke var Galde til Stede i Tarmkanalen. Da Karotinet er fedtopløseligt, d. v. s. opløseligt i de samme Opløsningsmidler, som opløser Fedt, kunde man antage, at dets Resorption vilde være knyttet til Fedtets Resorption og saaledes være afhængigt af Galdens Tilstedeværelse i Tarmen.

Indlæggelse af Kanylen skete i Æternarkose*). Der lagdes et passende langt Snit til højre for Midtlinien i Bugvæggen. Derefter indlagdes en Aluminiumkanyler i Galdeblæren, og Kanylens frie Ende blev trukket ud gennem et cirkulært Hul (stukket med et Trochard) i Bugvæggen lateralt for Hudsnittet. Kanylen var udvendigt forsynet med Gevind, og herpaa blev der skruet et Skjold, der skrues fast op mod Bugvæggen, saaledes at Galdeblærens Væg fastholdtes mellem Kanylens Grene og Bughinden. Her skete saa i Løbet af faa Dage en Tillodning af Galdeblæren paa Bughinden, saaledes at der dannedes en Kanal gennem Bugvæggen ind i Galdeblæren. I denne Kanal sad Kanylen under Forsøget. Operationssaaret lukkedes paa sædvanlig Maade ved Sutur i tre Etager og helede snart ind. Kanylen forsynedes med et paaskruet Laag, i nogle Tilfælde anbragtes en Opsamlingsbeholder af Aluminium paa den.

Efter at det i det første Forsøg (Gris Nr. 1) havde vist sig, at der kun kunde tappes meget smaa Mængder Galde ud gennem Kanylen, medens Hovedmængden af Galden maatte formodes gennem Galdegangen (ductus choledochus) stadig at blive tilført Tarmen, blev det besluttet, at man i næste Forsøgsrække vilde underbinde Galdegangen, saaledes at man derved forhindrede Tilførslen af Galde til Tarmen. I Forsøget med Gris 105 og 107 kom der stadig meget lidt Galde ud gennem Kanylen, og det viste sig ved Forsøgets Slutning, at det ikke var Galdegangen, men Bugspytkirtlens Udførselsgang (ductus pancreaticus), der var bleven underbundet. I de to sidste Forsøgsrækker (Gris 123 og 27 samt Gris 86 og 87) var Galdegangen rigtigt underbundet. Hos Gris 86 var Galdegangen imidlertid paa et vist Tidspunkt (mellem VIII og IX Forsøgsperiode) rekanaliseret, saa Galden igen

*) Operationen er foretaget af Prof. H. Møllgaard.

fra Periode IX har kunnet flyde til Tarmen. At det netop er paa dette Tidspunkt Rekanalisationen er sket, kan ses af Fedtresorptionen, der var blevet meget lav i de første Perioder efter Operationen, men igen steg til den oprindelige Værdi i Periode IX.

Vi har saaledes en Række Forsøg med normale Tilstande i Tarmen (Gris 12, 19, 20, 21, 22, 23, 1, 105-I—IV, 107-I—IV, 127-I—III, 23-I—III, 86-I—IV og IX og 87-I—IV), en Række med manglende Bugspyttilførsel (107-VII—XII) og en Række med manglende Galde-tilførsel (Gris 123-IV, 27-IV—V, 86-V—VIII og 87-V—XII).¹

4. Beregning af Karotinet's Resorption.

Resorptionen af Karotinet er beregnet som Forskellen mellem Foderets og Gødningens Karotinindhold.

Da Grundfoderet har indeholdt lidt Karotin, har man fundet det rigtigst at tage Hensyn hertil derved, at man fra Karotinmængden i Gødningen i Forsøgsperioden trækker den Karotinmængde, der stammer fra Grundfoderet. Differensen udgør da den Karotinmængde, der stammer fra Forsøgsfoderet.

Ved en Række Grundfoderforsøg er det da først blevet bestemt, hvor store Karotinmængder, der er udskilt med Gødningen alene fra Grundfoderet. Da der ikke er givet samme Grundfodermængde i de enkelte Forsøg, er denne Karotinuudskillelse fra Grundfoderet beregnet pr. kg Grundfoder. Tabel 3 viser Resultatet. Som det ses, varierer denne Udskillelse noget, hvilket formentlig bl. a. hænger sammen med, at det ikke er samme Foderstofpartier, der er benyttet gennem alle Forsøgene, (der jo strakte sig over 4 Aar). Variationen er dog ikke større — især i Forhold til Karotinuudskillelsen i Perioderne med Forsøgsfoder — end at man har anset det for forsvarligt at benytte Middeltallet for alle Grundfoderforsøgene — 0,26 mg Karotin pr. kg Grundfoder — som Grundlag for Fradraget i alle Forsøgsperioderne.

Karotinindholdet i Forsøgsfoderet fremgaar af Hovedtabellerne. I de Forsøgsperioder, hvor der kun er givet et enkelt Karotintilskud, er Karotinindholdet i dette bestemt i Prøver, der er udtaget samtidig med Fodringen, og Gødningen er opsamlet saa længe efter Fodringen med Forsøgsfoderet, at det maa regnes som sikkert, at alt Karotin stammende fra Forsøgsfoderet er kommet ud med Gødningen i Forsøgsperioden.

I de Perioder, hvor der er givet dagligt Karotintilskud bestemtes Karotinmængden, der svarer til Forsøgsperiodens Gødningsudskillelse under Hensyntagen til de specielle Forhold for vedkommende Forsøgsfoder.

Lucernemel er afvejet i Dagsportioner ved Forperiodens Begyndelse, og Analyseringen er foretaget samtidig med Afvejningen.

Tabel 3. Karotinudskillelsen fra Grundfoderet.

Gris Nr.	Periode		kg Foder pr. Dag	mg Karotin i Gødning		
	Nr.	Antal Dage		ialt i Perioden	ialt pr. Dag	pr. kg Foder
12	I	6	0,9	1,990	0,332	0,369
19	I	6	0,9	1,854	0,309	0,343
20	I	6	1,1	1,530	0,255	0,232
21	I	6	1,0	1,343	0,224	0,224
22	I	6	1,0	1,594	0,266	0,266
23	I	6	1,0	1,493	0,249	0,249
105	Ia	2	1,0	0,471	0,263	0,263
	Ib	2		0,582		
105	IIIa	2	1,0	0,639	0,309	0,309
	IIIb	2		0,597		
107	Ia	2	1,0	0,394	0,233	0,233
	Ib	2		0,536		
107	IIIa	2	1,0	0,723	0,314	0,314
	IIIb	2		0,531		
107	VIII	6	1,4	2,077	0,346	0,247
107	Xc	2	1,4	0,683	0,388	0,277
	Xd	2		0,867		
107	XIIa	2	1,4	0,935	0,468	0,334
123	II	6	0,9	0,725	0,121	0,134
27	II	6	0,9	1,081	0,180	0,200
86	I	6	0,85	1,192	0,199	0,234
87	I	6	0,85	1,278	0,213	0,251
Middel:						0,263

Karotinolie er blevet afvejet daglig i Maaleglas. Da man ikke har kunnet skylle Maaleglassene efter, er de blevet vejet tilbage, efter at Karotinolien var blevet hældt paa Foderet, saaledes at den optagne Karotinoliemængde er bestemt som Differensen mellem Maaleglassets Vægt i fyldt Tilstand og efter Afhældning af Karotinolien. Karotin-

indholdet i Olien er analyseret 2—4 Gange i hver Forsøgsperiode, og Middeltallet af de opnaaede Bestemmelser benyttet. I et enkelt Forsøg (Gris Nr. 1) er Karotinolien dog afpipetteret hver Dag, og det er ved gentagne Kontrolvejninger kontrolleret, at Vægtmængden er praktisk talt konstant.

Af revne Gulerødder blev der hver Morgen afvejet nøjagtigt den paa Forsøgsplanen angivne Mængde, og Karotininholdet blev bestemt i Prøver, udtaget samtidig med Afvejningen af den omhyggeligt blandede Pulp.

I de hele Gulerødder er Karotininholdet bestemt derved, at hver enkelt Gulerod er blevet delt ved et Længdesnit. Den ene Halvdel afvejedes derefter som Forsøgsfoder, medens den anden Halvdel brugtes til Analyse.

Da Karotininholdet i Gulerødder varierer betydeligt, og Afhældningen af Karotinolie ikke kan gennemføres nøjagtigt ensartet hver Dag, har Dyrene i Forsøgene med disse Fodermidler ikke kunnet faa tilført nøjagtigt den samme Mængde Karotin hver Dag. Man kan derfor ved Beregningen af Fordøjelseskvotienterne ikke anvende den Forudsætning, der ellers almindeligvis med Rette gælder for Beregningen af Stofskiftebalancer, nemlig at de Mængder af et Stof, man faar for meget ud i Gødningen i Forsøgsperiodens Begyndelse er lig med de Mængder, man faar for lidt ud i Periodens Slutning.

For at klare de herved opstaaede Vanskeligheder har jeg benyttet de i den foregaaende Afhandling gengivne Udskillelseskurver til at beregne en Korrektion af den i Forsøgsperioden indfodrede Karotinmængde, saaledes at den med størst mulig Tilnærmelse kommer til at svare kvantitativt til Udskillelsen i Gødningen indenfor Perioden. Det Resonnement, der ligger til Grund for denne Beregning er følgende: Udskillelseskurverne gælder et *uresorberbart* Stof, d. v. s. et Stof, hvis ufordøjelige Rest er 100 pCt. Forudsætter jeg nu, at Udskillelseskurvernes Form er uafhængig af, hvilken Procentdel den ufordøjelige Rest udgør af den indfodrede Mængde, kan jeg for et *fordøjeligt* Stof beregne, *hvor stor en Procentdel af den paa en vis Dag indgivne Stofmængde, der afgiver ufordøjelig Rest til Gødningen paa de følgende Dage.* Naar Resorptionskvotienterne er relativt lave, som for Karotin, kan denne Forudsætning betragtes som tilnærmelsesvis gældende.

Som Eksempel paa Beregningen skal anføres Forsøgsperiode II med Gris Nr. 12.

Forsøgsperiodens Længde: 6 Døgn fra 20. Maj Morgen til 26. Maj Morgen.

Tabel 4.

Indfodrings- dato	mg Karotin i Morgen- fodret	pCt. af Morgenfod- rets Karotin, der leverer ufordøjelig Rest i Forsøgspe- rioden	Absolutte Karotin- mængder, der leve- rer ufordøjelig Rest i Forsøgsperioden mg
17-5	3,225	3	0,097
18-5	3,230	28	0,904
19-5	3,610	99	3,574
20-5	2,850	100	2,850
21-5	4,145	100	4,145
22-5	2,605	100	2,605
23-5	2,955	97	2,866
24-5	2,855	72	2,056
25-5	3,945	1	0,040

Samlede Karotinmængde, der har leveret ufordøjelig Rest
i Forsøgsperioden 19,137 mg

Under den anførte Forudsætning kan man af Udskillelseskurverne læse, at den ufordøjelige Rest af 1 pCt. af det Karotin, der er indfodret om Morgen vil være udskilt i Gødningen efter Forløbet af 1 Døgn. Efter Forløbet af 2 Døgn vil den ufordøjede Rest af 72 pCt. af Karotinet være udskilt, efter 3 Døgn den ufordøjede Rest af 97 pCt., efter 4 Døgn den ufordøjede Rest af 100 pCt. af Karotinet.

Heraf fremgaar de i 3die Kolonne anførte Procenttal, idet de tre første er beregnet af Kurve 3 og de tre sidste af Kurve 2. Ved Multiplikation af Tallene i Kolonne 2 med de anførte Procenter faas Tallene i Kolonne 4, hvis Sum er den samlede Karotinmængde, der har leveret ufordøjelig Rest i Gødningen indenfor Forsøgsperiodens 6 Døgn.

Beregningen for de enkelte Perioder findes iøvrigt i Hovedtabel 2.

Tabel 5.

Gødningens Karotinindhold	16,19 mg
heraf fra Grundfoderet	1,56 mg
Karotin i Gødning fra Forsøgsfoder	14,63 mg
Karotin i Forsøgsfoderet	19,14 mg
Karotin i Gødning fra Forsøgsfoder	14,63 mg
Resorberet	4,51 mg = 23,6 pCt.

Karotinresorptionen beregnes herefter paa følgende Maade: Fra Periodens samlede Karotinudskillelse med Gødningen subtraheres den Karotinmængde, der er beregnet at stamme fra Grundfoderet, hvorved man finder den Karotinmængde, der er udskilt med Gødningen af Forsøgsfoderets Karotinindhold. Trækkes denne Mængde fra Forsøgsfoderets Karotinindhold, faas den af Forsøgsfoderet resorberede Karotinmængde, som endelig omregnes til pCt. af Foderets Karotinmængde. I Tabel 5 er der givet et Eksempel paa denne Udregning (Forsøg 12 II).

Beskrivelse af de enkelte Forsøg.

I Hovedtabel 1 er opført en Oversigt over Forsøgsplanerne for de enkelte Forsøgsperioder. Hovedtabel 2 viser Beregningen af Foderets Karotinindhold i de Perioder, hvor der er givet daglige Tilskud af Gulerødder og Karotinolie, medens Hovedtabel 3 indeholder Beregningerne af Karotinindholdet i Forsøgsfoderet i Perioder med enkelt Karotintilskud, og Hovedtabel 4 giver Karotinindholdet i Forsøgsfoderet i de øvrige Perioder. I Hovedtabel 5 findes Udregningen af Karotinmængden i Gødningen i de enkelte Perioder, medens Hovedtabel 6 viser Beregningen af Karotinets Resorption. Endelig er i Hovedtabel 7 anført Balanceforsøgene med Hensyn til Protein (Kvælstof), Fedt, Ca og P.

I det følgende gennemgaas de enkelte Forsøgsrækker i kronologisk Orden.

Forsøgsrække 1.

Gris 12 og 19 kom til Laboratoriet i en Alder af ca. 8—10 Uger, ved en Vægt paa ca. 20 kg. De fik straks et karotinfattigt Grundfoder (Foderblanding 1 Side 46), og efter en kort Tilvænningsperiode begyndte Forsøget med Forperiode I d. 23. April 1941.

Der er foretaget ialt 4 Forsøg med hver af de 2 Grise, et Grundfoderforsøg, et Forsøg med et dagligt Tilskud af 50 g fint revne, raa Gulerødder, et Forsøg med et dagligt Tilskud af 50 g hele, raa Gulerødder og et Forsøg med et dagligt Tilskud af 5 ml Karotinolie.

Resultaterne af de enkelte Forsøg ses af Tabel 6, der viser, at Grisene har resorberet lige meget af Gulerøddernes Karotin, enten Gulerødderne har været hele eller fintrevne, nemlig omkring 30 pCt. Af Karotin opløst i Jordnødolier har Grisene i dette Forsøg resorberet 90,5 og 94,5 pCt.

Tabel 6.

Gris	Resorberet af Karotinet i		
	hele Gulerødder pCt.	flintrevne Gulerødder pCt.	Karotin- olie pCt.
12	29,5	32,6	94,5
19	33,3	23,6	90,5

Forsøgsrække 2.

Grisene 20, 21, 22 og 23, der var ankommet til Laboratoriet i en Alder af ca. 8 Uger, blev først benyttet til det i foregaaende Afhandling omtalte Forsøg til Bestemmelse af den Hastighed, hvormed Foderet passerer Grisenes Fordøjelseskanal. Derefter paabegyndtes Forsøgene vedrørende Karotinresorptionen, idet Forperiode I for de fire Grise begyndte henholdsvis d. 21., 14., 16. og 18. Oktober 1941. Grisene vejede da 25—30 kg, og de fodredes ligesom Gris 12 og 19 med Foderblanding 1.

Da vi i Forsøgsrække 1 havde fundet en særlig høj Resorption af Karotinet opløst i Jordnøolie, vilde vi i denne Forsøgsrække prøve, om det havde nogen Indflydelse paa Resorptionen af Gulerøddernes Karotin, om der samtidig med Gulerødderne blev givet Jordnøolie. Det blev desuden prøvet, om Tilskud af Paraffinolie til Gulerødderne paa-virkede Karotinet's Resorption. Endvidere prøvedes Resorptionen af Karotin i Lucernemel, og Resorptionsforsøget med Karotinolie gentoges. Endelig undersøgtes ogsaa Resorptionen af Karotin opløst i Smørfedt.

I hele Forsøgsrække 2 blev Karotintilskuddet givet som et enkelt Tilskud. I Forsøgene med Gulerødder blev der givet 100 g revne Gulerødder (i Forsøg 21-II dog 250 g). Af Lucernemel gaves 150 g, af Karotinolie 8—9 g og af Smørfedt med Karotin ca. 50 g. Karotinbestemmelsen i Gødningen foretoges i de fleste Forsøg i en 2-Dages og en 3-Dages Periode, efter at Tilskuddet var givet — altsaa ialt i 5 Døgn efter Tilskuddet —, i Forsøgene med Karotin i Olie og i Smørfedt analyseredes dog Gødningen for hvert Døgn efter Forsøgsfodringen. Resultaterne fremgaar af Tabel 7.

Vi finder altsaa i dette Forsøg, at samtidig Optagelse af Jordnøolie sammen med Gulerødderne ikke giver nogen Ændring i Resorptionen af Karotinet. I de Perioder, hvor der gaves Paraffinolie sammen med Gulerødderne, var Resorptionen derimod betydeligt lavere,

Tabel 7.

Resorberet af Karotinet i

Gris	revne Gulerødder uden Olie pCt.	revne Gulerødder med Jord- nødolie pCt.	revne Gulerødder med Paraf- finolie pCt.	Lucerne- mel pCt.	Karotin i Jordnød- olie pCt.	Karotin i Smør- fedt pCt.
20	43,6	25,3	5,7	—	32,6	38,5
21	40,5	44,7	16,4	29,5	—	—
22	32,4	42,7	16,0	43,1	—	—
23	43,5	44,0	20,0	—	35,2	41,0
Middel	40,0	39,2	14,5	36,3	33,9	39,8

idet fra 80 til 94 pCt. af Gulerøddernes Karotinmængde kom ud med Gødningen i disse Forsøg. Lucernemelets Karotin resorberes i store Træk ligesom Gulerøddernes. Ogsaa Karotin opløst i Jordnødolie og i Smørfedt resorberedes i dette Forsøg med 30—40 pCt., i Modsætning til den meget høje Resorption i Forsøgsrække 1. Der var ingen Forskel paa Resorptionen af Karotinet opløst i Jordnødolie og i Smørfedt.

Forsøgsrække 3.

Gris Nr. 1 vejede ved Ankomsten til Laboratoriet ca. 30 kg. Den fodredes med Foderblanding 1. Der blev straks indlagt Kanyle i Galdeblæren. Operationen forløb tilfredsstillende, og Dyret befandt sig under hele Forsøgstiden godt. Forsøget var planlagt saaledes, at Kanylen i Periode I og III skulde være lukket, saaledes at Galden løb ad naturlig Vej ind i Tarmen, og i Periode II og IV skulde Kanylen være aaben, saa Galden tappedes ud, uden at der kom Galde til Tarmen. Som allerede omtalt kom der imidlertid kun smaa Galdemængder ud af Kanylen, mens Hovedmængden af Galden ogsaa i Periode II tilførtes Tarmen. Inden Afslutningen af Periode IV var Kanylen gledet ud af Galdeblæren, og Forsøget blev da afbrudt.

Da Hovedparten af Galden i alle de tre gennemførte Perioder er tilført Tarmen paa normal Maade, kan alle de tre Perioder betragtes som normale. Der er to Perioder, hvor Forsøgsfoderet var Lucernemel (65 g daglig), og en Periode hvor Forsøgsfoderet var Karotinolie (20 ml daglig). Karotinresorptionen fremgaar af Tabel 8.

Det fremgaar heraf, at Resorptionen af Lucernemelskarotinet var af samme Størrelsesorden som i Forsøgsrække 2. Af Karotinet i Jordnødolie resorberedes her ligesom i Forsøgsrække 1, men i Modsætning til Forsøgsrække 2, godt 95 pCt.

Tabel 8.

Periode	Resorberet af Karotinet i	
I	Lucernemel	23,8 %
II	Lucernemel	45,0 %
III	Karotinololie	96,9 %

Tabel 9.

Periode	Resorption af			
	Protein pCt.	Fedt pCt.	Ca pCt.	P pCt.
I	78,4	29,0	55,6	55,8
II	80,3	21,3	44,0	47,0
III	83,5	44,0	38,5	42,3

Ogsaa Resorptionen af Protein, Fedt, Ca og P blev bestemt i dette Forsøg. Resultaterne vises i Tabel 9, hvoraf det ses, at Resorptionen af Protein, Ca og P var normal, medens Fedtresorptionen var lav i alle tre Perioder.

Forsøgsrække 4.

Gris 105 og 107 ankom til Laboratoriet i en Alder af 9 Uger og vejede da godt 20 kg. De fodredes med Foderblanding 2, og der blev først foretaget en Serie Resorptionsforsøg med de ubehandlede Dyr. Først foretoges en Sammenligning mellem de to Forsøgsmetoder med henholdsvis et enkelt Tilskud og dagligt Tilskud af Forsøgsfoderet.

Gris 105. Efter en Forperiode paa 8 Dage fulgte Periode I med to 2-Dages Underperioder paa Grundfoder, og derefter fik Dyret med Morgenfoderet et enkelt Tilskud paa 10 ml Karotinololie. Periode II bestod af de følgende 6 Dage, delt i tre 2-Dages Underperioder, og i direkte Tilslutning hertil fulgte Periode III (Grundfoder) med to 2-Dages Underperioder. I den følgende Periode IV blev der givet et dagligt Tilskud af 4 ml Karotinololie. I disse første 4 Perioder var der ikke givet ekstra Tilskud af Jordnødolie, de blev derefter fulgt af Periode V med samme Tilskud som Periode IV, men med 20 ml Jordnødolie som ekstra Tilskud. Endelig fulgte Periode VI, hvor der gaves 30 g Lucernemel daglig + 20 ml Jordnødolie.

Gris 107 havde ligeledes to Grundfoderperioder (I og III) med en mellemliggende Periode II, hvor der til denne Gris gaves 100 g Gulerødder i et enkelt Tilskud, og efterfulgt af Periode IV, hvor der gaves et dagligt Tilskud af 40 g Gulerødder. I Periode V fik Gris 107 30 g Lucernemel og i Periode VI 4 ml Karotinololie daglig. I begge disse Perioder fik Grisen 20 ml Jordnødolie daglig.

Efter Afslutningen af Periode VI blev der paa begge Grisene indlagt Kanyler i Galdeblæren med samtidig Underbinding af ductus pancreaticus (som omtalt foran). Gris 105 blev syg kort efter Operationen og maatte dræbes, men Gris 107 holdt sig rask til Forsøgets Slutning.

Der kunde kun tappes smaa Galdemængder ud gennem Kanylen, og efter ca. 3 Ugers Forløb faldt Kanylen ud. Da vi paa dette Tidspunkt var klar over, at det ikke var Galdegangen men Bugspytkirtlens Udførselsgang, der var underbundet, blev Kanylen ikke indsat igen, men Fistlen fik Lov til at lukke sig, og Forsøget blev herefter ført videre for at se, hvorledes Karotinresorptionen og Resorptionen af Protein og Fedt forløb uden Bugspyt. Der gennemførtes først en Periode med 5 ml Karotinolie daglig, en Grundfoderperiode og en Periode med 50 g Gulerødder daglig. Derefter fulgte en Periode med et enkelt Tilskud af 20 ml Karotinolie omgivet af to Grundfoderperioder, hvorefter Grisen slagtedes. Ved Sektionen fandtes Galdeblæren at være tilloddet til Bugvæggen. Den var fyldt med Galde, og der var naturligt Udløb af Galde til Tarmen. Bugspytkirtlen var delvis atrofieret; der fandtes ingen accessoriske Udførselsgange fra Bugspytkirtlen. Alle øvrige Organer var normale. Resultaterne af Karotinresorptionsforsøget ses af Tabel 10.

Tabel 10.

Periode	Resorberet Karotin pCt.	Forsøgsfoder
105-II	35,5	Karotinolie enkelt Tilskud
105-IV	35,7	Karotinolie dagligt Tilskud
105-V	35,5	Karotinolie med ekstra Tilskud af Jordnøolie
105-VI	19,9	Lucernemel med ekstra Tilskud af Jordnøolie
107-II	26,7	Gulerod enkelt Tilskud
107-IV	32,5	Gulerod dagligt Tilskud
107-V	6,5	Lucernemel med ekstra Tilskud af Jordnøolie
107-VI	48,8	Karotinolie med ekstra Tilskud af Jordnøolie
Efter Operationen.		
107-VII	65,2	Karotinolie dagligt Tilskud
107-IX	34,5	Gulerod dagligt Tilskud
107-XI	58,7	Karotinolie enkelt Tilskud

} med ekstra Tilskud
af Jordnøolie

Vi finder som tidligere omtalt ingen Forskel paa Karotinresorptionen enten Forsøgsfoderet gives som enkelt Tilskud eller som dagligt Tilskud. Lucernemelets Karotin resorberes forholdsvis daarligt

af disse Grise, især 107, men denne Gris resorberer Karotinet i Jordnøddolien bedre end 105. Der synes at være noget bedre Resorption af Karotin i Olie efter at der ikke længere er Bugspytt i Tarmkanalen (der er maaske herved sket en Reaktionsforskydning i sur Retning i det første Tarmafsnit), medens Resorptionen af Gulerøddernes Karotin ikke er paavirket heraf.

Tabel 11.

Periode	Resorption af							
	Protein p t.	Fedt pCt.	Ca pCt.	P pCt.				
105-IV	80,4	53,1	54,0	54,4	}	uden	} for Operation	
107-IV	80,7	56,2	47,8	52,8		Olie		
105-V	79,2	68,9	49,7	49,2	}	med		}
105-VI	81,1	62,8	41,9	44,4				
107-V	76,0	64,7	39,2	44,2	}	Olie		}
107-VI	81,8	70,5	38,0	46,9				
107-VII	63,5	25,3	46,4	49,5	}	med	} efter Operation	
107-VIII	65,2	17,5	40,9	48,2				
107-IX	64,8	25,6	40,4	46,2		Olie		

Det fremgaar af Tabel 11, at Resorptionen af Protein falder fra ca. 80 pCt. til ca. 65 pCt., naar Bugspyttilførslen til Tarmen standses. Fedtresorptionen falder betydeligt mere, nemlig fra 65—70 pCt. ned til 20—25 pCt., medens Resorptionen af Ca og P er upaavirket af Bugspyttilførslen.

Disse Tal viser, at naar Trypsinet (Bugspyttets proteolytiske Enzym) falder bort, saa foregaar altsaa de 80 pCt. af den sædvanlige Proteinfordøjelse ved Hjælp af de andre proteolytiske Enzymer fra Maven (Pepsin) og fra Tarmen (Erepsin). Fedtfordøjelsen derimod falder ved Pancreaslipasens Bortfald til omkring en Trediedel af sin sædvanlige Størrelse, hvilket viser, at Lipasevirkningen af Sekretet fra de Lieberkühnske Kirtler i Tyndtarmens Vægge kun er ringe i Forhold til Pancreaslipasens Virkning.

Forsøgsrække 5.

Gris 123 og 27 kom til Laboratoriet i en Alder af ca. 8 Uger og vejede ca. 16 kg ved Forsøgets Begyndelse. De fik Foderblanding 2, og der blev foretaget 3 Resorptionsforsøg med Dyrene inden Operationen. I første Periode fik Grisene 5 ml Karotinolie daglig, i anden Periode Grundfoder og i tredje Periode 60 g Gulerødder daglig.

D. 10. November, efter Afslutningen af tredie Periode, blev der indlagt Kanyle i begge Dyrs Galdeblære, og samtidig blev Galdegangen underbundet, saa der ikke længere kunde flyde Galde ind i Tarmen. Kanylen var under Forsøget forsynet med en Opsamlingsbeholder af Aluminium, som tømtes 4—6 Gange i Døgnet, og den opsamlende Galdemængde maalttes. Efter ca. 14 Dages Forløb gik den Galdemængde, der kunde tappes fra Gris 123, stærkt tilbage. Det viste sig, at dette skyldtes, at der var dannet en Polyp over Kanylen, der virkede som et Laag over den, saa Galden vanskeligt kunde passere. Galden maatte derefter tappes ud gennem et Katheder, der førtes op gennem Kanylen ind i Galdeblærens Lumen.

Tabel 12.

Dato	Daglig Galdemængde		Dato	Daglig Galdemængde	
	Gris 123 ml	Gris 27 ml		Gris 123 ml	Gris 27 ml
11-11—12-11	168	90	7-12— 8-12	252	260
12-11—13-11	97	38	8-12— 9-12	200	210
13-11—14-11	105	31	9-12—10-12	158	289
14-11—15-11	166	54	10-12—11-12	196	274
15-11—16-11	302	246	11-12—12-12	210	256
16-11—17-11	273	280	12-12—13-12	124	280
17-11—18-11	274	296	13-12—14-12	157	230
18-11—19-11	272	286	14-12—15-12	124	228
19-11—20-11	294	288	15-12—16-12	214	238
20-11—21-11	290	302	16-12—17-12	867	178
21-11—22-11	252	260	17-12—18-12	664	224
22-11—23-11	284	284	18-12—19-12	558	204
23-11—24-11	126	270	19-12—20-12	412	256
24-11—25-11	142	302	20-12—21-12	438	188
25-11—26-11	26	262	21-12—22-12	430	228
26-11—27-11	116	271	22-12—23-12	260	228
27-11—28-11	15	279	23-12—24-12	294	244
28-11—29-11	18	206	24-12—25-12	366	238
29-11—30-11	2	256	25-12—26-12	118	218
30-11— 1-12	0	252	26-12—27-12	184	298
1-12— 2-12	150	336	27-12—28-12	54	222
2-12— 3-12	67	274	28-12—29-12	179	32
3-12— 4-12	128	294	29-12—30-12	36	12
4-12— 5-12	491	272	30-12—31-12	30	10
5-12— 6-12	228	262	31-12— 1- 1	0	0
6-12— 7-12	258	272	1- 1— 2- 1	0	0

Efter Forsøgsperiode IV, hvor begge Dyr fik 5 ml Karotinline daglig, viste 123 let Feber, og dens Ædelyst blev formindsket. Periode V gennemførtes derfor kun med Gris 27 (med 60 g Gulerødder daglig). Herefter fik ogsaa Gris 27 let Feber, mistede efterhaanden Appetitten og den 2. Januar fandtes begge Dyrene om Morgenens døde. Hos 123 fandtes Galdegangene ret stærkt udvidede, medens Galdegangene hos 27 var normale.

De opsamlede Galdemængder ses af Tabel 12.

Resultaterne af Karotinresorptionsforsøget findes i Tabel 13.

Tabel 13.

Periode	Resorberet Karotin pCt.	Forsøgsfoder	
123-I	72,1	Karotinline	Før Operation
27-I	74,6		
123-III	39,6	Gulerødder	
27-III	36,8		
123-IV	28,7	Karotinline	Efter Operation
27-IV	32,8		
27-V	12,6	Gulerødder	

I dette Forsøg finder vi saaledes et Fald i Resorptionen baade for Karotin i Olie og for Karotin i Gulerødder efter at Galdetilførslen til Tarmen er standset.

Tabel 14 viser Resorptionen af Protein, Fedt, Ca og P.

Tabel 14.

Periode	Resorption af				
	Protein pCt.	Fedt pCt.	Ca pCt.	P pCt.	
123-I	76,5	55,4	42,7	48,8	Før Operation
123-II	77,7	60,3	51,4	53,3	
123-III	82,3	62,9	53,6	57,2	
27-I	79,7	51,9	45,8	51,6	
27-II	75,5	38,1	39,3	43,3	
27-III	82,7	55,8	50,6	52,8	
123-IV	75,5	0	16,8	40,6	Efter Operation
27-IV	80,2	0	24,2	33,4	
27-V	76,4	0	27,2	34,8	

Vi finder — saaledes som man maatte vente — ingen Ændringer i Resorptionen af Protein ved Mangel paa Galde i Tarmen. Derimod er Fedtresorptionen helt standset, Resorptionen af Ca er faldet.

til omkring Halvdelen og af Fosfor til ca. to Trediedele af det normale.

Forsøgsrække 6.

Gris 86 og 87 kom til Laboratoriet 3. Oktober 1944 i en Alder af 8—10 Uger og ved en Vægt af godt 20 kg. De sattes straks paa Foderblanding 2.

Der blev først foretaget Resorptionsforsøg med følgende Forsøgsfoder: Periode I, Grundfoder. Periode II, 50 g Gulerødder daglig. Periode III, 50 g Lucernemel daglig og Periode IV, 10 ml Karotinolie daglig.

Efter Afslutningen af Periode IV blev der d. 5. December indlagt Kanyler i Galdeblæren og samtidig blev Galdegangen (ductus choledochus) underbundet. Den Galdemængde, der samledes i Galdeblæren og de tilstødende Galdegange blev tappet ud 4—6 Gange i Døgnet og Mængderne maalt. De udtappede Mængder er anført i Tabel 15.

Det fremgaar heraf, at allerede efter ca. 10—12 Dages Forløb blev de opsamlede Mængder af Galde meget smaa. Der var god Passage gennem Kanylerne, og selv med Katheder kunde man ikke tappe mere Galde fra Galdeblæren. Paa Strøelsen under Dyrene kunde det dog ses, at der sivede smaa Mængder Galde udenom Kanylerne. Mængderne anslaaes dog kun til faa ml daglig. D. 9 Januar blev Kany-

Tabel 15.

Dato	Daglig Galdemængde	
	Gris 86 ml	Gris 87 ml
5-12— 6-12	60	18
6-12— 7-12	71	67
7-12— 8-12	85	94
8-12— 9-12	121	129
9-12—10-12	117	207
10-12—11-12	203	216
11-12—12-12	301	291
12-12—13-12	409	317
13-12—14-12	406	402
14-12—15-12	250	432
15-12—16-12	352	331
16-12—17-12	4	96
17-12—18-12	2	10
18-12—19-12	0	14
19-12—20-12	0	2
20-12— 9- 1	0	0

lerne taget ud paa begge Dyr, for at Kanalerne, hvori Kanylerne havde ligget, kunde faa Lov til at lukke til. Kanalerne lukkede sig imidlertid ikke, og der dryppede stadig ganske smaa Mængder galdefarvet Sekret ud af dem. D. 22. Januar blev de derfor lukket derved, at der lagdes et cirkulært Indsnit omkring Kanalens Aabning, som derpaa blev underbundet.

Efter at Underbindingen af Galdegangen var foretaget, blev der gjort Resorptionsforsøg paa Grisene med følgende Forsøgsfoder: Periode V, 50 g Gulerødder daglig, Periode VI, 10 ml Karotinolie daglig, Periode VII 50 g Lucernemel daglig, Periode VIII 10 ml Karotinolie daglig, Periode IX 50 g Lucernemel daglig og Periode X, 10 ml Karotinolie daglig. Periode X gennemførtes dog kun med Gris 86.

Gris 87 viste i Slutningen af Periode IX manglende Ædelyst og nogen Temperaturforhøjelse. 26. Februar viste den tydelige Gulsot (Icterus) med Galdefarvestoffer i Blod og Urin samt Gulfarvning af Hud og Sclera. Da Grisen stadig aad daarligt, blev den dræbt d. 6. Marts. Ved Sektionen fandtes Leveren stærkt svullen og gulfarvet. Galdeblæren og de tilstødende Galdegange (ductus cysticus, ductus hepaticus og den underbundne Stump af ductus choledochus) var enormt udspilede af en næsten farveløs slimet Galde.

Efter Afslutningen af Periode X slagtedes ogsaa Gris 86. Det viste sig ved Sektionen, at der var sket en Rekanalisation af ductus choledochus gennem papilla vateri, saaledes at Galden nu igen kunde passere den naturlige Vej ind i Tarmen, hvis Indhold da ogsaa var galdefarvet. Galdegangene var dog noget udspilede og fyldt med tynd, men normalt udseende Galde. Af Fedtresorptionen kan man se, at denne Rekanalisation maa være sket mellem Periode VIII og Periode IX, saaledes at Gris 86 i Perioderne V, VI, VII og VIII har været uden Galdetilførsel til Tarmen, men i Perioderne IX og X igen havde normal Galdetiløb til Tarmen.

Resultaterne af Karotinresorptionsforsøget ses af Tabel 16.

I dette Forsøg finder vi, at Resorptionen af Karotin i Gulerødder og i Karotinolie er lige stor før og efter Operationen, medens Karotin i Lucernemel resorberes daarligere efter Operationen end før, altsaa daarligt uden Galde i Tarmen.

Den lave Resorption for Karotinet i Lucernemel holder sig imidlertid ogsaa i Periode IX, d. v. s., efter at Rekanalisationen har fundet Sted.

Tabel 16.

Periode	Resorberet Karotin pCt.	Forsøgsfoder	
86-II	28,0	Gulerødder	Før Operation
87-II	33,3		
86-III	35,4	Lucernemel	
87-III	35,3		
86-IV	52,5	Karotinolie	
87-IV	41,4		
86-V	37,1	Gulerod	
87-V	30,4		
86-VII	22,2	Lucernemel	
87-VII	13,8		
87-IX	14,7	Efter Operation	
86-VI	40,9		
86-VIII	41,8		Karotinolie
87-VI	40,4		
87-VIII	51,9		
86-IX	14,5	Lucernemel	Efter Rekanalisation
86-X	50,0	Karotinolie	

Tabel 17.

Periode	Resorption af				
	Protein pCt.	Fedt pCt.	Ca pCt.	P pCt.	
86-I	74,7	71,1	39,8	45,4	Før Operationen
86-II	75,1	66,8	47,4	49,8	
86-III	74,2	66,9	50,0	50,1	
86-IV	80,1	61,6	56,5	55,8	
87-I	75,5	64,6	41,1	44,6	
87-II	72,5	63,1	41,5	41,5	
87-III	74,9	67,6	43,1	43,1	
87-IV	75,9	57,0	47,8	47,5	
86-V	79,9	15,0	35,1	45,2	Efter Operationen
86-VI	75,2	28,8	42,4	49,1	
86-VII	73,3	15,1	35,0	40,8	
86-VIII	76,4	0,8	25,8	36,7	
87-V	81,1	9,1	31,6	46,5	
87-VI	77,4	7,9	37,3	42,8	
87-VII	75,6	10,8	13,0	23,8	
87-VIII	77,9	0,8	32,2	36,6	
87-IX	71,3	9,7	17,7	26,1	Efter Rekanalisation
86-IX	74,0	54,4	38,3	40,9	

Af Tabel 17 fremgaar det, at Fedtresorptionen, som med normal Galdetilløb til Tarmen andrager 57—71 pCt. i de 8 Perioder, efter at Galdetilløbet er standset, falder til kun at blive 1—29 pCt., og efter at Galdegangen igen har aabnet sig, saa der paany sker Galdetilløb til Tarmen, stiger den igen til 54 pCt.

Paa Resorptionen af Protein-stofferne viser Galden heller ikke i dette Forsøg nogen Indvirkning.

Resorptionen af Ca falder uden Galdetilførsel med ca. 30—40 pCt. og Resorptionen af P med ca. 20 pCt. Hos Gris 86 stiger Resorptionen af Ca og P ikke igen efter at Galdetilførslen er genoptaget.

Diskussion af Forsøgsresultaterne.

Resorptionen af Karotin i Gulerødder.

Som det fremgik af Omtalen af Forsøgsrække 1, var der ingen Forskel paa Resorptionen af Gulerøddernes Karotin eftersom de gaves som hele eller de blev fintrevne. Dette Resultat bekræfter saaledes ikke *Virtanen & Kreula's* (1941) Iagttagelse hos Mennesker, hvor de fandt ca. 20 pCt. resorberet af Karotin i fintrevne, men kun godt 3 pCt. resorberet af Karotin i groftrevne Gulerødder. Betragter man imidlertid *Virtanen & Kreulas* Forsøg nærmere, ser man, at den eneste Forsøgsperson, hvormed der er foretaget flere Forsøg (B), viste følgende Forsøgsresultater:

Tabel 18.

Forsøgsperson B i Virtanen & Kreulas Forsøg i Forhold til andre Forsøgspersoner.

Forsøgsrække	Forsøgsfoder	Resorberet Karotin	
		B pCt.	Andre Forsøgspersoner pCt.
I	meget fint revne raa Gulerødder ..	21,9	A. 20,1
II	groft revne raa Gulerødder	2,3	D. 2,4
III	kogte Gulerødder i Terninger	1,6	C. 5,4
IV	fintrevne raa Gulerødder	3,9	E. 36,1 F. 15,4 G. 19,3
V	fintrevne raa Gulerødder	—	

Forsøgsperson B viser saaledes i Forsøgsrække IV en Resorption af samme Størrelsesorden som alle Forsøgspersonerne i Forsøgsk-

kerne II og III. Det kan herefter anses for sandsynligt, at de fundne Forskelle ikke skyldes Findelingen af Gulerødderne, men at der er Tale om Variationer dels mellem forskellige Forsøgspersoner, dels mellem samme Persons Resorptionsevne paa forskellige Tidspunkter. Forøvrigt vil man med den anvendte Analyseteknik faa bestemt Gulerøddernes Karotinindhold for lavt, medens dette ikke gælder for Gødningens Karotinindhold. Virtanen & Kreulas Tal for Resorption er derfor absolut set ogsaa for lave.

Af vor Forsøgsrække 2 fremgaar det, at det ikke giver nogen Forskel paa Karotinresorptionen for Gulerødder om der gives Jordnøddolie samtidig med Gulerødderne eller ikke. Dette er i Overensstemmelse med *Wagner & Medarb's* (1943) Resultater med Spinat, medens *Krijt* (1941) fandt, at Karotin fra Græs, der var opslemmet i Olie resorberedes lidt daarligere, end naar Græsset var opslemmet i Vand. De nærmere Enkeltheder vedrørende *Krijt's* Metodik er dog ikke kendt, saa der skal ikke her forsøges givet nogen Forklaring paa hans afvigende Resultat.

Af Forsøgsrække 2 fremgik det endvidere, at der ved Tilførsel af Paraffinolie fandtes en Nedsættelse af Karotinresorptionen. Dette er i Overensstemmelse med Resultater vundet af *Irvin & Medarb.* (1941) ved Forsøg i isolerede Tarmslynger samt med Forsøg af *Curtis & Ballmer* (1939). *With* (1940) fandt derimod, at Karotin fra Mineralolie resorberedes lige saa godt som Karotin i Jordnøddolie. Han har dog ingen Forsøg, hvor der er givet Mineralolie til karotinrig Planteføde.

Som Følge af de her omtalte Resultater maa det være berettiget at se bort fra, om Gulerødderne er givet hele eller fintrevne, og om de er givet med eller uden Jordnøddolie, og det maa antages, at heller ikke Sennepsfrøolien (som blev givet i de senere Forsøg, efter at det ikke mere var muligt at faa Jordnøddolie) har foraarsaget nogen Ændring i Karotinresorptionen. Der gives derfor i Tabel 19 en Sammenstilling af samtlige Resultater, opnaaet med Karotin givet i Gulerødder.

Middeltallet for alle 18 Forsøg bliver saaledes 35,2 pCt. med Variationer fra 23,6 til 44,7 pCt. Tidligere Undersøgelser over Karotinresorptionen fra Gulerødder har givet meget varierende Resultater. *Virtanen & Kreula's* (1941) Resultater er omtalt paa forrige Side. *Wilson & Medarb.* (1937) fandt 80—90 pCt. Resorption, medens *v. Eekelen & Panneris* (1938) kun fandt 1—4 pCt. resorberet, og *With* (1940)

Tabel 19.

Resorptionen af Karotin i Gulerødder.

Forsøg Nr.	Resorption pCt.	Forsøg Nr.	Resorption pCt.
12-II	29,5	22-III	42,7
12-III	32,6	23-II	44,0
19-II	33,3	23-III	43,5
19-III	23,6	107-II	26,7
20-II	25,3	107-IV	32,5
20-III	43,8	123-III	39,6
21-II	40,5	27-III	36,8
21-III	44,7	86-II	28,0
22-II	42,7	87-II	33,3

Middel af 18 Forsøg: 35,2 pCt.

fandt Værdier mellem 30 og 60 pCt. *Eriksen & Høygaard* (1941) fandt henholdsvis 1 og 19 pCt. Karotin resorberet fra raa og kogte Gulerødder, medens *Wagner & Medarb.* (1941, 1943) fandt fra 19—38 pCt. resorberet. I Overensstemmelse med *With* kan man sikkert regne *Wilson's* Tal for at være for høje paa Grund af, at deres Gødningssanalyser er udført med en utilstrækkelig Teknik, *v. Eekelen & Pannevis'* Tal, ligesom i hvert Fald den lave Værdi i *Eriksen & Høygaards* Forsøg med raa Gulerødder maa være for lave. Om Grunden hertil er, at Gulerøddernes Karotinindhold er bestemt for lavt, kan ikke afgøres, men det er ret sandsynligt, da Gulerøddskarotinet — efter vore Erfaringer — er vanskeligere at ekstrahere totalt end f. Eks. Lucerne-melets, særlig hvis man anvender en Metode med Forsæbning før Ekstraktionen.

At vore Tal, og dermed ogsaa *Withs* og *Wagners*, maa være mest sandsynlige bekræftes ogsaa af Forsøgene over den kurative Virkning af Gulerødder overfor A-avitaminotiske Rotter. I saadanne Forsøg har f. Eks. *Scheunert & Wagner* (1939/40) vist, at røde Gulerødder indeholder ca. 80—100 i. E. Vitamin-A pr. g. Samtidig udførte Karotinbestemmelser er udført med Forsæbning før Ekstraktionen, saa de kan ikke regnes for paalidelige, men de viser, at Gulerøddernes Karotinindhold maa have ligget noget over 50 γ pr. g. Med Omregningstallet fra Karotin til Vitamin-A paa 0,6 γ Karotin til 1 i. E. Vitamin-A, svarer dette Karotinindhold netop til 80—100 i. E. Vitamin-A, hvorfor Resorptionen af Karotin i Gulerødder og af Karotin i Olie maa ligge i samme Størrelsesorden.

Resorptionen af Karotin i Olie.

I Tabel 20 ses en Sammenstilling af Resultaterne af Forsøgene med Karotinolie. Vi finder her Variationer fra 33 til 97 pCt. Det er imidlertid saaledes, at Resorptionen for de enkelte Dyr indenfor hver enkelt Forsøgsrække stemmer overens indenfor meget snævrere Grænser. Da der i de forskellige Forsøgsrækker er brugt forskellige Karotinopløsninger, og da disse ikke er fremstillet af samme Prøve af Jordnøddolie, saa foreligger der den Mulighed, at Forskellen paa Resorptionen af Karotin fra Oliien kan hænge sammen med Forskelle i Oliens Sammensætning. Oliien fra de forskellige Prøver er dog ikke undersøgt nærmere, saa det er ikke muligt at komme nærmere til dette Spørgsmaals Løsning for Øjeblikket.

Der er i disse Forsøg ingen Sammenhæng mellem Resorptionen af Karotinet og Foderets samlede Fedtmængde, saaledes som *Ahmad* (1931) fandt ved Rotteforsøg, hvor Resorptionen laa fra 10—60 pCt., naar Fodret var fedtfrit, men ved 90 pCt., naar Foderet indeholdt 10 pCt. Fedt. Gennemsnitsresultatet er iøvrigt i Overensstemmelse med tidligere Undersøgelers Resultater, idet f. Eks. v. *Eekelen & Pannevis*

Tabel 20.

Resorption af Karotin opløst i Olie.

Forsøg Nr.	Resorption pCt.	Forsøg Nr.	Resorption pCt.
12-IV	94,5	105-IV	35,7
19-IV	90,5	105-V	35,5
20-V	32,6	123-I	72,1
23-V	35,2	27-I	74,6
1-III	96,9	86-IV	52,5
105-II	35,5	87-IV	41,4

Middel af 12 Forsøg: 58,1 pCt.

(1938) fandt 60 pCt. Resorption, *Kemmerer & Fraps* (1938) ca. 50 pCt. *With* (1940) 30—70 pCt. Resorption af Karotin i Olie.

Resorptionen af Karotin opløst i Smørfedt fandtes i Forsøg 20-VI og 21-VI til henholdsvis 38,5 og 41,0 pCt., altsaa kun ubetydeligt mere end for Karotinet i Olie hos de samme Dyr.

Resorptionen af Karotin i Lucernemel.

Resorptionen af Karotinet i Lucernemel fremgaar af Tabel 21. De fleste Forsøg viser fra 20—45 pCt. Resorption, men i et Forsøg er

Resorptionen helt nede paa 6,5 pCt. Til Sammenligning kan tjene, at *Kemmerer & Fraps* (1938) fandt 20—45 pCt. resorberet hos Rotter og 35—79 pCt. hos Kyllinger af Lucernemelets Karotin.

Tabel 21.

Resorption af Karotin i Lucernemel.

Forsøg Nr.	Resorption pCt.
21-IV	29,5
22-IV	43,1
1-I	23,8
1-II	45,0
105-VI	19,9
107-V	6,5
86-III	35,4
87-III	35,3

Middel af 8 Forsøg: 29,8 pCt.

Resorptionen af Karotin ved Mangel paa Galde i Tarmen.

I Forsøgsrække 5 fandt vi paa de normale Dyr henholdsvis 72,1 og 74,6 pCt. Resorption af Karotin i Olie. Efter Lukningen af Galdegangen viste de samme Dyr kun 28,7 og 32,8 pCt. Resorption. Af Gulerøddernes Karotin resorberedes hos det normale Dyr (27) 36,8 pCt., medens Resorptionen efter Lukningen af Galdegangen faldt til 12,6 pCt. Resorptionen af Karotin er altsaa hos disse Dyr faldet ca. 60—70 pCt. efter at der ikke længere er Galde til Stede i Tarmen.

I Forsøgsrække 6 finder vi derimod, at Karotinresorptionen ikke paavirkes af Galdetilførslen i Forsøgene med Gulerødder og Karotinolie. Lucernemelets Karotin resorberes derimod daarligere efter at Galdetilførslen er standset, men efter at Galdetilførslen igen er kommet i Gang — hvilket kan ses af Fedtresorptionen — holder Karotinresorptionen sig stadig paa det lave Niveau. Det er altsaa her usikkert, om

Tabel 22.

Resorption af Karotin i Forsøgsrække 6.

		Gulerødder pCt.	Lucernemel pCt.	Karotinolie pCt.
Med Galde		28,0-33,5	35,3-35,4	41,4-52,5
Uden Galde	{ efter Lukning af Galdegangen }	30,4-37,1	{ 13,8-14,7 22,2 }	40,4-40,9 41,8-51,9
Med Galde	{ efter Genaabning af Galdegangen }		14,5	50,0

Nedgangen i Karotinresorption virkelig skyldes Galdemangel, eller om den er betinget af andre ukendte Aarsager.

Der er saaledes ikke Overensstemmelse mellem Resultaterne af de to Forsøgsrækker.

Efter den almindelige Opfattelse resorberes Karotinet sammen med Fedtet og Resorptionen skulde saaledes være afhængig af Galdesekretionen. Denne Opfattelse støttes ogsaa af *Ruf's* (1940) Forsøg, og i Særdeleshed af Forsøg af *Irvin & Medarb.* (1941), hvor Karotinresorptionen fra isolerede Tarmslynger kun fandt Sted, naar der var Galde eller galdesure Salte til Stede.

Naar vi ikke har kunnet paavise noget saadant i begge vore Forsøgsrækker, saa kan der foreligge den Mulighed, at der i Forsøgsrække 6 har været — omend kun ganske smaa Mængder — Galde i Tarmen, nemlig hvis Dyrene har slikket de Draaber Galde op, som er dryppet udenom Kanylen eller efter dens Fjernelse gennem Kanalen, hvori Kanylen havde siddet. Man maa i saa Fald antage, at de smaa Mængder Galde fortrinsvis er kommet Karotinresorptionen til Gode, medens Fedtresorptionen ikke har kunnet komme i Stand i nogen nævneværdig Grad med de smaa Galdemængder, det kan have drejet sig om.

Paa den anden Side er der ogsaa den Mulighed, at Forklaringen paa de forskellige Resultater i Forsøgsrække 5 og 6 ligger deri, at Dyrene i Forsøgsrække 5 ikke var raske, saaledes at Forsøgene allerede hurtigt efter Operationen maatte afbrydes, medens Dyrene i Forsøgsrække 6 holdt sig raske gennem 5 à 6 Forsøgsperioder efter Operationen.

Tabel 23.

Samlet Oversigt over Resorptionen af Protein, Fedt, Ca og P.

Forsøg Nr.	Resorberet pCt.			
	Protein	Fedt	Ca	P
1-I	78,4	29,0	55,6	55,8
1-II	80,3	21,3	44,0	47,0
1-III	83,5	44,0	38,5	42,3
105-IV	80,4	53,1	54,0	54,4
105-V	79,2	68,9	49,7	49,2
105-VI	81,0	62,8	41,9	44,4
107-IV	80,7	56,2	47,8	52,8
107-V	76,0	64,7	39,2	44,2
107-VI	81,8	70,5	38,0	46,9

Tabel 23 (fortsat.)

Forsøg Nr.	Resorberet pCt.			
	Protein	Fedt	Ca	P
123-I	76,5	55,4	42,7	48,8
123-II	77,7	60,3	51,4	53,3
123-III	82,3	62,9	53,6	57,2
27-I	79,7	51,9	45,8	51,6
27-II	77,5	38,1	39,3	43,3
27-III	82,7	55,8	50,6	52,8
86-I	74,7	71,1	45,5	39,8
86-II	75,1	66,8	49,8	47,4
86-III	74,2	66,9	50,1	50,0
86-IV	80,1	61,6	55,8	56,6
87-I	75,5	64,6	44,6	41,1
87-II	72,5	63,1	41,5	41,5
87-III	74,9	67,6	43,1	43,1
87-IV	75,9	57,0	47,5	47,8
Middel af normale Forsøg	78,3	57,1	46,5	48,3
107-VII	63,5	25,3	46,4	49,5
107-VIII	65,2	17,5	40,9	48,2
107-IX	64,8	25,6	40,4	46,2
Middel af Forsøg uden Bugspytt	64,5	22,5	42,6	48,0
123-IV	75,5	0	16,8	40,6
27-IV	80,2	0	24,2	33,4
27-V	76,4	0	27,2	34,8
86-V	79,9	15,0	35,1	45,2
86-VI	75,2	23,8	42,4	49,1
86-VII	73,3	15,1	35,0	40,8
86-VIII	76,4	0,8	25,8	36,7
87-V	81,1	9,1	31,6	46,6
87-VI	77,4	7,9	37,3	42,8
87-VII	75,6	10,8	13,0	23,8
87-VIII	77,9	0,8	32,2	36,6
87-IX	71,3	9,7	17,7	26,1
Middel af Forsøg uden Galde	76,6	8,2	28,1	38,0
Efter Genaabning af Galdegang				
86-IX	74,0	54,4	38,3	40,9

Resorptionen af Protein, Fedt, Ca og P.

I Tabel 23 findes en samlet Oversigt over Resorptionen af Protein, Fedt, Ca og P. Første Del af Tabellen viser de normale Værdier, anden Del Værdierne efter Lukning af Bugspytkirtlens Udførselsgang, og tredje Del Værdierne efter Lukningen af Galdegangen.

Af Tabellen ses det, saaledes som det er fremgaaet af Omtalen af de enkelte Forsøgrækker, at Mangel paa Bugspyt — og dermed paa det proteolytiske Enzym Trypsin — bevirker en Nedgang i Resorptionen af Protein paa ca. 20 pCt., medens Galdemangel ikke paavirker Proteinfordøjelsen. Endvidere ses det, at Mangel paa Bugspyt bevirker en Nedgang i Fedtresorptionen til ca. en Trediedel af det normale, medens Galdemangel bevirker en endnu større Nedgang i Fedtresorptionen. Ca- og P-Resorptionen paavirkes ikke af Bugspyt-mangel, medens Galdemangel bevirker en Formindskelse af Resorptionen, især af Ca, men ogsaa af P.

Litteratur.

En Del af den nyere Litteratur er refereret efter Berichte über die gesamte Physiologie und experimentelle Pharmakologie (Berlin *Springer*) og efter Vitamine und Hormone (Leipzig, *Akad. Verlagsges.*).

- Abramson, E. & E. Brunius* (1941): On the biological potency of β -carotene in arachis oil and in margarine. *Acta physiol. Scand.* 3. 164.
- Ahmad, B.* (1931): The fate of carotene after absorption in the animal organism. *Biochem. Journ.* 25. 1195. (ref. eft. *With* 1940).
- Bielefeldt, J.* (1942): Studier over Karotin. Disp. København (*Det danske Forlag*).
- Bomskov, Chr. & F. Ruf* (1940): Ueber die Abhängigkeit der Carotinresorption aus den Darm von der zugeführten Fettart. *Klin. Wschr.* 19. 647.
- Curtis, A. C. & R. S. Ballmer* (1939): The prevention af carotene absorption by liquid petrolatum. *Journ. Amer. med. Assoc.* 113. 1785. (ref. eft. *Berichte* 119. 1940.)
- v. Eekelen, M. & W. Pannevis* (1938): Absorption of carotenoids from the human intestine. *Nature (London)* 141. 203. (ref. eft. *With*. 1940).
- Eriksen, B. & A. Høygaard* (1941): Die Absorption von Carotin beim Menschen. *Klin. Wschr.* 20. 200.
- Irvin, J. L., J. Kopala & Ch. G. Johnston* (1941): The absorption of carotene from isolated intestinal loops. *Amer. Journ. Physiol.* 132. 202. (ref. eft. *Vil. u. Horm.* 2. 1942).
- Kemmerer, A. R. & C. S. Fraps* (1938): The digestibility of carotene by rats and chickens. *Journ. Nutrition.* 16. 309. (ref. eft. *With*. 1940).

- Krijt, G. (1941): Experiments on the absorption of carotene by chickens. *Acta brev. neerl. Physiol.* 11. 104. (ref. eft. *Berichte* 126. 1941).
- Ruf, Fr. (1940): Ueber die Resorption von Karotin aus dem Rattendarm bei verschiedene Fettarten. (Diss.) Freiburg.
- Sherman, W. C. (1941): The effect of certain fats and unsaturated fatty acids upon the utilization of carotene. *Journ. Nutrition.* 22. 153. (ref. eft. *Berichte* 131. 1943).
- Scheunert, A. & K-H. Wagner (1939—40): Ueber die Vitamin-A-Wirkung von Möhren (*Daucus carota*) unter dem Einfluss verschiedener Düngungsweise. *Biochem. Zeitschr.* 363. 208.
- Virtanen, A. I. & M. Kreula (1941): Die Resorbierung des Carotins aus Mohrrüben beim Menschen. *Z.physiol. Chem.* 270. 141.
- Wagner, K-H., L. Günther & L. Schulze (1941): Resorptionsverhältnisse von β -Carotin bei der Ratte. *Vit. u. Horm.* 1. 455.
- Wagner, K-H., L. Günther & H. Schmalzfuss (1943): Resorptionsverhältnisse von β -Carotin bei der Ratte (2. Mitt.). *Vit. u. Horm.* 3. 142.
- Wilson, H. E. C., S. M. das Gupta & B. Ahmad (1937): Studies on the absorption of carotene and vitamin-A in the human subject. *Ind. Journ. med. res.* 24. 807. (ref. eft. *With.* 1940).
- With, T. K. (1940): Absorption, metabolism and storage of vitamin-A and carotene. Disp. København. (*Ejnar Munksgaard*).
- With, T. K. (1941): De overvurderede raa Gulerødder. *Ugeskr. Læger.* 103. 545.
- Zechmeister, L. & P. Tuzson (1934): Beitrag zum Lipochromstoffwechsels des Pferdes. *Z.physiol. Chem.* 226. 255. (ref. eft. *With.* 1940).

Hovedtabel 1.
Oversigt over Forsøgsplanerne.

Gris Nr.	Per. Nr.	Grund- foder g	Forsøgsfoder		Forperiode	Forsøgsperiode
			Art	Mængde		
12	I	900	(Grundfoder)		23- 4— 1- 5 41	1- 5— 7- 5 41
	II	1000	Gulerødder	50 g dagl.	7- 5—20- 5 41	20- 5—26- 5 41
	III	1200	Gulerødder hele	50 g dagl.	26- 5— 4- 6 41	4- 6—10- 6 41
	IV	1400	Karotiniolie	5 ml dagl	10- 6—19- 6 41	19- 6—25- 6 41
19	I	900	(Grundfoder)		23- 4— 1- 5 41	1- 5— 7- 5 41
	II	1000	Gulerødder	50 g dagl.	7- 5—15- 5 41	15- 5—21- 5 41
	III	1200	Gulerødder hele	50 g dagl.	21- 5— 3- 6 41	3- 6— 9- 6 41
	IV	1400	Karotiniolie	5 ml dagl.	9- 6—18- 6 41	18- 6—24- 6 41
20	I	1100	(Grundfoder)		21-10—28-10 41	28-10— 3-11 41
	II	1300	Gulerødder ¹⁾	100 g	3-11—12-11 41	a. 12-11—14-11 41 b. 14-11—17-11 41
	III	1600	Gulerødder	100 g	25-11— 3-12 41	a. 3-12— 5-12 41 b. 5-12— 8-12 41
	IV	1500	Gulerødder ²⁾	100 g	10-12—17-12 41	a. 17-12—19-12 41 b. 19-12—22-12 41
	V	1500	Karotiniolie	8,65 g	22-12— 6- 1 42	6- 1—11- 1 42 daglig Analyse
	VI	1500	Karotin i Smørfedt	51,3 g	20- 1— 2- 2 42	2- 2— 8- 2 42 daglig Analyse
21	I	1000	(Grundfoder)		14-10—21-10 41	21-10—27-10 41
	II	1200	Gulerødder	250 g	30-10— 5-11 41	a. 5-11— 7-11 41 b. 7-11—10-11 41
	III	1500	Gulerødder ¹⁾	100 g	22-11—27-11 41	a. 27-11—29-11 41 b. 29-11— 2-12 41
	IV	1500	Lucernemel	150 g	4-12—10-12 41	a. 10-12—12-12 41 b. 12-12—15-12 41
	V	1500	Gulerødder ²⁾	100 g	20-12—12- 1 42	a. 12- 1—14- 1 42 b. 14- 1—17- 1 42
22	I	1000	(Grundfoder)		16-10—23-10 41	23-10—29-10 41
	II	1200	Gulerødder	100 g	30-10— 8-11 41	a. 8-11—10-11 41 b. 10-11—13-11 41
	III	1500	Gulerødder ¹⁾	100 g	22-11—29-11 41	a. 29-11— 1-12 41 b. 1-12— 4-12 41
	IV	1500	Lucernemel	150 g	6-12—11-12 41	a. 11-12—13-12 41 b. 13-12—16-12 41
	V	1500	Gulerødder ²⁾	100 g	20-12—12- 1 42	a. 12- 1—14- 1 42 b. 14- 1—17- 1 42

Hovedtabel 1 (fortsat).

Gris Nr.	Per. Nr.	Grund- foder g	Forsøgsfoder		Forperiode	Forsøgsperiode
			Art	Mængde		
23	I	1000	(Grundfoder)		18-10—25-10 41	25-10—31-10 41
	II	1200	Gulerødder ¹)	100 g	31-10—10-11 41	a. 10-11—12-11 41 b. 12-11—15-11 41
	III	1600	Gulerødder	100 g	25-11— 1-12 41	a. 1-12— 3-12 41 b. 3-12— 6-12 41
	IV	1500	Gulerødder ²)	100 g	10-12—17-12 41	a. 17-12—19-12 41 b. 19-12—22-12 41
	V	1500	Karotinolie	9,15 g	22-12— 6- 1 42	6- 1—11- 1 42 daglig Analyse
	VI	1500	Karotin i Smørfedt	51,2 g	20- 1— 3- 2 42	3- 2— 9- 2 42 daglig Analyse
1	I	1300	Lucernemel ³)	65 g dagl.	29- 4— 6- 5 42	6- 5—12- 5 42
	II	1300	Lucernemel ³)	65 g dagl.	12- 5—21- 5 42	21- 5—27- 5 42
	III	1300	Karotinolie ³)	20 ml dagl.	27- 5—3- 6 42	3- 6— 9- 6 42
105	I	1000	(Grundfoder)		19-10—27-10 42	a. 27-10—29-10 42 b. 29-10—31-10 42
	II	1000	Karotinolie	8,25 g		a. 31-10— 2-11 42 b. 2-11— 4-11 42 c. 4-11— 6-11 42
	III	1000	(Grundfoder)			a. 6-11— 8-11 42 b. 8-11—10-11 42
	IV	1100	Karotinolie	4 ml dagl.	10-11—17-11 42	17-11—23-11 42 (a. 17-11—19-11 42) (b. 19-11—21-11 42) (c. 21-11—23-11 42)
	V	1200	Karotinolie ³)	4 ml dagl.	23-11—29-11 42	29-11— 5-12 42 (a. 29-11— 1-12 42) (b. 1-12— 3-12 42) (c. 3-12— 5-12 42)
	VI	1400	Lucernemel ³)	30 g dagl.	5-12—12-12 42	12-12—18-12 42 (a. 12-12—14-12 42) (b. 14-12—16-12 42) (c. 16-12—18-12 42)
107	I	1000	(Grundfoder)		19-10—27-10 42	a. 27-10—29-10 42 b. 29-10—31-10 42
	II	1000	Gulerødder	100 g		a. 31-10— 2-11 42 b. 2-11— 4-11 42 c. 4-11— 6-11 42
	III	1000	(Grundfoder)			a. 6-11— 8-11 42 b. 8-11—10-11 42

Hovedtabel 1 (fortsat).

Gris Nr.	Per. Nr.	Grund- foder g	Forsøgsfoder		Forperiode	Forsøgsperiode
			Art	Mængde		
	IV	1100	Gulerødder	40 g dagl.	10-11—17-11 42	17-11—23-11 42 (a. 17-11—19-11 42) (b. 19-11—21-11 42) (c. 21-11—23-11 42)
	V	1200	Lucernemel ³⁾	30 g dagl.	23-11—29-11 42	29-11— 5-12 42 (a. 29-11— 1-12 42) (b. 1-12— 3-12 42) (c. 3-12— 5-12 42)
	VI	1400	Karotiniolie ³⁾	4 ml dagl.	5-12—12-12 42	12-12—18-12 42 (a. 12-12—14-12 42) (b. 14-12—16-12 42) (c. 16-12—18-12 42)
	VII	1400	Karotiniolie ³⁾	5 ml dagl.	25- 1— 3- 2 43	3- 2— 9- 2 43
	VIII	1400	(Grundfoder) ³⁾		9- 2—16- 2 43	16- 2—22- 2 43
	IX	1400	Gulerødder ²⁾	50 g dagl.	22- 2— 3- 3 43	3- 3—10- 3 43
	X	1400	(Grundfoder) ³⁾		10- 3—14- 3 42	a. 14- 3—16- 3 43 b. 16- 3—18- 3 43 c. 18- 3—20- 3 43 d. 20- 3—22- 3 43
	XI	1400	Karotiniolie ³⁾	17,8 g		a. 22- 3—24- 3 43 b. 24- 3—26- 3 43 c. 26- 3—28- 3 43 d. 28- 3—30- 3 43
	XII	1400	(Grundfoder) ³⁾			a. 30- 3— 1- 4 43
123	I	700	Karotiniolie ³⁾	5 ml dagl.	30- 9— 7-10 43	7-10—13-10 43
	II	900	(Grundfoder) ³⁾		13-10—20-10 43	20-10—26-10 43
	III	1100	Gulerødder ⁴⁾	60 g dagl.	26-10— 2-11 43	2-11— 8-11 43
	IV	1300	Karotiniolie ⁴⁾	5 ml dagl.	18-11—25-11 43	25-11— 1-12 43
27	I	700	Karotiniolie ³⁾	5 ml dagl.	30- 9— 7-10 43	7-10—13-10 43
	II	900	(Grundfoder) ³⁾		13-10—20-10 43	20-10—26-10 43
	III	1100	Gulerødder ⁴⁾	60 g dagl.	26-10— 2-11 43	2-11— 8-11 43
	IV	1300	Karotiniolie ⁴⁾	5 ml dagl.	18-11—25-11 43	25-11— 1-12 43
	V	1400	Gulerødder ⁴⁾	60 g dagl.	2-12— 9-12 43	9-12—15-12 43
86	I	850	(Grundfoder) ⁴⁾		10-10—17-10 44	17-10—23-10 44
	II	1000	Gulerødder ⁴⁾	50 g dagl.	23-10—31-10 44	31-10— 6-11 44
	III	1200	Lucernemel ⁴⁾	50 g dagl.	7-11—14-11 44	14-11—20-11 44
	IV	1400	Karotiniolie ⁴⁾	10 ml dagl.	21-11—28-11 44	28-11— 4-12 44
	V	1200	Gulerødder ⁴⁾	50 g dagl.	10-12—16-12 44	16-12—22-12 44
	VI	1200	Karotiniolie ⁴⁾	10 ml dagl.	27-12 44—3-1 45	3- 1— 9- 1 45

Hovedtabel 1 (fortsat).

Gris Nr.	Per. Nr.	Grund- foder g	Forsøgsfoder		Forperiode	Forsøgsperiode
			Art	Mængde		
	VII	1200	Lucernemel ⁴⁾	50 g dagl.	9- 1—16- 1 45	16- 1—22- 1 45
	VIII	1200	Karotinolie ⁴⁾	10 ml dagl.	22- 1—30- 1 45	30- 1— 5- 2 45
	IX	1400	Lucernemel ⁴⁾	50 g dagl.	5- 2—13- 2 45	13- 2—19- 2 45
	X	1400	Karotinolie ⁴⁾	10 ml dagl.	19- 2—27- 2 45	27- 2— 5- 3 45
87	I	850	(Grundfoder) ⁴⁾		10-10—17-10 44	17-10—23-10 44
	II	1000	Gulerødder ⁴⁾	50 g dagl.	23-10—31-10 44	31-10— 6-11 44
	III	1200	Lucernemel ⁴⁾	50 g dagl.	7-11—14-11 44	14-11—20-11 44
	IV	1400	Karotinolie ⁴⁾	10 ml dagl.	21-11—28-11 44	28-11— 4-12 44
	V	1200	Gulerødder ⁴⁾	50 g dagl.	10-12—16-12 44	16-12—22-12 44
	VI	1200	Karotinolie ⁴⁾	10 ml dagl.	27-12 44—3-1 45	3- 1— 9- 1 45
	VII	1200	Lucernemel ⁴⁾	50 g dagl.	9- 1—16- 1 45	16-1 —22- 1 45
	VIII	1200	Karotinolie ⁴⁾	10 ml dagl.	22- 1—30- 1 45	30- 1— 5- 2 45
	IX	1400	Lucernemel ⁴⁾	50 g dagl.	5- 2—13- 2 45	13- 2—19- 2 45

¹⁾ + 50 ml Jordnøddolie.

²⁾ + 50 ml Paraffinolie.

³⁾ + 20 ml Jordnøddolie.

⁴⁾ + 20 ml Sennepsfrøolie.

Hovedtabel 2.
Beregning af Foderets Karotinindhold.

Gris Nr. 12. Periode II.

Dato		Forsøgsfoder: g	Revne mg Karotin pr. kg	Gulerødder mg Karotin ialt	Foderdøgnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
17-5	41	50	64,5	3,225	0,03	0,097
18-5	41	50	64,6	3,230	0,28	0,904
19-5	41	50	72,2	3,610	0,99	3,574
20-5	41	50	57,0	2,850	1,00	2,850
21-5	41	50	82,9	4,145	1,00	4,145
22-5	41	50	52,1	2,605	1,00	2,605
23-5	41	50	59,1	2,955	0,97	2,866
24-5	41	50	57,1	2,855	0,72	2,056
25-5	41	50	78,9	3,945	0,01	0,040
						6 19,137

Gris Nr. 12. Periode III.

Dato		Forsøgsfoder: g	Hele mg Karotin pr. kg	Gulerødder mg Karotin ialt	Foderdøgnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
1-6	41	62,8	62,2	3,906	0,03	0,117
2-6	41	51,5	72,7	3,744	0,28	1,048
3-6	41	51,1	59,1	3,020	0,99	2,990
4-6	41	49,2	74,5	3,665	1,00	3,665
5-6	41	51,0	59,4	3,029	1,00	3,029
6-6	41	56,2	64,5	3,625	1,00	3,625
7-6	41	51,0	72,7	3,708	0,97	3,597
8-6	41	51,6	76,1	3,927	0,72	2,827
9-6	41	53,6	56,5	3,028	0,01	0,030
						6 20,928

Gris Nr. 12. Periode IV.

Dato		Forsøgsfoder: g	Karotinolie mg Karotin pr. g	mg Karotin ialt	Foderdøgnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
16-6	41	4,0	0,490	1,960	0,03	0,059
17-6	41	4,2	0,490	2,058	0,28	0,576
18-6	41	4,2	0,490	2,058	0,99	2,037
19-6	41	3,8	0,490	1,862	1,00	1,862
20-6	41	4,0	0,490	1,960	1,00	1,960
21-6	41	4,0	0,490	1,960	1,00	1,960
22-6	41	4,0	0,490	1,960	0,97	1,901
23-6	41	4,2	0,490	2,058	0,72	1,482
24-6	41	4,0	0,490	1,960	0,01	0,020
						6 11,857

Hovedtabel 2 (fortsat).

Gris Nr. 19. Periode II.

Dato		Forsøgsfoder: Revne g	mg Karotin pr. kg	Gulerødder mg Karotin ialt	Foderdøgnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
12-5	41	50	91,1	4,555	0,03	0,138
13-5	41	50	43,6	2,180	0,28	0,610
14-5	41	50	95,6	4,780	0,99	4,732
15-5	41	50	57,3	2,865	1,00	2,865
16-5	41	50	54,8	2,740	1,00	2,740
17-5	41	50	64,5	3,225	1,00	3,225
18-5	41	50	64,6	3,230	0,97	3,133
19-5	41	50	72,2	3,610	0,72	2,599
20-5	41	50	57,0	2,850	0,01	0,029
						6
						20,071

Gris Nr. 19. Periode III.

Dato		Forsøgsfoder: Hele g	mg Karotin pr. kg	Gulerødder mg Karotin ialt	Foderdøgnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
31-5	41	58,3	27,6	1,609	0,03	0,048
1-6	41	52,0	62,2	3,234	0,28	0,906
2-6	41	52,1	72,7	3,788	0,99	3,750
3-6	41	52,0	59,1	3,073	1,00	3,073
4-6	41	51,8	74,5	3,859	1,00	3,859
5-6	41	48,0	59,4	2,851	1,00	2,851
6-6	41	55,2	64,5	3,560	0,97	3,453
7-6	41	51,7	72,7	3,759	0,72	2,707
8-6	41	54,6	76,1	4,155	0,01	0,042
						6
						20,689

Gris Nr. 19. Periode IV.

Dato		Forsøgsfoder: Karotinolie g	mg Karotin pr. g	mg Karotin ialt	Foderdøgnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
15-6	41	3,9	0,490	1,911	0,03	0,057
16-6	41	3,8	0,490	1,862	0,28	0,521
17-6	41	3,8	0,490	1,862	0,99	1,843
18-6	41	4,1	0,490	2,009	1,00	2,009
19-6	41	4,1	0,490	2,009	1,00	2,009
20-6	41	4,2	0,490	2,058	1,00	2,058
21-6	41	3,8	0,490	1,862	0,97	1,806
22-6	41	4,0	0,490	1,960	0,72	1,411
23-6	41	4,0	0,490	1,960	0,01	0,020
						6
						11,734

Hovedtabel 2 (fortsat).

Gris Nr. 105. Periode IV.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgnet's Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. g	mg Karotin ialt		
14-11 42	3,5	1,721	6,024	0,03	0,181
15-11 42	3,2	1,721	5,507	0,28	1,542
16-11 42	3,1	1,721	5,335	0,99	5,282
17-11 42	3,2	1,721	5,507	1,00	5,507
18-11 42	3,3	1,721	5,679	1,00	5,679
19-11 42	3,7	1,721	6,238	1,00	6,368
20-11 42	3,1	1,721	5,335	0,97	5,175
21-11 42	3,1	1,721	5,335	0,72	3,841
22-11 42	3,2	1,721	5,507	0,01	0,055
				6	33,630

Gris Nr. 105. Periode V.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgnet's Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. g	mg Karotin ialt		
26-11 42	3,4	1,590	5,406	0,03	0,162
27-11 42	3,2	1,590	5,088	0,28	1,425
28-11 42	3,2	1,590	5,088	0,99	5,037
29-11 42	3,2	1,590	5,088	1,00	5,088
30-11 42	3,1	1,590	4,929	1,00	4,929
1-12 42	3,5	1,590	5,565	1,00	5,565
2-12 42	3,2	1,590	5,088	0,97	4,935
3-12 42	3,2	1,590	5,088	0,72	3,663
4-12 42	3,5	1,590	5,565	0,01	0,056
				6	30,860

Gris Nr. 107. Periode IV.

Dato	g	Forsøgsfoder: Revne Gulerødder		Foderdøgnet's Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. kg	mg Karotin ialt		
14-11 42	40	41,9	1,676	0,03	0,050
15-11 42	40	80,4	3,216	0,28	0,901
16-11 42	40	86,0	3,440	0,99	3,406
17-11 42	40	71,6	2,864	1,00	2,864
18-11 42	40	64,2	2,568	1,00	2,568
19-11 42	40	84,5	3,380	1,00	3,380
20-11 42	40	82,3	3,292	0,97	3,193
21-11 42	40	118,0	4,720	0,72	3,398
22-11 42	40	97,8	3,912	0,01	0,039
				6	19,799

Hovedtabel 2 (fortsat).

Gris Nr. 107. Periode VI.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. g	mg Karotin ialt		
9-12 42	3,2	1,466	4,691	0,03	0,141
10-12 42	3,5	1,466	5,131	0,28	1,437
11-12 42	3,4	1,466	4,984	0,99	4,934
12-12 42	3,5	1,466	5,131	1,00	5,131
13-12 42	3,2	1,466	4,691	1,00	4,691
14-12 42	3,4	1,466	4,984	1,00	4,984
15-12 42	3,2	1,466	4,691	0,97	4,550
16-12 42	3,4	1,466	4,984	0,72	3,589
17-12 42	3,6	1,466	5,278	0,01	0,053
				6	29,510

Gris Nr. 107. Periode VII.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. g	mg Karotin ialt		
31-1 43	4,3	1,067	4,588	0,03	0,138
1-2 43	4,3	1,067	4,588	0,28	1,285
2-2 43	4,6	1,067	4,908	0,99	4,859
3-2 43	4,1	1,067	4,375	1,00	4,375
4-2 43	4,5	1,067	4,802	1,00	4,802
5-2 43	4,7	1,067	5,015	1,00	5,015
6-2 43	4,8	1,067	5,122	0,97	4,968
7-2 43	4,3	1,067	4,588	0,72	3,303
8-2 43	4,3	1,067	4,588	0,01	0,046
				6	28,791

Gris Nr. 107. Periode IX.

Dato	g	Forsøgsfoder: Revne Gulerødder		Foderdøgnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. kg	mg Karotin ialt		
28-2 43	50	94,4	4,720	0,03	0,142
1-3 43	50	78,6	3,930	0,28	1,100
2-3 43	50	73,8	3,690	0,99	3,653
3-3 43	50	78,5	3,925	1,00	3,925
4-3 43	50	97,4	4,870	1,00	4,870
5-3 43	50	69,7	3,485	1,00	3,485
6-3 43	50	78,5	3,925	1,00	3,925
7-3 43	50	99,5	4,975	0,97	4,826
8-3 43	50	92,7	4,635	0,72	3,337
9-3 43	50	97,0	4,850	0,01	0,049
				7	29,312

Hovedtabel 2 (fortsat).

Gris Nr. 123. Periode I.

Dato	Forsøgsfoder: Karotinolie			Foderdøgnet		Karotin i Perioden mg
	g	mg Karotin pr. g	mg Karotin ialt	Andel i Perioden	Døgn	
4-10 43	4,3	1,331	5,723	0,03		0,172
5-10 43	4,2	1,331	5,590	0,28		1,565
6-10 43	3,9	1,331	5,191	0,99		5,139
7-10 43	4,2	1,331	5,590	1,00		5,590
8-10 43	4,3	1,331	5,723	1,00		5,723
9-10 43	4,2	1,331	5,590	1,00		5,590
10-10 43	4,0	1,331	5,324	0,97		5,164
11-10 43	4,0	1,331	5,324	0,72		3,833
12-10 43	4,2	1,331	5,590	0,01		0,056
					6	32,833

Gris Nr. 123 og 27. Periode III.

Dato	Forsøgsfoder: Revne Gulerødder			Foderdøgnet		Karotin i Perioden mg
	g	mg Karotin pr. kg	mg Karotin ialt	Andel i Perioden	Døgn	
30-10 43	60	50,1	3,006	0,03		0,090
31-10 43	60	63,9	3,834	0,28		1,074
1-11 43	60	64,4	3,864	0,99		3,825
2-11 43	60	68,9	4,134	1,00		4,134
3-11 43	60	66,6	3,996	1,00		3,996
4-11 43	60	97,6	5,856	1,00		5,856
5-11 43	60	103,6	6,216	0,97		6,030
6-11 43	60	76,9	4,614	0,72		3,322
7-11 43	60	103,5	6,210	0,01		0,062
					6	28,389

Gris Nr. 123. Periode IV.

Dato	Forsøgsfoder: Karotinolie			Foderdøgnet		Karotin i Perioden mg
	g	mg Karotin pr. g	mg Karotin ialt	Andel i Perioden	Døgn	
22-11 43	3,8	1,299	4,936	0,03		0,148
23-11 43	4,2	1,299	5,456	0,28		1,528
24-11 43	3,8	1,299	4,936	0,99		4,887
25-11 43	4,3	1,299	5,586	1,00		5,586
26-11 43	4,3	1,299	5,586	1,00		5,586
27-11 43	4,0	1,299	5,196	1,00		5,196
28-11 43	4,0	1,299	5,196	0,97		5,041
29-11 43	4,0	1,299	5,196	0,72		3,741
30-11 43	3,8	1,299	4,936	0,01		0,049
					6	31,761
					— Foderrest 511 g á 0,00114 mg	0,583
					Ialt:	31,178

Hovedtabel 2 (fortsat).

Gris Nr. 27. Periode I.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgns Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. g	mg Karotin ialt		
4-10 43	4,1	1,331	5,457	0,03	0,164
5-10 43	3,8	1,331	5,058	0,28	1,416
6-10 43	4,2	1,331	5,590	0,99	5,534
7-10 43	3,8	1,331	5,058	1,00	5,058
8-10 43	3,8	1,331	5,058	1,00	5,058
9-10 43	4,2	1,331	5,590	1,00	5,590
10-10 43	3,7	1,331	4,925	0,97	4,777
11-10 43	3,8	1,331	5,058	0,72	3,642
12-10 43	4,2	1,331	5,590	0,01	0,056
				6	31,295

Gris Nr. 27. Periode IV.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgns Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. g	mg Karotin ialt		
22-11 43	4,2	1,299	5,456	0,03	0,164
23-11 43	4,3	1,299	5,586	0,28	1,564
24-11 43	4,1	1,299	5,236	0,99	5,273
25-11 43	4,0	1,299	5,196	1,00	5,196
26-11 43	4,0	1,299	5,196	1,00	5,196
27-11 43	3,8	1,299	4,936	1,00	4,936
28-11 43	3,8	1,299	4,936	0,97	4,788
29-11 43	4,2	1,299	5,456	0,72	3,928
30-11 43	4,0	1,299	5,196	0,01	0,052
				6	31,097

Gris Nr. 27. Periode V.

Dato	g	Forsøgsfoder: Revne Gulerødder		Foderdøgns Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. kg	mg Karotin ialt		
6-12 43	60	105,3	6,318	0,03	0,190
7-12 43	60	95,1	5,706	0,28	1,598
8-12 43	60	67,9	4,074	0,99	4,033
9-12 43	60	93,5	5,610	1,00	5,610
10-12 43	60	101,0	6,066	1,00	6,066
11-12 43	60	76,0	4,560	1,00	4,560
12-12 43	60	90,2	5,412	0,97	5,240
13-12 43	60	54,8	3,288	0,72	2,367
14-12 43	60	76,3	4,578	0,01	0,046
				6	29,720

Hovedtabel 2 (fortsat).

Gris Nr. 86 & 87. Periode II.

Dato	Forsøgsfoder: g	Revne mg Karotin pr. kg	Gulerødder mg Karotin i alt	Foderdøgnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
28-10 44	50	95,6	4,780	0,03	0,143
29-10 44	50	90,3	4,515	0,28	1,264
30-10 44	50	112,1	5,605	0,99	5,549
31-10 44	50	80,8	4,040	1,00	4,040
1-11 44	50	105,7	5,285	1,00	5,285
2-11 44	50	117,8	5,890	1,00	5,890
3-11 44	50	112,4	5,620	0,97	5,451
4-11 44	50	164,1	8,205	0,72	5,908
5-11 44	50	139,1	6,955	0,01	0,070
				6	33,600

Gris Nr. 86. Periode IV.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie mg Karotin pr. kg	mg Karotin i alt	Foderdøgns Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
25-11 44	8,2	938	7,692	0,03	0,231
26-11 44	8,3	938	7,785	0,28	2,180
27-11 44	8,6	938	8,067	0,99	7,986
28-11 44	8,4	938	7,879	1,00	7,879
29-11 44	8,6	938	8,067	1,00	8,067
30-11 44	8,2	938	7,692	1,00	7,692
1-12 44	8,2	938	7,692	0,97	7,461
2-12 44	8,5	938	7,973	0,72	5,741
3-12 44	8,2	938	7,692	0,01	0,077
				6	47,314

Gris Nr. 86 & 87. Periode V.

Dato	Forsøgsfoder: g	Revne Karotin mg pr. kg	Gulerødder Karotin mg ialt	Foderdågnets Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
13-12 44	50	101,5	5,075	0,03	0,152
14-12 44	50	87,7	4,385	0,28	1,228
15-12 44	50	89,1	4,455	0,99	4,411
16-12 44	50	69,5	3,475	1,00	3,475
17-12 44	50	114,2	5,710	1,00	5,710
18-12 44	50	46,3	2,315	1,00	2,315
19-12 44	50	94,6	4,730	0,97	4,588
20-12 44	50	81,4	4,070	0,72	2,930
21-12 44	50	73,6	3,680	0,01	0,037
				6	24,846

Hovedtabel 2 (fortsat).

Gris Nr. 86. Periode VI.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgnet Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. kg	mg Karotin ialt		
31-12 44	8,2	913	7,487	0,03	0,225
1-1 45	8,1	913	7,395	0,28	2,071
2-1 45	8,2	913	7,487	0,99	7,412
3-1 45	8,4	913	7,669	1,00	7,669
4-1 45	8,1	913	7,395	1,00	7,395
5-1 45	8,3	913	7,578	1,00	7,578
6-1 45	8,0	913	7,304	0,97	7,085
7-1 45	8,3	913	7,578	0,72	5,456
8-1 45	7,9	913	7,213	0,01	0,072
				6	44,963

Gris Nr. 86. Periode VIII.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgnet Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. kg	mg Karotin ialt		
27-1 45	7,9	903	7,134	0,03	0,214
28-1 45	8,1	903	7,314	0,28	2,048
29-1 45	8,6	903	7,766	0,99	7,688
30-1 45	8,2	903	7,405	1,00	7,405
31-1 45	8,5	903	7,676	1,00	7,676
1-2 45	8,0	903	7,224	1,00	7,224
2-2 45	8,1	903	7,314	0,97	7,095
3-2 45	8,0	903	7,224	0,72	5,201
4-2 45	8,5	903	7,676	0,01	0,077
				6	44,628

Gris Nr. 86. Periode X.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgnet Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. kg	mg Karotin ialt		
24-2 45	7,7	763	5,875	0,03	0,176
25-2 45	8,1	763	6,180	0,28	1,730
26-2 45	8,9	763	6,791	0,99	6,723
27-2 45	8,5	763	6,486	1,00	6,486
28-2 45	8,1	763	6,180	1,00	6,180
1-3 45	8,2	763	6,257	1,00	6,257
2-3 45	8,0	763	6,104	0,97	5,921
3-3 45	8,0	763	6,104	0,72	4,395
4-3 45	8,0	763	6,104	0,01	0,061
				6	37,929

Hovedtabel 2 (fortsat).

Gris Nr. 87. Periode IV.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgnet Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. kg	mg Karotin ialt		
25-11 44	8,7	938	8,161	0,03	0,245
26-11 44	8,2	938	7,692	0,28	2,154
27-11 44	8,8	938	8,254	0,99	8,172
28-11 44	8,5	938	7,973	1,00	7,973
29-11 44	8,8	938	8,254	1,00	8,254
30-11 44	9,1	938	8,536	1,00	8,536
1-12 44	8,5	938	7,973	0,97	7,734
2-12 44	8,7	938	8,161	0,72	5,876
3-12 44	8,5	938	7,973	0,01	0,080
				6	49,024

Gris Nr. 87. Periode VI.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgnet Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. kg	mg Karotin ialt		
31-12 44	8,3	913	7,578	0,03	0,227
1-1 45	8,4	913	7,669	0,28	2,147
2-1 45	8,5	913	7,761	0,99	7,683
3-1 45	8,4	913	7,669	1,00	7,669
4-1 45	8,1	913	7,395	1,00	7,395
5-1 45	8,5	913	7,761	1,00	7,761
6-1 45	8,2	913	7,487	0,97	7,262
7-1 45	8,3	913	7,578	0,72	5,456
8-1 45	8,2	913	7,487	0,01	0,075
				6	45,675

Gris Nr. 87. Periode VIII.

Dato	g	Forsøgsfoder: Karotinolie		Foderdøgnet Andel i Perioden Døgn	Karotin i Perioden mg
		mg Karotin pr. kg	mg Karotin ialt		
27-1 45	8,6	903	7,766	0,03	0,233
28-1 45	8,4	903	7,585	0,28	2,124
29-1 45	8,8	903	7,946	0,99	7,867
30-1 45	8,0	903	7,224	1,00	7,224
31-1 45	8,0	903	7,224	1,00	7,224
1-2 45	8,3	903	7,495	1,00	7,495
2-2 45	8,1	903	7,314	0,97	7,095
3-2 45	8,5	903	7,676	0,72	5,527
4-2 45	9,0	903	8,127	0,01	0,081
				6	44,870

Hovedtabel 3.

Karotinmængden i Forsøgsfoderet i Perioder med en enkelt Karotinfodring.

Gris	Per.	Forsøgsfoder		mg Karotin	
		Art	g	pr. g	ialt
20	II	Gulerødder	100	0,138	13,800
20	III	Gulerødder	100	0,145	14,500
20	IV	Gulerødder	100	0,155	15,500
20	V	Karotinolie	8,65	2,011	17,395
20	VI	Karotin i Smørfedt	51,3	0,1214	6,228
21	II	Gulerødder	250	0,166	41,500
21	III	Gulerødder	100	0,215	21,500
21	IV	Lucernemel	150	0,114	17,100
21	V	Gulerødder	100	0,159	15,900
22	II	Gulerødder	100	0,194	19,400
22	III	Gulerødder	100	0,178	17,800
22	IV	Lucernemel	150	0,114	17,100
22	V	Gulerødder	100	0,159	15,900
23	II	Gulerødder	100	0,119	11,900
23	III	Gulerødder	100	0,127	12,700
23	IV	Gulerødder	100	0,155	15,500
23	V	Karotinolie	9,15	2,011	18,401
23	VI	Karotin i Smørfedt	51,2	0,1214	6,216
105	II	Karotinolie	8,25	1,845	15,221
107	II	Gulerødder	100	0,0867	8,670
107	XI	Karotinolie	17,8	0,628	11,178

Hovedtabel 4.

Karotinmængden i Forsøgsfoderet i Perioder, der ikke er anført i
Hovedtabellerne 2 og 3.

Gris	Per.	Forsøgsfoder		mg Karotin		
		Art	g	pr. g	ialt pr. Dag	ialt i Perioden
1	I	Lucernemel	65	0,0891	5,792	34,752
1	II	Lucernemel	65	0,0855	5,558	33,348
1	III	Karotinolie	16	0,205	3,280	19,680
105	VI	Lucernemel	30	0,131	3,930	23,580
107	V	Lucernemel	30	0,129	3,870	23,220
86	III	Lucernemel	50	0,136	6,800	40,800
86	VII	Lucernemel	50	0,128	6,400	38,400
86	IX	Lucernemel	50	0,1142	5,710	34,260
87	III	Lucernemel	50	0,136	6,800	40,800
87	VII	Lucernemel	50	0,128	6,400	38,400
87	IX	Lucernemel	50	0,1142	5,710	34,260

Hovedtabel 5.
Karotinnmængden i Gødning i de enkelte Perioder.

Gris	Per.	kg Gødning	mg Karotin	
			pr. kg Gødning	Ialt
12	I	3,061	0,65	1,990
12	II	3,149	5,14	16,186
12	III	4,229	3,93	16,620
12	IV	4,340	0,74	3,212
19	I	3,253	0,57	1,854
19	II	3,705	4,07	15,079
19	III	5,134	3,05	15,659
19	IV	5,144	0,55	2,829
20	I	4,371	0,35	1,530
20	IIa	1,974	4,24	8,370
	IIb	2,417	1,50	3,626
20	IIIa	2,085	2,91	6,067
	IIIb	3,273	1,28	4,189
20	IVa	2,009	4,31	8,659
	IVb	2,949	2,68	7,903
20	Va	1,442	0,50	0,721
	Vb	1,141	5,73	6,538
	Vc	0,605	7,08	4,283
	Vd	0,534	2,14	1,143
	Ve	0,958	0,92	0,881
20	VIa	0,915	0,19	0,174
	VIb	0,603	0,54	0,326
	VIc	0,756	4,43	3,349
	VId	0,610	2,29	1,397
	VIe	0,693	0,77	0,534
21	I	4,071	0,33	1,343
21	IIa	1,834	12,07	22,136
	IIb	2,104	1,96	4,124
21	IIIa	2,344	4,58	10,736
	IIIb	2,873	1,08	3,103
21	IVa	2,007	4,59	9,212
	IVb	2,422	1,98	4,796
21	Va	3,167	2,36	7,474
	Vb	2,144	3,62	7,761
22	I	3,320	0,48	1,594
22	IIa	1,459	6,74	9,834
	IIb	2,034	2,38	4,841
22	IIIa	1,913	3,03	5,796
	IIIb	2,905	2,19	6,362
22	IVa	1,960	2,84	5,566
	IVb	2,507	2,44	6,117
22	Va	2,712	1,69	4,583
	Vb	2,214	4,84	10,716

Hovedtabel 5 (fortsat).

Gris	Per.	kg Gødning	mg Karotin	
			pr. kg Gødning	Ialt
23	I	3,554	0,42	1,493
23	IIa	1,380	3,62	4,996
	IIb	1,550	2,08	3,224
23	IIIa	1,889	2,64	4,987
	IIIb	2,605	1,64	4,272
23	IVa	1,730	2,01	3,477
	IVb	2,449	4,44	10,874
23	Va	1,137	0,39	0,443
	Vb	0,870	3,49	3,036
	Vc	0,401	14,69	5,891
	Vd	0,713	4,89	3,487
	Ve	0,716	1,42	1,017
23	VIa	0,791	0,30	0,237
	VIb	0,548	0,34	0,186
	VIc	0,458	1,68	0,769
	VId	0,551	3,93	2,165
	VIe	0,729	2,82	2,056
	VI f	0,673	0,88	0,592
1	I	3,859	7,39	28,518
1	II	4,091	4,98	20,373
1	III	3,554	0,74	2,630
105	Ia	1,272	0,37	0,471
	Ib	1,618	0,36	0,582
105	IIa	1,160	6,55	7,598
	IIb	1,096	2,72	2,981
	IIc	1,334	0,57	0,760
105	IIIa	1,453	0,44	0,639
	IIIb	1,389	0,43	0,597
105	IV	3,472	6,72	23,332
	IVa	1,104	6,22	6,867
	IVb	1,396	7,33	10,233
	IVc	0,972	7,63	7,416
105	V	3,665	5,94	21,770
	Va	1,183	6,36	7,524
	Vb	1,275	5,88	7,497
	Vc	1,207	5,73	6,916
105	VI	4,114	5,12	21,064
	VIa	1,040	5,44	5,658
	VIb	1,286	5,72	7,356
	VIc	1,788	4,85	8,672

Hovedtabel 5 (fortsat).

Gris	Per.	kg Gødning	mg Karotin	
			pr. kg Gødning	Ialt
107	Ia	0,962	0,41	0,394
	Ib	1,448	0,37	0,536
107	IIa	1,329	4,13	5,489
	IIb	1,289	1,34	1,727
	IIc	1,268	0,55	0,697
107	IIIa	1,364	0,53	0,723
	IIIb	1,265	0,42	0,531
107	IV	3,016	5,00	15,080
	IVa	0,851	4,92	4,187
	IVb	1,054	4,97	5,238
	IVc	1,111	5,67	6,299
107	V	4,107	5,74	23,574
	Va	1,212	5,66	6,860
	Vb	1,508	5,53	8,339
	Vc	1,387	5,33	7,393
107	VI	4,060	4,26	17,296
	VIa	0,843	5,19	4,375
	VIb	1,652	4,24	7,004
	VIc	1,565	4,34	6,792
107	VII	4,112	2,97	12,213
107	VIII	4,327	0,48	2,077
107	IX	5,180	4,20	21,756
107	Xa	1,522	1,94	2,953
	Xb	1,132	0,94	1,064
	Xc	1,366	0,50	0,683
	Xd	1,635	0,53	0,867
107	XIa	2,051	0,69	1,415
	XIb	1,939	2,19	4,246
	XIc	1,640	0,56	0,918
	XId	1,580	0,60	0,948
107	XIIa	1,669	0,56	0,935
123	I	3,089	3,32	10,255
123	II	3,297	0,22	0,725
123	III	3,367	5,60	18,853
123	IV	4,341	5,59	24,266
27	I	2,348	3,85	9,040
27	II	3,178	0,34	1,081
27	III	2,949	6,67	19,670
27	IV	3,874	5,92	22,934
27	V	4,640	6,07	28,165

Hovedtabel 5 (fortsat).

Gris	Per.	kg Gødning	mg Karotin	
			pr. kg Gødning	Ialt
86	I	3,406	0,35	1,192
86	II	4,069	6,33	25,757
86	III	5,201	5,43	28,241
86	IV	4,572	5,39	24,643
86	V	4,340	4,03	17,490
86	VI	3,872	7,35	28,459
86	VII	4,446	7,14	31,744
86	VIII	4,101	6,79	27,846
86	IX	5,292	5,95	31,487
86	X	4,043	5,23	21,145
87	I	3,194	0,40	1,278
87	II	4,199	5,71	23,976
87	III	4,950	5,71	28,265
87	IV	5,305	5,83	30,928
87	V	4,120	4,65	19,158
87	VI	3,743	7,77	29,083
87	VII	4,499	7,77	34,957
87	VIII	3,801	6,17	23,452
87	IX	4,596	6,83	31,391

Hovedtabel 6.

Beregning af Karotinets Resorption i de enkelte Perioder.

Gris Nr.	Per. Nr.	Antal Dage	Foder kg pr. Dag	mg Karotin i Foder i Pe- rioden	mg Karotin i Gødning			Resorberet af Forsøgs- foderets Karotin	
					Ialt	fra Grund- foder	fra Forsøgs- foder	mg	pCt.
12	II	6	1,0	19,137	16,186	1,560	14,626	4,511	23,6
	III	6	1,2	20,929	16,620	1,872	14,748	6,181	29,5
	IV	6	1,4	11,857	3,212	2,184	1,028	10,829	91,3
19	II	6	1,0	20,070	15,079	1,560	13,519	6,551	32,6
	III	6	1,2	20,688	15,659	1,872	13,787	6,901	33,4
	IV	6	1,4	11,735	2,829	2,184	0,645	11,090	94,5
20	II	5	1,3	13,800	11,996	1,690	10,306	3,494	25,3
	III	5	1,6	14,500	10,256	2,080	8,176	6,324	43,6
	IV	5	1,5	15,500	16,562	1,950	14,612	0,888	5,7
	V	5	1,5	17,395	13,566	1,950	11,616	5,779	33,2
21	VI	5	1,5	6,228	5,780	1,950	3,830	2,398	38,5
	II	5	1,2	41,500	26,260	1,560	24,700	16,800	40,5
	III	5	1,5	21,500	13,839	1,950	11,889	9,611	44,7
	IV	5	1,5	17,100	14,008	1,950	12,058	5,042	29,5
	V	5	1,5	15,900	15,235	1,950	13,285	2,615	16,4
22	II	5	1,2	19,400	14,675	1,560	13,115	6,285	32,4
	III	5	1,5	17,800	12,158	1,950	10,208	7,592	42,7
	IV	5	1,5	17,100	11,683	1,950	9,733	7,367	43,1
	V	5	1,5	15,900	15,299	1,950	13,349	2,551	16,0
23	II	5	1,2	11,900	8,220	1,560	6,660	5,240	44,0
	III	5	1,6	12,700	9,259	2,080	7,179	5,521	43,5
	IV	5	1,5	15,500	14,351	1,950	12,401	3,099	20,0
	V	5	1,5	18,401	13,874	1,950	11,924	6,477	35,2
1	VI	6	1,5	6,216	6,005	2,340	3,665	2,551	41,0
	I	6	1,3	34,752	28,518	2,028	26,490	8,262	23,8
	II	6	1,3	33,348	20,373	2,028	18,345	15,003	45,0
	III	6	1,3	19,680	2,630	2,028	0,602	19,078	96,9
105	II	6	1,0	15,221	11,339	1,560	9,779	5,442	35,8
	IV	6	1,1	33,630	23,332	1,716	21,616	12,014	35,7
	V	6	1,2	30,860	21,770	1,872	19,898	10,962	35,5
	VI	6	1,4	23,580	21,064	2,184	18,880	4,700	19,9
107	II	6	1,0	8,670	7,913	1,560	6,353	2,317	26,7
	IV	6	1,1	19,799	15,080	1,716	13,364	6,435	32,5
	V	6	1,2	23,220	23,574	1,872	21,702	1,518	6,5
	VI	6	1,4	29,509	17,296	2,184	15,112	14,397	48,8
	VII	6	1,4	28,791	12,213	2,184	10,029	18,762	65,2
	IX	7	1,4	29,312	21,756	2,548	19,208	10,104	34,5
	XI	8	1,4	11,178	7,527	2,912	4,615	6,563	58,7

Hovedtabel 6 (fortsat).

Gris Nr.	Per. Nr.	Antal Dage	Foder kg pr. Dag	mg Karotin i Foder i Pe- rioden	mg Karotin i Gødning			Resorberet af Forsøgs- foderets Karotin	
					ialt	fra Grund- foder	fra Forsøgs- foder	mg	pCt.
123	I	6	0,7	32,833	10,255	1,092	9,163	23,670	72,1
	III	6	1,1	28,389	18,855	1,716	17,139	11,250	39,6
	IV	6	1,3	31,179	24,266	2,028	22,238	8,941	28,7
27	I	6	0,7	31,295	9,040	1,092	7,948	23,347	74,6
	III	6	1,1	28,389	19,670	1,716	17,954	10,435	36,8
	IV	6	1,3	31,097	22,934	2,028	20,906	10,191	32,8
	V	6	1,4	29,719	28,165	2,184	25,981	3,738	12,6
86	II	6	1,0	33,600	25,757	1,560	24,197	9,403	28,0
	III	6	1,2	40,800	28,241	1,872	26,369	14,431	35,4
	IV	6	1,4	47,314	24,643	2,184	22,459	24,855	52,5
	V	6	1,2	24,846	17,490	1,872	15,618	9,228	37,1
	VI	6	1,2	44,962	28,459	1,872	26,587	18,375	40,9
	VII	6	1,2	38,400	31,744	1,872	29,872	8,528	22,2
	VIII	6	1,2	44,628	27,846	1,872	25,974	18,654	41,8
	IX	6	1,4	34,260	31,487	2,184	29,303	4,957	14,5
	X	6	1,4	37,930	21,145	2,184	18,961	18,969	50,0
87	II	6	1,0	33,600	23,976	1,560	22,416	11,184	33,3
	III	6	1,2	40,800	28,265	1,872	26,393	14,407	35,3
	IV	6	1,4	49,023	30,928	2,184	28,744	20,279	41,4
	V	6	1,2	24,846	19,158	1,872	17,286	7,560	30,4
	VI	6	1,2	45,677	29,083	1,872	27,211	18,466	40,4
	VII	6	1,2	38,400	34,957	1,872	33,085	5,315	13,8
	VIII	6	1,2	44,869	23,452	1,872	21,580	23,289	51,9
	IX	6	1,4	34,260	31,391	2,184	29,207	5,053	14,7

Hovedtabel 7.
Forsøg V 1-I 6.—12. Maj 1942.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1072,5	918,2	17,80	10,4	0,438	3,282
Soyaskraa	65,0	59,7	5,25	0,1	0,170	0,380
Blodmel	65,0	59,4	8,17	3,6	0,923	0,504
Lucernemel	65,0	59,3	1,75	1,3	1,092	0,150
CaHPO ₄	16,3	16,3	—	—	3,848	2,745
CaCO ₃	9,8	9,8	—	—	3,791	—
NaCl	6,5	6,5	—	—	—	—
Mælk	1038,0	96,1	5,44	1,0	1,287	1,048
Jordnøddolie	16,0	16,0	—	16,0	—	—
Vand	2200,0	—	—	—	0,235	—
Ialt Foder	—	1241,3	38,41	32,4	11,784	8,109
Gødning	643	200,4	8,29	23,0	5,228	3,582
Urin	1663	—	11,52	—	0,261	0,539
Resorption	—	1040,9	30,12	9,4	6,556	4,527
do. pCt.	—	—	78,4	29,0	55,6	55,8

Forsøg V 1-II 21.—27. Maj 1942.

Byg	1072,5	919,8	18,66	9,9	0,443	3,389
Soyaskraa	65,0	59,5	5,21	0,2	0,170	0,384
Blodmel	65,0	59,0	7,90	3,8	1,021	0,552
Lucernemel	65,0	59,6	1,68	1,2	1,112	0,139
CaHPO ₄	16,3	16,3	—	—	3,848	2,745
CaCO ₃	9,8	9,8	—	—	3,791	—
NaCl	6,5	6,5	—	—	—	—
Mælk	1035,0	97,3	5,52	2,7	1,232	1,056
Jordnøddolie	16,0	16,0	—	16,0	—	—
Vand	2200,0	—	—	—	0,235	—
Ialt Foder	—	1243,8	38,97	33,8	11,852	8,265
Gødning	682	209,8	7,71	26,6	6,636	4,378
Urin	1561	—	12,86	—	0,262	0,418
Resorption	—	1034,0	31,26	7,2	5,216	3,887
do. pCt.	—	—	80,3	21,3	44,0	47,0

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 1-III 12.—18. Juni 1942.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1137,5	985,2	20,13	15,4	0,475	3,663
Soyaskraa	65,0	59,5	5,23	0,2	0,172	0,393
Blodmel	65,0	59,3	8,03	3,8	1,047	0,580
CaHPO ₄	16,3	16,3	—	—	3,848	2,745
CaCO ₃	9,8	9,8	—	—	3,791	—
NaCl	6,5	6,5	—	—	—	—
Mælk	1038,0	97,5	5,67	1,2	1,204	1,048
Jordnøddolie	16,0	16,0	—	16,0	—	—
Vand	2200,0	—	—	—	0,235	—
Ialt Foder	—	1250,1	39,06	36,6	10,772	8,429
Gødning	592	185,1	6,45	20,5	6,630	4,866
Urin	1899	—	14,93	—	0,224	0,627
Resorption	—	1065,0	32,61	16,1	4,142	3,563
do pCt.	—	—	83,5	44,0	38,5	42,3

Forsøg V 105-IV 17.—23. November 1942.

Byg	985	824,9	13,99	13,6	0,40	3,22
Blodmel	44	37,7	4,61	3,0	1,47	0,75
Kasein	44	39,1	5,68	—	0,13	0,34
CaHPO ₄	13,5	27,0	—	—	3,73	2,79
NaCl	5,4				—	—
CaCO ₃	8,1				3,16	—
Skummetmælk	1040	98,0	5,87	0,7	1,24	1,03
Karotinololie	3,3	3,3	—	3,3	—	—
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,50	—	—
Vand	1600	—	—	—	0,17	—
Ialt Foder	—	1033,1	30,15	21,1	10,30	8,13
Gødning	579	146,9	5,91	9,9	4,74	3,71
Urin	1608	—	11,93	—	0,12	1,01
Resorption	—	886,2	24,24	11,2	5,56	4,42
do pCt.	—	—	80,4	53,1	54,0	54,4

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 105-V 29. November—5. December 1942.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1074	903,0	15,36	12,1	0,44	3,36
Blodmel	48	41,5	5,07	3,1	1,57	0,81
Kasein	48	42,8	6,23	—	0,14	0,37
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	4,14	3,10
NaCl	6					
CaCO ₃	9				3,51	
Skummetmælk	1038	98,3	5,94	2,4	1,26	1,04
Jordnøddolie	16	19,2	—	19,2	—	—
Karotinolie	3,2					
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	1800				0,19	
Ialt Foder		1137,9	32,60	37,3	11,25	8,68
Gødning	611	171,2	6,78	11,6	5,66	4,41
Urin	1807	—	14,80	—	0,14	1,15
Resorption		966,7	25,82	25,7	5,59	4,27
do. pCt.			79,2	68,9	49,7	49,2

Forsøg V 105-VI 12.—18. December 1942.

Byg	1253	1063,8	18,29	13,3	0,55	4,07
Blodmel	56	49,2	6,00	3,7	1,80	0,95
Kasein	56	50,0	7,35	—	0,15	0,44
Lucernemel	30	27,4	0,77	0,7	0,69	0,07
CaHPO ₄	17,5	35,0	—	—	4,83	3,62
NaCl	7,0					
CaCO ₃	10,5				4,05	
Skummetmælk	1038	98,6	5,94	0,7	1,27	1,05
Jordnøddolie	16	16,0	—	16,0	—	—
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	2200				0,24	
Ialt Foder		1343,1	38,35	34,9	13,58	10,20
Gødning	686	228,4	7,27	13,0	7,89	5,67
Urin	1962	—	16,89	—	0,21	1,36
Resorption			31,08	21,9	5,69	4,53
do. pCt.			81,0	62,8	41,9	44,4

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 107:IV 17.—23. November 1942.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	985	824,9	13,99	13,6	0,40	3,22
Blodmel	44	37,7	4,61	3,0	1,47	0,75
Kasein	44	39,1	5,68	—	0,13	0,34
CaHPO ₄	13,5	27,0	—	—	3,73	2,79
NaCl	5,4					
CaCO ₃	8,1				3,16	
Skummetmælk	1040	98,0	5,87	0,7	1,24	1,03
Gulerod	40	4,3	0,07	0,0	0,01	0,02
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	1600				0,17	
Ialt Foder		1034,1	30,22	17,8	10,31	8,15
Gødning	503	154,1	5,83	7,8	5,38	3,85
Urin	1616	—	11,78	—	0,15	1,26
Resorption		880,0	24,39	10,0	4,93	4,30
do. pCt.			80,7	56,2	47,8	52,8

Forsøg V 107:V 29. November—5. December 1942.

Byg	1074	903,0	15,36	12,1	0,44	3,36
Blodmel	48	41,5	5,07	3,1	1,57	0,81
Kasein	48	42,8	6,23	—	0,14	0,37
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	4,14	3,10
NaCl	6					
CaCO ₃	9				3,51	
Skummetmælk	1038	98,3	5,94	2,4	1,26	1,04
Lucernemel	30	27,1	0,77	0,7	0,69	0,07
Jordnøddolie	16	16,0	—	16,0	—	—
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	1800				0,19	
Ialt Foder		1161,8	33,37	34,8	11,94	8,74
Gødning	685	200,4	8,01	12,3	7,26	4,88
Urin	1606	—	14,12	—	0,16	1,26
Resorption		961,4	25,36	22,5	4,68	3,86
do. pCt.			76,0	64,7	39,2	44,2

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 107-VI 12.—18. December 1942.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1253	1063,8	18,29	13,3	0,55	4,07
Blodmel	56	49,2	6,00	3,7	1,80	0,95
Kasein	56	50,0	7,35	—	0,15	0,44
CaHPO ₄	17,5	35,0			4,83	3,62
NaCl	7,0					
CaCO ₃	10,5				4,05	
Skummetmælk	1038	98,6	5,94	0,7	1,27	1,05
Jordnøddolie	16	19,4		19,4	—	—
Karotinelie	3,4					
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	2200				0,24	
Ialt Foder		1319,1	37,58	37,6	12,89	10,13
Gødning	677	208,0	6,84	11,1	7,99	5,38
Urin	1975	—	17,76	—	0,19	1,73
Resorption			30,74	26,5	4,90	4,75
do. pCt.			81,8	70,5	38,0	46,9

Forsøg V 107-VII 3.—9. Februar 1943.

Byg	1253	1061,9	18,67	10,4	0,56	4,16
Blodmel	56	49,2	6,03	3,9	1,81	0,94
Kasein	56	50,1	7,38	—	0,17	0,43
CaHPO ₄	17,5	35,0	—	—	4,83	3,62
NaCl	7,0					
CaCO ₃	10,5				4,05	
Skummetmælk	1041	96,7	5,68	0,7	1,25	1,02
Jordnøddolie	16	20,5	—	20,5	—	—
Karotinelie	4,5					
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	2200				0,24	
Ialt Foder		1316,5	37,76	36,0	12,91	10,17
Gødning	685	262,2	13,77	26,9	6,92	5,14
Urin	1614		11,99		0,42	1,18
Resorption			23,99	9,1	5,99	5,03
do. pCt.			63,5	25,3	46,4	49,5

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 107-VIII 16.—22. Februar 1943.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1253	1061,9	18,67	10,4	0,56	4,16
Blodmel	56	49,2	6,03	3,9	1,81	0,94
Kasein	56	50,1	7,38	—	0,17	0,43
CaHPO ₄	17,5	35,0	—	—	4,83	3,62
NaCl	7,0				4,05	—
CaCO ₃	10,5					
Skummetmælk	1041	97,1	5,67	0,6	1,27	1,03
Jordnøddolie	16	16,0	—	16,0	—	—
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	2200	—	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1312,4	37,75	31,4	12,93	10,18
Gødning	721	260,7	13,12	25,9	7,64	5,27
Urin	1840		12,44		0,50	1,44
Resorption			24,63	5,5	5,29	4,91
do. pCt.			65,2	17,5	40,9	48,2

Forsøg V 107-IX 3.—10. Marts 1943.

Byg	1253	1061,9	18,67	10,4	0,56	4,16
Blodmel	56	49,2	6,03	3,9	1,81	0,94
Kasein	56	50,1	7,38	—	0,17	0,43
CaHPO ₄	17,5	35,0	—	—	4,83	3,62
NaCl	7,0				4,05	—
CaCO ₃	10,5					
Skummetmælk	1041	97,7	5,66	0,8	1,25	1,04
Gulerød	50	5,0	0,08	0,0	0,00	0,00
Jordnøddolie	16	16,0	—	16,0	—	—
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	2200	—	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1318,0	37,82	31,6	12,91	10,19
Gødning	740	263,5	13,32	23,5	7,70	5,48
Urin	2010		14,29		0,64	1,60
Resorption			24,50	8,1	5,21	4,71
do. pCt.			64,8	25,6	40,4	46,2

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 123-I 7.—13. Oktober 1943.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	627	534,0	9,47	9,2	0,80	2,14
Blodmel	28	24,7	3,11	1,2	0,80	0,43
Kasein	28	24,9	3,67	—	0,08	0,22
Skummetmælk	1041	99,7	6,08	1,8	1,25	1,02
CaHPO ₄	9	18,0	—	—	2,15	1,50
CaCO ₃	5,4				2,10	—
NaCl	3,6				—	—
Jordnødolie	12	16,0	—	16,0	—	—
Karotinololie	4					
Ido C-Syrup	5	2,6	—	0,5	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	1200				0,13	
Ialt Foder		720,4	22,33	28,7	6,81	5,31
Gødning	515	127,2	5,25	12,8	3,90	2,72
Urin	1493		6,58		0,11	0,73
Resorption		593,2	17,08	15,9	2,91	2,59
do. pCt.		82,3	76,5	55,4	42,7	48,8

Forsøg V 123-II 20.—26. Oktober 1943.

Byg	806	686,5	12,17	11,8	0,38	2,75
Blodmel	36	31,8	4,00	1,6	1,03	0,55
Kasein	36	32,0	4,72	—	0,10	0,28
Skummetmælk	1036	97,4	5,98	1,3	1,19	1,03
CaHPO ₄	11,5	23,0	—	—	2,74	1,92
CaCO ₃	6,9				2,68	
NaCl	4,6					
Jordnødolie	16	16,0	—	16,0	—	—
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	1600	—	—	—	0,17	—
Ialt Foder		889,8	26,87	31,2	8,29	6,53
Gødning	550	148,7	6,00	12,4	4,03	3,05
Urin	1459	—	6,45	—	0,13	0,72
Resorption		741,1	20,87	18,8	4,26	3,48
do. pCt.		83,3	77,7	60,3	51,4	53,3

Hovedtabel 7 (fortsat).
Forsøg V 123-III 2.—8. November 1943.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	985	834,4	14,78	15,2	0,44	3,33
Blodmel	44	39,2	4,87	2,2	1,40	0,75
Kasein	44	39,1	5,76	—	0,12	0,34
Gulerød	60	7,2	0,11	0,1	0,03	0,02
Skummetmælk	1039	97,5	6,00	1,3	1,25	1,03
CaHPO ₄	14	28,0	—	—	3,34	2,34
CaCO ₃	8,4				3,27	—
NaCl	5,6				—	—
Sennepsfrøolie	16	16,0	—	16,0	—	—
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	2000	—	—	—	0,21	—
Ialt Foder		1064,5	31,52	35,3	10,06	7,81
Gødning	561	167,5	5,59	13,1	4,67	3,34
Urin	1982		9,59		0,25	1,00
Resorption		897,0	25,93	22,2	5,39	4,47
do. pCt.		84,3	82,3	62,9	53,6	57,2

Forsøg V 123-IV 25. November—1. December 1943.

Byg	1164	983,7	17,34	18,7	0,57	4,11
Blodmel	52	46,1	5,58	3,3	1,85	0,97
Kasein	52	46,3	6,75	—	0,17	0,42
Skummetmælk	1039	98,6	5,84	0,8	1,29	1,06
CaHPO ₄	16,5	33,0	—	—	3,93	2,76
CaCO ₃	9,9				3,85	—
NaCl	6,6				—	—
Sennepsfrøolie	12	16,1	—	16,1	—	—
Karotinolie	4,1					
Ido C-Syrup	5					
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	3200	—	—	—	0,32	—
÷ Foderrest	85	32,4	0,94	1,0	0,32	0,25
Ialt Foder		1194,5	34,57	38,4	11,66	9,07
Gødning	724	249,3	8,47	40,4	9,70	6,45
Urin	2676		23,79		0,47	1,77
Resorption		945,2	26,10	÷2,0	1,96	2,62
do. pCt.		79,1	75,5		16,8	40,6

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 27-I 7.—13. Oktober 1943.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	627	534,0	9,47	9,2	0,30	2,14
Blodmel	28	24,7	3,11	1,2	0,80	0,43
Kasein	28	24,9	3,67	—	0,08	0,22
Skummetmælk	1041	99,7	6,08	1,8	1,25	1,02
CaHPO ₄	9	18,0	—	—	2,15	1,50
CaCO ₃	5,4				2,10	—
NaCl	3,6				—	—
Jordnøddolie	15	16,0	—	16,0	—	—
Karotinelolie	5					
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	1200				0,13	
Ialt Foder		720,4	22,33	28,7	6,81	5,31
Gødning	391	117,8	4,54	13,8	3,69	2,57
Urin	1550		7,30		0,09	0,56
Resorption		602,6	17,79	14,9	3,12	2,74
do. pCt.		83,6	79,7	51,9	45,8	51,6

Forsøg V 27-II 20.—26. Oktober 1943.

Byg	806	686,5	12,17	11,8	0,38	2,75
Blodmel	36	31,8	4,00	1,6	1,03	0,55
Kasein	36	32,0	4,72	—	0,10	0,28
Skummetmælk	1036	97,4	5,98	1,3	1,19	1,03
CaHPO ₄	11,5	23,0	—	—	2,74	1,92
CaCO ₃	6,9				2,68	
NaCl	4,6					
Jordnøddolie	16	16,0	—	16,0	—	—
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	1600				0,17	
Ialt Foder		889,8	26,87	31,2	8,29	6,53
Gødning	530	170,6	6,04	19,3	5,03	3,70
Urin	1638		8,21		0,15	0,64
Resorption		719,2	20,83	11,9	3,26	2,83
do. pCt.		80,8	77,5	38,1	39,3	43,3

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 27-III 2.—8. November 1943.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	985	834,4	14,78	15,2	0,44	3,33
Blodmel	44	39,2	4,87	2,2	1,40	0,75
Kasein	44	39,1	5,76	—	0,12	0,34
Gulerod	60	7,2	0,11	0,1	0,03	0,02
Skummetmælk	1039	97,5	6,00	1,3	1,25	1,03
CaHPO ₄	14	28,0	—	—	3,34	2,34
CaCO ₃	8,4				3,27	
NaCl	5,6					
Sennepsfrøolie	16	16,0	—	16,0	—	—
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	2000	—	—	—	0,21	—
Ialt Foder		1064,5	31,52	35,3	10,06	7,81
Gødning	492	168,1	5,46	15,6	4,97	3,69
Urin	2139		10,10		0,23	0,95
Resorption		896,4	26,06	19,7	5,09	4,12
do. pCt.		84,2	82,7	55,8	50,6	52,8

Forsøg V 27-IV 25. November—1. December 1943.

Byg	1164	983,7	17,34	18,7	0,57	4,11
Blodmel	52	46,1	5,58	3,3	1,85	0,97
Kasein	52	46,3	6,75	—	0,17	0,42
Skummetmælk	1039	98,6	5,84	0,8	1,29	1,06
CaHPO ₄	16,5	33,0	—	—	3,93	2,76
CaCO ₃	9,9				3,85	—
NaCl	6,6					
Sennepsfrøolie	12	16,0	—	16,0	—	—
Karotinolie	4,0					
Ido C-Syrup	5					
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	2600	—	—	—	0,26	—
Ialt Foder		1226,8	35,51	39,3	11,92	9,32
Gødning	646	227,6	7,04	42,4	9,04	6,21
Urin	2082		22,90		0,41	1,52
Resorption		999,2	28,47	÷3,1	2,88	3,11
do. pCt.		81,4	80,2	—	24,2	33,4

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 27-V 9.—15. December 1943.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1253	1058,9	18,67	20,2	0,62	4,42
Blodmel	56	49,7	6,01	3,6	1,99	1,04
Kasein	56	49,9	7,27	—	0,19	0,45
Gulerod	60	7,5	0,13	0,1	0,03	0,03
Skummetmælk	1039	93,6	5,91	1,1	1,26	1,10
CaHPO ₄	17,5	35,0	—	—	4,17	2,92
CaCO ₃	10,5				4,08	
NaCl	7,0					
Sennepsfrøolie	16	16,0	—	16,0	—	—
Ido C-Syrup	5	2,6	—	—	—	—
Ultranol	0,5	0,5	—	0,5	—	—
Vand	3000				0,30	
Ialt Foder		1313,7	37,99	41,5	12,64	9,96
Gødning	773	253,7	8,97	46,9	9,20	6,49
Urin	2342		22,95	—	0,50	1,66
Resorption		1060,0	29,02	÷5,4	3,44	3,47
do. pCt.		80,7	76,4		27,2	34,8

Forsøg V 86-I 17.—23. December 1944.

Byg	760	637,6	9,88	13,1	0,33	2,42
Blodmel	34	30,6	4,71	0,1	0,02	0,06
Kasein	34	30,5	4,41	—	0,09	0,27
CaHPO ₄	10,5	21,0	—	—	2,44	1,74
CaCO ₃	6,3				2,43	
NaCl	4,2					
Sennepsfrøolie	20,0	20,0	—	20,0	—	—
Skummetmælk	1039	96,0	5,75	2,1	1,24	0,98
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Vand	1600	0,2			0,16	
Ialt Foder		836,2	24,75	35,6	6,71	5,47
Gødning	568	138,6	6,25	10,3	4,04	2,98
Urin	1828	—	5,89	—	0,11	0,60
Resorption		697,6	18,50	25,3	2,67	2,49
do. pCt.			74,7	71,1	39,8	45,5

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 87-I 17.—23. Oktober 1944.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	760	637,6	9,88	13,1	0,33	2,42
Blodmel	34	30,6	4,71	0,1	0,02	0,06
Kasein	34	30,5	4,41	—	0,09	0,27
CaHPO ₄	10,5	21,0	—	—	2,44	1,74
CaCO ₃	6,3				2,43	—
NaCl	4,2				—	—
Sennepsfrøolie	20,0	20,0	—	20,0	—	—
Skummetmælk	1039	96,0	5,75	2,1	1,24	0,98
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Vand	1600	0,2	—	—	0,16	—
Ialt Foder		836,2	24,75	35,6	6,71	5,47
Gødning	532	139,9	6,06	12,6	3,95	3,03
Urin	1647	—	6,57	—	0,11	0,59
Resorption			18,69	23,0	2,76	2,44
do. pCt.			75,5	64,6	41,1	44,6

Forsøg V 86-II 31. Oktober—6. November 1944.

Byg	895	750,9	11,64	15,4	0,39	2,86
Blodmel	40	36,0	5,54	0,1	0,02	0,07
Kasein	40	35,9	5,19	0,0	0,11	0,31
Gulerod	50	5,7	0,08	0,1	0,02	0,02
CaHPO ₄	12,5	25,0	—	—	2,91	2,07
CaCO ₃	7,5				2,90	—
NaCl	5,0				—	—
Sennepsfrøolie	20	20,0	—	20,0	—	—
Skummetmælk	1039	97,0	5,83	1,2	1,24	1,03
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Vand	2000	0,2	—	—	0,20	—
Ialt Foder		971,0	28,28	37,1	7,79	6,36
Gødning	678	162,4	7,05	12,3	4,10	3,19
Urin	1755	—	7,74	—	0,06	0,79
Resorption			21,23	24,8	3,69	3,17
do. pCt.			75,1	66,8	47,4	49,8

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 87-II 31. Oktober—6. November 1944.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	895	750,9	11,64	15,4	0,39	2,86
Blodmel	40	36,0	5,54	0,1	0,02	0,07
Kasein	40	35,9	5,19	0,0	0,11	0,31
Gulerod	50	5,7	0,08	0,1	0,02	0,02
CaHPO ₄	12,5	25,0	—	—	2,91	2,07
CaCO ₃	7,5		—	—	2,90	—
NaCl	5,5		—	—	—	—
Sennepsfrøolie	20	20,0	—	20,0	—	—
Skummetmælk	1039	97,0	5,83	1,2	1,24	1,03
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Vand	2000	0,2	—	—	0,20	—
Ialt Foder		971,0	28,28	37,1	7,79	6,36
Gødning	700	180,7	7,77	13,7	4,56	3,72
Urin	1873		9,22		0,08	0,76
Resorption			20,51	23,4	3,23	2,64
do. pCt.			72,5	63,1	41,5	41,5

Forsøg V 86-III 14.—20. November 1944.

Byg	1074	904,1	13,75	18,0	0,41	3,46
Blodmel	48	43,2	6,62	0,1	0,03	0,09
Kasein	48	43,1	6,29	—	0,15	0,38
Lucernemel	50	45,5	1,51	1,2	1,08	0,12
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	3,49	2,49
NaCl	6		—	—	—	—
CaCO ₃	9		—	—	3,48	—
Sennepsfrøolie	20	20,0	—	20,0	—	—
Skummetmælk	1039	97,1	5,81	1,2	1,26	1,05
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Vand	2400	0,2	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1183,5	33,98	40,8	10,14	7,59
Gødning	867	214,4	8,76	13,5	5,07	3,79
Urin	1618		10,74		0,09	0,68
Resorption			25,22	27,3	5,07	3,80
do. pCt.			74,2	66,9	50,0	50,1

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 87-III 14.—20. November 1944.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1074	904,1	13,75	18,0	0,41	3,46
Blodmel	48	43,2	6,62	0,1	0,03	0,09
Kasein	48	43,1	6,29	—	0,15	0,38
Lucernemel	50	45,5	1,51	1,2	1,08	0,12
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	3,49	2,49
NaCl	6		—	—	—	—
CaCO ₃	9		—	—	3,48	—
Sennepsfrøolie	20	20,0	—	20,0	—	—
Skummetmælk	1039	97,1	5,81	1,2	1,26	1,05
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Vand	2400	0,2	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1183,5	33,98	40,8	10,14	7,59
Gødning	825	221,8	8,54	13,2	5,77	4,32
Urin	1911		12,52		0,13	0,70
Resorption			25,44	27,6	4,37	3,27
do. pCt.			74,9	67,6	43,1	43,1

Forsøg V 86-IV 28. November—4. December 1944.

Byg	1253	1054,8	16,04	21,1	0,48	4,03
Blodmel	56	50,4	7,73	0,1	0,03	0,10
Kasein	56	60,3	7,34	—	0,18	0,44
Skummetmælk	1039	96,9	5,83	1,2	1,27	1,03
CaHPO ₄	17,5	35,0	—	—	4,07	2,90
NaCl	7,0		—	—	—	—
CaCO ₃	10,5		—	—	4,06	—
Sennepsfrøolie	10	10,0	—	10,0	—	—
Karotinelie	8,4	—	—	8,4	—	—
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Vand	2800	0,3	—	—	0,28	—
Ialt Foder			36,94	41,1	10,37	8,50
Gødning	762	208,7	7,35	15,8	4,50	3,76
Urin	2216		13,25		0,11	1,18
Resorption			29,59	25,3	5,87	4,74
do. pCt.			80,1	61,6	56,6	55,8

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 87-IV 28. November—4. December 1944

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1253	1054,8	16,04	21,1	0,48	4,03
Blodmel	56	50,4	7,73	0,1	0,03	0,10
Kasein	56	50,3	7,34	—	0,18	0,44
Skummetmælk	1039	96,9	5,83	1,2	1,27	1,03
CaHPO ₄	17,5	35,0	—	—	4,07	2,90
NaCl	7,0		—	—	—	—
CaCO ₃	10,5		—	—	4,06	—
Sennepsfrøolie	10	10,0	—	10,0	—	—
Karotiniolie	8,7	—	—	8,7	—	—
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Vand	2800	0,3	—	—	0,28	—
Ialt Foder			36,94	41,4	10,37	8,50
Gødning	884	236,3	8,92	17,8	5,41	4,46
Urin	2257		14,87		0,11	1,11
Resorption			28,02	23,6	4,96	4,04
do. pCt.			75,9	57,0	47,8	47,5

Forsøg V 86-V 10.—16. December 1944.

Byg	1074	913,8	13,85	14,3	0,43	3,58
Blodmel	48	43,6	6,71	0,0	0,04	0,08
Kasein	48	43,2	6,30	—	0,13	0,38
Skummetmælk	1039	97,3	5,80	1,4	1,26	1,06
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	3,49	2,49
NaCl	6		—	—	—	—
CaCO ₃	9		—	—	3,48	—
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Sennepsfrøolie	20	20,0	—	20,0	—	—
Gulerod	50	7,1	0,12	0,1	0,02	0,02
Vand	2400	0,2	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1155,5	32,78	36,1	9,09	7,61
Gødning	723	201,8	6,60	30,7	5,90	4,17
Urin	1908		17,59		0,19	1,21
Resorption			26,18	5,4	3,19	3,44
do. pCt.			79,9	15,0	35,1	45,2

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 87-V 16.—22. December 1944.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1074	913,8	13,85	14,3	0,43	3,58
Blodmel	48	43,6	6,71	0,0	0,04	0,08
Kasein	48	43,2	6,30	—	0,13	0,38
Skummetmælk	1039	97,3	5,80	1,4	1,26	1,06
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	3,49	2,49
NaCl	6				3,48	—
CaCO ₃	9					
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Sennepsfrøolie	20	20,0	—	20,0	—	—
Gulerod	50	7,1	0,12	0,1	0,02	0,02
Vand	2400	0,2	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1155,5	32,78	36,1	9,09	7,61
Gødning	687	211,8	6,21	32,8	6,22	4,07
Urin	1946		17,98		0,22	0,95
Resorption			26,57	3,3	2,87	3,54
do. pCt.			81,1	9,1	31,6	46,5

Forsøg V 86-VI 3.—9. Januar 1945.

Byg	1074	913,8	13,85	14,3	0,43	3,58
Blodmel	48	43,6	6,71	0,0	0,04	0,08
Kasein	48	43,2	6,30	—	0,13	0,38
Skummetmælk	1034	95,0	5,70	1,3	1,25	1,02
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	3,49	2,49
NaCl	6				3,48	—
CaCO ₃	9					
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Sennepsfrøolie	10	10,0	—	10,0	—	—
Karotinolie	8,2	8,2	—	8,2	—	—
Vand	2400	0,2	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1144,3	32,56	34,1	9,06	7,55
Gødning	645	203,6	8,06	24,3	5,22	3,84
Urin	1365		14,88		0,26	0,96
Resorption			24,50	9,8	3,84	3,71
do. pCt.			75,2	28,7	42,4	49,1

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 87-VI 3.—9. Januar 1945.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1074	913,8	13,85	14,3	0,43	3,58
Blodmel	48	43,6	6,71	0,0	0,04	0,08
Kasein	48	43,2	6,30	—	0,13	0,38
Skummetmælk	1034	95,0	5,70	1,3	1,25	1,02
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	3,49	2,49
NaCl	6				3,48	—
CaCO ₃	9					
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Sennepsfrøolie	10	10,0	—	10,0	—	—
Karotinolie	8,2	8,2	—	8,2	—	—
Vand	2400	0,2	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1144,3	32,56	34,2	9,06	7,55
Gødning	624	193,5	7,36	31,5	5,68	4,32
Urin	1813		24,84		0,11	1,31
Resorption			25,20	2,7	3,38	3,23
do. pCt.			77,4	7,9	37,3	42,8

Forsøg V 86-VII 16.—22. Januar 1945.

Byg	1074	905,4	13,96	18,8	0,41	3,53
Blodmel	48	43,5	6,76	0,1	0,03	0,09
Kasein	48	43,0	6,33	—	0,11	0,37
Skummetmælk	1036	95,9	5,69	1,2	1,26	1,04
Lucernemel	50	45,9	1,38	1,2	0,81	0,13
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	3,49	2,49
NaCl	6				3,48	—
CaCO ₃	9					
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Sennepsfrøolie	20	20,0	—	20,0	—	—
Vand	2400	0,2	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1184,2	34,12	41,6	9,83	7,65
Gødning	741	223,9	9,11	35,3	6,39	4,53
Urin	1518		20,19		0,09	1,08
Resorption			25,01	6,3	3,44	3,12
do. pCt.			73,3	15,1	35,0	40,8

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 87-VII 16.—22. Januar 1945.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1074	905,4	13,96	18,8	0,41	3,53
Blodmel	48	43,5	6,76	0,1	0,03	0,09
Kasein	48	43,0	6,33	—	0,11	0,37
Skummetmælk	1036	95,9	5,69	1,2	1,26	1,04
Lucernemel	50	45,9	1,38	1,2	0,81	0,13
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	3,49	2,49
NaCl	6		—	—	—	—
CaCO ₃	9		—	—	3,48	—
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Sennepsfrøolie	20	20,0	—	20,0	—	—
Vand	2400	0,2	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1184,2	34,12	41,6	9,83	7,65
Gødning	750	235,1	8,33	37,1	8,55	5,83
Urin	1814		19,95		0,21	0,78
Resorption			25,79	4,5	1,28	1,82
do. pCt.			75,6	10,8	13,0	23,8

Forsøg V 86-VIII 30. Januar—5. Februar 1945.

Byg	1074	905,4	13,96	18,8	0,41	3,53
Blodmel	48	43,5	6,76	0,1	0,03	0,09
Kasein	48	43,0	6,33	—	0,11	0,37
Skummetmælk	1036	96,5	5,66	0,7	1,26	1,04
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	3,49	2,49
NaCl	6		—	—	—	—
CaCO ₃	9		—	—	3,48	—
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Sennepsfrøolie	10	10,0	—	10,0	—	—
Karotiniolie	8,2	8,2	—	8,2	—	—
Vand	2400	0,2	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1137,1	32,71	38,1	9,02	7,52
Gødning	684	223,7	7,73	37,8	6,69	4,76
Urin	1618		16,99		0,20	1,00
Resorption			24,98	0,3	2,33	2,76
do. pCt.			76,4	0,8	25,8	36,7

Hovedtabel 7 (fortsat).

Forsøg V 87-VIII 30. Januar—5. Februar 1945.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1074	905,4	13,96	18,8	0,41	3,53
Blodmel	48	43,5	6,76	0,1	0,03	0,09
Kasein	48	43,0	6,33	—	0,11	0,37
Skummetmælk	1036	96,5	5,66	0,7	1,26	1,04
CaHPO ₄	15	30,0	—	—	3,49	2,49
NaCl	6				3,48	—
CaCO ₃	9					
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Sennepsfrøolie	10	10,0	—	10,0	—	—
Karotinolie	8,2	8,2	—	8,2	—	—
Vand	2400	0,2	—	—	0,24	—
Ialt Foder		1137,1	32,71	38,1	9,02	7,52
Gødning	634	205,0	7,23	37,8	6,12	4,77
Urin	1696		9,51		0,30	0,70
Resorption			25,48	0,3	2,90	2,75
do. pCt.			77,9	0,8	32,2	36,6

Forsøg V 86-IX 13.—19. Februar 1945.

Byg	1253	1077,1	16,92	21,8	0,44	4,19
Blodmel	56	50,5	7,86	0,1	0,03	0,09
Kasein	56	50,5	7,39	—	0,16	0,44
Skummetmælk	1032	94,9	5,48	1,2	1,23	1,01
CaHPO ₄	17,5	35,0	—	—	4,07	2,90
NaCl	7,0				4,06	—
CaCO ₃	10,5					
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Sennepsfrøolie	20	20,0	—	20,0	—	—
Lucernemel	50	46,6	1,40	1,1	0,83	0,13
Vand	3000	0,3	—	—	0,30	—
Ialt Foder		1375,2	39,05	44,5	11,12	8,76
Gødning	882	264,2	10,14	20,3	6,86	5,18
Urin	1641		12,67	—	0,23	0,77
Resorption			28,91	24,2	4,26	3,58
do. pCt.			74,0	54,4	39,2	40,9

Hovedtabel 7 (fortsat).
Forsøg V 87-IX 13.—19. Februar 1945.

	g	g Tørstof	g N	g Fedt	g Ca	g P
Byg	1253	1077,1	16,92	21,8	0,44	4,19
Blodmel	56	50,5	7,86	0,1	0,03	0,09
Kasein	56	50,5	7,39	—	0,16	0,44
Skummetmælk	1032	94,9	5,48	1,2	1,23	1,01
CaHPO ₄	17,5	35,0	—	—	4,07	2,90
NaCl	7,0		—	—	—	—
CaCO ₃	10,5		—	—	4,06	—
Ultranol	0,3	0,3	—	0,3	—	—
Sennepsfrøolie	20	20,0	—	20,0	—	—
Lucernemel	50	46,6	1,40	1,1	0,83	0,13
Vand	3000	0,3	—	—	0,30	—
Ialt Foder		1375,2	39,05	44,5	11,12	8,76
÷ Foderrest	242	85,1	2,49	1,4	0,70	0,61
Ialt fortæret		1290,1	35,36	43,1	10,42	8,15
Gødning	766	271,5	10,49	38,9	8,58	6,02
Urin	2058		21,05		0,43	1,13
Resorption			26,07	4,2	1,84	2,13
do. pCt.			71,3	9,7	17,7	26,1

Undersøgelser over Mælkens Indhold af A-Vitamin og Karotin.

Forsøgsleder, Dr. agro. *Aage Lund.*

Fra November 1942 til Maj 1944 har vi foretaget regelmæssige Undersøgelser af Indholdet af Karotin og A-Vitamin i Mælk fra tre Hold Køer paa »Faurholm« ved Hillerød.

Forsøgskøerne har bestaaet af to Hold Køer (A I og A II) fra et af Husdyrbrugsafdelingen foretaget Forsøg. Disse to Hold Køer fodredes med et saakaldt »Normalfoder«, d. v. s. Foderets Størrelse i Staldperioden blev beregnet efter Dyrenes Vægt og Mælkeydelse efter de af Husdyrbrugsafdelingen almindeligt anvendte Regler for Normalfodring. Køerne har i begge Holdene i Vinterfodringsperioderne daglig faaet 2,5 kg Hø (der indeholdt ca. 20 mg Karotin pr. kg Tørstof) samt Halm og Kraftfoder, medens Saftfoderet har været forskelligt for de to Hold. Som Saftfoder har Hold A I faaet Kaalroer (der i 1943 ombyttedes med Runkelroer d. 8. Marts, i 1944 d. 24. Marts), medens Hold A II fik Sukkerroer + 10 à 15 kg A. I. V.-Lucerne. Hvert Forsøgshold bestod af 10 Køer, der har staaet paa Forsøgsfoderet i hver Vinter siden de som 1. Kalvs Kvier indsattes i Forsøget (eller for ganske enkelte Køers Vedkommende siden Forsøgets Start 1935). Naar en Forsøgsko af en eller anden Grund maa sættes ud af Besætningen, erstattes den af en ny 1. Kalvs Kvie, saaledes at Holdet stadig holdes paa 10 Køer. Hvert Hold kan saaledes betragtes som om det var en særlig Besætning paa 10 Køer, og de to Besætninger holdes under ensartede Betingelser, blot med den Forskel, at Vinterfodringen til Hold A I kun bestaar af Hø, Halm, Roer og Kraftfoder, medens Hold A II ogsaa faar 10 à 15 kg A. I. V.-Lucerne daglig. Sommerfodringen er ens for begge Hold, idet de to Holds Køer gaar paa samme Græsgang.

Foruden disse to Hold, er der til vort Formaal dannet et mindre Hold S, bestaaende af 5 Køer, der fodres efter ganske den samme Foderplan som Hold A I, blot med den Ændring, at Roefoderet udelukkende bestaar af Sukkerroer.

Af hvert af disse tre Hold Køers Mælk er der udtaget Prøver ca. en Gang maanedligt — i Overgangstiden fra Staldfoder til Græs i For-aaret 1943 og fra Græs til Staldfoder i Efteraaret 1943 dog oftere. Disse Prøver, der hver repræsenterer Gennemsnit af et Døgns Mælk fra hvert Hold, konserveredes med 0,5 pCt. Kloramin, indsendtes til Laboratoriet og analyseredes for A-Vitamin og Karotin.

Bestemmelsen af A-Vitamin og Karotin foretages saaledes:

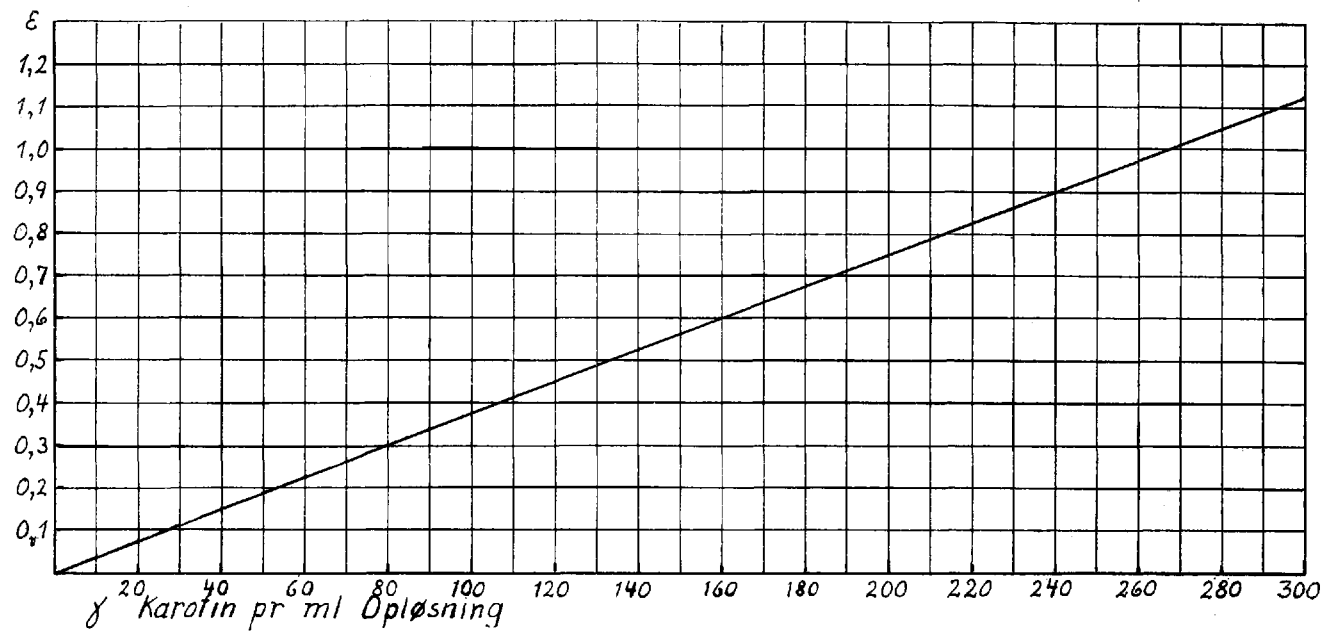
300 ml Mælk tilsættes *30 ml mættet vandig KOH-Opløsning* (125 g KOH opløst i 100 ml Vand). Prøven rystes og henstaar ved Stuetemperatur mindst 48 Timer under jævnlig Omrystning indtil hele Fedtmængden er forsæbet. Prøven overføres derpaa i Skilletragt og der tilsættes *60 ml 96 pCt.s Alkohol* samt *150 ml Æter*. Der rystes og henstilles til Adskillelse. Efter at Vand-Alkoholfasen er skilt fra, udrystes denne atter med *Æter (50 ml ad Gangen)* gentagne Gange, til den sidste Æterfraktion forbliver farveløs (mindst 3 Gange).

De forenede Æterfraktioner vaskes med *Vand* 2 Gange, med *5 pCt. vandig KOH* 1 Gang og endelig 2 Gange med *Vand*. Æteren tørres derpaa med *vandfrit Natriumsulfat* og filtreres, hvorpaa Æteren af-dampes i Vacuum. Inddampningsresten opløses i *5—10 ml Benzin* i en Maalecylinder og benyttes til Vitamin-A-Bestemmelse efter *Carr-Price*. Denne foretages saaledes:

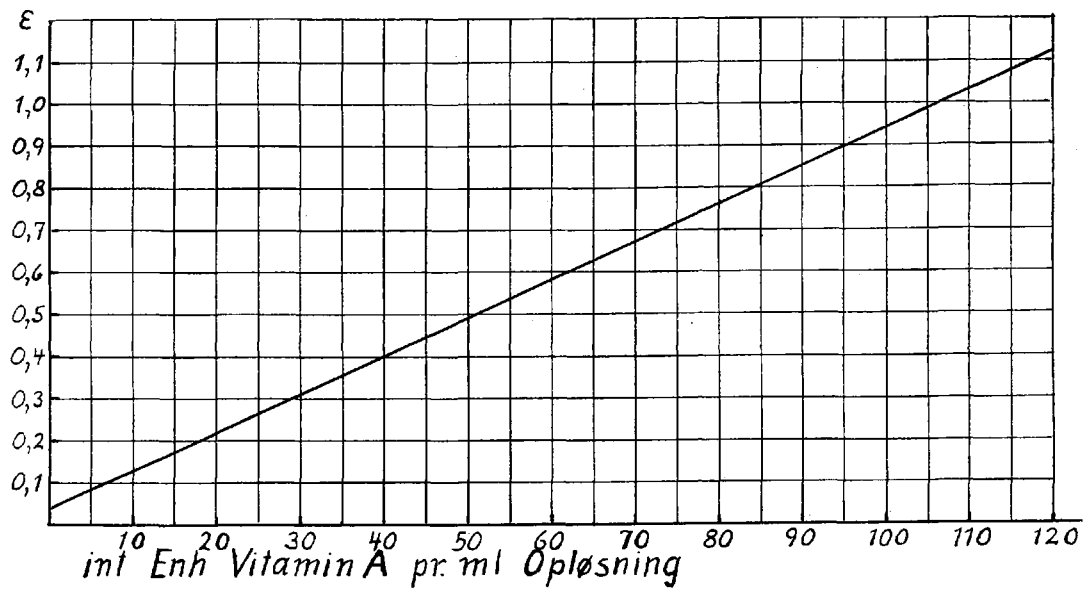
I Pulfrichfotometret afpipetteres i 1 cm Kuvette 0,4 ml af den Benzinopløsning, der skal undersøges. Derpaa tilsættes 2 Draaber *Eddike-syreanhydrid*. Endelig tilsættes (fra Pipette med Glashane eller Sprøjtepipette med Glasstempel) *4 ml Carr-Price-Reagens*, og der foretages Maaling af Extinctionen ved *Filter S. 61* i Løbet af 5—10 Sekunder efter Tilsætningen. I Sammenligningskuvetten er der Vand. Der foretages ialt 4 Maalinger af hver Analyse, 2 paa hver Side af Fotometret.

Den resterende Mængde Benzinopløsning i Maalecylinderen fortyndes til passende Koncentration og benyttes til Bestemmelse af Karotin. Den aflæste Carr-Priceværdi (Blaaværdi) korrigeres for Blaaværdien af Karotinet ved Subtraktion af den til Karotinet svarende Blaaværdi efter Kurve 1.

Omregningen af den korrigerede Blaaværdi til Vitamin A-Enheder sker derpaa efter vedføjede Kurve 2, der er bestemt empirisk ved Analyse af Hvalleverolie, hvis Vitamin-A-Indhold bestemtes spektografisk ved Benyttelse af Omregningsfaktoren $E \frac{1\%}{1\text{ cm}} = 1600$ for Bølgelængden 325 m μ .



Kurve 1.



Kurve 2.

Eksempel paa Udregningen:

300 ml Mælk er taget i Arbejde, der er 5,9 ml Benzinekstrakt til Carr-Price-Bestemmelse. Heri findes $E^{1\text{cm}}$ S. 61 = 0,620. 4 ml af Benzinekstrakten benyttes til Karotinbestemmelse, fortyndes til 20 ml og maales med Filter S. 45 ved 2 cm Lagtykkelse; $E^{2\text{cm}}$ S. 45 = 0,636, altsaa er der

$$\frac{0,636 \times 4,04 \times 20 \times 5,9 \times 100}{300 \times 4,0 \times 2} = 12,6 \gamma \text{ Karotin pr. 100 ml Mælk.}$$

I Benzinekstrakten til Carr-Price-Bestemmelsen findes der da $\frac{12,6 \times 3}{5,9} = 6,4 \gamma$ Karotin pr. ml, hvilket efter Kurve 1 svarer til en Blaaværdi paa 0,024.

Blaaværdien korrigeret for Karotin bliver da $0,620 \div 0,024 = 0,596$, hvilket efter Kurve 2 svarer til 62 Enheder Vitamin-A pr. ml Opløsning eller ialt $62 \times 5,9$ Enheder = 366 Enheder pr. 300 ml Mælk svarende til 122 internationale Enheder Vitamin-A pr. 100 ml Mælk.

Mælken indeholdt altsaa 122 internationale Enheder Vitamin-A + 12,6 γ Karotin pr. 100 ml Mælk.

Med et Indhold paa 4,02 pCt. Fedt i Mælken svarer dette til 30,3 internationale Enheder Vitamin-A + 3,1 γ Karotin pr. g Smørfedt.

Den totale Vitamin-A-Virkning bliver herefter

$$30,3 + \frac{3,1}{0,6} = 30,3 + 5,2 = 35,5 \text{ internationale Enheder Vitamin-A.}$$

Første Mælkeprøve stammer fra 3. November 1942 og sidste Mælkeprøve fra 9. Maj 1944. Perioden herimellem kan efter Fodringen inddeles i følgende Afsnit:

1. Overgangsperiode. Køerne havde i Sommeren 1942 gaaet paa Græs indtil 13. Oktober, hvorefter alle Køerne kom paa Stald og fodredes med Roer, Roetop, Halm og Kraftfoder indtil 28. November 1942.

2. Vinterfodring. Fra 28. November 1942 til 2. Maj 1943 er den egentlige Vinterfodringsperiode, i hvilken Køerne i de tre Hold fodredes forskelligt i Henhold til den foran anførte Plan.

3. Sommerfodring. Fra 3. Maj 1943 var Køerne igen paa Græs. I en Periode, der næsten strakte sig over hele Juni og første Halvdel af Juli var Græsmængden saa knap, at Køerne fik et betydeligt Tilskud af Roer til Græsset.

Tabel 1. Vitamin-A og Karotin i Mælken fra Hold A I.

Saftfoder: Kaalroer, senere Runkelroer.

Dato	pr. 100 ml Mælk			pr. g Smørfedt		
	Vitamin-A int. Enh.	Karotin	Samlet Vitamin-A- Virkning int. Enh.	Vitamin-A int. Enh.	Karotin	Samlet Vitamin-A- Virkning int. Enh.
3-11 42	60	32,3	114	15,4	8,3	29,2
14-12 42	63	18,2	93	15,9	4,6	23,6
19- 1 43	47	10,9	65	11,7	2,7	16,4
20- 2 43	49	11,4	68	12,7	2,9	17,5
29- 3 43	44	6,3	55	11,4	1,6	14,1
1- 5 43	47	3,8	53	12,7	1,0	14,4
6- 5 43	124	14,2	148	30,8	3,5	36,6
11- 5 43	144	20,5	178	32,3	4,6	40,0
14- 5 43	125	20,1	159	29,8	4,8	37,8
19- 5 43	107	22,0	144	25,4	5,2	34,1
27- 5 43	90	26,3	134	27,4	8,0	40,7
9- 7 43	69	26,5	113	17,4	6,7	28,6
28- 8 43	120	32,4	174	30,7	8,3	44,6
2-10 32	114	50,5	198	26,8	11,9	46,6
2-11 43	110	42,2	180	24,7	9,5	40,5
5-11 43	46	45,1	121	10,5	10,3	27,7
9-11 43	85	42,8	156	18,7	9,4	34,4
12-11 43	51	36,3	112	11,5	8,2	25,2
20-11 43	61	41,5	130	14,3	9,7	30,5
26-11 43	39	30,1	89	9,4	7,2	21,4
3-12 43	48	26,3	92	11,2	6,1	21,4
10-12 43	51	21,3	87	12,3	5,1	20,8
17-12 43	51	20,3	85	12,1	4,8	18,1
21- 1 44	44	20,4	78	10,6	4,9	18,8
26- 2 44	31	9,6	47	7,3	2,2	11,0
9- 5 44	42	5,1	51	10,0	1,2	12,0

4. Overgangsperiode. De højtydende Køer blev bundet ind d. 16. Oktober 1943, de lavtydende d. 1. November 1943. Efter Indbindingen fik alle Køerne Roer, Roetop, Halm og Kraftfoder, samt fra 1. November tillige 2,5 kg Hø daglig indtil d. 20. November 1943.

5. Vinterfodringsperiode. Fra 20. November 1943 indtil 9. Maj 1944 er den anden Vinterfodringsperiode, hvori de tre Hold Køer igen fodredes forskelligt ligesom i den foregaaende Vinterperiode.

Resultaterne af Vitamin-A og Karotinbestemmelserne ses i Tabellerne 1—3 samt i Kurvetavlerne 3—8.

Tabel 2. Vitamin-A og Karotin i Mælken fra Hold A II.

Sættfoder: Ensilage.

Dato	pr. 100 ml Mælk			pr. g Smørfedt		
	Vitamin-A int. Enh.	Karotin	Samlet Vitamin-A- Virkning int. Enh.	Vitamin-A int. Enh.	Karotin	Samlet Vitamin-A- Virkning int. Enh.
3-11 42	84	54,0	174	19,3	12,4	40,0
14-12 42	83	25,9	126	19,2	6,0	29,2
19- 1 43	85	25,3	127	20,2	6,0	30,2
20- 2 43	80	30,4	131	19,7	7,5	32,2
29- 3 43	68	18,7	99	18,1	5,0	26,4
1- 5 43	78	17,9	108	20,9	4,8	28,9
6- 5 43	145	25,4	187	34,1	6,0	44,1
11- 5 43	157	22,5	195	35,9	5,1	44,4
14- 5 43	139	21,3	175	31,1	4,8	39,1
19- 5 43	99	24,2	139	23,7	5,8	33,4
27- 5 43	104	27,1	149	27,7	7,2	39,7
9- 7 43	68	27,1	113	18,2	7,2	30,2
28- 8 43	115	37,1	177	29,9	9,6	45,9
2-10 43	126	62,4	230	27,9	13,8	50,9
2-11 43	122	40,8	190	28,4	9,5	44,2
5-11 43	54	46,6	132	12,3	10,6	30,0
9-11 43	83	57,5	179	17,7	12,2	38,0
12-11 43	59	44,5	133	12,9	9,8	29,2
20-11 43	71	39,8	137	15,1	8,5	29,3
26-11 43	68	47,0	146	14,5	10,0	31,2
3-12 43	62	30,1	112	14,2	6,9	26,7
10-12 43	79	31,4	131	17,1	6,8	28,4
17-12 43	75	34,3	132	16,1	7,4	28,4
21- 1 44	63	25,7	106	14,8	6,0	24,8
26- 2 44	63	19,6	96	15,6	4,8	23,6
9- 5 44	74	14,0	97	19,6	3,7	25,8

Den samlede A-Vitaminvirkning pr. 100 ml Mælk.

1ste Vinter: De to Roehold begynder med en Vitamin-A-Virkning paa ca. 110 Enheder pr. 100 ml Mælk under Roetopfodringen og falder i Løbet af December og Januar til ca. 60 à 65 Enheder. Derefter er Faldet langsommere, saaledes at de ved Udbindingen er naaet ned paa 53 Enheder. Kaalroeholdet ligger lidt (omkring 6 Enheder) højere end Sukkerroeholdet, men efter at Køerne er gaaet over paa Runkelroer udlignes Forskellen igen, saaledes at de to Hold ligger ens ved Udbindingen. Ensilagekøernes A-Vitaminindhold er under Roetopfodrin-

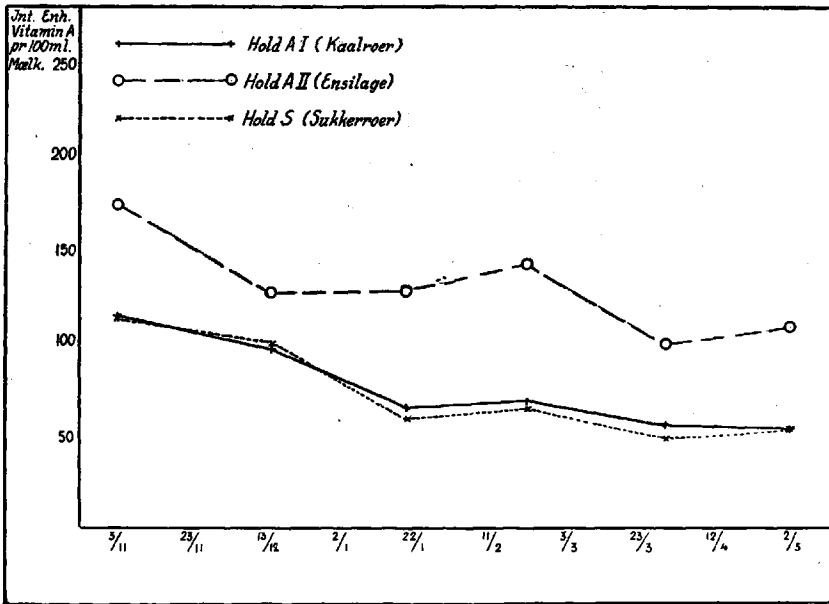
Tabel 3. Vitamin-A og Karotin i Mælken fra Hold S.

Sætlføder: Sukkerroer.

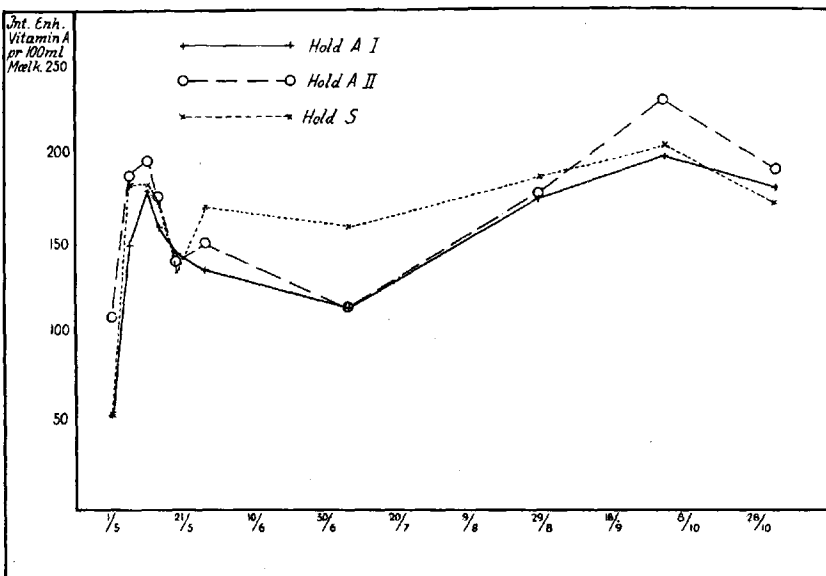
Dato	pr. 100 ml Mælk			pr. g Smørfedt		
	Vitamin-A- int. Enh.	Karotin	Samlet Vitamin-A Virkning int. Enh.	Vitamin-A int. Enh.	Karotin	Samlet Vitamin-A- Virkning int. Enh.
3-11 42	58	33,2	113	13,7	7,9	26,9
14-12 42	63	21,7	99	15,5	5,3	24,3
19- 1 43	42	9,3	58	10,6	2,3	14,4
20- 2 43	46	10,9	64	11,8	2,8	16,5
29- 3 43	37	6,6	48	9,2	1,6	11,9
1- 5 43	45	4,3	53	11,0	1,1	12,8
6- 5 43	159	14,0	132	38,8	3,4	44,5
11- 5 43	138	24,3	179	31,6	5,6	40,9
14- 5 43	133	22,9	171	30,6	5,3	39,4
19- 5 43	89	26,4	133	22,6	6,7	33,8
27- 5 43	118	30,4	169	31,8	8,2	45,5
9- 7 43	90	40,8	158	20,9	9,5	36,7
28- 8 43	135	30,6	186	26,6	6,1	36,8
2-10 43	112	55,3	204	25,4	12,5	46,2
2-11 43	107	38,9	172	23,9	8,7	38,4
5-11 43	36	34,4	93	9,2	8,8	23,9
9-11 43	68	41,7	138	17,0	10,4	34,3
12-11 43	44	30,4	95	11,1	7,6	23,8
20-11 43	56	28,5	104	13,7	7,0	25,4
26-11 43	34	25,7	77	8,7	6,6	19,7
3-12 43	43	23,9	83	10,1	5,6	19,4
10-12 43	40	21,6	76	9,2	5,0	17,5
17-12 43	36	15,0	61	8,7	3,6	14,7
21- 1 44	39	8,9	54	9,1	2,1	12,6
26- 2 44	30	5,1	39	7,5	1,3	9,7
9- 5 44	39	4,9	47	9,9	1,2	11,9

gen høj (174 Enheder), men falder derefter og indstiller sig i December, Januar og Februar paa omkring 125 Enh. pr. 100 ml Mælk for dog i Marts—April at falde til 100 à 110 Enheder.

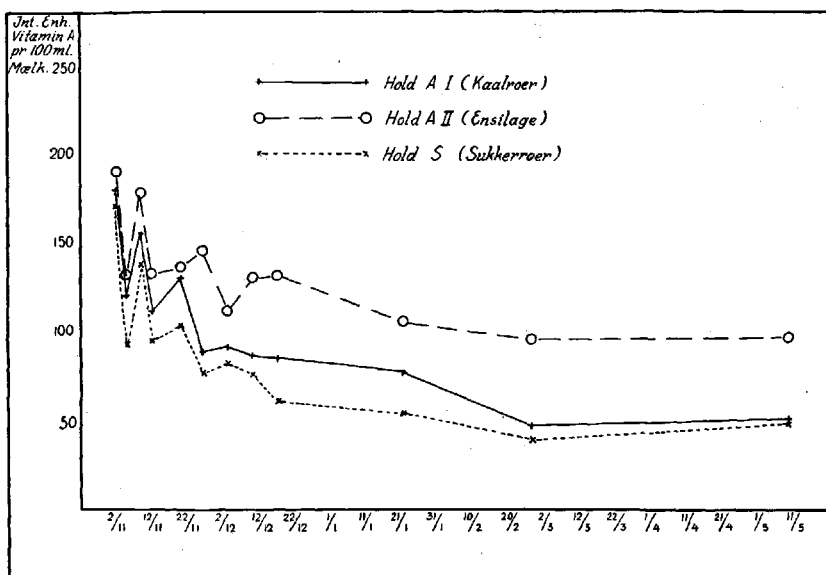
Sommer: Straks efter Udbindingen stiger alle tre Holds Mælk i Løbet af 5 Dage til 150—190 Enheder pr. 100 ml Mælk og er efter 10 Dages Forløb naaet op paa 180 à 200 Enheder. I de følgende 10 Dage falder Vitaminindholdet dog igen til ca. 140 Enheder, antagelig i Sammenhæng med, at Græssets Karotinindhold aftager med stigende Alder af Græsset. Faldet i Vitamin-A-Virkning fortsætter i Overensstemmelse med Græsningens daarlige Kvalitet, saaledes at Analysen i



Kurve 3. Samlet A-Vitaminvirkning pr. 100 ml Mælk. Vinterfodring 1942—43.



Kurve 4. Samlet A-Vitaminvirkning pr. 100 ml Mælk. Græsning 1943.

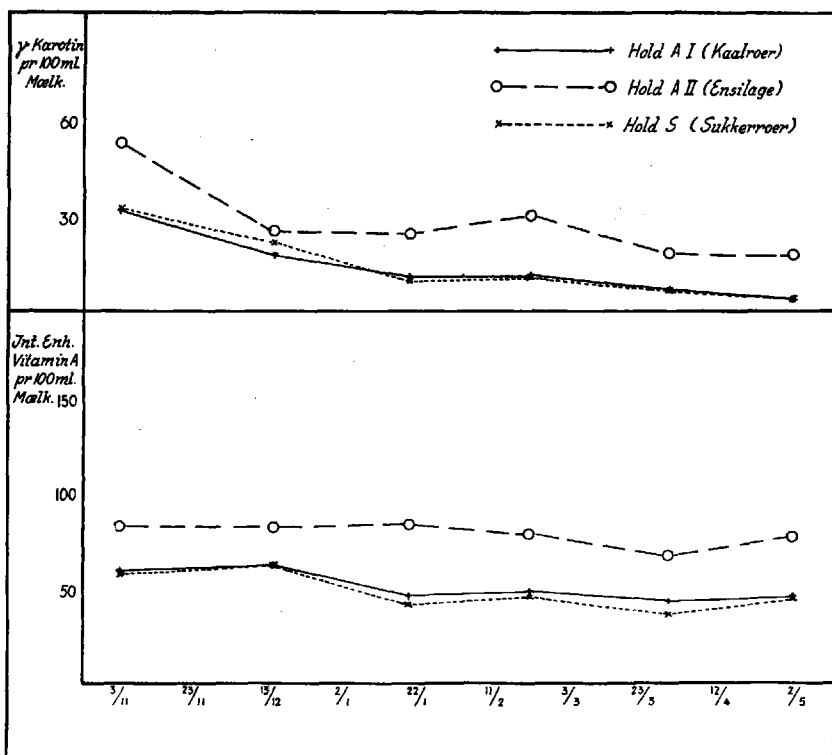


Kurve 5. Samlet A-Vitaminvirkning pr. 100 ml Mælk. Vinterfodring 1943—44.

Juli kun giver ca. 110 Enheder for de to Hold og 160 Enheder for det tredje. Herefter faar vi atter en Stigning, saa vi i Oktober er oppe paa Værdier omkring 200 Enheder pr. 100 ml Mælk. Analysen ved Indbindingen er igen lidt lavere, omkring 180 Enheder.

2den Vinter: I Løbet af Overgangstiden, hvori alle Køerne faar Roetop, falder Vitamin-A-Virkningen af Mælken for alle Holdene til 100 à 130 Enheder pr. ml Mælk. Efter at være gaaet over paa Vinterfoderet viser Sukkerroeholdet et yderligere Fald i første Halvdel af December til 60 Enheder og derefter et langsommere Fald, indtil Minimum naas i Slutningen af Februar med 40 Enheder pr. 100 ml Mælk. Kaalroeholdet falder jævnt fra Slutningen af November til Slutningen af Februar fra 90 til ca. 50 Enheder pr. 100 ml Mælk, og begge disse to Hold har derefter ved Udbindingen en Vitaminvirkning i Mælken paa ca. 50 Enheder pr. 100 ml Mælk. Ensilageholdets Mælk falder i Løbet af December og Januar til ca. 100 Enheder pr. 100 ml, og holder sig derefter paa denne Størrelse til Udbindingen.

Den samlede A-Vitaminvirkning fremkommer som Summen af det egentlige Vitamin-A- og Karotinindholdet. Vi skal i det følgende se paa, hvorledes hver af disse Komponenter forholder sig.

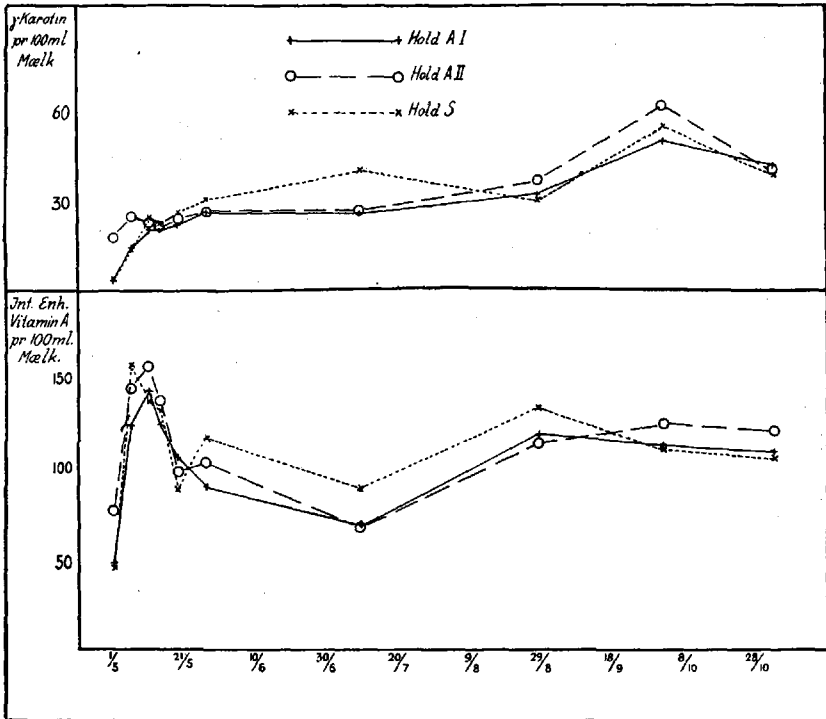


Kurve 6. Karotin- og Vitamin-A-Indhold pr. 100 ml Mælk.
Vinterfodring 1942-43.

Indholdet af egentligt Vitamin-A pr. 100 ml Mælk.

1ste Vinter holder A-Vitaminindholdet hos Roeholdene sig under Roetopfodringen og den første Maaling paa Vinterfoderet paa ca. 60 Enheder pr. 100 ml Mælk og falder derefter for at ligge konstant omkring 40 à 50 Enheder pr. 100 ml Mælk i Resten af Perioden, saaledes at Kaalroeholdet ligger 3-5 Enheder højere end Sukkerroeholdet. Ensilageholdets Mælk holder sig gennem hele Staldfoderperioden omkring 80 Enheder pr. 100 ml Mælk.

Sommer. Umiddelbart efter Udbindingen stiger A-Vitaminindholdet hos alle tre Hold til 140 à 160 Enheder pr. 100 ml Mælk. Straks efter falder det imidlertid igen, og naar i Begyndelsen af Juli ned paa 70-90 Enheder, for derpaa igen at stige til ca. 120 Enheder, hvor det forbliver indtil Indbindingen.

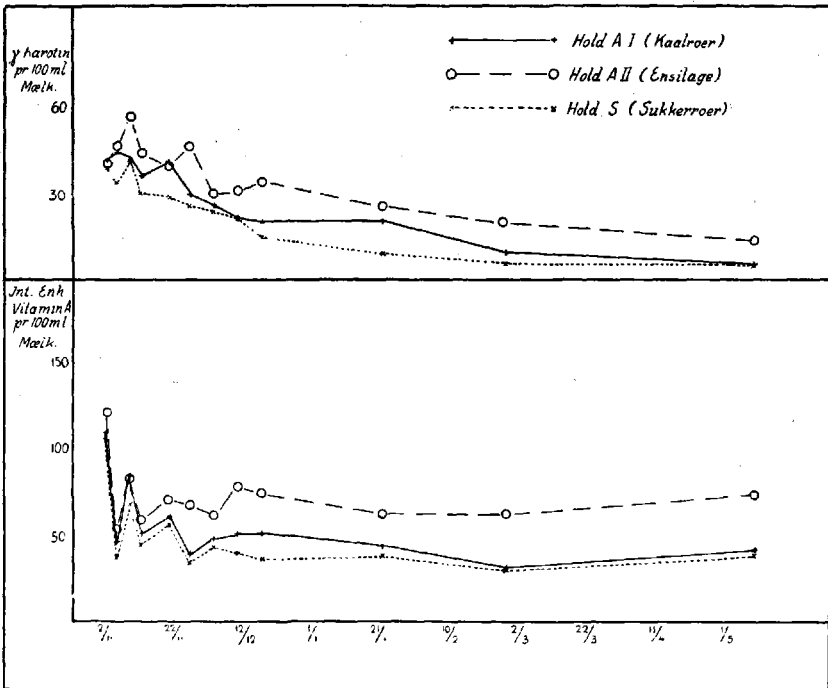


Kurve 7. Karotin- og Vitamin-A-Indhold pr. 100 ml Mælk. Græsning 1943.

2den Vinter. Straks efter Indbindingen gaar A-Vitaminindholdet igen ned og falder efter nogle Svingninger til Ro ved ca. 40 Enheder pr. 100 ml Mælk for Sukkerroeholdet, medens Kaalroeholdet langsomt falder fra 50 til 40 Enheder, og Ensilageholdet holder sig omkring 60—80 Enheder pr. 100 ml Mælk.

Karotinindholdet pr. 100 ml Mælk.

1ste Vinter. I Løbet af Overgangsperioden, hvor Køerne faar Roetop, og den nærmeste Tid derefter finder vi hos Roeholdene et kraftigt Fald i Mælkens Karotinindhold fra godt 30 γ til ca. 10 γ Karotin pr. 100 ml Mælk, og i Tiden derefter indtil Udbindingen fortsættes dette Fald langsommere til ca. 4 γ Karotin pr. 100 ml Mælk. Karotinindholdet i Mælken fra Ensilageholdet falder i Overgangsperioden fra



Kurve 8. Karotin- og Vitamin-A-Indhold pr. 100 ml Mælk.
Vinterfodring 1943-44.

over 50 γ pr. 100 ml Mælk til ca. 25 γ og holder sig paa denne Værdi til Slutningen af Februar, hvorefter Karotinindholdet igen aftager til lidt under 20 γ pr. 100 ml Mælk. Ved Vinterfodringens Slutning finder vi saaledes over 4 Gange saa meget Karotin i Mælken fra Ensilageholdet, som vi fandt i Roeholdenes Mælk.

Sommer. Efter at Køerne er kommet paa Græs, stiger Karotinindholdet straks meget stærkt, især i de roefodrede Holds Mælk, saa det efter 10 Dages Forløb er naaet op paa 20 à 25 γ pr. 100 ml Mælk for alle tre Hold. Stigningen fortsættes, dog i et noget langsommere Tempo gennem hele Sommeren, saaledes at der (efter at der har været et Maksimum d. 2. Oktober) ved Indbindingen findes ca. 40 γ Karotin pr. ml Mælk hos alle Holdene.

2den Vinter. Ligesom forrige Aar sker der i Overgangsperioden, hvor Køerne faar Roetop, og i den nærmeste Tid derefter, et betydeligt

Fald i Mælkens Karotinindhold, der hos Sukkerroeholdet i Løbet af 1½ Maaned kommer ned paa 15 γ, hos Kaalroeholdet paa 20 γ og Ensilageholdet — efter en kortvarig Opgang — kommer ned paa 30—35 γ pr. 100 ml. Herefter sker Faldet atter langsommere, saa Sukkerroeholdet d. 26. Februar 1944 er nede paa 5 γ og holder sig der til Udbindingen, Kaalroeholdet er d. 26. Februar kun faldet til 10 γ, men falder nu — efter at være gaaet over paa Runkelroer — inden Udbindingen ogsaa til 5 γ, mens Ensilageholdet falder jævnt gennem hele Vinterperioden til 15 γ pr. 100 ml Mælk.

Det fremgaar af denne Omtale af Resultaterne, at Udslagene i Karotinindholdet er langt større end Udslagene i det egentlige A-Vitaminindhold. Det ses endvidere, at i Perioder med ensartet Fodring med lavt Karotinindhold i Foderet (Vinterfodring uden Ensilage) indstiller A-Vitaminindholdet i Mælken sig hurtigt paa et nogenlunde konstant Niveau, medens Karotinindholdet falder jævnt ned til 4 à 5 γ pr. 100 ml Mælk. I Perioder med højt Karotinindhold i Foderet (Græsning om Sommeren) indstiller A-Vitaminindholdet sig ligeledes hurtigt paa et relativt konstant Niveau, men i et betydeligt højere Plan end paa det karotinfattige Foder. Karotinindholdet i Mælken stiger i Løbet af denne Periode fortsat, og naar til Slut op paa Værdier, der ligger over 40 γ pr. ml Mælk. Den højeste og den laveste Værdi for Karotinindhold, der er maalt i denne Undersøgelse er henholdsvis 62,4 og 3,8, medens det højeste og laveste Vitamin-A-Indhold er henholdsvis 159 og 30 Enheder. Forholdet mellem det højeste og laveste Karotinindhold er saaledes 16,4 : 1, medens det tilsvarende Forhold for A-Vitaminets Vedkommende kun er 5,3 : 1.

Om den samlede Vitamin-A-Virkning viser Resultaterne i store Træk, at medens Køerne om Sommeren har været paa Græs, har A-Vitaminvirkningen svinget omkring 170 Enheder pr. 100 ml Mælk. I Overgangsperioden i November, hvor Køerne fik Roetop, varierede A-Vitaminvirkningen omkring 130 Enheder pr. 100 ml. I December holdt Ensilagekøerne sig ved denne Størrelse, medens Kaalroeholdets Mælk svingede omkring 90 Enheder og Sukkerroeholdets omkring 80 Enheder pr. 100 ml Mælk. Fra Slutningen af Februar indtil Udbindingen var Ensilageholdets Mælk kommet ned paa godt 100 Enheder, medens de to Roeholds Mælk kun indeholdt omkring 50 Enheder pr. 100 ml.

Forholdet mellem Vitamin-A og Karotin.

Forholdet mellem Vitamin-A og Karotin kan udtrykkes ved den Procent af den samlede A-Vitamin-Virkning, der skyldes Karotinet. Dette Forhold varierer ganske betydeligt i Løbet af Sæsonen og som Følge af den forskellige Fodring. I Overgangsperioden, mens Køerne faar Roetop, stammer i Gennemsnit godt 50 pCt. af Vitamin-A-Virkningen fra Karotin. Efter at Køerne er kommet paa Vinterfodring falder Karotinindholdet stærkere end A-Vitaminindholdet, og som Følge heraf falder Karotinet's Andel i A-Vitaminvirkningen rask til 40 pCt. og derefter langsommere, saaledes at vi ved Vinterfodringens Slutning lige før Udbindingen er kommet ned paa, at kun 12—20 pCt. af A-Vitaminvirkningen i Roeholdenes Mælk stammer fra Karotin, medens Karotinet i Ensilageholdets Mælk bevirker ca. 25 pCt. af den samlede A-Vitaminvirkning. Straks efter at Køerne er kommet paa Græs, ligger Karotinet's Andel i A-Vitaminvirkningen ved ca. 13—22 pCt., men efterhaanden som Sommeren gaar, stiger Karotinet's Andel i A-Vitaminvirkningen. Efter en Maaned's Forløb udgør Karotinet allerede ca. 30 pCt. af A-Vitaminvirkningen og fra Juli indtil Indbindingen svinger Tallet omkring 40 pCt.

Den samlede A-Vitamin-Virkning pr. g Smørfedt.

Ved Hjælp af Fedtprocenten kan man omregne de fundne Værdier for A-Vitamin-Virkning pr. 100 ml Mælk til A-Vitamin-Virkning pr. g Smørfedt. Fedtbestemmelserne er foretaget efter Gottlieb-Röse, idet der er afpipetteret 10 ml Mælk til Analysen, og denne iøvrigt er foretaget paa sædvanlig Maade. Resultatet er beregnet saaledes, at Fedtprocenten angives som g Fedt pr. 100 ml Mælk, og Omregningen af A-Vitamin-Virkningen kan derfor ske uden Korrektion for Mælken's Vægtfylde. De omregnede Tal for A-Vitamin-Virkningen fremgaar af Tabel 1—3 sidste Kolonne.

Det fremgaar heraf, at A-Vitaminvirkningen pr. g Smørfedt i Sommerperioden varierer omkring 40 Enheder. I Overgangsperioden paa Roetop ligger A-Vitamin-Virkningen omkring 25—30 Enheder pr. g Smørfedt. Ved denne Værdi holder den sig gennem hele Vinteren hos de ensilagefodrede Køer, men hos de roefodrede Køer falder A-Vitaminvirkningen i Løbet af Vinteren, saaledes at den i de sidste Maaneder

før Udbindingen (Marts—April) er nede paa 10—12 Enheder pr. g Smørfedt.

Forsøget viser saaledes meget tydeligt, at Ensilagefodringen bevirker en meget betydelig Forøgelse i Vintersmørrets A-Vitaminindhold i Forhold til Indholdet i Smør fra Køer, der kun har faaet Roer, Hø, Halm og Kraftfoder. Vitamin-A-Virkningen af Smør fra ensilagefodrede Køer udgør saaledes gennem hele Vinteren ca. 60—75 pCt. af Sommersmørrets A-Vitamin-Virkning, medens A-Vitaminvirkningen af Smør fra Køer, der ikke har faaet Ensilage, i Marts—April kommer helt ned paa kun at udgøre 25 pCt. af Sommersmørrets A-Vitamin-Virkning. Køer, der fodredes med gulkødede Roer (Kaalroer) gav Smør, der kun indeholdt lidt mere A-Vitamin end Køer, der kun havde faaet hvidkødede Roer (Sukkerroer).

English Summary.

1. The carotene content of pasture plants and other fodder plants.

1) Determinations of the carotene content of species and strains of pasture plants showed, that differences in carotene content of different strains of pasture plants can not be established. This depends on the fact, that the carotene content is dependent of the stage of maturity to a so high degree, that differences in age of only a few days may give rise to greater variation in carotene content than differences of hereditary nature.

2) No influence of manurial treatment with potash on the carotene content of pasture was found. In manuring experiments, where one plot had got no manure for 32 years, another plot no manure for 7 years and other plots had got a »normal« amount of farmyardmanure or artificial manure with the same content of N. K. and P, the botanical composition of the pasture was influenced. The carotene content varied in this case according to the clover content in the plots.

3) The carotene content of pasture plants is to a high degree dependent on the stage of maturity. The young grasses contains 300—400 mg carotene pr. kg drymatter. At the time of earing the carotene content has fallen to about 200 mg pr. kg drymatter. After earing the decrease continues to values below 100 mg pr. kg. drymatter. In the pasturing stage the grasses thus contain 200—400 mg carotene pr. kg drymatter, at early haymaking 100—150 mg and at late haymaking below 100 mg carotene pr. kg drymatter.

The young clover has a higher carotene content than the grasses, and the decrease is essentially slower, so that the clover in full bloom still contains 200 mg carotene pr. kg drymatter and not untill the end of the bloom, the carotene content decreases further.

4) In red or yellow carrots was found from 324 to 1322 mg carotene pr. kg drymatter. In yellow swedes the carotene content amounted to 24—43 mg and in turnip to 6—30 mg pr. kg drymatter. In white swedes and in fodderbeets and sugar beets the carotene content was less than 1,5 mg pr. kg drymatter.

II. Determinations of the passage time for foodresidues through the alimentary tract of pigs.

Of the undigestible residues from the morning fodder of pigs 1 percent has passed the alimentary tract in the first 24 hours. In the second 24 hours 71 percent passes, in the third 24 hours 25 percent passes and in the fourth 24 hours 3 percent passes.

III. The absorption of carotene in pigs.

The absorption of carotene from foodstuffs and from carotene oil was determined, the difference between the carotene content of the food and the content in feces regarded as absorbed.

Of carotene from carrots the pigs absorbed 23,6—44,7 percent (mean value 35,3 percent), the absorption being equal either the carrots were given whole or finely rasped. Addition of 20—50 ml of oil to the ration did not alter the absorption of carotene from carrots. Of carotene dissolved in arachis oil was absorbed 32,6—96,9 percent (mean value 58,1 percent). In one experiment the absorption of carotene dissolved in butterfat was determined, and was found to be of the same magnitude as absorption from arachis oil. Of carotene from alfalfameal 6,5—45,0 percent was absorbed (mean value 29,8 percent).

In some of our experiments the bile was drawn off from the gall-bladder through a cystic fistula, and the bile flow to the intestine was prevented by a ligature round the ductus choledochus, in order to investigate the influence of bile on carotene absorption. In these experiments we have found no influence of bile on the absorption of carotene from carrots or from oil, the absorption of carotene from alfalfameal however being depressed from 35 percent to 14—22 percent. The fat absorption was in all cases very low in absence of bile. This seems to indicate, that the absorption of carotene runs by another mechanism than the fatabsorption.

IV. Vitamin-A and carotene content of milk.

During two winterperiodes and the intermediate summer period the milk from three groups of cows was analysed for its vitamin-A and carotene content at intervals of about one month. The analysis was carried out by chemical methods. The winter ration consisted in one group of alfalfasilage, beets, concentrates, straw and a small amount of hay. The two other groups were fed without silage, one of

these groups had sugarbeets, the other swedes as succulent fodder. During the summer all three groups were on the same pasture.

During the summerperiod the food of all the groups contained abundant of carotene, in the winterfeeding period the carotene content of the food of the groups containing no silage was very low.

In the group fed on silage, the vitamin-A content pr. 100 ml milk kept constant about 60—80 units during the whole winterperiod, and the carotene content decreased only slowly, so that the total vitamin-A-effect even at the end of the winterperiod was near 100 units pr. 100 ml milk. In the groups fed without silage, the content of vitamin-A decreased through the winterperiod, and in the last months (march—april) the content was about 40 units and with very small amounts of carotene. Only a few days after the cows are put on pasture the vitamin-A and carotene content of the milk has increased essentially, and the content varies about this higher level until the cows are put on winterarrangements again.

Expressed as units pr. g butterfat, the total vitamin-A-value approximated about 40 units in the summertime. During the winterfeeding period the vitamin-A-value decreased to 10—12 units pr. g butterfat in the cows that got no silage, while the cows that got 10—15 kg alfalfa A. I. V.-silage kept a content of 25—30 units during all the winter.

INDHOLD

	Side
Forord	4
I. Undersøgelser over Karotinindholdet i Græsmarksplanter og andre Foderplanter	5
1. Tidligere Arbejder	5
2. Egne Forsøg	13
A. Analysemetoder	13
B. Forsøg med Stammer af Græsmarksplanter	16
C. Gødningsforsøg	21
D. Forsøg vedrørende Udviklingstrinnets Indflydelse paa Græssets Karotinindhold	22
E. Karotinindholdet i Rodfrugter	31
3. Sammendrag af Resultaterne	33
4. Litteratur	34
II. Undersøgelser over den Hastighed, hvormed Foderets ufordøjelige Rester passerer Fordøjelseskanaalen hos Svin	36
III. Undersøgelser over Karotinets Resorption hos Svin	42
Tidligere Forsøg	43
Egne Forsøg	46
Beskrivelse af de enkelte Forsøg	55
Diskussion af Forsøgsresultaterne	66
Litteratur	73
Hovedtabeller	75
IV. Undersøgelser over Mælkens Indhold af A-Vitamin og Karotin	115
V. English Summary	131