

## Kationombytning i Jorden. II.

### Mængden af ombytteligt Kalium i Forhold til Markforsøgets Resultater.

Ved K. A. Bondorff og P. Damsgaard-Sørensen.

#### 306. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I nærværende Afhandling gøres ud fra de hidtil indvundne Erfaringer Rede for Forholdet mellem Kalitrang, bestemt ved Laboratorieundersøgelse, og Kalitrang, bestemt gennem lokale Markforsøg.

Forstanderne for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Gennem de ved Statens Planteavls-Laboratorium gennem flere Aar udførte Undersøgelser over Laboratoriemetoder til Bestemmelse af Jordens Kalitrang er man naaet til den Opfattelse, at en Bestemmelse af Jordens Indhold af ombytteligt Kalium maa anses for den Bestemmelse, der rimeligvis bedst vil modsvare Markforsøgenes Resultater, d. v. s. det Merudbytte, som en Tilførsel af Kaligødning vil frembringe.

De teoretiske Forhold vedrørende ombyttelige Kationer, herunder ombytteligt Kalium, er udførligt behandlet i 284. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, og det skal her blot anføres, at Bestemmelsen af ombytteligt Kalium i Laboratoriet sker ved at udveksle de i Jorden værende absorberede Kaliumioner<sup>1)</sup> mod Natriumioner ved at behandle Jorden med Opløsninger af Natriumklorid. Byggende paa den af Tyskeren *Vageler* opstillede Teori fremkommer Resultatet af

<sup>1)</sup> I det følgende betegnes Kaliumioner kort og godt ved »Kali«, ved hvilket der altsaa overalt menes Kaliumion og ikke den kemiske Forbindelse  $K_2O$ , der jo er en ren analytisk Størrelse, fremkommet ved Beregning, idet  $K_2O$  aldrig forekommer som saadan i Jord.

Undersøgelsen som tre Tal, betegnet med Symbolerne  $T_k$ ,  $q$  og  $Kt$ , hvoraf det første angiver Jordens Indhold af ombytteligt Kaliumion (Kali) i Milliækvivalenter pr. 2.5 kg Jord, det andet ( $q$ ) er et Maal for Jordens Evne til at fastholde Kali og  $Kt$ , der er beregnet efter Formlen:

$$Kt = \frac{25 \cdot T_k}{25 + q \cdot T_k} \cdot 47,$$

skulde angive den Mængde Kali (maalt i kg  $K_2O$  pr. ha), vedkommende Jord vilde være i Stand til at afgive til en middeltor Roeafgrøde i en Vækstperiode.

Gennem Størrelsen  $T_k$ ,  $q$  og  $Kt$  har Resultaterne af de paa S.P.L. foretagne Undersøgelser hidtil været angivet. Erfaringerne har imidlertid vist, at under danske Forhold holder Vagelers Teori ikke Stik, idet  $Kt$ -Værdien findes alt for lav, ofte væsentligt under hvad den paagældende Jord i Virkeligheden har afgivet af Kali til Afgrøden, d. v. s. Afgrødens Indhold af Kali. Beregningsgrundlaget for  $Kt$ , der — som angivet af Vageler — under andre Himmelstrøg kan føre til Tal af den rigtige Størrelsesorden, maa derfor anses som uegnet for danske Forhold.

Hertil kommer desuden, som omfattende Undersøgelser ved S.P.L. har vist, at  $q$ -Værdien er afhængig af Jordens Kaliindhold ( $T_k$ ), og det er derfor ikke muligt at sammenligne  $q$ -Værdierne for forskellige Jorder, med mindre deres  $T_k$ -Værdier tilfældigvis er ens. Dette besværliggør Anvendelsen af Vagelers  $q$ -Værdi som Maal for Jordens Evne til at fastholde den tilførte Kaligødning, og det er derfor rimeligere at søge et Udtryk herfor, som er en karakteristisk Konstant for den givne Jord, en Konstant, hvis Størrelse ikke paavirkes af, om Jorden eventuelt indeholder mere eller mindre Kali.

Undersøgelserne paa Statens Planteavls-Laboratorium, gaaende ud paa at finde et bedre Udtryk for Jordkaliets Om sættelighed end det,  $q$  og  $Kt$  angiver, førte til den af *Bondorff* i 284. Beretning angivne Ligning, der — om end rent empirisk — giver  $Kt$ -Værdier af samme Størrelsesorden som de, der findes gennem Afgrødeanalyserne og tillige i væsentlig Grad opfylder Ønsket om  $q$ -Værdiens Uafhængighed af Jordens Kaliindhold.

Naar denne Ligning ikke har fundet Anvendelse ved de fra det praktiske Landbrug og Gartnerierne indsendte Analyser,

men kun er blevet anvendt ved Undersøgelse af Jorder fra specielle Forsøg, skyldes det, at den til sin eksakte Beregning kræver et stort Regnearbejde, hvilket ikke kunde undgaa yderligere at fordyre den i Forvejen — i Sammenligning med Laboratoriets øvrige Jordbundsanalyser — relativt dyre Kalitalsbestemmelse, hvorved denne vilde komme i en Prisklasse, som vilde hæmme dens Benyttelse som Vejledning for Praksis meget stærkt.

Man har derfor hidtil bibeholdt den først anvendte Udtryksmaade ved de praktiske Undersøgelser, saa meget mere som de Erfaringer, der efterhaanden samledes, tydede paa, at den Kalivirkning, man i Marken iagttog, først og fremmest beroede paa  $T_k$ , saaledes at en Ændring af Undersøgelsesresultaternes Form, naar det galdt de praktiske Undersøgelser, mere hensigtsmæssigt skete ved simpelt hen at stryge  $q$  og  $Kt$ .

Størrelsen  $T_k$ , Jordens totale Indhold af ombytteligt Kali, bestemt ved den paa S.P.L. anvendte Fremgangsmaade, synes at være en ret veldefineret Størrelse, idet en Bestemmelse af Jordens Indhold af ombytteligt Kalium ad andre Veje fører til praktisk taget samme Resultat. Og da det ikke har været muligt at finde en saadan fast Sammenhæng mellem Markforsøgets Resultater og  $q$  eller  $Kt$ , at disse Størrelser tør siges at have Betydning for Praksis, vil det være mest rationelt at lade disse to Størrelser udgaa og ved de praktiske Jordbundsundersøgelser alene angive  $T_k$ .

Selv om der kan faas særdeles gode Oplysninger om Jordens Kalitilstand ved Benyttelse af  $T_k$ -Værdien alene, er det dermed ikke sagt, at der ikke kunde naas til endnu bedre og sikrere Overensstemmelse mellem Laboratoriebestemmelser og Markforsøg. Man maa stadig ikke se bort fra Muligheden af at blive i Stand til paa en eller anden Maade at korrigere  $T_k$ -Værdien ved at drage den Variation i Jordens Kalibindings-eвне, som virkelig er til Stede, og som  $q$  er et, om end daarligt, Udtryk for, med i Regningerne, saa disse fører til den Angivelse af Jordkaliets Omsættelighed, som  $Kt$ -Værdien skulde give Udtryk for.

Den foran angivne Ligning af Bondorff er et Forsøg paa at finde et saadant Beregningsgrundlag, og paa S.P.L. fortsættes stadig Arbejdet for om muligt at finde en bedre, hur-

tigere — og dermed billigere — Fremgangsmaade. Indtil videre maa man søge at klare sig med  $T_k$ -Værdien alene.

#### $T_k$ -Værdiens Størrelse og Variation.

I Aarene 1934—36 udførtes paa S. P. L. ca. 6000 Kalitalsbestemmelser. Heraf stammede omkring Halvdelen fra Statens Forsøgsstationer og Landbrugsorganisationernes Forsøg med Kali. Den anden Halvdel var Analyser af Prøver fra Praxis, indsendt til Laboratoriet enten direkte fra Brugeren eller gennem de lokale Konsulenter.

Af de sidstnævnte ca. 3000 Analyser stammede omkring  $\frac{2}{3}$  fra egentlige Landbrugsjorder og  $\frac{1}{3}$  fra Gartnerier og Havebrug. I den senere Tid er dette Forhold blevet noget forskudt, idet Gartnerianalysernes Tal er stigende i Forhold til Landbrugsanalysernes. Det synes, som om de enkelte Gartnere, trods manglende Forsøg med de mange specielle Afgrøder, i høj Grad paa Grund af de indvundne personlige Erfaringer er i Stand til at drage Nytte af Kalitalsbestemmelserne, naar det drejer sig om at træffe den rette Kaligødskning.

Hvorledes Fordelingen af  $T_k$ -Værdierne for de fra Landbrugsjorderne stammende Prøver er, fremgaar af Fig. 1, hvor Ordinaterne angiver den procentiske Fordeling af Analyserne.  $T_k$  har i Gennemsnit for Landbrugsjorderne været 5.45.

Som det vil ses af Figuren, er Fordelingskurven meget skæv, og derfor er den hyppigst fundne  $T_k$ -Værdi ikke 5.5, men den ligger omkring 3.5. Halveringstallet, d. v. s. den  $T_k$ -Værdi, som deler Jordernes Antal i to lige store Dele, er beliggende imellem disse to Værdier, nemlig ved 4.8, og der er altsaa lige saa mange Jorder med  $T_k$  over 4.8 som under 4.8.

Af Kurven fremgaar ligeledes, at store  $T_k$ -Værdier (20 og derover) kun forekommer meget sjældent i Landbrugsjorder; derimod forekommer Tal fra 20 til 50 ret ofte i Gartnerijorder, hvor  $T_k$ -Værdierne gennemgaaende ligger betydeligt højere end i Landbrugsjorderne. Gartnerijordernes Gennemsnit er ca. 15, og den hyppigst forekommende Værdi ligger omkring 10.

$T_k$ -Værdien angiver, som før nævnt, Indholdet af ombytligt Kali i Milliækvivalenter pr. 2.5 kg Jord. Regnes Jordvægten for en ha i Pløjelagets Dybde (20 cm) til 2500 Tons, angiver  $T_k$  samtidig Indholdet af ombytligt Kali i Kiloækvivalenter pr. ha. Til Sammenligning hermed kan det anføres,

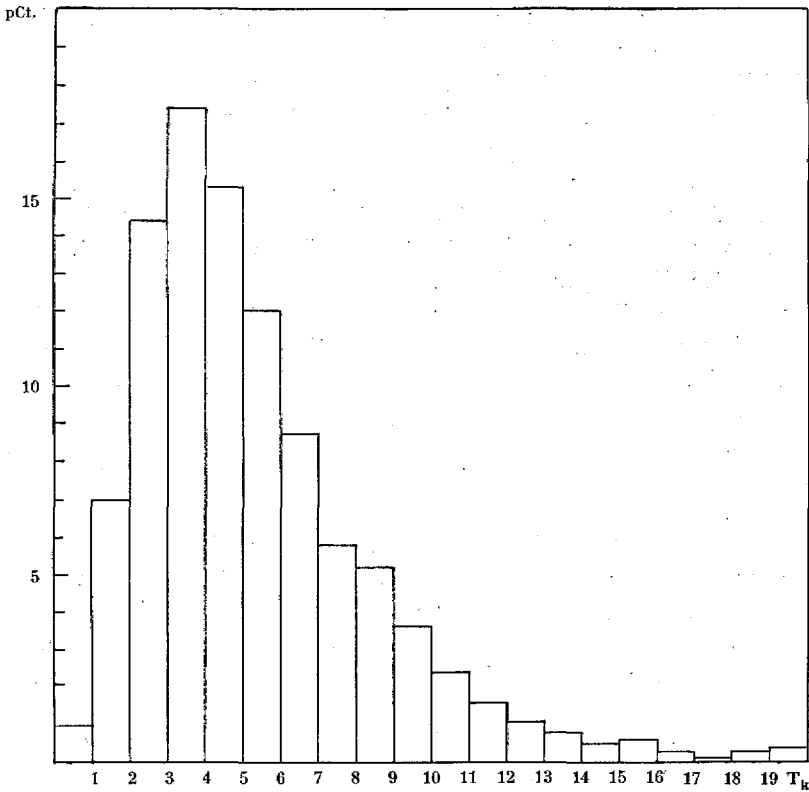


Fig. 1. Analyser af Landbrugsjorder, fordelt i Klasser efter  $T_k$ -Værdi.  
(Tallene paa Abscissen angiver Klassegrænserne.)

at et Kiloækvivalent Kaliumion meget nær svarer til, hvad der findes i:

1 Sæk svovlsur Kali,  
 $\frac{5}{4}$  » 40 pCt. Kaligødning,  
 15 Læs (à 800 kg) Staldgødning  
 eller 8 » » Ajle.

Staldgødning og Ajle er af almindelig Gennemsnitskvalitet. Det fremgaar af disse Tal og det ovenstaaende om  $T_k$ -Værdiernes Størrelse, at danske Jorders Indhold af ombytteligt Kali gennemsnitlig svarer til 5 à 6 Sække 40 pCt.s Kaligødning pr. ha.

#### Analyser af Jorder fra Markforsøg.

For at skaffe et Grundlag for Benyttelsen af Kalitallene som Vejledning for Praksis, er der ligesom for Fosforsyretal-

lenes Vedkommende udført et stort Antal Analyser fra Jorder, paa hvilke der skulde anlægges eller var anlagt Forsøg med Kalitilførsel, og i det følgende skal Resultaterne af disse Forsøg sammenlignes med de tilsvarende  $T_k$ -Værdier.

Prøverne til Analyse er i Reglen udtaget i Forsøgets ugødede eller grundgødede Parceller. Der foreligger Analyser fra tre Aars Forsøg, 1934—36, og Opgørelsen omfatter 475 Forsøg, hvoraf 93 Forsøg i 1934, 218 i 1935 og 164 i 1936.

Dette Forsøgsmateriale har ikke været stort nok til at kunne gøres til Genstand for en saa omfattende teoretisk Behandling som den, der blev givet de tilsvarende Fosforsyreforsøg i 270. Beretning, hvor tillige de rent almene Betragtninger over Forholdet mellem Laboratorieundersøgelse og Markforsøg er diskuteret. Mange af de der dragne Slutninger gælder dog i lige saa høj Grad for Kaliets som for Fosforsyrens Vedkommende.

De i det følgende angivne »Normalvirkninger« maa dog, saa meget desto mere, som de kun repræsenterer tre Aar, der desuden i mange Henseender var temmelig unormale, kun betragtes som rent foreløbige. De maa korrigeres og suppleres, naar det tilstrækkelige Materiale dertil foreligger. Tillige maa det anføres, at Hovedparten af Forsøgene stammer fra Jylland og Lolland-Falster, medens Fyn og især Sjælland kun i ringere Grad er repræsenteret.

De 475 Forsøg fordeler sig paa de forskellige Afgrøder paa følgende Maade:

Afgrøde.	Antal Forsøg.
Byg .....	152
Havre .....	42
Andre Kornforsøg .....	32
Runkelroer .....	68
Sukkerroer .....	39
Kaalroer .....	59
Kartofler .....	19
Græsmarksafgrøder .....	64

#### Forsøg med Korn.

For hver Afgrøde for sig er Forsøgene delt op i Klasser efter deres  $T_k$ -Værdier, og for hver Klasse er det tilsvarende gennemsnitlige Merudbytte for Kalitilførsel beregnet. For Kornforsøgenes Vedkommende er der overalt regnet med det Mer-

udbytte, som er frembragt ved Tilførsel af 100 kg 40 pCt. Kaligødning pr. ha, medens det ved Rodfrugter og Græsser er Virkningen af 200 kg Kaligødning pr. ha, der har dannet Grundlag for Sammenligningen, idet denne Mængde ved saadanne Afgrøder er den, der oftest gaar igen i Forsøgene.

Tabel 1.

1. Byg.	$T_k$ -Værdier:				
	0-2	2-4	4-6	6-9	over 9
Antal Forsøg .....	5	41	46	39	21
kg Kærne for 100 kg Kaligødning	200	110	78	49	74
2. Havre.	$T_k$ -Værdier:				
	0-2	2-4	4-6	6-9	over 9
Antal Forsøg .....	5	13	13	7	4
kg Kærne for 100 kg Kaligødning	130	104	31	(130)	13
3. Alle Kornforsøg 1934-36.	$T_k$ -Værdier:				
	0-2	2-4	4-6	6-9	over 9
Antal Forsøg .....	14	65	72	49	26
kg Kærne for 100 kg Kaligødning	149	107	74	61	56

Som det ses, synes der at være en tydelig Sammenhæng mellem Forsøgsjordens  $T_k$ -Værdi og det Merudbytte, den paa-gældende Jord har givet for Tilførsel af 100 kg Kaligødning pr. ha til Korn, idet saavel Byg og Havre som samtlige Kornforsøg taget under eet viser aftagende Merudbytte for stigende  $T_k$ .

For Byggets Vedkommende er dette grafisk illustreret i Fig. 2, idet det opnaaede Merudbytte i de forskellige Klasser er afsat som Ordinator, og de tilsvarende Klassers gennemsnitlige  $T_k$ -Værdi er benyttet som Abscisse.

Ved Bygforsøgene giver kun Gruppen med de højeste  $T_k$ -Værdier et afvigende Resultat, idet den har givet et højere Merudbytte, end der skulde ventes af Merudbyttet i de fore-gaaende Klasser. Det samme gælder, som det ses foran, for Havreforsøgenes næsthøjeste  $T_k$ -Klasse. Disse Afvigelser maa imidlertid skønnes at være rent tilfældige, da der jo er en betydelig Variation i Merudbyttet for Forsøgene inden for samme  $T_k$ -Klasse, en Variation, der dog ikke er større, end at den for største Delen kan skrives paa de tilfældige Forsøgsfejls Konto. Disse Afvigelser er især fremkommet i Forsøgene i 1936, der som Følge af det forholdsvis ringe Høstudbytte og det van-

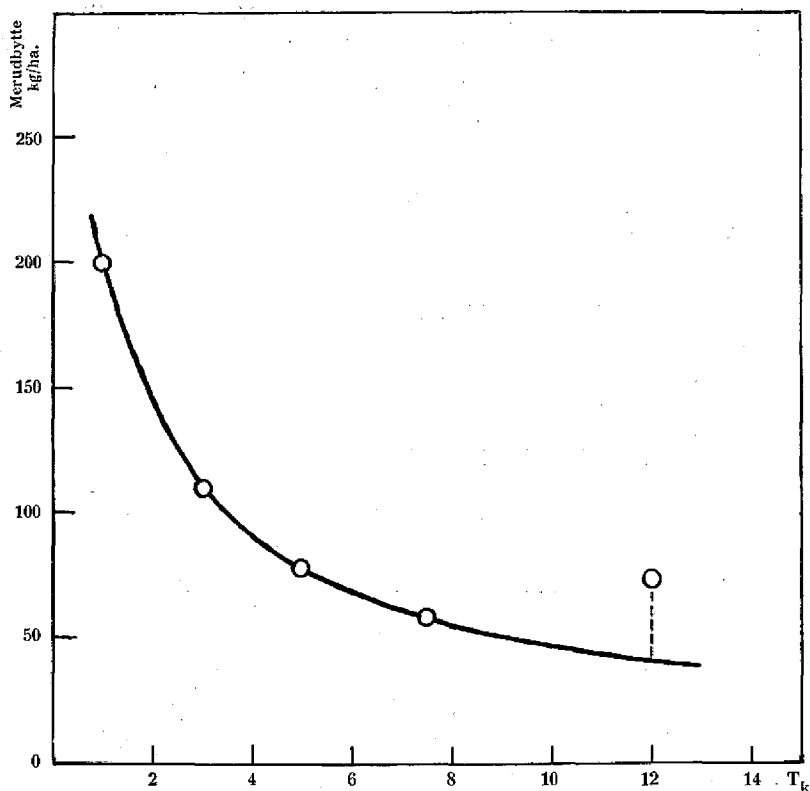


Fig. 2. Sammenhæng mellem Merudbytte for Tilførsel af 100 kg Kaligødning til Byg og Jordens  $T_k$ -Værdi.

skelige Kornaar ogsaa synes at have givet mindre sikre Forsøgsresultater. Ser man nemlig paa de tilsvarende Tal, beregnet paa Forsøgene fra 1934 og 35 alene, der er opført i Tabel 2, fandtes ikke i de to Aars Forsøg saadanne Afvigelser, idet Stigningen for den højeste  $T_k$ -Klasse i Bygforsøgene er ganske lille, og i Havreforsøgene er den nedadgaaende Linie, trods det forholdsvis lille Antal Forsøg, ikke brudt.

Tabel 2.

	$T_k$ -Værdier:					Antal Forsøg
	0-2	2-4	4-6	6-9	over 9	
Merudbytte i kg						
Kærne pr. ha: Byg	250	135	75	35	45	88
Merudbytte i kg						
Kærne pr. ha: Havre	275	180	100	45	25	18



Man kan desuden se af denne Tabel, at Forsøgene i 1936 har virket nedsættende paa Merudbyttets Størrelse paa Jorderne med det laveste Kaliindhold. Denne Nedsættelse er uden Tvivl ogsaa betinget af det daarlige Kornaar, idet adskillige af Forsøgene paa de ringere Jorder i Jylland har givet et saa ringe Totaludbytte, at det nærmest er at betegne som Misvækst. Saa-danne smaa Afgrøder har grundet paa de daarlige Vækstvilkkaar ikke været i Stand til at udnytte tilført Kali og har derfor kun givet smaa, ja endog i nogle Tilfælde negative Udslag, trods Jordens ringe Kaliindhold, da der jo ikke til Opbygningen af den kummerlige Afgrøde har været Brug for mere Kali end den Mængde, Jorden selv kunde afgive af sit sparsomme Forraad.

Jorderne med det høje Kaliindhold er derimod fortrinsvis placerede i de Egne af Landet, hvor Virkningerne af de daarlige klimatiske Forhold i 1936 har været mindst. De repræsenterer gennemgaaende stort Kornudbytte, og da dette erfaringsmæssigt vides ikke i samme Grad at være underkastet de aarlige Variationer som det daarlige, har noget lignende ikke gjort sig gældende i saa høj Grad paa disse Jorder, og de omtalte negative Udslag for Kalitilførsel, som egentlig er Jordens Kalitilstand uvedkommende, er her udeblevet paa Grund af de bedre Jorders større Tolerance over for klimatiske Svingninger.

#### Forsøg med Rodfrugter.

For Rodfrugternes Vedkommende er som nævnt alle Sammenligninger mellem  $T_k$  og Merudbytte udført paa Basis af 200 kg Kaligødning pr. ha, givet som Tilskud til Staldgødning og eventuelt Ajle.

Paa Grund af det ringere Antal Forsøg er Rodfrugtforsøgene for hver Art kun opdelt i 4  $T_k$ -Klasser, nemlig:  $T_k$  0—3, 3—6, 6—9 og over 9, og der er overalt kun regnet med Rodudbyttet.

Tabel 3.

4. Runkelroer	$T_k$ -Værdier:			
	0—3	3—6	6—9	over 9
Antal Forsøg.....	6	27	23	12
hkg Merudbytte .....	50	53	39	32

5. Kaalroer.	T <sub>k</sub> -Værdier:			
	0—3	3—6	6—9	over 9
Antal Forsøg . . . . .	15	24	9	11
hkg Merudbytte . . . . .	41	39	29	16

6. Sukkerroer.	T <sub>k</sub> -Værdier:			
	0—3	3—6	6—9	over 9
Antal Forsøg . . . . .	9	19	8	3
hkg Merudbytte . . . . .	18	16	14	7

7. Kartofler.	T <sub>k</sub> -Værdier:			
	0—3	3—6	6—9	over 9
Antal Forsøg . . . . .	4	9	3	3
hkg Merudbytte . . . . .	8	16	10	0

Paa Grund af den større Variation, Rodfrugtforsøgene er underkastede, hidrørende fra Staldgødningstilførslernes Størrelse og Kvalitet (Indhold af Kali), falder Rodfrugtforsøgene ikke ud med samme Sikkerhed som Kornforsøgene. I det store og hele er Linien dog den samme, faldende Merudbytte for stigende T<sub>k</sub>. Det vil dog bemærkes, og det gælder for samtlige Rodfrugtafgrøder, at den laveste T<sub>k</sub>-Klasse har givet et forholdsvis ringe Merudbytte, det ligger endog for Runkelroernes og Kartoflernes Vedkommende under det, der er opnaaet i den følgende Klasse.

Hvad der under Omtalen af Kornforsøgene er nævnt om Grunden til det lave Udbytte paa de kalifattige Jorder, gælder sikkert ogsaa i høj Grad for Rodfrugterne. Blandt de kalifatigste Jorder findes forholdsvis mange Jorder, hvor de øvrige Vækstfaktorer heller ikke er i Orden, og som derfor ikke kan omsætte et givet Kalitilskud, før end Afgødernes Størrelse i det hele taget ved Forbedring af Jordens hele Kulturtilstand bliver bragt højere op. Naar dette er sket, vil Udslaget for Kaligødning sikkert ogsaa indfinde sig.

Til Kartoffelforsøgene skal bemærkes, at Antallet af Forsøg her er meget lille, og at der kun er medtaget Forsøg, hvor Kaliet er givet som Kaliumklorid i Form af 40 pCt. Kaligødning. Det er derfor muligt, da der jo ogsaa er iagttaget en skadelig Virkning af Kloridet til Kartofler, at Anvendelse af svovlsur Kali vilde give andre Resultater. Et Par af Forsøgene, hvor der ogsaa var anvendt Kaliumsulfat, gav for denne Form for Kaligødning Merudbytte af en ganske anden Størrelse.

### Forsøg med Kali til Græsmarksafgrøder.

Alle Forsøg med Græs, Kløver og Lucerne eller Blandinger heraf er opgjort under eet, og som Maalestok er benyttet hkg Grønmasse for 200 kg Kaligødning pr. ha.

Resultaterne er:

Tabel 4.

	T <sub>k</sub> -Værdier			
	0-3	3-6	6-9	over 9
Antal Forsøg.....	14	31	15	14
Merudbytte hkg Grønmasse.	31	17	16	17

Der er her tydeligt bedre Virkning i den lave T<sub>k</sub>-Klasse end i de andre, der er nogenlunde ens.

### Vejledning paa Grundlag af Laboratoriebestemmelsen.

Hvis man med Hensyn til T<sub>k</sub>-Bestemmelsernes Anvendelse som Vejledning for økonomisk Kalianvendelse i Praksis vil drage Slutninger af de ovennævnte Forsøgsdata, maa det dog ske med Forbehold over for eventuelle Ændringer i de beregnede Merudbyttetal, naar Forsøgene fortsættes i en længere Aarrække, og over for det svingende Forhold mellem Afgrødernes Pris og Kaligødningens.

Naar det gælder Kornsorterne, maa man imidlertid regne, at der saa nogenlunde skal kunne faas 100 kg Kærne for 100 kg Kaligødning, før Merudbyttet er i Stand til at betale de med Gødskningen forbundne Udgifter.

Betragter man Fig. 2, vil man se, at for at faa 100 kg Byg for 100 kg Kaligødning maa man ned paa en T<sub>k</sub>-Værdi paa ca. 3.5. Sammenholder man denne T<sub>k</sub>-Værdi med Fordeelingen af Analyser Side 289, vil man se, at ca.  $\frac{1}{3}$  af samtlige analyserede Landbrugsjorder ligger under denne Værdi, og ca.  $\frac{1}{3}$  af Landets Jorder skulde derfor være i Stand til at betale 100 kg Kaligødning pr. ha til Byg.

Dette Antal Jorder, der paa den Maade af Laboratorieanalysen bliver udpeget som »kalitrængende« i den Forstand, at de er i Stand til at betale en vis Tilførsel af Kali til Byg, er i fuldstændig Overensstemmelse med det Antal, som udpeges af de lokale Markforsøg som Helhed. Dette fremgaar af Oversigterne i Planteavlsberetningerne, hvis økonomiske Beregninger ogsaa viser, at man kun i ca.  $\frac{1}{3}$  af Forsøgene med

Byg har kunnet producere et Merudbytte til en rimelig Pris ved Hjælp af Kaligødning.

Havren, der viser noget lavere Merudbytte end Bygget, synes ikke at kunne tilbagebetale Udgifterne til Gødning, før  $T_k$ -Værdien er under 3. Atter her er der altsaa Overensstemmelse med de lokale Markforsøg, hvor kun omkring  $\frac{1}{4}$  har kunnet betale Kalitilførslen.

Regner man, at der skal 25 à 30 hkg Runkelroer eller Kaalroer til at sikre Økonomien ved Anvendelse af 200 kg Kaligødning til Roemarken, der i Forvejen har faaet Staldgødning, vil det ses, at Runkelroerne er i Stand til at præstere dette helt op til den højeste  $T_k$ -Klasse. Derimod svigter Økonomien for Kaalroerne ved  $T_k$ -Værdier paa 7—8. Sukkerroerne i den højeste Klasse kan heller ikke betale Gødnings-tilførslen, og det samme gælder Kartofflerne. Græsset har kun ydet tilstrækkelig Valuta i den laveste Klasse.

I Sammenligning med samtlige lokale Forsøg i Roer synes Grænserne for økonomisk Kalivirkning at ligge lovlig højt, men Rækkefølgen synes i det store og hele rigtig, idet den her foretagne Opgørelse placerer de forskellige Afgrøder efter deres Grænseværdier for økonomisk Virkning i følgende Rækkefølge: Havre, Byg, Græs, Kaalroer, Sukkerroer og Kartoffler og endelig Runkelroer, en Rækkefølge, der falder meget godt sammen med Erfaringerne. Derimod er det muligt, at fremtidige Forsøg vil forskyde Klassernes Virkningstal og dermed de omtalte Grænseværdier noget, især er det sandsynligt, at Roernes Merudbytte i de høje  $T_k$ -Klasser vil gaa noget ned.

Skal man nu paa Grundlag af det foran anførte sammenfatte, hvad  $T_k$ -Værdierne siger om, hvorvidt en Jord, naar den skal dyrkes med en eller anden Afgrøde, trænger til Kali eller ej, kan det gøres skematisk, som vist i Fig. 3.

De mørke Felter betegner her, at Jorden ved Dyrkning af den paagældende Afgrøde maa anses for at kunne betale for Kalitilførsel. Inden for de skraverede Felter, der f. Eks. for Bygget gaar fra 3.5—7.5, for Havren fra 3—6 o. s. v., maa dette derimod anses for tvivlsomt, og om man vil give Kali eller ej, maa her betragtes som en Skønssag. Kaliet er her at betragte som en Art Forsikring. De helt hvide Felter betegner, at en Tilførsel af Kali under normale Forhold maa betragtes som unødvendig.

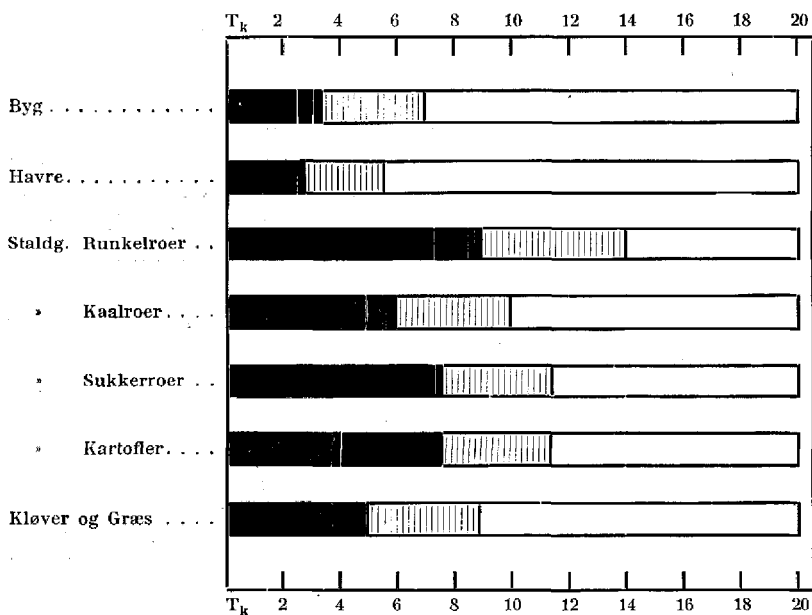


Fig. 3. Kalivirkning ved forskellig  $T_k$ -Værdi.

Naturligvis er Grænserne mellem de forskellige Felter sat i nogen Grad skønsmæssigt og maa ikke betragtes som særlig faste. Deres Beliggenhed kan jo ændres af fremtidige Forsøg og af Prisforholdene, og det er meget muligt, at der ogsaa er Forskelligheder for de forskellige Jordarter og ved forskellige Reaktionstal. Noget saadant er vort Forsøgsmateriale endnu ikke omfattende nok til at give Besked om.

Det kan ogsaa være rimeligt at tage Hensyn til, om en Jord er i god eller daarlig Kulturtilstand, idet Jorden, der er i god Kulturtilstand, kan forventes at give en større Afgrøde og derfor maa stille større Krav til Jordens Evne til at tilføre denne Kali. En Jord, hvor de øvrige Vækstfaktorer ikke er i Orden, vil derimod ikke, selv ved forholdsvis lavt  $T_k$ , kunne bringes til at producere nævneværdigt Merudbytte, og her vil det derfor være fordelagtigst at koncentrere Anstrengelserne om at faa Jorden bragt i Orden, inden man tænker paa Kalitilførsel.

Selv om det foran behandlede Forsøgsmateriale kun er lille og i mange Henseender mangelfuldt, synes de opnaaede

Resultater dog i høj Grad opmuntrende, og  $T_k$ -Bestemmelsen synes at være et brugbart Middel til Afgørelse af, om Jorden skal tilføres Kali eller ej.

Paa Grund af, at Merudbyttekurven stiger stærkere og stærkere med faldende  $T_k$ , er Analysen især med stor Sikkerhed i Stand til at udpege de Jorder, hvor der virkelig er noget at tjene ved en Kalitilførsel, medens de ringere Grader af Kalitrang kun kan bestemmes kvantitativt med mindre Sikkerhed.

Som foran nævnt, er det muligt, at man især i dette »tvivlsomme« Omraade kan opnaa bedre Resultater ved ogsaa at drage Jordens Bindingsevne (q-Værdi) med i Regningerne, og derfor arbejdes der stadig paa at finde en brugbar Maade hertil.

Desuden vil en større Differentiering af Forsøgsmaterialet med Hensyn til de forskellige Jorders Bonitet, Beliggenhed o. s. v. og Afrødernes Art kunne give større Sikkerhed m. H. t. Kalitallenes Anvendelse i Praksis.

For at kunne gennemføre Undersøgelser, der kan føre til saadanne Forbedringer, er imidlertid et meget større Antal Forsøg nødvendige, og det maa derfor haabes, at det i de kommende Aar vil være muligt for S.P.L. gratis at udføre Kalibestemmelser i Jordprøver fra Kaliforsøg, hvorigennem disse sidste vil faa større almen Betydning. Med det store Antal Kaliforsøg, der hvert Aar udføres her i Landet, skulde det være muligt, inden for et overskueligt Tidsrum, at samle tilstrækkeligt Vejledningsmateriale for Benyttelsen af Laboratorieanalysen og et forsøgmæssigt Grundlag for en videre Udvikling og Forbedring af denne.

Sluttelig skal anføres, med Hensyn til den eksperimentelle Udførelse af Bestemmelserne, at denne stadig, eftersom Erfaringerne vokser, underkastes Ændringer, som tjener til at gøre den hurtigere og sikrere og eventuelt ogsaa billigere. Da de tekniske Enkeltheder saaledes endnu ikke er tilstrækkeligt fastlagte, vil det være rimeligt at opsætte en detailleret Offentliggørelse af de nærmere Enkeltheder, indtil Analysemetoden er endelig fastlagt, saa meget mere, som denne jo kun har Interesse for en meget snæver Kreds.