Undersøgelser over Karotin i frisk og tørret Lucerne.

Af **Hakon Lund.**

Efter Opfordring fra forskellige Sider paabegyndtes her paa Aarhus Universitets kemiske Institut i Sommeren 1939 en Undersøgelse over Karotinets Forhold ved Kunsttørring af Lucerne. Det var Tanken, at Undersøgelserne skulde udstrækkes over 3 Aar, for at de opnaaede Resultater skulde kunne betragtes som nogenlunde almengyldige. Til det første Aars Arbejde ydede Laur. Andersens Fond en Bevilling, og man havde Haab om, at andre Fonds vilde træde til de følgende Aar. Dette Haab blev imidlertid skuffet i 1940; men da den oprindelige Plan af andre Grunde maatte begrænses meget stærkt, var Ulykken ikke saa stor.

Den oprindelige Plan gik ud paa dels — saa vidt det var gørligt — at bestemme de Tab af Karotin, de forskellige Tørringsmetoder i sig selv bevirkede, dels at undersøge Planternes Karotinindhold paa de forskellige Udviklingstrin og under forskellige Vækstbetingelser og endelig at undersøge Karotintabet under Lagring. Yderligere kunde der blive Tale om at inddrage andre Grøntafgrøder i Undersøgelsen.

Da jeg ikke selv er landbrugskyndig, udbad jeg mig Samarbejde med Statens Forsøgsvirksomhed og fik beredvillig Hjælp fra Askov Forsøgsstation, en Hjælp, som jeg herved bringer Hr. Forstander *Karsten Iversen* og Hr. Assistent *Frode Hansen* min bedste Tak for.

Undersøgelsen af de forskellige Tørreanlægs Karotintab maatte i 1940 opgives, fordi Trafiksituationen umuliggjorde de hurtige Rejser, der var nødvendige for at kunne udtage Prøver til omgaaende Analysering paa de Marker, hvis Afgrøde gik igennem Tørreanlægget. Idet denne Gren af Undersøgelsen var langt den kostbareste paa Grund af de nødvendige Bilrejser, valgte jeg at stryge den helt i 1940 og 41 og begrænse Undersøgelserne til at følge Karotinindholdets Variation gennem Lucernens Vækst-

perioder. Lucerneprøver fra en normal Lucernemark modtog jeg saa ca. hver tiende Dag Somrene igennem, i 1939 og 1940 fra Askov, i 1941 fra Studsgaard. Desværre bevirkede de vanskelige Transportforhold, især i 1940, at nogle Sendinger var alt for længe undervejs, saa at nogle af Bestemmelserne derved blev temmelig usikre og derfor maa tages med betydeligt Forbehold.

Karotintabene ved Lagring var imidlertid i Samraad med mig taget op til Undersøgelse af Fællesforeningen af Danmarks Brugsforeningers Centrallaboratorium under Hr. Forstander, Civilingeniør *Bielefeldts* Ledelse. Da dette Firma har langt bedre Betingelser end mit Institut for at faa de »rigtige« Forhold frem, overlod jeg med Glæde F. D. B. dette yderst vigtige Spørgsmaal til Bearbejdelse. Resultaterne deraf vil Hr. Bielefeldt selv offentliggøre til sin Tid.

Ved den saaledes foretagne Indskrænkning af den oprindelige Arbejdsplan var det muligt at gennemføre en Del orienterende Forsøg i 1939 og de ovenfor omtalte Maalinger i de to følgende Aar for den i 1939 givne Bevilling. Jeg bringer Laur. Andersens Fond min bedste Tak derfor.

I det følgende skal jeg nu gøre Rede for de vundne Resultater, der dog for Størstedelens Vedkommende maa betragtes som foreløbige. Forhaabentlig vil der inden alt for længe atter indtræde saadanne Tilstande, at planmæssige Undersøgelser vil kunne genoptages under gunstigere Vilkaar.

I. Analysemetoder.

Samtidig med nærværende Arbejdes Begyndelse — i Sommeren 1939 — autoriserede Landbrugsministeriet en Metode til Karotinbestemmelse i kunsttørret Lucernemel. Denne Metode er anvendt overalt i det følgende. Den forudsætter, at Lucernen kun indeholder lidt Vand og findes i findelt Tilstand. Her drejer det sig imidlertid ogsaa om at bestemme Karotinet i de friske Plantedele, idet man jo kun da vil kunne bestemme Tabet ved Tørringen efter de teknisk anvendte Metoder. Vor første Opgave var derfor at finde en Fremgangsmaade, der bragte Tørringstabet ned paa et Minimum. Da det er Sollys og Luftens Ilt, der bevirker Karotinets Nedbrydning til ikke-vitaminaktive Stoffer, maa disse Faktorer i videst muligt Omfang udelukkes, og vi mener at have naaet dette Maal tilfredsstillende ved følgende Fremgangsmaade.

De friske Planter i en Prøve — ca. 200 g — skæres i et Lokale med kunstigt Lys til kort Hakkelse — under 1 cm Længde — f. Eks. ved Hjælp af en Brødmaskine. Efter omhyggelig Opblanding kommes 30—40 g Hakkelse i en Termoflaske, hvis Bund er dækket med Tøris (Kulsyreis, hvis Temperatur er ca. ÷ 80 °). Sammen med Hakkelsen drysses mere Tøris (groft knust) ned i Termoflasken; det hele dækkes med Tøris og henstilles løst tilproppet et Par Timer, hvorefter det hele hældes ud i en iskold Morter. Plantedelene er nu haarde og glasagtig sprøde og kan sammen med Tørisen knuses til Pulver. Dette gøres hurtigt, hvorpaa Blandingen hældes i en Halvliters rundbundet Glaskolbe, der lukkes med en Gummiprop, som er forsynet med et T-formet Afledningsrør. 4 saadanne Kolber forbindes ved Hjælp af en Vakuum-Gummislange, anbringes i et Vandbad og dækkes med et Klæde. Herved fordamper Kulsyren og medriver den i Kolben værende atmosfæriske Luft. Naar Luftstrømmen stilner, forbindes Systemet gennem en stor Glaskolbe, der holdes nedsænket i en Kuldeblanding paa ÷ 10 ° eller derunder, med en Oliepumpe. Vandbadet bringes i Kog, og Pumpen, der kan sætte Trykket ned til 1 mm Kviksølv eller derunder, sættes i Gang. Vandet drives derved temmelig hurtigt af og fortættes hovedsagelig i den afkølede Kolbe, der netop er indsat for at hindre Vandet i at naa over i Oliepumpen. Kolberne med Grønmelet rystes jævnligt, for at alle Dele af Melet kan komme i Berøring med Kolbens varme Vægge. Efter 1½—2 Timers Forløb er Vandindholdet bragt ned til faa Procent, og man gaar da i Gang med Analysen efter den autoriserede Metode.

Selve Stænglerne er ved den nævnte Knusning for en stor Del flækkede paa langs til ganske tynde Taver. Ved Udtagning af Analyseprøven maa man da bestræbe sig for at faa de rigtige Mængdeforhold mellem Taver og Pulver med. Det har vist sig vanskeligt at opnaa dette i 1 Grams-Prøver. Eksempelvis fandtes ved at afveje 4 Gange 1 Gram følgende Analyseresultater: 169, 170, 145 og 153 mg Karotin pr. kg. Vi gik derfor over til at afveje 3 g til Forsæbningen med Kaliumhydroxyd, medens vi efter Overføringen af Karotinet i Benzin-Metylalkoholopløsningen udtager ⅓ af den samlede Opløsning til den videre Behandling. Herved skulde Usikkerheden paa Prøveudtagningen til Analysering være bragt ned til under 5 pCt.

Paa Resten af det tørrede Materiale gøres en Vandbestemmelse

ved Destillation med Toluol eller Xylol, idet Tørring i Varmeskab ved 110° ikke giver paalidelige Resultater.

Ved at gennemføre Behandlingen af de friske Plantedele paa denne Maade skulde Indvirkningen af Luft og Lys være praktisk taget udelukket, og naar Analysen udføres umiddelbart efter Tørringen, kan Karotintabene næppe faa et Omfang, der spiller nogen praktisk Rolle.

Karotinindholdet angives overalt i det følgende i Milligram pr. Kilo Tørstof. Absorptionsmaalingerne er udført paa et Hilger-Nutting Spektrofotometer ved Karotinets Absorptionsmaksimum (ca. 450 m μ) i 10 cm Absorptionsrør. Man maa regne med en Analyseusikkerhed paa ca. 5 pCt.

II. Orienterende Forsøg.

De i det følgende anførte forskelligartede Forsøg maa tages med en vis Kritik, da der som nævnt ikke er blevet Lejlighed til at udføre de Gentagelser, som er nødvendige for at give Resultaterne fuld Sikkerhed, og for at man kan drage de deraf følgende praktiske Konsekvenser.

1. *Vejringsforsøg.*

Et vigtigt Spørgsmaal ved Kunsttørringens Økonomi er Problemet om, hvor stort Tab i Karotin der opstaar ved at lade Sol og Vind om at fjerne en betydelig Del af det i de friske Planter indeholdte Vand. Ved at lade frisk afskaarne Planter ligge 6 Timer i Sol og Vind en Sommerdag paa en Græsplæne gik Tørstofprocenten efter et Forsøg, vi foretog, op fra 24 til 41 pCt., d. v. s. at ca. Halvdelen af Vandet var fordampet, hvilket altsaa vilde medføre en ganske anselig Besparelse i Brændsel ved den kunstige Tørring.

Til Klarlæggelse af disse Forhold udførte vi følgende Forsøg: Paa en Lucernemark fulgte vi (8. Juni 1939) en Slaamaskine, der afhuggede 4 Læs Lucerne, og tog i Haandfulde efterhaanden ca. 10 kg Lucerne, som derpaa straks bragtes hjem og blev fordelt Stængel for Stængel i 40 Portioner. Af disse udtoges 10 til umiddelbar Analyse, 10 lagdes paa en Plæne i Solskin (dog med drivende Skyer), 10 i Skygge, men med fri Adgang for Vinden, og de 10 sidste vejredes til Hø. De to midterste Grupper lagdes ud Kl. 10 og anbragtes Kl. 16 i Køleskab ved 0° og analyseredes næste Dag.

I September samme Aar deltes en Prøve i 8 Dele paa tilsva-

rende Maade; de 4 analyseredes straks og de andre 4 analyseredes efter at have ligge 6 Timer i Sol paa en Plæne. Analyseresultaterne vises i følgende Tabeller.

Vejring af Lucerne, Juni 1939.

Friske	6 T. i Skygge	6 T. i Sol	Hø
219	247	196	52
222	255	251	43
146	217	174	40
258	247	257	46
219	250	214	44
241	190	225	33
188	188	249	77
182	177	214	60
214	188	249	38
227	233	229	44
Gnsn. 212	219	222	48 mg/kg

September 1939.

Friske	6 T. i Sol
167	172
154	137
176	176
166	168
Gnsn. 166	163

En halv Dags Vejring synes altsaa aldeles ikke at svække Karotinindholdet. Den lille Stigning i Gennemsnittet i første Forsøg er sikkert tilfældig. Lader man derimod Lucernen ligge til Vejring Natten over, bliver Forholdet et andet. I den følgende Tabel ses Resultatet af et Forsøg, hvor vi høstede Kl. 16 og vejrede til næste Dag Kl. 14. Her toges 3 Gange 6 Prøver.

Friske	Skygge	Sol
236	163	166
258	151	180
233	170	161
212	196	180
233	182	147
[1])	201	157
Gnsn. 234	177	165

[1]) Analysen mislykket.

Dette Forsøg viser et umiskendeligt Tab i Karotin.

Af de fire Læs i det først omtalte Forsøg blev de to straks tørret i et Hessiccatoranlæg (Ødum), medens de to andre vejreredes paa Marken til næste Dags Formiddag. En Prøve af det første Produkt gav et Karotinindhold paa 210, det sidste 193 mg/kg.

Det ser altsaa ud til, at en Vejring fra Formiddag til Aften ikke medfører noget paaviseligt Tab af Karotin, medens Henliggen i det fri til næste Dag sætter Karotinindholdet en halv Snes Procent eller mere ned.

Dette Resultat var i nogen Grad uventet, og selv om det maa tages med noget Forbehold, mener jeg, at der er Grund til at erkende det som en Realitet. Da det er af ikke ringe Betydning ved Kunsttørringens Økonomi, vilde jeg tilraade Lucernemelsproducenter at anstille praktiske Forsøg med saa store Mængder, at Sagen ad den Vej kunde endeligt klares. Det er jo til syvende og sidst alene paa den Maade, Problemet kan løses.

Om det er en Virkning af Morgendug og Solskin i Fællesskab, eller om Planten har en daglig periodisk Karotinproduktion og Karotinnedbrydning, faar staa hen. Vi har gjort et enkelt Forsøg til Opklaring deraf, og Resultatet kunde godt tyde paa en vis rytmisk Variation i Karotinindholdet et Døgn igennem; men et senere Forsøg — i Graavejr — gav intet Udslag. Vi gjorde følgende:

Paa en Lucernemark afmærkedes 10 velvoksne Planter, hver med mange Stængler. En Aften afskar vi en Stængel af hver, næste Morgen ligeledes, om Aftenen igen og endelig næste Morgen. De saaledes udtagne 4 Gennemsnitsprøver analyseredes hver for sig med følgende Resultat:

1940	8. Juni,	Kl. 19:	236	mg/kg
	9. » ,	Kl. 6:	190	—
	9. » ,	Kl. 20:	237	—
	10. » ,	Kl. 8:	216	—

Forsøget maa naturligvis gøres under stabile meteorologiske Forhold og paa et Tidspunkt, hvor Plantens Vækst ikke griber forstyrrende ind. Vi har i 1941 ikke været i Stand til at gentage Forsøget under tilfredsstillende Forhold, og jeg medtager kun Forsøget for at henlede Opmærksomheden paa Forholdet og for at angive den Fremgangsmaade, som man efter mit Skøn bør anvende for at komme til Klarhed over Sagen.

Personlig mener jeg, at de store Karotintab sætter ind, naar Planten ikke mere er »levende«; men nogen rationel Begrundelse af denne Mening kan jeg ikke fremsætte.

2. *Forskellige Lucernestammers Karotinindhold.*

Fra Forsøgsleder Viggo Lund, Sophiehøj, modtog jeg Prøver af en Række Lucernestammer af vidt forskellig ydre Habitus for at se, om der var væsentlig Forskel paa Karotinindholdet i dem.

Stamme Nr. 9 og 25 var usædvanlig spinkle i Stænglerne og finbladede, Nr. 22 udpræget grov, Nr. 28 paafaldende bladrig, medens Nr. 1 og 27 var »normale«.

Analyseresultaterne var følgende:

Nr.	Karotin
1	338
2	283
22	295
25	305
27	273
28	273

Der var altsaa ingen paaviselig Sammenhæng mellem Planternes Ydre og deres Karotinindhold. I denne Sammenhæng kan ogsaa nævnes, at vi en enkelt Gang har pillet Bladene af nogle Planter og maalt Karotin i dem for sig samt i hele Planten. Medens hele Planten gav 225 mg, viste Bladene et Indhold paa 500. Der er altsaa ogsaa betydelige Karotinmængder i Stængel og Stilk, der jo udgør langt den største Del af den samlede Vægt af Planten.

3. *Gødskningens Indflydelse paa Karotinindholdet.*

Fra Askov Forsøgsstation modtog vi i 1939 en Række Lucerneprøver fra Parceller, der i mange Aar havde været underkastet Gødningsforsøg. For hver Parcel blev udført 2 Analyser. Resultaterne ses nedenfor.

Disse Forsøg giver kun den Oplysning, at Gødskningen ikke har synderlig Indflydelse paa Karotinindholdet, beregnet paa Tørstof. Derimod er naturligvis i høj Grad Afgrødens Størrelse — og altsaa ogsaa den totale Karotinproduktion pr. Arealenhed — afhængig deraf. Paafaldende er det, at den paa den kali-

gødede Jord voksende, frisk grønne Plante ikke var rigere paa Karotin end de ynkeligt udseende Planter paa den ugødede Parcel.

	1	2	Middel
Ugødet	161	143	152 mg/kg
Alsidig Kunstg.	185	168	177 —
Kaligødning	160	135	148 —
Chilisalp.	202	213	208 —
Superfosfat	208	187	198 —
Chil. + Superf.	146[1])	195	195 —
Staldgødning	156	143	150 —

Enkelte andre Forsøg med Lucerne fra forskelligt gødede Parceller har givet samme Resultat; de gengives derfor ikke her.

4. *Udviklingstrin og Karotinindhold.*

Undersøgelsens Hovedvægt blev som nævnt lagt paa at finde Sammenhængen mellem Udviklingstrin og Karotinindhold med Henblik paa at fastslaa det heldigste Tidspunkt for Høstningen af Lucerne til Kunsttørring.

Med ca. 10 Dages Mellemrum i omtrent 3 Sæsoner — 1. Slæt 1939 kom ikke med, da Bevillingen til Arbejdet ikke forelaa tidligt nok dertil — har vi modtaget Prøver fra en normal Lucernemark fra Askov og Studsgaard til Analysering. I Reglen blev fra hver Sending 8—10 Prøver analyseret. Prøverne blev sendt paa den Maade, at de egentlige Prøver blev indpakket i et solidt Lag af frisk Lucerne, som derefter paa almindelig Maade indpakkedes til Forsendelse. Paa den Maade fandtes Prøverne i ganske frisk Tilstand, naar de ankom. Adskillige Gange i 1940 og en enkelt Gang i 1941 er Forsendelserne imidlertid blevet forsinket undervejs flere Dage, hvilket selvfølgelig, især i varme Perioder, i høj Grad formindskede Friskheden af Prøverne ved Ankomsten. De dertil svarende Analyser viser utvivlsomt et for lavt Karotinindhold og er i Tabellerne forsynet med en Stjerne. Men i det store og hele mener jeg, at Maaleserierne giver et temmelig paalideligt Billede af Vækstens Indflydelse paa Karotinindholdet.

Et Par Eksempler vil vise Variationen inden for de enkelte Prøver i en Sending:

---

[1]) Uheld under Tørringen, derfor upaalidelig og ikke medregnet i Gennemsnittet.

28. Aug. 1939	15. Juni 1940	26. Juni 1941
176	157	146
231	165	130
227	138	136
183	132	141
194	165	112
233	127	106
253	168	101
208	123	107
217	129	—
Middel 214	145	121

I de følgende Tabeller anføres i første Kolonne Datoen for Høstningen, i 2. den beregnede Vægt af Afgrøden pr. ha, i 3. Planternes maksimale Højde, i 4. Antallet af Sideskud, i 5. den foregaaende 10 Dages-Periodes Nedbør[1]), i 6. den samme Periodes Middeltemperatur og i 7. Kolonne Karotinindholdet. En Stjerne i 3. Kolonne betyder begyndende Blomstring, et Kors begyndende Visnen.

1939.

2. Slæt.

Dato	hkg/ha	Højde	Antal Sideskud	Nedbør	Temp.	Karotin
19. Juli	11.6	20 cm	4— 5	53 mm	15.5	252
29. Juli	57.6	40 cm	4— 6	33 mm	17.0	145
8. Aug.	81.5	60 cm*	8—10	65 mm	16.2	357
17. Aug.	134	75 cm	10—12	18 mm	18.5	251
28. Aug.	261	95 cm†	—	44 mm	18.9	214

3. Slæt (2. Slæt høstet 29. Juli).

Dato	hkg/ha	Højde	Antal Sideskud	Nedbør	Temp.	Karotin
17. Aug.	78	40 cm	3— 4	18 mm	16.5	300
28. Aug.	175	65 cm*	8— 9	44 mm	18.9	310

1940.

De Karotintal, der er forsynet med en Stjerne, er upaalidelige paa Grund af for langt Ophold mellem Høstning og Analyse.

1. Slæt.

Dato	hkg/ha	Højde	Antal Sideskud	Nedbør	Temp.	Karotin
14. Maj	72	25 cm	8	9 mm	10.5	282
24. Maj	158	45 cm	8	6 mm	9.8	185

[1]) Dette har ikke kunnet gøres helt nøjagtigt, idet Perioderne, der angives fra Meteorologisk Institut, ikke helt falder sammen med mine; men for Formaalet er Tallene gode nok.

Dato	hkg/ha	Højde	Antal Sideskud	Nedbør	Temp.	Karotin
3. Juni	227	65 cm	10—12	38 mm	14.5	176*
13. Juni	234	90 cm*	12	0 mm	14.7	140*
24. Juni	187	90 cm	—	0 mm	17.3	110*

2. Slæt.

Dato	hkg/ha	Højde	Antal Sideskud	Nedbør	Temp.	Karotin
18. Juli	108	40 cm	5— 6	34 mm	16.5	238
29. Juli	128	50 cm	7— 8	37 mm	14.2	161*
7. Aug.	180NB.	60 cm	7— 8	18 mm	16.8	162*
17. Aug.	146	70 cm	10	27 mm	13.4	147*
27. Aug.	214NB.	70 cm	—	37 mm	11.9	182
6. Sept.	169	0 cm	—	3 mm	12.9	133
17. Sept.	188NB.	0 cm†	—	65 mm	10.5	127

NB.-Prøverne meget vaade, derfor den store Vægt.

1941-Prøverne fra Studsgaard.

1. Slæt.

Dato	Højde	Antal Sideskud	Nedbør	Temp.	Karotin
7. Juni	40 cm	6— 8	0 mm	14.0°	181
18. Juni	40 cm*	8—10	26 —	12.3	162
27. Juni	43 cm	10	2 —	18.9	124
7. Juli	45 cm	—	1 —	18.7	88

2. Slæt.

Dato	Højde	Antal Sideskud	Nedbør	Temp.	Karotin
31. Juli	25 cm	6— 8	71 mm*)	18.6°*)	255
7. Aug.	35 cm	8—10	49 —	14.4	240*
18. Aug.	42 cm*	10	69 —	14.5	320
27. Aug.	45 cm	10—11	40 —	13.4	266
5. Sept.	48 cm	—	10 —	12.9	245
15. Sept.	50 cm	11—12	21 —	12.1	188
26. Sept.	50 cm†	—	0 —	11.8	161

Det er et temmelig broget Billede, disse Forsøgsresultater giver. Man kan ikke udlede anden almindelig Regel deraf end den, at Karotinindholdet normalt naar sit Maksimum, naar Planten er udviklet til begyndende Blomstring, og at det er langt større i Perioder med rigelig Fugtighed end i Perioder, hvor Jorden er tør. I Sommeren 1941 faldt Karotinindholdet overordentlig stærkt i Juni—Juli, men blev til Gengæld højt i August. Det meget paafaldende lave Karotinindhold den 29. Juli 1939, midt under den voldsomme Vækst af Stænglerne, er ikke iagttaget

*) 10.—20. Juli 33 mm Nedbør, 20,5°
21.—31. — 38 - — 17,7°

senere; men en tilsvarende Væksthastighed er jo heller ikke optraadt senere i den Tid, Forsøgene har staaet paa.

De Tal, der er opgivet for Afgrødens Vægt pr. Arealenhed, kan ikke tillægges alt for stor Værdi, da de afhænger meget stærkt af Lucernens Fugtighedstilstand ved Høstningen (Regn, Dug eller Tørke). I 1941 har vi derfor helt set bort fra disse Tal i Opstillingen af Resultaterne.

Konstateringen af, at de fugtige Perioder giver højt Karotinindhold, harmonerer ganske med en Iagttagelse, der er gjort i U. S. A. I »Kansas Agr. Exper. Station's 9. Biennial Report« (1938) meddeler *Cave* og *Atkeson* — uden at anføre Detailresultater — at Karotinindholdet i Lucerne er mindre i den varme, tørre Sommertid, end naar der igen kommer rigelig Regn.

Forstander Bielefeldt har privat meddelt mig, at der ved den gængse Lagringsform for Lucernemel tabes en betydelig Del af Karotinet i Løbet af faa Maaneder, og at han undersøger, om der er Mulighed for at formindske disse Tab. Oven i Købet synes det at gælde, at karotinrige Produkters Tabshastighed er større end de karotinfattiges. Saa længe dette er Tilfældet, har det altsaa desværre kun en tvivlsom Værdi at producere stærkt vitaminrigt Grønmel, og det vil være ugørligt at faa indført en Kvalitetsprisskala, baseret paa Karotindhold ved Salg fra Producent til Lager.

Saa længe disse Forhold raader, vil det altsaa være af mindre Betydning, paa hvilket Udviklingstrin Lucernebjærgningen finder Sted — inden for rimelige Grænser naturligvis — og det vil da være naturligt at høste, naar Væksthastigheden er begyndt at aftage stærkt, omkring den fulde Blomstring. Noget andet er, at der bør sættes et alvorligt Arbejde ind paa at finde en Opbevaringsform, under hvilken den gode Vare vedbliver at være god, saa at det virkelig værdifulde paa samme Tid protein- og vitaminrige Kraftfoder Lucernegrønmel kan faa sin Paaskønnelse og sin Pris, der ingenlunde kan bero paa dets Indhold af fordøjelig Protein alene, men hvor der tages rimeligt Hensyn til de ædlere Bestanddele deri, som jo iøvrigt vistnok langtfra er begrænset til A-Vitamin alene.

Mine Assistenter — cand. mag. *Tage Langvad,* cand. mag. *A. Voigt* og Civilingeniør *Ingrid Beck* — takker jeg for samvittighedsfuld Udførelse af det omfattende Analysearbejde.