

Iagttagelser over plantesygdomme i vedvarende gødningsforsøg ved Statens plantepatologiske Forsøg

Ved ANNA WEBER

601. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Fra 1910 har der i plantepatologiske forsøgsmarker i Lyngby været vedvarende gødningsforsøg, hvorefter tidligere er afgivet beretninger. I nærværende beretning omtales forløbet af rammeforsøg fra 1925—1958, og markforsøg fra 1934—1958.

Hovedformålet med disse forsøg har været at iagttage planternes disposition for angreb, deres trivsel og afvigelse fra normal vækst under forskellige gødningsforhold.

Beretningen er udarbejdet af plantepatolog, assistent *Anna Weber*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen omfatter følgende afsnit:

	Side
Indledning	305
I. Gødningsforsøg i rammer 1925—58	306
II. Gødningsforsøg i marken 1934—58	308
Iagttagelser over de enkelte kulturer	311
Oversigt	327
Summary	329

Indledning

Tilførsel af forskellige gødninger og forskellige mængder heraf har ikke alene indflydelse på planternes vækstkraft og det udbytte, de giver, men for lidt eller for meget i jorden af de enkelte gødningsstoffer kan forårsage, at planterne får et sygeligt udseende, eller får varierende modtagelighed for sygdomme. Det er derfor naturligt — og nødvendigt — at plantepatologerne studerer ernæringsforholdenes indflydelse på planterne.

Allerede i 1910 anlagdes i den derværende plantepatologiske forsøgsmark et gødningsforsøg, der i 1924 flyttedes til Statens plantepatologiske Forsøgs nye forsøgsareal og i nærværende beretning kaldes: Gødningsforsøg i rammer 1925—58.

I 233. beretning: »Forsøg med Plantesygdomme og Jordtræthed« ved ERNST GRAM, Tidsskr. f. Pl.avl 36: 291—333, 1930 er der gjort rede for forsøget indtil 1924.

I 1922 anlagdes, ligeledes i den nye forsøgsmark, et vedvarende gødningsforsøg i mark VI og VII, her kaldt Gødningsforsøg i marken 1934—58. Resultaterne fra 1922—33 af dette forsøg er offentliggjort i 320. beretning: »Forsøg med Korndyrkning og Fodsyge« ved ERNST GRAM, Tidsskr. f. Pl.avl 43: 561—605, 1938.

I. Gødningsforsøg i rammer 1925-58

Som rammer om jorden, efter flytningen fra åben mark, anvendtes cementrør, 1 m i diameter, 1 m dybe med en overflade på 0,785 m². De blev i efteråret 1924 fyldt helt. Jorden var en kraftig lermuld, der blev taget fra midten af de gamle parceller. Reaktionen var ved flytningen i de fleste parceller lavere end 6. Fællesparcellernes jord blev blandet og fordelt i 4 rammer efter blanding med 11 kg melkalk, fremstillet af 10 kg brændt kalk + 5 kg vand til 3 m³ jord.

Kun til en af rammerne, nr. 33, tilførtes der jord fra de ugødede parceller uden tilsætning af kalk.

Da der efterhånden var for lav jordoverflade i rammerne, fik i marts 1938 halvdelen af rammerne 4 kg tør, fin sphagnum hver, og i november fik resten hver 7 kg våd sphagnum. I april 1949 fik hver af rammerne 10 liter sphagnum, hvilket svarede til et lag på 1,3 cm, samt 47¹/₂ liter sand fra Lundtofte grusgrav = 6,1 cm. I foråret 1954 blev jorden fra det første parcelhold fordelt i de tilsvarende parceller i de andre rammer, undtaget den ukalkede.

Der er gødet efter følgende plan: 0, N, P, K, NP, NK, PK og NPK. Der anvendtes pr. ramme: N = 31,4 g chilesalpeter, K = 31,4 g 37 pct. kaligødning (senere 40 og 50 pct.) og P = 62,8 g superfosfat (fra 1958 kun 31,4 g), hvilket svarer til 400 og 800 kg pr. ha. I 1941 og 1942 blev der ikke givet P og K.

Afgrøder:

1925	Guldbyg med lucerne	1947-48	Ukrudt (Statens Ukrudtsforsøg)
1926	Lucerne	1949	Kartoffel
1927-30	Ribs	1950	» , Bintje
1930-33	Æble, Cox' Orange	1951	» »
1934-35	Chrysanthenum	1952	Bælgplanter: Serradel, gul rund- bælg, humleagtig sneglebælg, sojabønne
1936	Byg		
1937	Skandiahvede og binderbyg		
1938	Selleri, Alabaster Kæmpe	1953	Kartoffel, Alpha
1939	Kartoffel, Juli	1954	Fodersukkerroe, Gul Øtofte
1940	Fabrikssukkerroe & runkelroe	1955	Kålroe, bangholm Wilby, kartof- fel, Alpha, tomat, Dansk Export
1941	Fabrikssukkerroe, Hunsballe		
1942	Keniabyg	1956	Skalotteløg
1943-45	Lucerne	1957	Tropaeolum
1945-46	Hvede og rug	1958	Liljekonval

JORDBUNDSANALYSER

Efter iblanding af melkalk ved flytning til rammerne var reaktionstallene i 1927—30 fra 6,6 til 6,8. (Ugødet og ukalket var 4,8).

Tabel 1. Analyseresultater 1938—54

Ram- merne	Rt	Ft				TK			T _{Mn}	Mg mg/100 g jord	
		²⁶ / ₃	²⁴ / ₁	⁸ / ₇	²⁶ / ₃	²⁴ / ₁	⁸ / ₇	²⁶ / ₃		²⁶ / ₃	²⁶ / ₃
For- søgsled	²⁶ / ₃ 1954	²⁴ / ₁ 1938	⁸ / ₇ 1942	²⁶ / ₃ 1954	²⁴ / ₁ 1938	⁸ / ₇ 1942	²⁶ / ₃ 1954	²⁶ / ₃ 1954	²⁶ / ₃ 1954	²⁶ / ₃ 1954	
O	7.8	4.2	5.3	7.5	5.6	4.3	5.7	0.5	3.7	16.5	
N	8.0	2.9	3.9	7.4	7.1	2.8	5.3	0.2	5.2	19.3	
P	7.6	40.0	33.0	20.0	6.9	3.0	6.0	0.2	6.7	21.9	
K	8.0	4.1	5.1	7.6	42.5	31.0	24.0	0.6	5.3	19.0	
NP	7.7	44.0	38.0	20.2	5.6	4.3	5.3	0.5	6.2	18.3	
NK	8.0	3.2	4.3	7.0	44.6	26.0	22.0	0.7	5.2	18.5	
PK	7.8	45.0	40.0	20.5	28.3	30.0	24.0	0.2	6.0	18.1	
NPK . . .	7.8	37.0	32.0	19.2	29.4	22.0	22.0	0.4	5.6	17.7	

I 1942 blev der bestemt ledningstal og mangantal i rammerne, hvor der var svagest og stærkest angreb af bladpletter på byggen. Ledningstallene svingede fra 0,4 til 0,6, T_{Mn} fra 1,0 til 1,9.

II. Gødningforsøg i marken 1934-58

Dette forsøg anlagdes i 1922 som to 8-leddede forsøg med 3 fællesparceller i hver mark à 4 × 5 m i markerne VI og VII i den ny-anlagte forsøgsmark ved laboratoriebygningen.

Jorden er fra den forrige brugers tid kalket og gødet stærkt. Siden 1922 har de to marker altid været gødet efter samme plan, men gødningsmængderne varierer efter afgrøderne.

Der blev oprindeligt gødet efter følgende plan: O, N, P, K, NP, NK, PK og NPK, men senere er tilsat svovl og kalk og siden 1943 er der ikke tilført fosforsyre, så planen har været:

1922-42 *	1943	1948	1943-58
O		kulsur kalk	O
N		kulsur kalk	N
P	1000 svovl	svovl til Rt 5.5	O
K		kulsur kalk	K
NP	1000 svovl	svovl til Rt 5.5	N
NK		kulsur kalk	NK
PK	1000 svovl	svovl til Rt 5.5	K
NPK	1000 svovl	svovl til Rt 5.5	NK

* I 1941 udstreedes ikke superfosfat og kaligødning

Der gødes pr. ha til korn med 300 kg salpeter, chile- eller kalksalpeter, 250 kg 18% superfosfat og 250 kg kaligødning, til roer og kartofler med den dobbelte mængde, til græs med den halve, til hælgsæd med 150 kg salpeter, 250 kg superfosfat og 250 kg kaligødning. I 1936 og 1937 blev der til kål og selleri givet 3 × og i 1958 til asie og selleri 2 × den til korn anførte mængde. I 1951—54 fik solbær den samme mængde gødning som bruges til korn, blot med den forskel, at der anvendtes svovlsur kali. Der er ellers givet 37%, 40% og i de sidste år 50% kaligødning.

I foråret 1948 fik alle parceller, undtagen P-parcellerne, kulsur kalk for at få et reaktionstal på 7,0, hvis dette ikke i forvejen var så højt. Der blev givet fra 4,6—21,3 kg pr. parcel.

I efteråret 1948 fik de samme parceller, som i 1943 havde fået svovl, atter svovl for at få reaktionstallet ned på 5,5. Der blev givet fra 0,4—6,0 kg pr. parcel.

Solbærbuskene viste en tydelig tilbøjelighed til at sende rødder ind i naboparceller, der fik eet eller begge de næringsstoffer, som

buskene ikke selv fik, og derved kom der en stor nabovirkning. De første 2—3 år efter solbærdyrkningen var nabovirkningen større end tidligere.

Afgrøder: Mark VI

1934	Kålroe
1935	Ært, Witham Wonder
1936	Selleri, Blangstedgaard I
1937	Blomkål til frø
1938	Hvidkål til frø
1939	Kartoffel, Juli
1940	Kartoffel, Majestic
1941	Runkelroe, Barres Øtofte
1942	Fodersukkerroe til frø
1943	Nikotintobak
1944	Kartoffel, Bintje
1945	Byg
1946	Riegelbyg
1947	Kepaløg
1948	Kepaløg
1949	Kartoffel, Juli og vinterraps
1950	Vinterraps og gul sennep
1951-53	Solbær, Climax
1954	Fabrikssukkerroe, Maribo P og fodersukkerroe, Gul Øtofte
1955	Kartofler, Dianella og Alpha
1956	Rødbede, cylinder Spangsbjerg
1957	Skalotteløg
1958	Asie, Dansk Asie

Mark VII

Kartoffel, King Edward
Hør
Hvidkål til frø
Selleri, Blangstedgaard I
Rødbede, ægyptisk, fladrund
Rødkløver, Hunderupgaard I
Rødkløver, »
Kålroe, Wilhelmsburger
Kålroe til frø
Kartoffel, Di Vernon
Nikotintobak
Havre, sort fransk
Havre, sort fransk
Fabrikssukkerroe
Fabrikssukkerroe
Keniabyg, med udlæg af sneglebælg inf. med <i>Ascochyta imperfecta</i>
Sneglebælg
Solbær, Edina
Solbær, Edina
Fodersukkerroe, Gul Øtofte
Skalotteløg
Kålroe, Wilhelmsburger
Sellerier, Blangstedgaard VII

JORDBUNDSANALYSER

Der er ialt i 1937—57 udtaget jordprøver til bestemmelse af reaktion 9 gange, fosforsyretal 7 gange, kaliumtal 8 gange, mangantal i 1953 og 1957 og magnesiumtal i 1954 og 1957. Desuden er der af og til taget nogle enkeltprøver.

I de første år er prøverne fra fællesparcellerne i samme mark blandet sammen; fra 1947 er de taget fra enkeltparcellerne, men i tabel 2 er gennemsnittet anført.

Tabel 2. Jordbundsanalyser 1937—1957 (1937 forår, 1947 og 1957 efterår)

Forsøgsled	Rt			Ft			T _K			T _{Mn}		Mg mg/100 g jord		
	1937	1947	1957	1937	1947	1957	1937	1947	1957	1953	1957	biol. 1954	kem. 1954	kem. 1957
Mark VI														
0	7.0	6.7	7.4	25.9	26.7	14.8	5.6	4.8	3.3	2.17	1.3	5.6	3.0	4.3
N	7.1	6.8	7.6	26.7	25.7	14.1	4.7	3.8	2.5	1.66	1.4	4.7	2.9	3.8
P	6.9	6.0	6.5	35.1	31.7	16.0	5.7	4.2	3.8	3.33	2.9	4.0	2.9	4.2
K	6.9	6.3	7.4	23.9	23.3	13.8	20.1	24.7	20.0	2.00	1.6	5.9	3.5	4.2
NP	7.0	6.2	6.9	33.0	31.3	15.7	4.2	3.9	3.2	3.33	2.6	4.1	2.8	3.5
NK	7.1	6.8	7.5	24.7	23.7	13.0	19.5	19.7	16.5	3.33	1.4	4.7	2.9	3.8
PK	6.9	5.9	6.5	29.4	27.3	16.0	20.4	24.7	20.7	2.87	4.5	4.3	3.4	4.0
NPK	6.9	6.0	6.7	31.5	27.7	15.0	18.3	21.0	16.5	2.80	4.3	4.2	3.1	3.9
Mark VII														
0	7.5	7.2	7.6	19.5	20.0	12.1	4.6	3.4	3.3	1.66	0.9	7.6	3.3	4.0
N	7.6	7.4	7.7	19.7	20.3	11.8	4.1	2.2	2.5	1.43	1.0	6.5	3.0	3.5
P	7.2	6.5	6.6	26.6	24.7	13.6	4.3	3.1	3.6	3.43	4.6	5.4	3.2	4.0
K	7.3	6.8	7.7	16.8	16.7	11.7	18.4	26.0	20.0	2.85	1.0	6.6	3.7	3.9
NP	7.3	6.6	6.8	23.4	24.0	12.9	4.2	2.8	3.3	4.28	3.7	4.5	3.3	3.7
NK	7.2	7.0	7.5	16.6	16.7	11.1	15.8	17.7	18.2	2.63	1.8	5.3	3.4	3.8
PK	7.1	6.2	6.5	25.7	23.3	13.5	16.6	22.0	20.2	2.63	5.7	5.0	3.8	4.2
NPK	7.3	6.9	6.9	24.2	24.0	12.7	11.5	16.7	16.5	3.30	4.1	5.7	3.8	3.8

Iagttagelser over de enkelte kulturer

I rammeforsøget er udbyttet kun sjældent bestemt, men dette er som regel sket i markforsøget dog ikke, hvis der har været uregelmæssigt angreb af sygdomme, skadedyr el. a. Udbyttetallene kan kun tillægges begrænset vægt på grund af parcellernes ringe størrelse, 5×4 m, ofte er der afskåret noget værn for at bøde på den efterhånden ret store nabovirkning. Selve udbyttetallene er ikke medtaget, men i tabel 3, side 326, anføres forholdstal for udbytterne.

Med kartofler og sellerier er der flere gange foretaget kogeprøver med bedømmelse af udseende og smag. Det viste sig imidlertid, at ved kogning af nogle få knolde fra hvert forsøgsled fik man et usikkert resultat, og større kogninger er ikke foretaget.

I det efterfølgende anføres kun de vigtigste iagttagelser, der er gjort over planternes udseende og modtagelighed for sygdomme. Som regel er ikke medtaget de almindelig kendte symptomer som kvælstofs evne til at give mørkegrønne blade og gødningernes indflydelse på vækstkraften, derfor er ikke alle afgrøder omtalt.

Ved de enkelte iagttagelser angives det, i hvilke forsøg de er gjort, således: *R* for rammeforsøget og *mk. VI* og *mk. VII* for markforsøget, med tilføjelser af årstal.

Hvede. Brune, visne bladspidser fandtes i *R* 1946 stærkt i *NK*, enkelte i *NPK* 10. juni. *Meldug* var stærkest i *N* og *NP* i samme forsøg.

Rug. Meldug var stærkest i *N* i *R* 1946.

Byg. Skridningen varierede stærkt 20. juni i *R* 1925, *P* parcellerne var længst fremme, længst tilbage var *N*, men også ugødet og *PK* var langt tilbage ligeså den ugødede og ukalkede. *Meldug* var i samme forsøg alvorlig i ugødet, svag i *NPK*, lidt stærkere i *K*, men meget svag i den eneste parcel, der både var ugødet og ukalket. Der fandtes tillige nogle stribevis ordnede bladpletter, der blev regnet for at skyldes *lyspletsyge*. De var stærkest i ugødet, der var nogle i *P*, enkelte i *N*, men ingen i resten.

Gullige bladspidser, især på de ældste blade, fandtes i flere år, fortrinsvis i parceller, der ikke havde fået *N* (*R* 1936, *R* 1937, *mk VI* 1936). I *mk VII* 1949 sås noget tilsvarende, men her var det dog især, hvor der var givet *K* uden tilskud af *N*.

Bladskederne var grønne på alle planter, der havde fået N, men var røde på alle andre i R 1936.

Kaliummangelpletter, de velkendte hvidgule pletter og bladspidser, som de viser sig tidligt på året, blev set først i juni i R 1942 og omkring 1. maj i mk. VI 1945 og mk. VI 1946. Det var på de første blade symptomerne sås, og de forsvandt, når disse visnede, idet ikke flere blade fik symptomerne.

Bladpletsvampen, (*Rhynchosporium secalis*) var stærkest i NPK i R 1942 og svagest i N, P og NP.

For at undersøge om ledningstal eller mangantal skulle have nogen forbindelse med bladpletsvampens angreb, blev disse tal bestemt i de stærkest og svagest angrebne rammer. Ledningstallet varierede fra 0,4 til 0,6 og mangantallet fra 1,0 til 1,9, men tallene var uden forbindelse med angrebene.

Havre. Rødspidsede blade fandtes i mk. VII 1945 i alle parceller uden K, stærkest i P, her var de helt vinrøde. Lige før høst var NK og NPK mest gule, og i N og NP lå stråene lidt ned i alle retninger. I mk. VII 1946 var de rustrøde bladspidser særlig fremtrædende i den ene NP parcel.

Rødkløver. De karakteristiske lyse *kaliummangelpletter* fandtes i mk. VII 1939 i alle parceller uden K.

Sneglebælg. Ved såningen april 1949 i mk. VII sammen med byg blev $\frac{1}{5}$ af sneglebælgfrøet kunstigt smittet med en sporeopslemning af *sneglebælgens stængelsvamp* (*Ascochyta imperfecta*). Sidst i maj 1950 var P og K mindst angrebet, mellem de andre var der ikke megen forskel. I juni var K og PK svagest angrebet, medens P nu var betydeligt kraftigere angrebet. På den overvintrede halm var angrebet svagest i P og i K. Det eneste forsøgsled, der stadig lå blandt de svagest angrebne var K, men da plantebestanden her var ringest, skyldtes det svage angreb sikkert, at disse planter stod friere end i de parceller med kraftigere bestand.

En undersøgelse om vinteren af frø og halm for angreb af *Ascochyta imperfecta* viste ikke megen forskel mellem forsøgsleddene, også her var K alene mindst angrebet.

Ærter, mk. VI 1935. De høstede ærters spireevne blev undersøgt dels i sand, dels i papirruller. En del ærter var plettede eller rådne, men der viste sig ingen tydelige forskelle mellem forsøgsleddene, hverken med hensyn til dårlige ærter eller spiring.

Bederoer. Kaliummangelsymptomer, d.v.s. brune bladrande, fandtes sidst i juni i mk. VI 1942 på fodersukkerroer til frø i alle parceller uden K, sidst i juli var symptomerne blevet stærkere og mere ensartede, alle andre parceller var fri for disse symptomer.

Ved fremspiringen midt i maj sås i mk. VII 1947 i fabrikssukkerroer en stor forskel på planteantallet i parceller med og uden K. I alle NPK og NP parceller taltes een løbende m, 10 forskellige steder i hver parcel, ialt 30 m. I NPK var ialt 2920 planter, i NP 2023, d.v.s. K har bevirket en forøgelse af planteantallet på 44%.

I 1948 blev fabrikssukkerroer i mk. VII undersøgt for antal af bladlus på bladene. Som nedenstående tal viser, var der færrest bladlus, hvor der var givet kali.

pct. blade med over 10 bladlus

O.....	21.0	NP.....	15.8
N.....	18.0	NK.....	7.2
P.....	19.3	PK.....	11.4
K.....	9.0	NPK.....	7.6

I gennemsnit havde alle parceller med K 8,8 pct. bladlusangrebne blade, og alle uden K 18,6 pct. For N var de tilsvarende tal 11,8 og 14,9, for P 13,5 og 13,2.

Bladlusenes sparsomme optræden i parceller, der har fået K, synes ingen indflydelse at have på virusgulsot, hvilket sås ved en undersøgelse i 1955 i fodersukkerroer i mk. VII. Virusgulsoten var her overalt meget stærk, der var ingen forskel af betydning mellem parcellerne. Dette skyldes formentlig, at en enkelt lus kan overføre smitten.

De stærke gulsotangreb, der har været i flere år, kan have tilsløret mangelsymptomer, især *magnesiummangel*, som ikke med sikkerhed er konstateret.

Kålroer. I 1934 var alle parceller i mk. VI, hvor der var givet kvælstof, mest blå og de parceller, der kun havde fået kali, mest grønne, de andre lå ind imellem og blev karakteriseret som blågrønne. Rødmarmorering i bladene, således som den viser sig ved *magnesiummangel*, sås i 1955 i R i nogen udstrækning i PK, og ganske svag i NK. I 1957 fik i mk. VII med Wilhelmsburger alle parceller, der havde fået kali alene eller i kombination med kvælstof og fosforsyre marmorering af bladene, dog ikke stærkt. Bla-



Fig. 1. Hvidkål til frø: kvælstof.
Cabbage for seed: nitrogen.

dene var først gulmarmorerede, og en del blev efterhånden rød-
marmorerede, således som det kendes fra magnesiummangel. Det
tydede derfor også her på, at det var en kaliinduceret magnesium-
mangel, der gav sig dette udslag. Der var ingen forbindelse mellem
marmoreringen og kvælstofmangel, da f. eks. P og NP forholdt sig
ens m.h.t. ikke at have marmorerede blade. *Bormangel* fandtes i
mk. VI 1934 i omkring 20 pct. af roerne i alle parcellerne.

Hvidkål til frø i mk. VII blev plantet 30. marts, 1936, de groede
alle. Der blev snart stor forskel på udseendet af de forskellige par-
celler både i farve og vækst. De ensidigt kaligødede parceller vok-
sede stærkt, men blev lange, ugreuede og lyse. Ensidigt fosforsyre-
gødede planter var meget lignende, men dog ikke så udprægede.
De ensidigt kvælstofgødede var lave, brede, mørkegrønne, og me-
get kraftigere med kraftige sidegrene. I gødningskombinationerne



Fig. 2. Hvidkål til frø: kali.
Cabbage for seed: potassium.

sås de samme forhold i blandingerne. De kaligødede parceller kunne ses på lang afstand, idet planterne var mere end mands-høje. Ugødet gav en ret pæn afgrøde. (Fig. 1-3.).

Frøet modnede på forskellig tid efter de forskellige gødninger. Det blev høstet, når det var modent. 19. august høstedes kvælstof-parcellerne, derpå 25. aug. ugødet, fosforsyre alene og fosforsyre + kali og endelig 31. aug. resten.

Ved en spiringsundersøgelse i september var spirehastigheden bedst i frø fra kvælstofgødede parceller, hvilket var i overensstemmelse med, at det var modnet først. Der var mest *skulpesvamp* (*Alternaria brassicae* og *A. circinans*) i frø fra NPK, nemlig 15 pct. i gennemsnit, i de andre hold var der fra 8—10,5 pct. Dette var ikke i overensstemmelse med, at N-parcellerne ved høst var blevet bedømt til at være de stærkest angrebne.



Fig. 3. Hvidkål til frø: kvælstof + fosforsyre + kali.
Cabbage for seed: nitrogen + phosphate + potassium.

Blomkål. Frø fra mk. VI 1937 blev i foråret 1938 undersøgt 3 gange for angreb af *skulpesvamp* (*A. brassicae*, *A. circinans*) og spiring. Angrebet af skulpesvamp varierede fra 8,3 til 23,3 pct., og spiringen fra 67,5 til 86,2. Der var imidlertid så store svingninger mellem resultater ved de enkelte undersøgelser, at gødningerne ikke kan siges at have bevirket nogen sikker forskel.

Kartofler har været dyrket i adskillige år, og som regel er der noteret *kaliummangelsymptomer* i parcellerne uden K, d.v.s. visne bladrande og et mere eller mindre broncefarvet skær over bladene. I mk. VI 1955 var der både Alpha og Dianella, og det sås tydeligt, at kaliummangelsymptomerne viste sig forskellig på de to sorter. I alle parceller uden K havde Dianella tilbagerullede blade med gulfarvning langs randen og ophævede partier mellem ribberne. De allernederste blade var faldet af, de resterende af de nedre

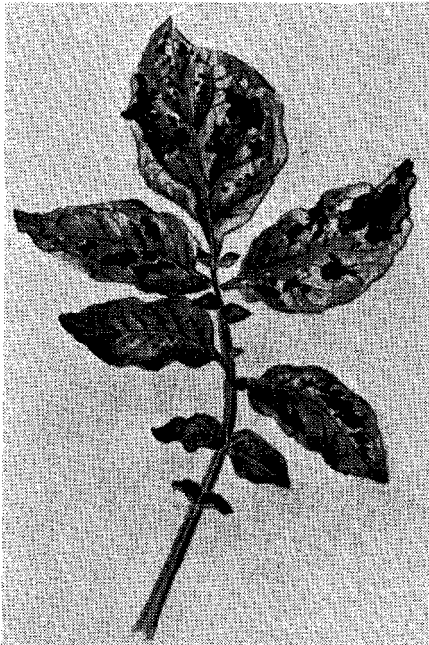


Fig. 4. Kartoffel med magnesiummangel efter maleri fra 1939
og da betegnet som »klorforgiftning?«.

*Magnesium deficiency in potato. After a painting from 1939,
then called »chlorine poisoning?«.*

blade havde broncefarvede pletter. I Alpha viste kaliummanglen sig med meget stærkere broncefaryvning fra randen og indefter, og der var langt mindre tilbagerulning af bladene end på Dianella, og mindre gulfarvning. Symptomerne hos Alpha svarede helt til det, man i almindelighed kalder kaliummangel hos kartofler, medens Dianellas symptomer afveg noget.

Magnesiummangel med sine brune, visne pletter mellem sideriberne, ofte ledsaget af gule bladrande, blev første gang noteret i julikartofler i mk. VI 1939. Pletterne var forværet af K, men noget afhjulpet af N, men der var dog en del i NPK. Den gang var man ikke fortrolig med disse symptomer, de blev kaldt for »klorforgiftning?«, men en akvarel af dem viser, at det drejede sig om de symptomer, der nu tillægges magnesiummangel. (Fig. 4).

I R 1953 var der meget typiske magnesiummangelsymptomer i Alpha i alle parceller, hvor der var tilført K, men de var svagest i NK. Dette forsøg er nærmere omtalt i 493. beretning. Magnesiummangel ved ANNA WEBER, Tidsskr. f. Pl.avl 58: 421-462, 1955. Lignende sås i 1955 såvel i R som i mk. VI.

Der er noteret en betydelig indflydelse af gødningerne på blomstring og på evnen til at bevare toppen grøn. I R 1953 havde Alpha rig blomstring i alle parceller, der havde fået K, svag i NP, lidt stærkere i ugødet og P, og atter lidt stærkere i N. I Alpha og Dianella sås i mk. VI 1955 noget tilsvarende, idet alle parceller med K blomstrede mest, medens der næsten ingen blomster var i ugødet og N.

I flere år er det noteret, at *kartoffeltoppen holdt sig grøn* længst, hvor der både var givet N og K.

Sortbensitygens (Pectobacterium carotovorum var. atrosepticum) optræden var genstand for undersøgelser i Bintje i mk. VI 1944. Læggekartoflerne stammede fra en mark med sortbensityge. I et parcelhold blev der lagt kartofler, som blev snittede lige før lægningen. Disse blev stærkere angrebet af sortbensityge end de andre. Der var mindst angreb i NPK, men mellem angrebene i de andre parceller var der ingen sikker forskel.

Kartoffelskurv (Streptomyces scabies) har ikke været tydeligt påvirket af gødningerne i R 1949, 1950, 1951 og 1953, idet resultaterne var varierende.

Kartoffelskimmelens (Phytophthora infestans) angreb på toppen blev bedømt 11 gange, fra 11. juli til 24. august på julikartofler i mk. VI 1949, men gødningerne havde ikke nogen væsentlig indflydelse på angrebet.

Rodfiltsvamp (Rhizoctonia solani) har heller ikke været tydeligt påvirket af gødningerne, hvor iagttagelserne er gjort samme år som skurven.

Gulblomstret tobak (Nicotiana rustica, en særlig nikotinrig stamme) viste i mk. VI 1943 tydelig *kaliummangel* i alle parceller, der ikke havde fået K. Symptomerne blev beskrevet således: bladene er ret smalle, tilbagerullede endog de øverste; grundbladene er mere eller mindre gule fra spidsen ned langs randen, og der er lysebrune pletter mellem sideribberne. Symptomerne var stærkest i ugødet, dernæst i N og NP, mindre i P. Tilsvarende symptomer sås i mk.

VII 1944. Begge år blev der foretaget bestemmelse af nikotinindholdet i tørstof med følgende resultater:

	% nikotin i tørstof	
	mk. VI 1943	mk. VII 1944
O.	1.41	4.46
N.	1.47	4.96
P.	0.95	4.50
K.	1.23	4.33
NP.	1.10	5.95
NK.	2.76	9.30
PK.	1.16	4.97
NPK.	2.80	8.17

Som det ses, er der meget stor forskel på nikotinindholdet i de to år. Begge år er analyserne foretaget af Statens Planteavlslaboratorium.

Forskellen må tilskrives vejrforholdene. I 1943 var vejret ustadigt i juni, juli og august, undtagen i de sidste 10 døgn af juli. En del planter måtte efterplantes sidst i juni. I 1944 var juli og især august varme og tørre. Juni havde ganske vist været kølig, men dens store fugtighed har nok bevirket, at planterne har groet godt fra starten. Vægten af de høstede blade var lidt mindre i 1944 end i 1943, men nikotinindholdet altså meget større.

Æbletræer, Cox'Orange i R 1930—33 viste sig at være uegnede til at dyrkes i de kun 1 m dybe cementrør, fordi rødderne gik så dybt ned, at de formentligt har fundet vej uden for rørene, og udslagene blev derfor små.

Ribs. R 1927—30 er omtalt af C.A. JØRGENSEN i »Om Ribsbuskens Bladrandsyge« Tidsskr. f. Plavl 37: 729—742, 1931.

Kaliummangel bevirkede, at der kom mørkebrune-sortbrune bladrande på ellers mørkegrønne blade. Klorer i kaligødningen frembragte lysebrune rande på lysegrønne blade.

Solbær blev i 1951—53 dyrket i mk. VI og i 1951—54 i mk. VII særlig med henblik på iagttagelser over *virussygdomme*, hvorom der er redegjort nærmere i 536. beretning: Solbær-Ribbesvind ved H. RØNDE KRISTENSEN og MOGENS CHRISTENSEN, Tidsskr. f. Plavl 61: 1—16 1957. Her skal blot nævnes nogle iagttagelser over *ernærings sygdomme*, således som disse viste sig i mk. VII, august 1954. Solbærbuskene, der var af sorten Edina, stammede alle fra samme

busk, angrebet af ribbesvind. Det sås tydeligt, at K havde en gunstig indflydelse på væksten, omend der i alle parceller, der havde fået K, var *magnesiummangel-symptomer*. Disse viste sig ved, at de ældste og kraftigste skud, der var brune og træagtige, havde dybt rødviolette blade, men de yngste blade var over alt grønne. De røde blade bøjede bagud, og der var højst en halv snes af dem på hvert skud. Denne magnesiummangel syntes ikke at have nogen generende indflydelse på buskenes vækst, men det var karakteristisk, at de udelukkende fandtes, hvor der var givet K, og stærkest hvor disse ikke havde fået N. Også på anden vis sås K.s betydning idet der var megen *kaliummangel*. Denne var stærkest i ugødet og N, mindre stærk i P og NP, den fandtes slet ikke, hvor der var givet K. Kaliummanglen viste sig som brune bladpartier, men disse fandtes ikke i udpræget grad som brune bladrande, således som det er tilfældet ved kaliummangel på ribsblade. Her på solbærrene var de brune bladpartier uregelmæssige, men de begyndte næsten altid fra randen, ofte ved spidsen. De var hyppigt mere eller mindre trekantede og på de stærkt angrebne buske var bladene askegrå i større eller mindre partier ude fra bladranden og indefter. De ældste blade var mere angrebet end de yngste, de stærkest angrebne buske havde kun en frisk roset i nogle af skudspidserne. Sådanne visne bladpartier angribes let af *gråskimmel* (*Botrytis sp.*).

Det bemærkedes tillige, at der i alle kaliummanglende parceller fandtes en lysfarvning af bladene ned mellem ribberne, stærkest på de ældre blade og ikke på unge skud, der endnu var i kraftig vækst. Der fandtes intet af denne lysfarvning, der altså må tages som et tegn på kaliummangel, i NPK og kun meget lidt i de andre kaligødede parceller. Det ville have været nærliggende at henføre denne lysfarvning til kvælstofmangel, men den fandtes stærkest i N-parceller, og omtrent i samme grad i P og i ugødet, lidt mindre i NP. Ganske vist kan der godt have været kvælstofmangel i de kvælstofgødede parceller i august måned, men dette ændrer ikke ved den kendsgerning, at kali alene eller i forbindelse med andre gødninger praktisk talt havde forebygget fremkomsten af lyse blade. I tabel 3 ses tillige kaliums gunstige indflydelse på frugtudbyttet.

Der sås en bemærkelsesværdig nabovirkning, f. eks. var de ugødede buske i en af parcellerne næsten fri for brune bladrande på

de to buske, der stod ind mod en parcel, som havde fået K, medens de andre havde det stærkt; tilsvarende sås i en P og i en NP-parcel. Der har tidligere vist sig at være nogen nabovirkning i disse gødningsforsøg, men aldrig så stærkt, som i solbærrene. Disses rødder har haft større mulighed end de urteagtige planters for at trænge ind i naboparcellerne og hente manglende næring.

Asie. Dansk Asie dyrkedes i 1958 i mk. VI, især for at se evt. *magnesiummangel*, der første gang var set i 1957 i et magnesiumforsøg. Magnesiummangel, der viser sig som lyse gulgrønne — gule partier fra randen og ned mellem de grønne ribber, begyndende på de ældste blade, sås i mk. VI hist og her i parceller, hvor der var givet kali og ikke i de andre. På grund af de meget dårlige vejrforhold trivedes asier meget dårligt i 1958, så der kom næsten ingen frugter.

Løg. I mk. VI dyrkedes i 1947 3 rk. kepaløg sat som stikløg og 5 rk. såede løg og i mk. VI 1948 kapaløg, som alle var såede. Foruden på udbyttet, sås en bemærkelsesværdig forskel på mængden af halsløg i de såede løg.

Det procentiske antal af halsløg var:

	1947	1948	Gennemsnit
O.....	22.5	41.6	32.5
N.....	29.8	39.2	34.5
P.....	31.7	39.9	35.8
K.....	7.3	20.2	13.8
NP.....	20.9	42.5	31.7
NK.....	9.2	22.0	15.6
PK.....	13.4	25.7	19.6
NPK.....	10.5	24.4	17.5

I gennemsnit gav alle parceller, som ikke havde fået K, godt dobbelt så mange halsløg som de parceller, der havde fået K.

Skalotteløg. I R 1956 dyrkedes løg fra Jydsk Løgsektion. Der sås ingen typiske symptomer på egentlige ernæringssygdomme. Løgene blev opbevaret til midt i februar, en del blev angrebet af *gråskimmel* (*Botrytis allii*), sygdoms- + svindprocenten var lavest ved de ugødede og ensidigt kaligødede. Efter ensidig fosforsyre-gødning var der ingen syge, men til gengæld forholdsvis mere svind.

I 1956 blev der lagt skalotter fra Jydsk Løgsektion i mk. VII, i 1957 blev løg fra de forskellige behandlinger anvendt som lægge-løg i de tilsvarende parceller i mk. VI, dog var fællesparcellerne slået sammen.

Løgene er hvert år vejret ude, i 1956 tillige tørret i kasser i drivhuset i ca. 3 uger. I 1956 blev ugødet, N, P og PK taget op 10. august og resten 18. august.

I 1957 blev alle taget op 5. august, toppene havde da lagt sig helt, men de var endnu ret grønne i alle NK og NPK. Derefter lå alle løgene vinteren over i kælderens i åbentvævede sække, og disse blev af og til vendt.

I 1956 iagttoges det 21. juni, at i alle N- og NP-parceller var mange ældre blade visne, gule eller gulspidsede, d.v.s. at de led af *kaliummangel*. De var afgjort mere gulbladede end i ubeh. og i P-parceller, men den sunde del af toppen var mere grøn.

I 1957 sås det ligeledes, at kaliummangel gav gule bladspidser, men tillige at alle kvælstofparceller først i juni led tydeligt af frostskade, som viste sig ved, at de ældre blade var dræbt i spidserne, der hang slapt ned, værst medtaget var N- og NP-parceller, altså de parceller, der havde fået kvælstof, men manglede kalium. Gule bladspidser, som følge af kaliummangel, sås ikke så meget i 1957 som i 1956, men mange af de blade, som i 1957 var dræbt af frost, ville formentligt uden denne have været gulspidsede.

Der var større forskel mellem udbyttet i de forskellige forsøgsled i 1957 end i 1956. Forholdstal for udbytte ved optagning og midt i april følgende år er opført i tabel 3. Der høstedes kun udbytte fra 8 m² pr. parcel. I 1956 var udbyttet ved optagning af de 3 ubehandlede fra ialt 24 m² 22,6 kg i 1957 18,0 kg og efter vinterens opbevaring henholdsvis 10,0 kg og 14,8 kg. Tabene i vinterens løb skyldtes dels svampeangreb, i hovedsagen forårsaget af *gråskimmel* (*Botrytis allii*), dels vægtsvind. Det er bemærket, at i de forsøgsled, hvori der indgik kvælstof, var de rådne løg efter overvintring mere våde end de rådne fra forsøgsled uden kvælstof.

Forholdene mellem forsøgsleddene i vægtudbytte ved optagningen og efter en vinters opbevaring er ikke faldet ens ud i begge år, se tabel 3.

Rødbede (1938 ægyptisk fladrund i mk. VI, 1956 Cylinder Spangsbjerg i mk. VI). I 1938 var der nogen *bormangel*, men prak-

tisk talt lige stærkt i alle parceller. Der var ikke særlig stor forskel på vægten af rødderne i de forskellige behandlinger. I 1956 var udslagene derimod ekstraordinær store. Rødder under 2—3 cm i diameter blev ikke vejjet med. Der var næsten ingen rødder i de ubehandlede, kun 0,2 kg ialt i alle tre parceller, men 26,3 kg i de tre NPK-parceller. Der havde været forholdsvis langt mindre forskel at se på toppen. Toppen var kraftigst rød i ugødet og i fosforsyre alene. Der var ingen udpræget farveforskel på rødderne ved optagningen.

Sellerier. Magnesiummangel, således som denne nu er velkendt i sellerier med gule rande på de ældre blade, sås i Alabaster i R 1938, men årsagen kendtes ikke. Der er blot noteret, at bladene i K og NPK var stærkt gulrandede, i PK noget og NK lidt mindre. I alle parceller uden K var der ingen gule bladrande. Hvor der var givet K lå T_K på 28,3—44,6, og hvor der ikke var givet K på 5,6—7,1. Der kan ikke være tvivl om, at det her har været en magnesiummangel fremkaldt af stort indhold af K.

I 1958 blev Blangstedgaard VII dyrket i mk. VII, fordi denne stamme synes at være særlig tilbøjelig til at få gule bladrande. Der blev lagt megen vægt på bedømmelse af gule bladrande. De misfarvede bladrande er ofte ikke rent gule, men kan tillige være rødlig og det var de i usædvanlig grad i 1958 på Blangstedgaard VII. Helt fri for gule bladrande på enkelte småblade er en parcel sjældent.

Nedenstående tal fra 12.—13. september viser tydeligt, at tilskud af kalium har øget fremkomsten af gule bladrande.

Antal blade med gule bladrande på 105 planter pr. forsøgsled

Behandling	Antal blade m. gule rande	Behandling	Antal blade m. gule rande
O.....	12	NP.....	142
N.....	51	NK.....	487
P.....	26	PK.....	566
K.....	723	NPK.....	476

I 1958 i mk. VI var der så mange stokløbere, at sellerierne, der kunne vejes i parcellerne, varierede stærkt, forholdstallet i tabel 3 er derfor udregnet på basis af gennemsnittet af knoldvægten.

Angrebet af *bladpletsyge* (*Septoria apii*) var i 1937 i mk. VII svagt i NPK, stærkest i ugødet, N og P, medens resten lå midt imellem. Dette stemmer godt med den almindelige erfaring, at denne sygdom ikke bliver så slem på kraftigt voksende, som på svagt voksende planter.

Tomat. I R 1955 sås i alle parceller, der havde fået K, gulfarvning af de nedre blade, således som *magnesiummangel* viser sig i den øvrige forsøgsmark, dog knapt så karakteristisk, d.v.s. ikke med så intens gulfarvning fra randen og indefter, bladene var mere jævnt gule.

Liljekonvaller. Plantespirer plantedes i rammerne i 1958 i april, dagen efter udstrøning af kaligødning og superfosfat. Godt en måned senere udstrøedes chilesalpeter. I juni viste der sig en tiltagende brunfarvning på bladene, hvor der var givet salpeter. Der var oftest omtrent midt på bladene to store brune mere eller mindre klare partier. I øvrigt var der ikke megen forskel mellem parcellerne. I august, hvor alle de kvælstofgødede var blevet mere brune og visne, kom der på de kaliumgødede en brunfarvning, men mere fra spidsen og nedad end ved de kvælstofgødede.

Som helhed var bladene først i september grålige og lasede fra spidsen i alle de kvælstofgødede rammer, men mere brune og ikke lasede i de kaliumgødede.

Virkningen af kvælstof dominerede over kalium, således at NK parcellerne lignede de andre kvælstofgødede ikke de kaligødede.

I de ugødede rammer, også i den ramme, hvor der ikke var kalket op, samt hvor de kun havde fået fosforsyre, var planterne i august og september tydeligt mere grønne end de andre. Kulturen skal fortsætte i nogle år.

Tropaeolum (R 1957) *Tropaeolum majus nana fl. pl.* Gyldenskær gav kraftige symptomer på *magnesium-* og *kaliummangel*. *Magnesiummangel*, der på *Tropaeolum* viser sig som gulfarvning ned mellem de grønne ribber, der står som en grøn stjerne, var tydeligst i K og PK, (fig. 5), mindre tydelige i NPK og NK. *Kaliummangel*, der her som på så mange andre planter viste sig som visne bladrande, var stærkest i NP (fig. 6) lidt mindre i N. I P og ugødet var væksten svag, men bladene jævnt grønne.



Fig. 5. *Tropaeolum* med magnesiummangel i kaliparcel.
Tropaeolum with magnesium deficiency in potassiumplot.

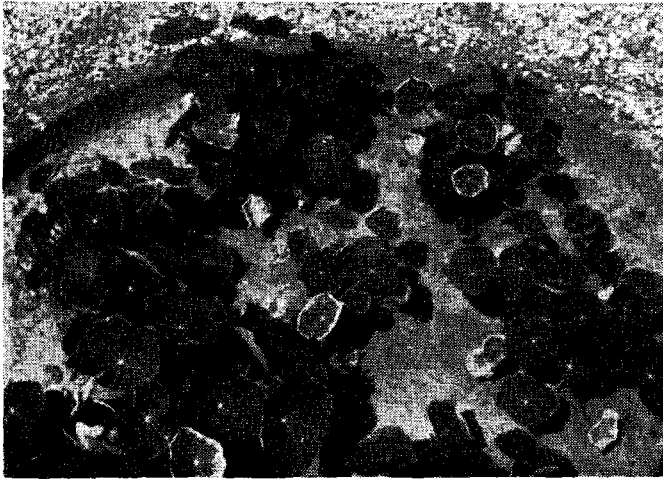


Fig. 6. *Tropaeolum* med kalimangel i kvælstof + fosforsyreparcel.
Tropaeolum with potassium deficiency in nitrogen + phosphateplot.

Tabel 3. Udbyttet angives ved forholdstal. For nogle afgrøder findes ingen udbyttetotal på grund af uregelmæssige angreb af sygdomme og skadedyr eller andre uregelmæssigheder

Afgroede	År	Mark	Forholdstal for udbytte							
			0	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
Byg, kærne	1945	VI	100	142	83	86	142	155	89	160
» »	1946	VI	100	162	117	94	167	168	124	171
» »	1949	VII	100	195	109	98	204	198	93	203
Havre, kærne	1945	VII	100	139	109	102	185	217	90	208
» »	1946	VII	100	150	95	83	172	208	95	176
Rødkløver, grønt	1940	VII	100	108	102	138	101	174	134	159
Ært, frø	1935	VI	100	105	79	96	96	116	107	127
Runkelroe, rod	1941	VI	100	158	95	119	157	173	119	170
Fodersukkerroe til frø, frø	1942	VI	100	127	96	172	149	194	113	187
Fabrikssukkerroe, rod	1947	VII	100	88	88	120	93	169	142	156
» »	1948	VII	100	97	116	143	100	191	119	164
» »	1954	VI	100	152	78	104	186	152	120	128
Fodersukkerroe, rod.	1954	VI	100	202	118	129	229	212	137	212
Kålroe, rod	1934	VI	100	120	100	104	114	113	105	121
» »	1941	VII	100	110	101	104	98	96	85	94
» »	1957	VII	100	147	139	95	206	168	125	232
Kålroe til frø, frø	1942	VII	100	104	93	116	103	178	98	143
Hvidkål til frø, frø	1936	VII	100	81	103	113	134	182	85	177
» » » »	1938	VI	100	123	123	121	132	240	102	252
Blomkål til frø, frø	1937	VI	100	90	112	126	140	248	140	245
Vinterraps, frø	1950	VI	100	205	92	101	211	216	119	213
Kartoffel, Juli, knolde	1934	VII	100	89	100	138	108	188	152	199
» » »	1939	VI	100	118	95	123	123	195	121	215
» Majestic »	1940	VI	100	116	106	134	110	167	131	173
» Di Vernon »	1943	VII	100	132	102	178	153	223	135	274
» Bintje »	1944	VI	100	109	115	211	133	352	204	441
» Juli »	1949	VI	100	152	111	116	171	254	119	243
Nikotintobak, blade	1943	VI	100	155	119	235	157	446	216	358
» »	1944	VII	100	160	122	212	216	447	187	458
Hør, taver	1935	VII	100	76	96	96	112	100	112	168
Solbær, bær	1952- 54	VII	100	98	101	217	143	272	197	203
Kepaløg (stikløg)	1947	VI	100	93	103	116	107	113	108	119

(Tabel 3 fortsat)

Afgroede	År	Mark	Forholdstal for udbytte							
			0	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
Kepaløg, såede	1947	VI	100	71	101	211	91	144	145	168
» »	1948	VI	100	87	82	167	107	294	123	271
Skalotter, ved optagn.	1956	VII	100	108	111	109	120	141	92	120
» efter opbev. vin- ter 1956-57. April 1957	»	»	100	60	92	145	81	117	121	103
Skalotter, ved optagn.	1957	VI	100	65	101	122	107	177	102	167
» efter opbev. vin- ter 1957-58. April 1958	»	»	100	63	100	107	94	153	99	144
Rødbede, rod	1938	VII	100	101	99	127	95	172	123	176
» »	1956	VI	100	21100	1975	8600	27050	26850	9250	28200
Selleri, knold	1937	VII	100	106	151	254	158	427	241	481
» »	1958	VII	100	143	86	133	212	337	116	341

Oversigt

I to gødningsforsøg ved Statens plantepatologiske Forsøg er især lagt vægt på at studere gødningernes tilbøjelighed til ved mangel eller overmål at give sygdomstegn, samt deres indflydelse på sygdomme.

I. Rammeforsøg 1925-58 blev anlagt 1925 i cementrør, 1 m i diameter og 1 m dybe, med jord fra et fritliggende gødningsforsøg anlagt i 1910. *II. Gødningsforsøg 1934-58* blev anlagt i 1922, men resultaterne fra 1922-33 er offentliggjort i 320. beretning. I tabel 1 og 2 findes resultater af jordbundsanalyser og i tabel 3 forholdstal for udbytterne. De vigtigste resultater er samlet under de enkelte afgrøder. Som helhed kan det siges, at K er det næringsstof, der har haft størst indflydelse. N har dog også været af meget stor betydning, og som det især fremgår af gennemsnit af forholdstallene, er der kun høstet de store udbytter, hvor der er givet N + K. Tillige har disse to, hvor de er givet sammen, øget nikotinindholdet i tobak og bevirket, at kartoffeltoppen har holdt sig længst grøn.

Kvælstof har fremmet meldug i hvede og rug og bevirket, at bladskederne holdt sig længst grønne på byg og hæmmede skridningen her. Skalotter, der havde fået N, led i 1957 af frostska-

Tabel 4. Gennemsnit af forholdstal for vægtudbytte af afgrøder

Behandling	Forholdstal for vægtudbytte
0	100
N.....	120
P.....	103
K.....	135
NP.....	139
NK	207
PK.....	126
NPK.....	208

Hvor der ikke var givet N, havde byg tilbøjelighed til at få gullige spidser på de ældste blade.

Kalium. Tydelige *kaliummangelsymptomer* er set, hvor der ikke har været givet K, således i byg (hvidgule pletter på de første blade), havre (rødspidsede blade), kløver (små, lyse bladpletter), fodersukkerroe til frø (visne bladrande), kartofler (brune eller gule bladrande, ophævede partier mellem bladribberne, bronzeagtigt skær over bladene, hos *Dianella* tilbagerullede blade), nikotintobak (smalle, tilbagerullede blade, gule langs randen, lysebrune pletter mellem sideribberne), skalotter (gule bladspidser), ribs (mørkebrune bladrande), solbær (brune, til slut askegrå, uregelmæssige pletter begyndende fra randen, lysfarvning ned mellem sideribberne), *Tropaeolum* (visne bladrande).

K har i fabrikssukkerroe øget planteantallet betydeligt og bevirket mindre angreb af bladlus. Endvidere har K forårsaget rig blomstring i kartofler, og hæmmet dannelsen af halsløg i kepaløg.

Tillige er det set, at der i parceller, hvor der er givet K efterhånden som kaliumindholdet er steget i jorden i flere plantearter, er kommet *magnesiummangelsymptomer*, begyndende på de ældre blade, således i kartofler (brune nekrotiske pletter), kålroer (gul til rød marmorering mellem bladribberne), asie og *Tropaeolum* (gule mellem bladribberne) og solbær (røde, bagudbøjede blade), sellerier (gulrandede blade), tomater (gule blade).

Fosforsyre. I rammeforsøget er det set, at P har fremmet skridningen af byg. P har forstærket rødfarvning af bladspidserne hos havre ved kaliummangel. Iøvrigt har P ikke haft megen indflydelse, især ikke i markforsøget, hvor jorden var så rig på P, da

forsøget blev anlagt, at der endnu ikke efter 36 års dyrkning ses P-mangelsymptomer.

I tabel 3 ses forholdstal for vægtudbytte af de fleste afgrøder.

I tabel 4 findes gennemsnit af forholdstal fra tabel 3, dog er de stærkt afvigende tal for rødbede i 1956 ikke medtaget i beregningen.

SUMMARY

Results are presented from 1) one fertilizer trial with 3-4 fold replication from 1925-58 conducted in open cement cylinders 1 meter diameter, 1 meter deep and filled with soil 2) two field trials from 1934-58 on 4×5 meter plots and with three replicates. The cylinder and the field trials were started in 1910 and 1922 respectively. Reports of results from the years prior to 1925 and 1934 have already been published.

Treatments were: O, N, P, K, NP, NK, PK, NPK.

Plots receiving P application in the field trial were given sulphur in 1943 and 1948 to lower the pH values to 5,5 while CaCO₃ was applied to all other plots to raise pH values to 7,0.

The crops included: Barley, beet (sugar and table), cabbage for seed, cauliflower for seed, celeriac, cucumber, clover (red), currant (black and red), flax, lilly-of-the-valley, lucerne, mangold, mustard, oat, onion, pea, potato, rape, rye, shallot, swede, tobacco, tomato, Tropaeolum, turnip, wheat, and some other plants as e. g. apple trees growing down in the soil under the cylinders. The attention has been focussed on deficiency symptoms connected with nutrient conditions, while well known signs such as greener and more vigorous growth caused by nitrogen application have not been stressed.

Shallots were grown on plots with the same treatments in two different fields for two years. When exposed to frost the second spring it was observed that shallots growing on N-plots were frost sensitive, the tips of leaves dying off.

Potassium deficiency was observed in barley (white-yellow spots on the first leaves), oat (red tip of the leaves) clover (small, white leaf-spots), mangold for seed (brown leafedges), potato (bronze tinge of the leaves, and in one variety, Dianella, also backrolling of the leafedges), shallot (yellow leaftips), red currant (dark brown leafedges), black currant (brown, later grey spots starting at the edges, and a yellow-green colour between the veins), Tropaeolum (light brown leafedges).

Potassium increased plant numbers of mangolds. Fewer aphids were found on mangold plants which had been supplied with potassium than on the others, but this reduction in the aphid attack was not

enough to have any influence on the attack of Yellows (Beta virus 4), because potassium could not protect the plants completely against aphids.

Potassium application caused more abundant flowering in potatoes and checked the occurrence of »neck« in onion.

In recent years potassium-induced magnesium deficiency has been observed in several crops. As early as 1938 yellow edges of leaves of celeriacs were only observed on plants receiving potassium. Nowadays these symptoms are established as typical magnesium deficiency of celeriac. Similarly necrotic spots starting on the lower leaves of potato plants growing on plots with applied potassium were noticed in 1939. The condition was then called »chlorine poisoning?« These symptoms now known as caused by magnesium deficiency were observed in 1955 both in cylinder- and in field trials.

Magnesium deficiency signs, always first seen on older leaves, were further noticed as intravental yellow or red marbling on swedes, as red and back rolling leaves of black currant and as yellow intravental necrosis of *Tropaeolum*.

Phosphate application promoted early earing in barley and in conjunction with potassium deficiency in oats caused a deeper reddening of the leaves. Otherwise small effects were observed from phosphate additions. The soil was rich in phosphate at the start of the trial and the P content is still high after 36 years.

In Table 3 yields are given relative to those from untreated plots being 100 and in Table 4 average yields are set out.

Results of soil analysis are set out in Tables 1 and 2. (Rt = pH, Ft = phosphate value and Tk = potassium value).