

Om Nektarsekretion og Kronrørslængde m. m. hos Rødkløveren under forskellige Gødskningsforhold.

Af Chr. Stapel og Olaf Götzsche.

Nærværende Undersøgelse er foretaget med Støtte af Norsk Hydros Fond, for hvilken vi herved bringer Fondets Styrelse vor bedste Tak. Ligeledes takker vi Forstander *Ernst Gram* for velvillig Tilladelse til at lade Undersøgelserne udføre ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby, hvor vi fandt et Forsøgsareal (vedvarende Gødningsforsøg) egnet til Formaalet.

Oversigt over Indholdet.	Side
I. Oversigt over udenlandske Undersøgelser.....	267
II. Egne Undersøgelser	269
1. Forsøgsgrundlaget.....	270
2. Undersøgelsesernes Omfang og Metodik.....	271
3. Gødskningens Indflydelse paa Nektarsekretion og Kronrørslængde m. m.....	274
a. Kaliumgødskning	275
b. Fosforgødskning.....	288
c. Kvælstofgødskning.....	292
4. Nektarens Sukkerindhold.....	292
III. Oversigt	293
IV. Summary	296
V. Litteratur	297

I. Oversigt over udenlandske Undersøgelser.

Fra Rusland og Tyskland foreligger der Meddelelser om, at man ved Gødskning af Rødkløveren er i Stand til at paa-virke dens Nektarsekretion, saaledes at dette skulde kunne faa Indflydelse paa Besøget af nektarsøgende Bier og dermed paa Frødbyttet.

Det er Russerne *Manochin* og *Weprikoff*, som har anstillet Undersøgelser herover, men desværre er deres Arbejder, idet de er offentliggjort paa russisk, vanskeligt tilgængelige, og vi har af denne Grund ikke studeret dem direkte. Ifølge Referat af *Kordes* (1930) fandt *Weprikoff* i et bestemt Forsøg, at Gødskning med Superfosfat og Kali forøgede Nektarmængden til det dobbelte, Besøget af Bier til det 3-dobbelte, medens Mængden af Frø endog steg til det 5-dobbelte! Saa klart har Forholdet aabenbart ikke altid ligget; thi i et Referat af Landsmanden *Gubin* (1936) finder vi, at *Weprikoff* skal have resumeret en Aarrækkes Undersøgelser saaledes: Kaligødning øger Nektarmængden, men Besøget af Insekter blev ikke tilsvarende større, og Frøudbyttet derfor heller ikke. Ved Gødskning med større Mængder Kali øgedes Nektarmængden ikke yderligere.

Ifølge *Gubin* fandt *Manochin* paa ugødet Jord en gennemsnitlig Nektar-Stighøjde i Blomsterne paa 0.37 mm, efter Gødskning med Superfosfat var Stighøjden 0.58 mm og efter Kaligødskning 0.85 mm. Det er en Forøgelse i Nektar-Stighøjden paa meget nær $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{2}$ mm for henholdsvis Fosfor- og Kaliumgødskning eller omregnet til Procent en Stigning paa henholdsvis 57 pCt. og 130 pCt. — altsaa meget store Udslag, ligesom i Eksemplet ovenfor fra *Weprikoff's* Undersøgelser.

I et andet Tilfælde fandt *Manochin* følgende Resultat:

pCt. Blomster, i hvilke Nektarspejlet
naar op over Frugtknuden

Ugødet	38.2
Gødet med Kali	45.9
» » Superfosfat	39.7
» » Kali og Superfosfat	44.4

Her er Udslagene stadig i Kaliumgødskningens Favør, men Udslagene er ikke saa voldsomme, som i de første Eksempler. I det gunstigste Tilfælde drejer det sig om en Forbedring paa 20 pCt. (Stigningen fra 38.2 pCt, for ugødet til 45.9 pCt. for kaligødet). For Fosforgødskningens Vedkommende er der derimod intet Udslag.

I Tyskland har *Ewert* (1936) beskæftiget sig med Spørgsmaalet. 2 Rødkløverparceller à 5 m², som i en halv Snes Aar ikke havde faaet Kunstgødning, men nu og da Staldgødning, blev brugt til Forsøg. Den ene Parcel holdtes ugødet, den anden

fik den 13. Juni et Tilskud paa 600 kg Kaliumsulfat pr. ha. Den 27. Juli, 2. August og 8. August blev der udtaget Blomster til Undersøgelse for Nektarafsondring m. m. Resultatet var følgende:

Dato for Undersøgelsen	Gødskning	Antal undersøgte Kløverhoveder	Blomster	mg Nektar i 1000 Blomster	Nektarhøjde mm	Kronrørslængde mm
27/7	Ugødet	20	1531	85	—	—
	Kaligødet	24	1431	94	—	—
2/8	Ugødet	26	1958	194	2.0	8.9
	Kaligødet	26	2067	452	2.2	9.1
8/8	Ugødet	10	1407	586	2.2	8.4
	Kaligødet	11	1371	783	2.5	8.9

Ewert kommer her til samme Resultat som Russerne, nemlig, at Kaliumgødskning øger Nektarmængden, idet han paa de 3 respektive Tidspunkter i Blomstringstiden faar en Stigning i Nektarmængden (maalt i Vægt) paa 11 pCt., 133 pCt. og 34 pCt. Ejendommeligt nok finder han ved Undersøgelsen den 2. August en Stigning i Vægt paa 133 pCt., men i Stighøjde kun en Stigning paa 10 pCt. Da Vægtbestemmelsen og Stighøjde-Maalingen ved den Undersøgelsesmetode, som *Ewert* har brugt, ikke kan udføres paa de samme Blomster, behøver der ikke at være fuldstændig Overensstemmelse mellem disse 2 Størrelser for den procentiske Nektarforøgelse, saa meget mere som Nektarsøjlen ikke altid bredfylder Kronrøret; men en saa stor Uoverensstemmelse, som der er i dette Tilfælde, kan næppe skyldes en faktisk Tilstand, men maa formentlig bero paa Undersøgelsens Utilstrækkelighed.

II. Egne Undersøgelser.

Den ene af Forfatterne (*Stapel*) har fundet det ønskeligt at faa efterprøvet disse russiske og tyske Angivelser under danske Forhold, og da der paa et Areal (et vedvarende Gødningsforsøg) ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby, bød sig en Lejlighed til saadanne Undersøgelser, ligesom Norsk Hydros Fond stillede en Bevilling til Raadighed til at dække Omkostningerne ved Arbejdets Udførelse, blev dette paabegyndt i 1939 og fortsat i 1940. I det følgende skal der gøres Rede for Resultaterne af Undersøgelserne.

1. Forsøgsgrundlaget.

Forsøgsarealet er 480 m² stort og beliggende paa god, sandmuldet Jord i Forsøgsmarken ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby. Arealet er delt i 24 Parceller à 20 m² (4×5 m), og siden 1922 har der paa Arealet ligget et vedvarende Gødningsforsøg fordelt paa 8 Forsøgsled à 3 Fællesparceller efter følgende Plan:

- a (U) Ugødet
- b (N) Gødet med Salpeter
- c (P) » » Superfosfat
- d (K) » » Kali
- e (NPK) » » Salpeter, Superfosfat og Kali
- f (NP) » » Salpeter og Superfosfat
- g (NK) » » Salpeter og Kali
- h (PK) » » Superfosfat og Kali

Den aarlige Gødningsmængde har været følgende: Til Korn 300 kg Salpeter, 250 kg Superfosfat (18 pCt. P₂O₅) og 250 kg Kaligødning (40 pCt. K₂O) pr. ha, til Roer og Kartoffler den dobbelte Mængde, til Græs den halve Mængde og til Bælg-sæd 150 kg Salpeter, 250 kg Superfosfat og 250 kg Kaligødning.

En Plan over Parcellfordelingen findes i hosstaaende Rids. Parcelnumrene 25—32 betegner 1. Gentagelse, 33—40 2. Gentagelse og 41—48 3. Gentagelse.

37 e	25 a
38 f	26 b
39 g	27 c
40 h	28 d
41 a	29 e
42 b	30 f
43 c	31 g
44 d	32 h
45 e	33 a
46 f	34 b
47 g	35 c
48 h	36 d

Plan over
Forsøgsarealet og
Parcellfordelingen.

Arealet tjener til plantepatologiske Iagttagelser over Kulturplanternes Reaktionen over for de forskellige Gødskningsforhold, og derfor dyrkes der fra Aar til andet forskellige Afgrøder uden nogen fast Plan, idet der til hver sin Tid vælges Afgrøder, som Plantepatologerne gerne ønsker Iagttagelser over. Siden 1922 har Afgrøderne været følgende:

1922 Runkelroer, 1923 Byg, 1924 Kløvergræs (væsentlig Rødkløver og Rajgræs), 1925 Kløvergræs, 1926 Havre, 1927 Kartoffler, 1928 Ærter, 1929 Hvede, 1930 Havre, 1931 og 1932 Græs, 1933 Hvede, 1934 Kartoffler, 1935 Hør, 1936 Hvidkaalsfrø, 1937 Selleri, 1938 Hvidkaalsfrø. Efter at Hvidkaalsfrøet var indhøstet i September 1938, blev Forsøgsarealet gravet, og der blev saet Rødkløver (Tidlig Rød-

kløver, Hinderupgaard I) i Renbestand saa sent som den 24. September. Kløveren spirede godt og voksede jævnt godt til allerede om Efteraaret.

2. Undersøgelsernes Omfang og Metodik.

Som det fremgaar af Referatet af de russiske og tyske Undersøgelser (Side 268), kan man maale Nektaren i en Rødkløverblomst paa forskellige Maader. Maalet paa Nektarens Stighøjde i Blomsten er udmærket egnet til en relativ Vurdering af forskellige Faktorers Paavirkning af Nektarafsondringen, medens man ikke ved Metoden faar Oplysning om den absolute Nektarmængde. Til Gengæld har Stighøjde-Maalingen den Fordel, at den sammen med Maalet paa Kronrørets Længde giver Indblik i Afstanden fra Kronrørsaabningen til Nektarens Overflade (Nektarspejlet), den Afstand, som Bitungen mindst maa være i Stand til at række over, for at Bien overhovedet kan komme i Forbindelse med Nektaren. Vil man vide Besked med Mængden af Nektar, maa man enten maale Rumfanget eller Vægten af denne.

Vi har foretrukket baade at veje Nektaren fra et stort Antal Blomster og at maale Stighøjden, idet vi dog har lagt Hovedvægten paa det første. Russeren *Gubin* har angivet en Metode, som egner sig til en saadan Undersøgelse i stor Stil, nemlig ved Centrifugering af Kløverblomsterne. Hos Professor *Ewert* i Landsberg a. d. Warthe har vi (*Stapel*) haft Lejlighed til at se Metoden anvendt med en lille Centrifuge til faa Rørglas. Vi har selv brugt en stor Gerber-Centrifuge til 12 Rørglas, og Fremgangsmaaden har været følgende: Der udtages i Parcellerne Kløverhoveder i saa vidt mulig fuld Blomst, og der sørges for, at der følger 5—6 cm Stilk med Hovedet. Derefter klippes den yderste Halvdel af alle Blomsterne i Hovedet, og dette anbringes sammen med et Par andre ligeledes studsede Hoveder i et Rørglas ved Hjælp af Stilken fæstet mellem Propens 2 Halvdele (se Fig. 1). Anbragt i Centrifugen slynges Nektaren ud i Bunden af Glasset, hvorefter Nektarmængden kan bestemmes ved Vejning. Antallet af Blomster i Hovederne optælles, saaledes at Nektarmængden kan sættes i Relation til Blomsterantallet. Findes der uaabnede Blomster i Hovedet, fjernes disse inden Centrifugeringen.

For at hindre Bierne i at tage Nektaren, har vi maattet beskytte Blomsterne mod deres Besøg. I 1939 gjorde vi dette ved at dække hele den midterste Del af Parcellerne med Gaze-net, medens vi i 1940 isolerede Kløverhovederne enkeltvis ved at indeslutte dem i smaa Gazeposer, naar Blomstringen netop skulde begynde. Ved den sidste Metode kunde vi bedre holde Kontrol med Blomstringens Forløb af de enkelte Hoveder og

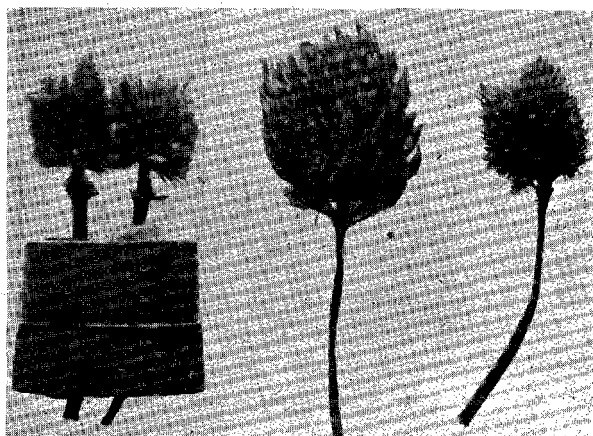


Fig. 1. I Midten Rødkløverhoved i fuld Blomst, t. h. er Blomsternes ydre Halvdel klippet af, t. v. 2 beklippede Hoveder anbragt i Centrifugeglasset.

derved sikre os, at vi arbejdede med Hoveder i samme Blomstringensalder. I Reglen har vi slynget 4—5 Dage efter Blomstringens Begyndelse.

I begge Aar er der foretaget Nektar-Undersøgelser hele Blomstringstiden igennem, saaledes at der i 1939 er slynget Nektar paa 11 Dage, i 1940 paa 14 Dage (Blomstringen strakte sig i 1939 fra 7. Juli til 1. August, i 1940 fra 20. Juni til 12. Juli). Der er saa vidt muligt sørget for, at Kløverhovederne har været tørre for Regnvand eller Dug ved Slynningen — paa Dage med vedvarende Fugtighed maatte disse Undersøgelser derfor helt udelades. I Tabel 1 ses det, at der i 1939 blev slynget Nektar fra 100 147 Blomster, i 1940 fra 102 928 Blomster fordelt paa henholdsvis 983 og 1266 Kløverhoveder.

Efter Vejning af Nektaren er der foretaget en Bestemmelse af Sukkerprocenten i hver enkelt Prøve (undtaget dog enkelte

Tabel 1. Oversigt over Undersøgelsernes Omfang.

Aar	For- søgs- led	Gøds- king	Antal undersøgte Kløverhoveder og Blomster ved Bestemmelse af							
			Nektarens Mængde i Vægt		Nektarens Sukkerprocent		Kronrørs- længde		Nektarens Stighøjde	
			Hove- der	Blom- ster	Hove- der	Blom- ster	Hove- der	Blom- ster	Hove- der	Blom- ster
1939	a	U	121	11615	112	10450	60	600	15	150
	b	N	123	11252	112	10040	60	600	15	150
	c	P	123	11667	112	10362	60	600	15	150
	d	K	120	12186	108	10744	60	600	15	150
	e	NPK	124	13408	112	10881	60	600	15	150
	f	NP	124	12053	112	10169	60	600	15	150
	g	NK	124	12592	112	10573	60	600	15	150
	h	PK	124	13389	112	11023	60	600	15	150
I alt. . . .			983	100147	892	84242	480	4800	120	1200
1940	a	U	157	12358	133	10880	20	218	20	218
	b	N	161	13855	137	12149	20	218	20	218
	c	P	162	13034	138	11351	20	218	20	218
	d	K	162	13280	138	11458	20	218	20	218
	e	NPK	158	12779	134	11012	20	218	20	218
	f	NP	158	12904	134	11274	20	218	20	218
	g	NK	151	12164	127	10338	20	218	20	218
	h	PK	157	12554	133	10905	20	218	20	218
I alt. . . .			1266	102928	1074	89367	160	1744	160	1744

Dage, hvor forskellige Vanskeligheder med Apparatur hindrede Udførelsen — Omfanget fremgaar af Tabel 1). Bestemmelsen blev foretaget med *Abbe's* Refraktometer¹⁾, idet der fra hver Slyngnings-Prøve var rigeligt Nektar til en saadan Bestemmelse. Strengt taget viser Refraktometret Nektarens Tørstofindhold, men da Tørstoffet for den alt overvejende Dels Vedkommende er Sukker (Rørsukker og Druesukker), har vi ment at kunne undlade Korrektion for dette Forhold.

Som Supplement til Vægtbestemmelsen af Nektar har vi udført Maalinger af Nektar-Stighøjden i et begrænset Antal Blomster. Disse Maalinger er udført paa andre Blomster og paa andre Dage end Vægtbestemmelserne, saaledes at de ikke kan forventes at falde helt sammen med disse. Omfanget af Maalingerne fremgaar af Tabel 1. Det skal bemærkes, at samtlige

¹⁾ Vi takker Forstander *Josef Hansen*, Tystofte, og Konsulent *E. V. Ellehauge*, Antvorskov, for velvilligt Udlaan af Refraktometre.

Maalinger er udført paa Blomster, i hvilke Frugtknuden er blevet siddende ved Blomstens Afplukning.

Endelig har vi udført en Del Maalinger af Kronrør — maalt fra Blomsterbunden til det Punkt, hvor Fanens frie Rand smelter sammen med Røret, saaledes som det i Almindelighed gøres og som bl. a. *Axel Pedersen* (1933 og 1935) har gjort det. Omfanget af disse Maalinger fremgaar ligeledes af Tabel 1.

3. Gødskningens Indflydelse paa Nektarsekretion og Kronrørslængde m. m.

Medens Tabel 1, som allerede nævnt, viser Omfanget af Undersøgelserne, har vi i Tabel 2 foretaget en Sammenstilling af alle de vigtigere Resultater, udtrykt i Gennemsnitstal for hvert Forsøgsled for saavel Aaret 1939 som 1940. Ved et flygtigt Blik paa disse Talrækker, f. Eks. paa Rækken for Nektarmængde, faar man ikke Indtryk af nogen særlig regelmæssig Sammenhæng mellem Gødskning og Nektarproduktion. Til Nød

Tabel 2. Oversigt over Nektarmængde, Sukkerprocent, Kronrørslængde og Nektar-Stighøjde m. m. i 1939 og 1940.

Aar	Forsøgsled	Gødskning	Nektar pr. 100 Blomster mg	Sukker pCt.	Sukker pr. 100 Blomster mg	Kronrørslængde mm	Nektar-Stighøjde mm	Afstand til Nektarspejl mm
1939	a	U	55.9	31.9	19.4	9.4	2.5	6.9
	b	N	46.6	30.8	15.1	9.4	2.5	6.9
	c	P	50.3	31.0	17.2	9.4	2.5	6.9
	d	K	52.8	28.6	16.7	10.3	2.3	8.0
	e	NPK	42.9	27.0	13.4	10.5	2.4	8.1
	f	NP	45.7	31.6	16.9	9.4	2.6	6.8
	g	NK	32.9	24.8	8.9	10.2	2.2	8.0
	h	PK	42.0	27.6	12.3	10.4	2.2	8.2
	Gennemsnit....			46.1	29.2	15.0	9.9	2.4
1940	a	U	48.8	40.8	22.9	9.3	2.2	7.1
	b	N	50.1	40.7	22.4	9.5	2.3	7.2
	c	P	47.9	39.8	21.4	9.7	2.2	7.5
	d	K	37.5	42.2	17.3	9.4	1.8	7.6
	e	NPK	43.6	43.6	20.6	9.3	2.1	7.7
	f	NP	45.5	40.7	20.5	9.3	2.3	7.0
	g	NK	44.3	42.3	20.1	9.9	2.0	7.9
	h	PK	43.5	41.1	19.6	9.7	2.0	7.7
	Gennemsnit....			45.2	41.4	20.6	9.6	2.1

kan man hæfte sig ved, at ugødet (a) ligger højt i begge Aar, i 1939 endog højest med 55.9 mg Nektar pr. 100 Blomster, i 1940 næsthøjest med 48.8 mg. Ved Vurdering af Gødskningens Betydning for de i Tabellen nævnte Faktorer, finder vi det derfor nødvendigt at foretage en nærmere Analyse af Resultaterne, og vi vil gøre dette for hvert Gødningsstof for sig.

a. Gødskning med Kalium (K).

Ved Undersøgelse over Sammenhængen mellem Kaliumgødskning og Nektarproduktionen benytter vi følgende Opstilling, der er et Uddrag af Tabel 2:

Kaliumgødskning og Nektarmængde:

For- søgs- led	Gødsk- ning	1939			1940		
		Nektar pr. 100 Blomster ialt mg	Differens mg pCt.		Nektar pr. 100 Blomster ialt mg	Differens mg pCt.	
a	U	55.9			48.8		
d	U + K	52.8	÷ 3.1	÷ 6	37.5	÷ 11.3	÷ 23
b	N	46.6			50.1		
g	N + K	32.9	÷ 13.7	÷ 29	44.3	÷ 5.8	÷ 12
c	P	50.3			47.9		
h	P + K	42.0	÷ 7.3	÷ 15	43.3	÷ 4.4	÷ 9
f	NP	45.7			45.5		
e	NP + K	42.9	÷ 2.8	÷ 6	43.6	÷ 1.9	÷ 4
	Gennemsnit		÷ 6.7	÷ 14		÷ 5.8	÷ 12

Det ses her, at der er gødet med Kalium efter følgende Plan:

1. K til Ugødet
2. K » N-Basis
3. K » P-Basis og
4. K » NP-Basis.

Af Differensberegningen i Oversigten fremgaar det, at Kalium i samtlige Tilfælde og i begge Aar sætter Nektarmængden ned. Nedslaget beløber sig til 6—29 pCt. i 1939 og 4—23 pCt. i 1940, eller i Gennemsnit for alle Forsøgsled 14 pCt. i 1939 og 12 pCt. i 1940.

Undersøger vi paa tilsvarende Maade Kaliums Indflydelse paa Nektar-Stighøjden faas følgende:

Kaliumgødskning og Nektar-Stighøjde:

Forsøgs- led	Gødsk- ning	1939			1940		
		Nektar-Stighøjde			Nektar-Stighøjde		
		Differens			Differens		
		mm	mm	pCt.	mm	mm	pCt.
a	U	2.5			2.2		
d	U + K	2.3	÷ 0.2	÷ 8	1.8	÷ 0.4	÷ 18
b	N	2.5			2.3		
g	N + K	2.2	÷ 0.3	÷ 12	2.0	÷ 0.3	÷ 13
c	P	2.5			2.2		
h	P + K	2.2	÷ 0.3	÷ 12	2.0	÷ 0.2	÷ 9
f	NP	2.6			2.3		
e	NP + K	2.4	÷ 0.2	÷ 8	2.1	÷ 0.2	÷ 9
	Gennemsnit		÷ 0.25	÷ 10		÷ 0.28	÷ 12

Her er Resultatet det samme som oven for, nemlig at Kaliumgødskning bestandig sætter Nektar-Stighøjden ned. Faldet beløber sig her til 8—18 pCt., eller i Gennemsnit for alle Forsøgsled 10 pCt. i 1939 og 12 pCt. i 1940.

Den bestandige Regelmæssighed, hvormed Udslaget i begge Aar er negativt, hvadenten der bruges den ene eller den anden Metode til Maaling af Nektaren, synes ikke at kunne lade Tvivl tilbage om, at Kaliumgødskning nedsætter Nektarafsondringen. Derimod synes Materialet ikke at vise nogen sikker Forskel paa Kaliumtilskud til de forskellige Grundgødskninger — højest synes der at være en Antydning af, at K-Tilskud til NP-Basis medfører det mindste Nedslag.

Man kan nok sige, at et Fald i Nektarmængden paa 12—14 pCt. er meget moderat, navnlig i Sammenligning med de ofte meget voldsomme Udslag paa over 100 pCt., som vi saa i modsat Retning i de udenlandske Forsøg, men maalt i Stighøjde betyder det Afkortning af Nektarsøjlen med 0.2—0.4 mm, og det er Størrelser, som maa anses for mærkbare, naar det gælder Besøg af Honningbier. Dette illustreres maaske bedst ved de Undersøgelser, som *Stapel* og *Eriksen* (1936) har gjort med Bifamilier af henholdsvis italiensk og »dansk« Race, hvor det viste sig, at de førstnævnte var ca. 3 Gange saa hyppige paa Rødkløver, som de sidstnævnte. Denne store Forskel paa de 2 Biracers Forhold til Rødkløverblomsterne skyldes sikkert udelukkende, at Italienerbierne havde en Tunge, der var ca. $\frac{1}{4}$ mm (0.22 mm) længere, end Bierne af vor hjemlige Race.

Naar 0.22 mm i Bitungens Længde kan medføre en saa stor Forskel i Besøget, maa Forskelle paa 0.2—0.4 mm i Nektar-Stighøjde sikkert kunne tillægges lignende Betydning.

Man kan ganske vist ræsonnere, at Betydningen af et Fald i Nektar-Stighøjden kan udlignes ved et tilsvarende Fald i Kronrørslængden. Herved er vi inde paa det ønskelige i Kronrørsmålinger, og vore Resultater af disse skal derfor behandles i Sammenhæng med Nektarmaalingerne. I Tabel 2, Side 274 er de gennemsnitlige Længdemaal paa Kronrørene opført. Ses der paa Resultaterne fra 1939, er det straks iøjnefaldende, at der i Rækken forekommer 2 Størrelsesordner, den ene liggende paa 9.4 mm, den anden paa over 10 mm. Og videre ses det, at det bestandig er de kaligødede Parceller, der ligger i den høje Størrelsesorden. Ved Opstilling af den sædvanlige Differens-Beregning faar vi følgende:

Kaliumgødskning og Kronrørslængde:

Forsøgsled	Gødskning	1939			1940		
		Kronrørslængde			Kronrørslængde		
		mm	mm	pCt.	mm	mm	pCt.
a	U	9.4			9.3		
d	U + K	10.3	+ 0.9	+ 10	9.4	+ 0.1	+ 1
b	N	9.4			9.5		
g	N + K	10.2	+ 0.8	+ 9	9.9	+ 0.4	+ 4
c	P	9.4			9.7		
h	P + K	10.4	+ 1.0	+ 11	9.7	0	0
f	NP	9.4			9.3		
e	NP + K	10.5	+ 1.1	+ 12	9.8	+ 0.5	+ 5
	Gennemsnit		+ 0.95	+ 11		+ 0.25	+ 3

I 1939 har Kaliumgødskning i samtlige Tilfælde medført en Forlængelse af Kronrøret, endog en saa stor Forlængelse, at den beløber sig til 0.8—1.1 mm eller i Gennemsnit for de 4 Forsøgsled 0.95 mm (11 pCt.). I 1940 har Kaliumgødskningen vist det samme Resultat, omend i svagere Grad, idet Kronrørene er forlænget med 0—0.5 mm eller i Gennemsnit for alle Kali-Forsøgsled 0.25 mm (3 pCt.).

Det vil med andre Ord sige, at lige saa regelmæssigt, som Kaliumgødskning har sat Nektar-Produktionen ned, har den sat Kronrørslængden op, saaledes at

Kaliumgødskning har virket saa ugunstigt som muligt paa disse 2 for Bibesøget saa vigtige Faktorer, der hver især har øget den Afstand til Nektaroverfladen, som Biernes Tunge maa spænde over for at kunne naa ned til Nektaren. I nedenstaaende Oversigt ses det, hvilke Forøgelse, der er Tale om:

Kaliumgødskning og Afstand fra Kronrørmunding til Nektarspejl (Nektar-Afstanden):

For- søgs- led	Gødsk- ning	1939			1940		
		Nektar-Afstanden			Nektar-Afstanden		
		Differens			Differens		
		mm	mm	pCt.	mm	mm	pCt.
a	U	6.9			7.1		
d	U + K	8.0	+ 1.1	+ 16	7.6	+ 0.5	+ 7
b	N	6.9			7.2		
g	N + K	8.0	+ 1.1	+ 16	7.9	+ 0.7	+ 10
c	P	6.9			7.5		
h	P + K	8.2	+ 1.3	+ 19	7.7	+ 0.2	+ 3
f	NP	6.8			7.0		
e	NP + K	8.1	+ 1.3	+ 19	7.7	+ 0.7	+ 10
	Gennemsnit		+ 1.2	+ 17		+ 0.53	+ 8

I 1939 drejer det sig om 1.1—1.3 mm eller i Gennemsnit 17 pCt., i 1940 0.2 til 0.7 mm eller i Gennemsnit 8 pCt. Naar det fra Eksemplet med Biracerne Side 276 erindres, hvad de 0.22 mm i Tungelængde betød, vil det ses, at en Forøgelse af Afstanden til Nektaren paa 1 mm og derover kan være af afgørende Betydning for Bibesøget. — Et andet Eksempel kan ogsaa vise Betydningen af dette Forhold: Ved samtlige Undersøgelser over Bibesøget i Rødkløver herhjemme (*Axel Pedersen, Skovgaard, P. G. Hansen, Stapel*) har Honningbierne været meget talrigere paa Sildig-Kløver, end paa Tidlig-Kløver, hvad der som bekendt giver sig Udslag i et meget større Gennemsnitsudbytte af den første, fremfor af den sidste, og efter *Axel Pedersens* Undersøgelser skyldes dette et kortere Kronrør (ca. 1 mm) hos Sildigkløveren.

Ved Undersøgelse af Variationen i Materialet kan man opstille en Sandsynlighedsberegning over Indflydelsen paa Bibesøget. Tabel 3 viser Variationen i Afstanden til Nektarens Overflade. Forudsætter vi, at Bierne kan naa ned til Nektaren,

Tabel 3. Oversigt over Variationen i Afstanden til Nektaroverfladen.

Klasser (Afstand til Nektaroverfladen) mm	Procent Blomster i de forskellige Klasser:															
	1939, Forsøgsled:								1940, Forsøgsled:							
	a	b	c	d	e	f	g	h	a	b	c	d	e	f	g	h
4	3	1	2	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
4.5	3	2	5	—	—	2	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—
5	3	4	5	—	—	3	1	1	2	2	—	2	—	3	1	1
5.5	5	3	5	1	1	7	2	—	6	6	2	3	—	6	2	1
6	11	14	15	4	6	15	2	—	8	11	7	6	5	12	4	4
6.5	15	15	12	7	5	14	3	5	16	12	12	8	7	14	6	7
7	23	23	20	11	11	21	10	7	26	18	25	17	16	24	16	18
7.5	12	21	10	12	14	15	15	18	19	22	18	13	19	21	17	19
8	16	10	14	25	17	12	23	21	15	20	15	24	24	13	17	22
8.5	2	5	4	13	18	4	16	23	6	4	11	10	17	5	15	15
9	3	1	6	17	8	3	13	16	1	3	8	10	9	1	10	10
9.5	1	—	—	6	8	1	12	5	—	1	1	5	2	—	7	2
10	2	—	1	3	9	—	2	3	—	1	—	1	1	—	3	1
10.5	1	—	1	1	3	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—
11	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pCt. Blomster paa Grænsen 6.5 mm og derunder	40	39	44	12	12	44	9	6	33	31	21	20	12	36	14	13

hvor Afstanden til denne er 6.5 mm og derunder, kan det uden videre beregnes, hvor stor en Procentdel af Blomsterne, der byder Bierne denne Fordel. Disse Procenttal ses nederst i Tabellen, og opstillet efter den sædvanlige Differensmetode giver det den skematiske Oversigt, som findes i Fig. 2, hvor Søjler-

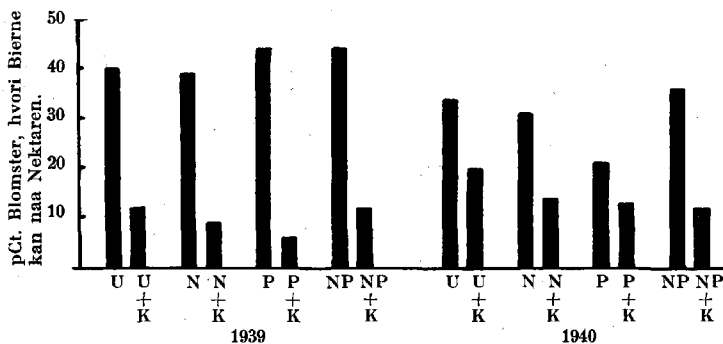


Fig. 2. pCt. Blomster, i hvilke Bierne kan naa Nektaren under forskellige Gødskningsforhold i Aarene 1939 og 1940.

nes Højde viser, hvor mange Procent af Blomsterne, der ligger under Grænsemaalet. I 1939 kunde 39—44 pCt. (i Gennemsnit 42 pCt.) af Blomsterne med Fordel besøges af Bierne i de 4 Forsøgsled, som ikke havde faaet Kalium, medens det tilsvarende Tal efter Kaliumgødskning laa paa 6—12 pCt. (i Gennemsnit 10 pCt.). Det vil med andre Ord sige, at Kalium i 1939 satte Antallet af de Blomster, i hvilke Bierne kunde naa Nektaren, ned til $\frac{1}{4}$ af det uden Kaliumgødskning mulige.

I 1940 er Forholdet ligeledes regelmæssigt til Ugunst for Kaliumgødskningen (Fig. 2), men Forskellen er ikke saa stor, som i Aaret forud, idet Antallet af besøgstjenlige Blomster kun nedsattes til det halve efter Gødskning med Kalium.

Det kan diskuteres, om den her angivne Grænse paa 6.5 mm Afstand til Nektarspejlet virkelig er den Grænse, som er gældende for Bierne. Vi ser her bort fra, at Grænsen naturligvis maa variere sammen med Variationen i Biernes Tungelængde, en Variation, der dog er forholdsvis lille. I Almindelighed kan vi regne med en gennemsnitlig Tungelængde paa 5.7—6.0 mm for Bier her i Landet (*Stapel og Eriksen*, 1936). Naar der regnes med, at Bierne er i Stand til at presse noget af Hovedet med ned i Kronrøret, og endvidere at Bierne ved det Tryk, der herved udøves, kan presse Kronrøret noget sammen (som en Harmonika), forekommer det yderst sandsynligt, at Grænsemaalet paa 6.5 mm slet ikke er for højt valgt. Ligger Maalet i Virkeligheden højere (f. Eks. paa 7.0 mm), medfører det naturligvis en absolut Bedring af Mulighederne for Bestøvning, men det indbyrdes, relative Forhold mellem de forskellige Forsøgsled vil ikke ændres afgørende herved. Med Grænsemaalet 6.5 mm laa som nævnt 42 pCt. af Blomsterne i de ikke kaliumgødede Forsøgsled i Aaret 1939 under denne Grænse; med Grænsemaalet 7.0 mm stiger Tallet til 62 pCt. De tilsvarende Gennemsnitstal for de kaliumgødede Forsøgsled bliver 10 pCt. og 20 pCt.

Der er ved disse Betragtninger hele Tiden regnet med Afstanden til Nektarspejlet, medens det kan gøres gældende, at det for Bienen næppe kan være tilfredsstillende blot at naa Nektaroverfladen med Tungespidsen, idet dens Maal maa være at faa hele Nektarbeholdningen suget op. Det er imidlertid eksperimentelt paavist (*Gubin, Goetze*), at Bierne er i Stand til at suge Nektarbeholdningen op til Bunds, naar blot de er i Stand til at komme i Forbindelse med Nektaroverfladen, idet Kapillar-Kræfter mellem Kronrørsvæg og Griffel da er i Stand til at lede Nektaren op til Tungespidsen.

Tabel 4 viser Variationen i Kronrørets Længde. Som det fremgaar af Tabellen, blev der i 1939 maalt 4800 Kronrør (600 pr. Forsøgsled), i 1940 1744 Kronrør (218 pr. Forsøgsled), og Variationen har strakt sig fra 6.5 mm til 13.0 mm. Gennem-

Tabel 4. Variationen i Kronrørslængde, 1939 og 1940.

Aar	Forsøgs- led og Gødsk- ning	Antal Maa- linger	Antal Blomster i de forskellige Klasser (mm Kronrørslængde):													
			6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13
1939	a U	600	1	7	23	71	84	158	96	99	34	19	5	3	—	—
	b N	600	—	10	31	74	73	170	107	101	21	8	3	2	—	—
	c P	600	1	8	20	47	75	173	128	100	30	14	3	1	—	—
	d K	600	—	1	6	31	27	77	112	196	85	51	8	6	—	—
	e NPK	600	—	4	5	30	47	111	90	141	69	86	11	6	—	—
	f NP	600	—	6	17	60	84	176	111	103	34	9	—	—	—	—
	g NK	600	—	2	2	18	27	115	108	203	82	41	2	—	—	—
	h PK	600	—	—	2	14	32	97	99	158	100	77	17	4	—	—
Gennem- snit i pCt.	ialt ÷ K + K	4800	—	0.8	2.2	7.2	9.4	22.4	17.7	22.9	9.5	6.4	1.0	0.5	—	—
		2400	0.1	1.3	3.8	10.5	13.2	28.2	18.4	16.8	5.0	2.1	0.4	0.2	—	—
		2400	—	0.3	0.6	3.8	5.5	16.7	17.1	29.1	14.1	10.6	1.6	0.6	—	—
1940	a U	218	—	—	1	9	29	74	54	37	8	6	—	—	—	—
	b N	218	—	2	1	19	16	44	44	54	18	19	1	—	—	—
	c P	218	—	—	1	3	12	52	64	50	12	18	3	3	—	—
	d K	218	3	5	5	9	16	39	41	76	13	11	—	—	—	—
	e NPK	218	—	—	—	3	9	36	35	81	32	20	1	1	—	—
	f NP	218	—	—	—	7	29	73	54	50	3	2	—	—	—	—
	g NK	218	—	—	—	9	14	44	39	51	19	14	10	13	4	1
	h PK	218	—	—	1	4	8	45	49	74	23	12	1	1	—	—
Gennem- snit i pCt.	ialt ÷ K + K	1744	0.2	0.4	0.5	3.6	7.6	23.4	21.8	27.1	7.3	5.8	0.9	1.0	0.3	0.1
		872	—	0.2	0.4	4.3	9.9	27.9	24.8	21.9	4.7	5.1	0.5	0.3	—	—
		872	0.3	0.6	0.7	2.9	5.4	18.3	18.8	32.4	10.0	6.5	1.4	1.7	0.4	0.1

snitstallene for samtlige Forsøgsled viser, at vi har med en 2-toppet Kurve at gøre. Deles Materialet, saaledes at de 4 Forsøgsled, som ikke er gødet med Kalium, og de 4 kaliumgødede holdes hver for sig, saaledes som det er gjort nederst i Tabellen, viser det sig, at den 2-toppede Kurve opløses i 2 Kurver med en tydelig indbyrdes Afstand, saaledes som det efter alt det foregaaende ogsaa maatte ventes. Fig. 3 og Fig. 4 viser disse Kurver for saavel 1939 som 1940.

Som det fremgaar af det foranstaaende, har Kaliumgødskning haft en meget uheldig Indflydelse paa de Faktorer, der er af Betydning for Hønningbiernes Bestøvning af Rødkløverblomsten. Man vil efter dette maaske mene, at Kaliumgødskning ubetinget maa være af det onde, naar det gælder Rødkløverfrøavl, for saa vidt som denne er afhængig af Hønningbiernes Medvirken. En saa ensidig Bedømmelse af Resultaternes Rækkevidde er selvfølgelig ikke paa sin Plads, naar man ved, at

Resultatet af Rødkløverfrøavlens ligesom af anden Planteproduktion er afhængig af en lang Række Faktorer, hvoraf Bestøvningen i nærværende Tilfælde blot er een Faktor — omend en meget vigtig Faktor.

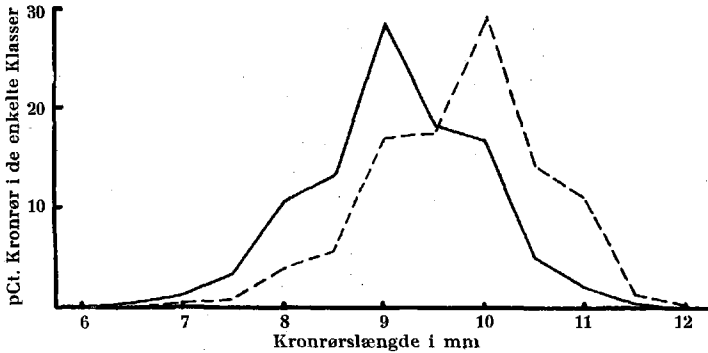


Fig. 3. Variationen i Kronrørslængde i 1939.

— ikke-kaligødede Forsøgsled (÷ K),
 - - - kaligødede Forsøgsled (+ K).

En absolut nødvendig Forudsætning for et godt Frøudbytte er en tilfredsstillende Bestand af fornødent veludviklede Planter. Som bekendt er Rødkløver en Kulturplante, der stiller saadanne Krav til Kaliums Nærværelse, at den reagerer ved mangelfuld Udvikling og Vækst, saafremt Kaliummangel er til Stede. I nærværende Forsøg har der netop været Kaliummangel i en saadan Grad, at Planterne har reageret kendeligt. Dette frem-

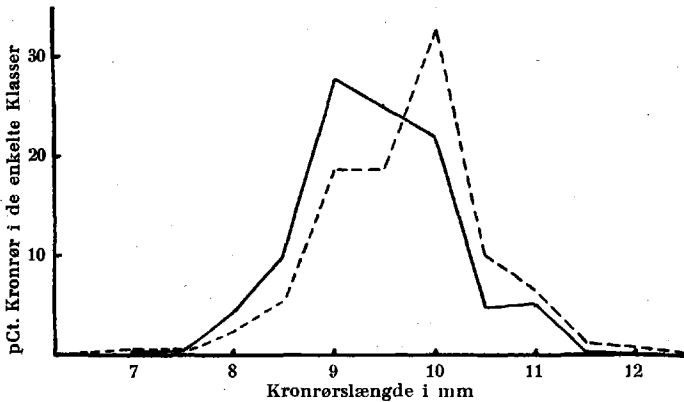


Fig. 4. Variationen i Kronrørslængde i 1940.

Se Forklaring til Figuren i Fig. 3.

Tabel 5. Kaliumtal (T_k), Kløverens vegetative Udvikling og Frøudbytte i de forskellige Forsøgsled.

Forsøgsled	Gødskning	Kaliumtal (T_k)	Karakterer (0—5) for		Frøudbytte i 1940	
			Frodighed	Symptomer paa Kaliummangel	Ialt kg/ha	Merudbytte kg/ha
a	U	2.8	2.8	0.9	233	
d	U + K	24.0	3.8	0	312	+ 79
b	N	2.9	3.0	1.1	298	
g	N + K	20.0	3.8	0	367	+ 69
c	P	3.8	2.3	1.7	267	
h	P + K	22.0	3.7	0	280	+ 13
f	NP	3.5	2.3	1.6	258	
e	NP + K	16.0	4.6	0	303	+ 45

gaar af Tabel 5, hvor der er anført 1) Kaliumtal (T_k) (Analyse-resultater fra Maj 1939), 2) Karakterer for Frodighed (0—5, 5 = meget frodig), 3) Karakterer for Symptomer paa Kaliummangel (brunplettede og nedvisnende Blade, 0—5; 0 = ingen Symptomer, 5 = alle Blade med Symptomer) og 4) Frøudbytte kg/ha i 1940 (i 1939 blev Frøet ikke aftærsket).

Det ses af Tabellen, at Kaliumtallene i de ikke-kaliumgødede Forsøgsled ligger lavt (T_k 2.8—3.8), medens de i de kaliumgødede Forsøgsled ligger meget højt (T_k 16—24), og endvidere ses det, at Planterne har reageret stærkt paa denne Forskel, idet den forholdsvis svage Vækst og de udprægede Kaliummangel-Symptomer i de ikke-kaliumgødede Forsøgsled er blevet afløst af større Frodighed og fuldstændig Udeblivelse af Mangel-symptomer efter Kaliumgødskning. Betragter vi endelig Frøudbyttet, ses det, at der efter Kaliumgødskning er et meget væsentligt Merudbytte, nemlig i de 4 Tilfælde Stigninger som følger:

	Merudbytte af Frø	
	kg/ha	pCt.
K til U	79	34
K » N	69	23
K » P	13	5
K » NP	45	18

I alle 4 Tilfælde er der Stigninger i Frøudbyttet at notere, i de 3 Tilfælde endda saa betydelige Stigninger, at de beløber sig til 18—34 pCt. Det er utvivlsomt Kløverens mere

frodige Udvikling — det større Blomsterantal — der har kunnet medføre dette betydelige Merudbytte af Frø for Kaliumgødskning, og denne Side af Kaliums Virkning har altsaa i rigt Maal kunnet opveje den ugunstige Indflydelse paa Nektarsekretionen og Kronrørslængden.

Det kan maaske synes mærkeligt, at Kaliumgødskning virker stærkt fremmende paa Kløverens Vækst, men samtidig nedsætter Nektarsekretionen. Det maa nu hertil bemærkes, at det, vi hidtil har betragtet, er Nektarmængdens relative Størrelse, nemlig Nektarmængden sat i Relation til Blomsterantallet, medens Nektarmængdens absolutte Størrelse — Mængden pr. Arealenhed — godt kan vise et andet Resultat. Naar Kaliumgødskning øger Frodigheden, vil det større Blomsterantal kunne opveje Faldet i Nektar i de enkelte Blomster. Vi har ikke maalt Frodigheden ved en direkte Optælling af Blomster pr. Arealenhed, saaledes at vi ikke er i Stand til nogen egentlig Beregning over den absolutte Nektarmængde, men vi er ikke i Tvivl om, at Stigningen i Blomsterantal har været forholdsvis større end Faldet i Nektarmængde pr. Blomst, saaledes at Kaliumgødskningen reelt har øget Nektarmængden pr. Arealenhed, d. v. s. at Kløverens vegetative Udvikling og Nektarsekretionen i Virkeligheden er gaaet i samme Retning. Saafremt Bierne med Lethed kunde tømme Blomsternes Nektarbeholdning til Bunds, maatte baade Frøavlere og Biavlere være tilfredse med en saadan absolut Stigning i Markens samlede Nektarproduktion, men saa længe Bierne har Vanskelighed ved at naa Nektaren, og dennes egen Stighøjde øver Indflydelse paa Besøgsprocenten, maa det være Nektarmængden pr. Blomst, som først og fremmest er af Interesse, og i Overensstemmelse hermed har vi i nærværende Arbejde lagt Hovedvægten paa denne relative Vurdering af Nektarsekretionen.

Den dybere liggende Aarsag til Nektarfaldet pr. Blomst er ikke uden videre indlysende, men det er jo ikke ualmindeligt, at en stærk Udvikling af vegetative Organer sker paa Bekostning af Forplantningen og Funktioner, som staar i Forbindelse hermed, og Nektarsekretionen er jo netop en Funktion i Forplantningens Tjeneste. Da den overvejende Del af Nektaren er Vand (60–70 pCt.) er Funktionen i dette Tilfælde afhængig af Plantens Saltspænding (Vandforsyning), og det synes derfor meget muligt, at den øgede vegetative Udvikling af Kløve-

ren har lagt saa meget Beslag paa det tilgængelige Vand, at det har paavirket Nektarsekretionen.

Med Hensyn til Kronrørslængden forekommer det os indlysende, at Kalium vil paavirke denne netop saaledes, som det er sket her, idet Forlængelsen af Kronrøret blot kan betragtes som et Led i hele den øgede vegetative Udvikling, som har fundet Sted efter Kaliumgødskningen. Paa Jorder, som ikke trænger til Kalium, og som derfor ikke vil give positivt Udslag i almindelig Frødighed efter Kaliumgødskning, vil der utvivlsomt heller ikke blive Udslag i Kronrørslængden.

Der rejser sig nu det Spørgsmaal, om disse Undersøgelser kan afgive nogen Vejledning for Praksis med Hensyn til Gødskning af Frørødkløveren med Kali. For saa vidt som man har kendt Resultaterne af de foran refererede russiske og tyske Undersøgelser, vilde man være tilbøjelig til at tilraade Gødskning med Kalium for at øge Bestøvningsbetingelserne. Desværre kender man ikke den Kaliumforsynings-Basis, hvorpaa disse udenlandske Forsøg er iværksat, men af vore Undersøgelser synes det at fremgaa, at forsaavidt som Jorden er kaliumtrængende, bevirker Kaliumgødskningen en Forøgelse af Kronrørslængden og en Reduktion af Nektarmængden pr. Blomst, saaledes at Bestøvningsbetingelserne ved Honningbiers Hjælp ikke fremmes, men tværtimod maa hemmes af disse Faktorer. Og det forekommer os rimeligt at antage, at Kaliumgødskning til Frørødkløver i Praksis vil have samme ugunstige Virkning paa Kronrørslængde og Nektarproduktion, som i disse Forsøg, forsaavidt som Gødskningen medfører et positivt Udslag i Kløverens vegetative Udvikling, d. v. s. forsaavidt som der forekommer Kaliummangel. Vore Resultater kan altsaa ikke begrunde en Kaliumgødskning med en Forbedring af Bestøvningsbetingelserne for Øje.

Men vore Undersøgelser viste ogsaa, at Kaliumgødskningens ugunstige Virkning paa Kronrørslængde og Nektarsekretion opvejedes rigeligt af en bedre vegetativ Udvikling af Kløveren og et større Frøudbytte — det sidste utvivlsomt betinget af Kløverens større Frødighed og større Blomsterantal. Dette Resultat understreger sikkert blot en indlysende Kendsgerning, at en vis negativ Udvikling er en uomgængelig nødvendig Forudsætning for hele Frøavlens. Er Blomsterantallet for lille, kan Frøudbyttet ikke blive tilfredsstillende. For saa vidt som Rødkløveren i Praksis reagerer kendeligt ved mangelfuld Vækst paa Grund af Kaliummangel,

maa det være Opgaven ved Gødskning at sikre tilstrækkelig Kalium til Afgrødens gode og sunde Udvikling, selv om det maa antages, at Kaliumgødskningen vil have samme ugunstige Virkning paa Kronrørslængde og Nektarsekretion, som i vore Forsøg. Det vil med andre Ord sige, at det bliver Gødningslærens hidtidige Regler, der stadig bør være Rettesnoren for Frørødkløverens Forsyning med Kalium.

Tabel 6. Forsøg med Kaligødning til Frø-Rødkløver.

Aar	Forsøgssted	Kaliumtal (T _k)	Udbytte og Merudbytte i kg Frø pr. ha efter		
			Grund- gødning	200 kg Kaligødning	400 kg Kaligødning
1936	Lystrup	—	593	+ 32	+ 91
»	Holløse	—	72	+ 22	+ 36
1937	Faarevejle	—	511	÷ 1	÷ 25
»	Krænkerup	—	557	÷ 13	+ 17
»	Neble	—	342	+ 25	+ 31
»	Venslev	7.8	344	+ 31	+ 11
»	Faarup	—	368	+ 6	÷ 7
»	Taarup	—	256	+157	+159
»	Toustrup	—	529	÷ 41	0
1938	Boeslunde	12.7	308	+ 30	÷ 46
»	Kvanløse	—	422	+ 31	÷ 28
»	Faarlev	5.3	268	+ 23	+ 38
»	Slagelse	4.7	432	÷ 4	÷ 13
»	Dræby	3.7	186	+ 25	+ 40
»	Tranebjerg	5.5	177	+ 43	+ 64
»	Julianelyst	7.3	144	+ 68	+258
»	Tranbjerg	—	403	+146	+ 24
1939	Julianelyst	4.2	485	÷ 7	+ 4
Gennemsnit af 18 Forsøg i 4 Aar			356	+ 28	+ 36

I den lokale Forsøgsvirksomhed er der i Aarene 1936—1939 udført en Del Forsøg med Tilførsel af stigende Mængder Kaligødning (200 kg og 400 kg pr. ha) til Frø-Rødkløver. Resultaterne heraf fremgaar af Tabel 6, hvor Udbyttet for Grundgødskning er angivet som kg Frø pr. ha, medens det for Kaliumgødskning er angivet som Merudbytte, ligeledes i kg pr. ha. Det ses, at Virkningen af Kaliumgødskning har været meget varierende fra Forsøgssted til Forsøgssted. I 4—5 af de 18 Forsøg er Udslagene saa smaa, at de ligger indenfor Forsøgsfejlenes Grænser; i et Par af Forsøgene er der et større negativt Udslag, medens der i 11 af de 18 Forsøg er et større

positivt Udslag. Taget i Gennemsnit af alle Forsøg er der for Tilførsel af 200 og 400 kg Kaligødning pr. ha høstet et Merudbytte paa henholdsvis 28 og 36 kg Frø pr. ha. Det er for den mindre Gødningsmængde paa 200 kg et godt Merudbytte, der med de senere Aars Prisforhold har givet en god Betaling for Gødningsanvendelsen, medens den større Gødningsmængde paa 400 kg kun har givet et uvæsentlig større Udbytte, som næppe har gjort Anvendelsen af de sidste 200 kg rentabel. Disse Forsøg viser saaledes paa den ene Side, at moderat Kaliumgødskning som Helhed har været en god Foranstaltning, men de viser ogsaa, at Kaliumgødskning ikke ubetinget hæver Frøudbyttet, og det vilde være ønskeligt, om man kunde naa videre med Hensyn til Forudannelsen af Frøkløverens Reaktion for Kalium.

Kaliumtallene skulde naturligtvis være en Støtte til en saadan Bedømmelse, men i nærværende Tilfælde kan der næppe findes nogen Sammenhæng med T_k -Værdierne og Frøudbyttet, hverken hvad Udbyttet efter Grundgødskning eller Merudbyttet efter Kaliumgødskning angaar. Derimod er det iøjnefaldende, at Udslagene for Kalium er langt større og sikrere, hvor der forekommer smaa Udbyttetal efter Grundgødskning, end hvor Udbyttet efter Grundgødskning er stort. Tager vi Resultaterne fra den laveste og højeste Trediedel af Forsøgene, opdelt efter Udbyttet efter Grundgødskning, faas følgende 2 Oversigter:

		Udbytte og Merudbytte, kg Frø pr. ha		
		Grundg.	200 K	400 K
		72	+ 22	+ 36
		144	+ 68	+252
6 Forsøg med lavt		177	+ 43	+ 64
Grundudbytte:		186	+ 25	+ 40
		256	+157	+159
		268	+ 33	+ 38
Gennemsnit....		184	+ 58	+ 98
		593	+ 32	+ 91
		557	÷ 13	+ 17
6 Forsøg med højt		529	÷ 41	0
Grundudbytte:		511	÷ 1	÷ 25
		485	÷ 7	+ 4
		432	÷ 4	÷ 13
Gennemsnit....		518	÷ 6	+ 12

Det fremgaar heraf, at de 6 Forsøg med laveste Grundudbytte (i Gennemsnit 184 kg Frø pr. ha) har givet 58 og 98 kg Frø for henholdsvis 200 og 400 kg Kali, altsaa særdeles store Merudbytter, ligesom det fremgaar af Oversigten, at der i samtlige Enkelttilfælde har været et stort og sikkert Merudbytte. I Modsætning hertil viser de 6 Forsøg med højeste Grundudbytte (i Gennemsnit 518 kg Frø pr. ha) kun Udslag paa $\div 6$ og $+12$ kg Frø pr. ha for henholdsvis 200 og 400 kg Kali, d. v. s. Udslag, der er saa smaa, at de ligger indenfor Forsøgsfejlenes Grænser, og ses der paa de enkelte Forsøg, er der kun 1 af de 6, der giver et større positivt Udslag.

Sammenholdt med enkelte Bemærkninger i de sparsomme Kommentarer til Forsøgene om, at Kaliumgødsning ikke blot medførte et større Frøudbytte, men ogsaa en bedre Udvikling af Kløveren, kan Resultaterne tyde paa, at Kalium først og fremmest har Udsigt til at forøge Frøudbyttet, hvor det medfører en bedre Vækst, d. v. s. hvor Kløveren i Almindelighed udvikles mangelfuldt uden Kalium, medens der i Tilfælde af Kløverens frodige Udvikling næppe kan ventes saa store og hyppige Forøgelser af Frøudbyttet efter Kaliumgødsning.

b. Gødsning med Fosfor (P).

Ved Undersøgelser over Betydningen af den stedfundne Gødsning med Superfosfat kan der bruges samme Fremgangsmaade, som foran er beskrevet under Kalium. For Nektarmængde, Nektar-Stighøjde, Kronrørslængde og Afstand fra Kronrørsmunding til Nektarspejl bliver det følgende Opstillinger:

Fosforgødsning og Nektarmængde:

Forsøgsled	Gødsning	1939			1940		
		Nektar ialt	pr. 100 Blomster		Nektar ialt	pr. 100 Blomster	
			mg	mg		pCt.	mg
a	U	55.9			48.8		
c	U + P	50.3	$\div 5.6$	$\div 10$	47.7	$\div 0.9$	$\div 2$
b	N	46.6			50.1		
f	N + P	45.7	$\div 0.9$	$\div 2$	45.5	$\div 4.6$	$\div 9$
d	K	52.8			37.5		
h	K + P	42.0	$\div 10.8$	$\div 21$	43.5	$+ 6.0$	$+ 16$
g	NK	32.9			44.3		
e	NK + P	42.9	$+ 10.0$	$+ 30$	43.6	$\div 0.7$	$\div 2$
	Gennemsnit			$\div 1$			$+ 1$

Fosforgødskning og Nektar-Stighøjde:

Forsøgsled	Gødskning	1939			1940		
		Nektar-Stighøjde			Nektar-Stighøjde		
		mm	mm	pCt.	mm	mm	pCt.
a	U	2.5			2.2		
c	U + P	2.5	0	0	2.2	0	0
b	N	2.5			2.3		
f	N + P	2.6	+ 0.1	+ 4	2.3	0	0
d	K	2.3			1.8		
h	K + P	2.2	÷ 0.1	÷ 4	2.0	+ 0.2	+ 11
g	NK	2.2			2.0		
e	NK + P	2.4	+ 0.2	+ 9	2.1	+ 0.1	+ 5
	Gennemsnit			+ 2			+ 4

Det, der karakteriserer disse Tal, er en Uregelmæssighed i Udslagene for Fosforgødskning, saaledes at det synes vanskeligt at finde nogen Lovmæssighed i Virkningen af dette Gødningsstof. Flere af Udslagene er saa smaa, at de ikke kan tillægges Betydning, medens andre Udslag er store, men snart i een Retning, snart i den stik modsatte. Hæfter vi os ved Gennemsnitstallene, ser vi, at Udslagene i alt væsentligt udligner hinanden, for Nektarmængde finder vi saaledes for Aarene 1939 og 1940 Udslag paa henholdsvis $\div 1$ og $+ 1$ pCt., for Nektar-Stighøjde $+ 2$ og $+ 4$ pCt., for Kronrørslængde $+ 1$ og $+ 1$

Fosforgødskning og Kronrørslængde:

Forsøgsled	Gødskning	1939			1940		
		Kronrørslængde			Kronrørslængde		
		mm	mm	pCt.	mm	mm	pCt.
a	U	9.3			9.3		
c	U + P	9.4	+ 0.1	+ 1	9.7	+ 0.4	+ 4
b	N	9.4			9.5		
f	N + P	9.4	0	0	9.3	÷ 0.2	÷ 2
d	K	10.3			9.4		
h	K + P	10.4	+ 0.1	+ 1	9.7	+ 0.3	+ 3
g	NK	10.2			9.9		
e	NK + P	10.5	+ 0.3	+ 3	9.8	÷ 0.1	÷ 1
	Gennemsnit		+ 0.13	+ 1		+ 0.1	+ 1

Fosforgødskning og Afstand fra Kronrørsmunding
til Nektarspejl (Nektar-Afstanden):

Forsøgs- led	Gødskning	1939			1940		
		Nektar-Afstanden			Nektar-Afstanden		
		mm	mm	pCt.	mm	mm	pCt.
a	U	6.9			7.1		
c	U + P	6.9	0	0	7.5	+ 0.4	+ 6
b	N	6.9			7.2		
f	N + P	6.8	÷ 0.1	÷ 1	7.0	÷ 0.2	÷ 3
d	K	8.0			7.6		
h	K + P	8.2	+ 0.2	+ 3	7.7	+ 0.1	+ 1
g	NK	8.0			7.9		
e	NK + P	8.1	+ 0.1	+ 1	7.7	÷ 0.2	÷ 3
	Gennemsnit		+ 0.05	+ 1		+ 0.03	0

pCt. og for Nektar-Afstand + 1 og 0 pCt., altsaa hele Tiden saa ubetydelige Udslag, at de næppe kan tillægges nogen reel Værdi.

Paa Baggrund af den Regelmæssighed, hvormed Forsøgs-
materialet viste, at Gødskning med Kalium virkede i ugunstig
Retning paa saavel Nektarproduktion som Kronrørslængde, saa-
ledes at vi som nævnt ikke synes at kunne tvivle paa Sikker-
heden af disse Resultater, forekommer det os, at Gødskning
med Superfosfat har været uden nogen sikker Virkning
paa saavel Nektarproduktion som Kronrørslængde og
dermed ogsaa uden nogen sikker Virkning paa den
Afstand fra Kronrørsmunding til Nektarspejl, som har
Betydning for Biernes Besøg i Blomsterne.

Dette Resultat kan næppe overraske, naar det vides, at
det paagældende Jordstykke har et meget højt Indhold af til-
gængelig Fosforsyre, som følgende Fosforsyretal (efter Prøve-
udtagninger i 1939) viste:

Forsøgsled	Gødskning	Ft	Forsøgsled	Gødskning	Ft
a	U	19	e	NPK	32
b	N	20	f	NP	31
c	P	32	g	NK	17
d	K	17	h	PK	30

Det ses her, at Fosforsyretallene i de ikke fosforgødede
Forsøgsled ligger paa 17—20, altsaa saa højt, at der næppe

kan tales om nogen Trang til Gødskning med Superfosfat, selv ikke for en Plante som Rødkløver. Da danske Agerbrugsjorder kun meget undtagelsesvist har tilsvarende høje Fosforsyretal, bør der ikke af disse Undersøgelser drages nogen Slutning med Hensyn til Gødskning af Frørødkløveren med Fosforsyre. Det bør nævnes, at der i Forsøget heller ikke, hverken hvad Bestand eller Frødighed angaar, fandtes Udslag for Gødskningen med Superfosfat.

Landbo- og Husmandsforeningernes Forsøgsvirksomhed har i de senere Aar udført en Række Forsøg med Tilførsel af Superfosfat (200 kg og 400 kg pr. ha) til Rødkløverfrø, og Resultaterne fremgaar af Tabel 7. Ca. $\frac{1}{3}$ af Forsøgene viser intet sikkert Udslag, $\frac{1}{3}$ viser et større negativt Udslag og $\frac{1}{3}$ et større positivt Udslag. Blandt de sidste er der nogle faa meget store Udslag,

Tabel 7. Forsøg med Fosforgødskning til Frø-Rødkløver.

Aar	Forsøgssted	Fosforsyretal (Ft)	Udbytte og Merudbytte i kg Frø pr. ha efter		
			Grundgødning	200 kg Superfosfat	400 kg Superfosfat
1936	Sipperup	2.5	624	÷ 5	÷ 7
»	Holløse	—	144	÷ 17	÷ 26
1937	Hesselby	5.1	356	÷ 25	÷ 2
»	Toustrup		345	+126	+ 75
»	Julianelyst		660	÷ 60	÷ 20
1938	Venslev	1.9	253	÷ 5	+ 7
»	Kvanløse	—	431	÷ 14	÷ 23
»	Kløversted	2.8	691	+ 8	+ 24
»	Julianelyst	1.0	138	+ 86	+181
1939	Julianelyst	1.0	552	+ 9	+ 18
Gennemsnit af 10 Forsøg i 4 Aar:			419	+ 10	+ 23

der bevirker, at Gennemsnitsmerudbyttet kommer til at ligge paa + 10 og + 23 kg Frø pr. ha for henholdsvis 200 og 400 kg Superfosfat. Det er i Forhold til Gennemsnitsudbyttet paa 419 kg Frø pr. ha efter Grundgødskning nogle smaa Merudbyttetal, saaledes at dette, sammenholdt med de mange Forsøg, der gav et negativt eller intet sikkert Udslag, synes at gøre Gødskningen med Superfosfat mindre paakrævet, end Gødskningen med Kali.

c. Gødskning med Kvælstof (N).

I nærværende Forsøg indgaar Gødskning med Kvælstof som et Led i en Plan, der er lagt an paa langt Sigt gældende for mange forskellige Afgrøder. Da det paa Grund af Rødkløverens kvælstofsamlende Evne ikke er nødvendigt under normale Forhold at gøde den med Kvælstof, skal der ikke her gøres Rede for Kvælstofgødskningens Virkning i Detailler, men det skal nævnes, at Udslagene gennemgaaende er meget smaa, og de viser, som det maatte ventes, ikke nogen sikker Tendens i nogen Retning. Dette udtrykkes maaske tydeligst i følgende Oversigt, der viser Udslagene i Afstanden fra Kronrørmunding til Nektarspejl, den Afstand, der som nævnt flere Gange, er saa afgørende for Biernes Besøg i Blomsterne:

For- søgs- led	Gødsk- ning	1939			1940		
		Nektar-Afstanden		Nektar-Afstanden		Nektar-Afstanden	
		mm	Differens		mm	Differens	
		mm	pCt.	mm	mm	pCt.	
a	U	6.9			7.1		
b	U + N	6.9	0	0	7.2	+ 0.1	+ 1
c	P	6.9			7.5		
f	P + N	6.8	÷ 0.1	÷ 1	7.0	÷ 0.5	÷ 7
d	K	8.0			7.6		
g	K + N	8.0	0	0	7.9	+ 0.3	+ 4
h	PK	8.2			7.7		
e	PK + N	8.1	÷ 0.1	÷ 1	7.7	0	0
	Gennemsnit		÷ 0.05	÷ 1		÷ 0.03	÷ 1

Det ses her, at de fleste Udslag ligger omkring 0 til 1 pCt., eller i Gennemsnit for 1939 ÷ 1 pCt. og for 1940 ligeledes ÷ 1 pCt. Maalt i Millimeter svarer det til henholdsvis 0.05 og 0.03 mm eller saa smaa Størrelser, at de maa betragtes som betydningsløse.

4. Nektarens Sukkerindhold.

Som nævnt Side 272 er der i Reglen samtidig med Nektarvejningerne foretaget en Sukkerbestemmelse i Nektaren. I Tabel 2, Side 274, er de gennemsnitlige Sukkerprocenter for hele Undersøgelisesperioden for saavel 1939 som 1940 opført. Den gennemsnitlige Sukkerprocent var i 1939 29.2, i 1940 noget højere, nemlig 41.4.

For Rødkløverfrøavlens spiller det næppe nogen direkte Rolle, om Sukkerprocenten ligger i den ene eller den anden af disse Størrelsesordner, idet Bierne selv næppe kan mærke denne Forskel, men for Biavlens som honningproducerende Erhverv er det naturligvis langt fra ligegyldigt, om der er 30 eller 40 pCt. Sukker i den indsamlede Nektar. Af samme Grund knytter der sig for Frøavlens ikke nogen særlig direkte Interesse til Spørgsmaalet om Gødskningens Indflydelse paa Sukkerprocenten, men da ogsaa dette maa være af Interesse for Biavlens, skal vi lige berøre Spørgsmaalet uden dog at gaa i Detailler.

Det viste sig, at Kaliumgødskning i 1939 bestandig sænkede Sukkerprocenten, saaledes at den ikke særlig høje Sukkerprocent paa gennemsnitlig 32 i de ikke-kaligødede Forsøgsled, blev sænket til gennemsnitlig 28 pCt. i de kaligødede. I 1940 ligger Forholdet mærkværdigvis lige modsat, idet Kalium da bestandig hæver de i Forvejen ret høje Sukkerprocenter, omend Udslagene her er væsentlig mindre, end da de i 1939 gik i modsat Retning. Kaliumgødskningens Indflydelse synes saaledes at være uklar. For baade Fosfor- og Kvælstofgødskning synes Forholdet at ligge mere klart, idet Udslagene her overalt er smaa og ikke gaaende i nogen ensartet Retning, saaledes at vi vil slutte, at Gødskningen med disse Stoffer har været uden Betydning for Sukkerprocentens Størrelse.

Paa Grundlag af Nektarmængden og Sukkerprocenten har vi foretaget en Beregning over det absolutte Sukkerindhold pr. 100 Blomster, og disse Tal findes ligeledes i Tabel 2. Tallene viser, at der i 1939 gennemsnitlig fandtes 15 mg Sukker i 100 Blomster, i 1940 var der væsentlig mere, nemlig 21 mg, en Forskel, der alene skyldes Sukkerprocenten, idet Nektarmængden praktisk talt var ens i de 2 Aar.

Naar vi sammenholder det tidligere nævnte om Kaliumgødskningens ugunstige Indvirkning paa Nektarmængden og i 1939 ogsaa paa Sukkerprocenten, er det indlysende, at dette maa paavirke Sukkermængden stærkt. I 1939 bevirker Kaliumgødskning saaledes i Gennemsnit af alle 4 Forsøgsled en Reduktion i Sukkermængden paa ca. 25 pCt., medens Reduktionen i 1940 er mere moderat, nemlig kun 10 pCt.

III. Oversigt.

Ifølge russiske og tyske Undersøgelser forøger Gødskning med Fosfor og navnlig med Kalium Nektarmængden i Rød-

kløverens Blomster, saaledes at der herved skulde kunne forventes et større Besøg af bestøvende Bier, der videre vilde medføre et større Frøudbytte.

Vi har fundet Anledning til at efterprøve disse Angivelser under danske Forhold. Som Forsøgsareal har tjent et Areal ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby, hvor der siden 1922 har ligget et vedvarende 8-leddet Gødningsforsøg efter følgende Forsøgsplan:

1. Ugødet
2. Gødet med Salpeter (N)
3. » » Superfosfat (P)
4. » » Kali (K)
5. » » Salpeter, Superfosfat og Kali (NKP)
6. » » Salpeter og Superfosfat (NP)
7. » » Salpeter og Kali (NK)
8. » » Superfosfat og Kali (PK)

Nærmere Beskrivelse af de anvendte Gødningsmængder, dyrkede Afgrøder m. m. findes Side 270. I Aarene 1939 og 1940 var Arealet bevokset med Rødkløver til Frø, og i begge disse Aar er Undersøgelserne udført. Det bemærkes, at Kløveren i de 4 ikke-kaliegødede Forsøgsled viste Tegn paa Kaliummangel, svag Vækst og tydelige Kaliummangel-Symptomer paa Bladene, medens Kløveren i de 4 kaliumgødede Forsøgsled var meget frodig og uden Symptomer paa Kaliummangel.

Ved Undersøgelserne er der maalt 1. Nektarmængden, angivet som mg Nektar pr. 100 Blomster, 2. Nektar-Stighøjden, d. v. s. Nektarsøjlels Højde angivet i mm, 3. Nektarens Sukkerkoncentration og 4. Blomsternes Kronrørslængde (se Tabel 2, Side 274).

For Kaliegødskningsens Vedkommende har Resultatet været følgende:

1. Nektarmængden, maalt som mg Nektar pr. 100 Blomster, var bestandig mindre i de kaliumgødede Forsøgsled end i de ikke-kaliumgødede. I 1939 androg Nedgangen 14 pCt., i 1940 12 pCt. som Gennemsnit af alle Forsøgsled.

2. Nektar-Stighøjden var ligeledes bestandig mindre efter Kaliumgødskning, i 1939 10 pCt. mindre, i 1940 12 pCt. mindre end i de ikke-kaliumgødede Forsøgsled.

3. Nektarens Sukkerkoncentration blev ved Forsøgene i 1939 sænket, i 1940 derimod hævet efter Kaliumgødskning.

Hævningen af Sukkerprocenten i 1940 var dog ikke saa stor, at den kunde opveje Faldet i Nektarmængde, saaledes at Sukkermængden pr. 100 Blomster i begge Aar faldt efter Kaligødskning, i 1939 i Gennemsnit med ikke mindre end 25 pCt., i 1940 med 10 pCt.

4. Kronrørslængden var bestandig større efter Kaliumgødskning, i 1939 11 pCt. større, i 1940 3 pCt. større end i de ikke-kaliumgødede Forsøgsled.

Kaliumgødskning har altsaa i disse Forsøg lige saa regelmæssigt reduceret Nektarmængden, som den har forlænget Kronrøret og saaledes virket saa ugunstigt som muligt paa disse 2 for Bibesøget saa vigtige Faktorer, der hver især bidrager til at vanskeliggøre Biernes Adgang til Nektaren. Forsøgene har saaledes ikke kunnet bekræfte de russiske og tyske Resultater vedrørende Kaliums gunstige Indflydelse paa Nektarsekretionen.

Der maa advares imod af dette Resultat at slutte, at Kaliumgødskning til Frørdkløver bør undgaas. Vel har Kaliumgødskningen haft en uheldig Indflydelse paa de Faktorer (Nektarmængde og Kronrørslængde), som har Betydning for Biernes Adgang til Bestøvning, men samtidig bevirkede den, at Kløveren blev bedre udviklet — og hvad her er særlig væsentligt — Frøudbyttet steg meget betydeligt (Tabel 5, Side 283). Vi slutter heraf, at der i Tilfælde, hvor mangelfuld Vækst gør sig gældende som Følge af Kaliummangel, bør denne afhjælpes ved Kaliumtilskud efter Gødningslærens almindelige Regler, saaledes at der sikres Kløveren en god og sund Udvikling, medens vore Resultater ikke kan begrunde en Kaliumgødskning, der tager Sigte paa en særlig Fremme af Bestøvningsbetingelserne — tværtimod.

For Fosforgødskningens Vedkommende viste Forsøgene intet sikkert Udslag i nogen Retning, hvad der næppe heller kunde ventes, eftersom Jorden i de ikke-fosforgødede Forsøgsled er saa fosforrig, at der i Afgrøderne aldrig er konstateret Udslag for Fosforgødskning.

IV. Summary.

From Russia (*Manochin, Weprikoff*) and Germany (*Ewert*) manuring trials showed that potassium increased nectar yield in red clover flowers.

Under Danish conditions our experiments did not state these results. In 1939 and 1940 our trials were carried out at Lyngby on a sandy soil, since 1922 manured as follows:

a (U)	No manure
b (N)	Every year nitrate
c (P)	» » superphosphate
d (K)	» » potash
e (NPK)	» » nitrate, superphosphate and potash
f (NP)	» » nitrate and superphosphate
g (NK)	» » nitrate and potash
h (PK)	» » superphosphate and potash

By each treatment 3 replicate-plots, altogether 24 plots, area size of each plot 20 m². In the course of the years different crops were grown at the area, in the years 1939 and 1940 red clover for seed production.

As it will be seen from the 8 treatments potash is given on the following manuring-basis:

1. Potash on no manure-basis
2. » » nitrate-basis
3. » » phosphate-basis
4. » » nitrate- and phosphate-basis

As general results from our investigations we emphasize:

1. Nectar yield. More than 200 000 flowers were centrifugated after the method applied by *Ewert* and the nectar content was weighed. In 1939 the average yield of nectar from the 4 potassium ÷ plots amounted to 49.6 mg nectar per 100 flowers, in the 4 potassium + plots only 42.6 mg, i. e. a reduction of 14 per-cent after potash manuring. In 1940 the respective figures amounted to 48.1 mg and 42.2 mg or a reduction of 12 per-cent after potash manuring.

At the same time measuring of nectar column in the flowers showed results running parallel to the nectar yield by weight as shown above. As an average of the 4 potassium ÷ plots in 1939 the nectar column measured 2.53 mm, in the 4 potassium + plots only 2.28 mm, i. e. a reduction of 0.25 mm or 10 per-cent. In 1940 the respective figures amounted to 2.25 mm and 1.98 mm or a difference of 0.27 mm, i. e. a reduction of about 12 per-cent after potash manuring.

2. Length of flower corolla tube. More than 6500 flower-tubes were measured and the results constantly showed an increase of the length of the flower tube by application of potassium. In 1939 the average length in the 4 potassium ÷ plots amounted to 9.4 mm, in

the 4 potassium + plots 10.4 mm, i. e. an increase of 1 mm or 11 per-cent. In 1940 the respective figures were 9.45 mm and 9.70 mm, an increase of 0.25 mm or 3 per-cent after potash manuring.

The decrease of nectar yield as well as the increase of flower tube length after potassium manuring will reduce the possibilities for pollination by honey bees.

However, the potassium manuring resulted in more vegetative crops which showed no potassium-deficiency-symptoms and above all the seed production consequently increased too. We therefore conclude, that potash manuring should not be neglected in cases, where potassium-deficiency is present although the pollination-possibilities by honey bees will be reduced in some degrees by application of potash.

Phosphate manuring neither decreased nor increased nectar yield nor the length of the flower tube. These results cannot surprise as the soil in the phosphate + plots was well supplied with phosphate.

V. Litteratur.

- Ewert, R. (1936): Das Honigen des Rotklees. Imkerführer, 9. Jg. 24—33. (Refereret af Stapel i Tidsskr. for Biavl, 70. Aarg., 35—37, 1936).
- Goetze, G. (1931): Der augenblickliche Stand der Frage einer Rotkleebefruchtung durch die Honigbiene. Der Züchter, 3. Jg., 74—82.
- Gubin, A. F. (1936): Bestäubung und Erhöhung der Samenernte bei Rotklee *Trifolium pratense* L. mit Hilfe der Bienen. Archiv für Bienenkunde, 17. Jg., 209—264.
- Olsen, Frits og N. Aa. Christensen: Foreløbig Meddelelse om Forsøg vedrørende Avl af Kløverfrø. (Beretning om Landboforeningernes Virksomhed for Planteavl paa Sjælland, 1936, 1937, 1938 og 1939).
- Pedersen, Axel (1935): Rødkløverens Bestøvning og Angreb af Snudebiller (*Apion spp.*) paa Rødkløver. Ber. nordiske Jordbrugsforskeres Kongres i København 1935, S. 498—507.
- Pedersen, Axel (1933): Rødkløverens Bestøvning. Tidsskr. for Frøavl.
- Stapel, Chr. og K. M. Eriksen (1936): Pollenanalytiske Undersøgelser over Honningbiernes Forhold til Rødkløveren. Tidsskr. for Planteavl, Bd. 41, S. 487—529.
- Weprikoff, P. N. (1929): Der Einfluss der Mineralstoffdüngung auf die Ausscheidung der Nektarien bei Buchweizen und Rotklee und die hiermit im Zusammenhang stehenden Samenerträge. Journ. f. Landwirtsch. Wissensch. Moskva 6, 636—642 (Russisk). (Ref. af H. Kordes i Botanisches Centralblatt, 17. 372—373, 1930).