

## Referater af fremmed Litteratur.

### Resultater af Forsøg og Undersøgelser paa Planteavlens Omraade i Udlandet.

#### Kan Raafosfater erstatte Thomasslagge?

*Th. Remy*, Bonn: Eignen sich feingemahlene Rohphosphate als Ersatz für Thomassphosphat? Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1911, S. 559—611.

I Indledningen anfører Forfatteren en Oversigt over Prisen paa Fosforsyre i Superfosfat, Thomasslagge og malet Raafosfat. I Gennemsnit for Aarene 1900—1909 var Prisen paa 1 kg Fosforsyre ( $P_2 O_5$ ):

Vandopløselig Fosforsyre i Superfosfat .....	35.9 Pf.
Citratopløselig Fosforsyre i Thomasslagge .....	27.1 —
Total Fosforsyre i Thomasslagge .....	24.0 —
Total Fosforsyre i Raafosfat (Algierfosfat) .....	14.2 —

Om de billige Raafosfater kan erstatte de mere let opløselige Fosforsyregødninger, er jo afhængig af, hvorvidt Planterne kan udnytte Fosforsyren i den foreliggende, tungt opløselige Form. Forf. forelægger Resultaterne af omfattende Undersøgelser herover.

#### A. Markforsøg.

Paa Enge, der hovedsagelig var beliggende i Provinsen Brandenburg, blev anlagt en Række Forsøg med Sammenligning af Thomasslagge og fint malet Algierfosfat. Forsøgene blev anlagte efter følgende Plan (uden Fællesparceller):

Parcel 1: Ugødet.

— 2: 1000 kg Kainit.	
-- 3: do.	+ 80 kg Totalfosforsyre i Thomasslagge.
-- 4: do.	+ do. i Algierfosfat.

Gødningsmængderne er angivne pr. ha; Parcelstørrelsen var  $\frac{1}{10}$  ha. De anvendte Fosforsyregødninger indeholdt:

	Totalfosforsyre	Citronsyreopløselig Fosforsyre
Thomasslagge .....	18.1 pCt.	14.7 pCt.
Algierfosfat .....	25.9 —	6.2 —

Gødningen blev udstrøet om Efteraaret eller først paa Vinteren. Forsøgene skulde efter Planen være fastliggende med en Varighed af 3 Aar, men en stor Del af Forsøgsværterne trak sig tilbage, før Tiden var udløben. Naar Afrøden af de gødede Parceller maales mod de ugødede, var Gennemsnitsresultaterne følgende:<sup>1)</sup>

	Merudbytte i kg Hø pr. ha			
	Antal Forsøg	Kainit	Kainit + Thomassl.	Kainit + Algierfosfat
1903.....	69	701	1063	735
1904.....	26	754	1237	707
1905.....	13	1155	2753	1560

Algierfosfatet gav saaledes intet Udslag i de to første Aar, naar de paagældende Parceller sammenlignes med de kainitgødede. (Til Forstaaelse af Tallene maa bemærkes, at Sommeren 1904 var usædvanlig tør og ugunstig for Græsvæksten). I 1905 gav Algierfosfatet et kendeligt Udslag, men dette er dog kun ringe i Sammenligning med Udslaget for Thomasslaggen. Virkningen af denne er stigende fra Aar til Aar, hvad der maa tilskrives Gødningens Eftervirkning.<sup>2)</sup> Thomasslaggen viste en stærkt fremmede Indflydelse paa Bælgplanternes Vækst. Høet fra de paagældende Parceller havde et større Indhold af Raaæggehvide og et lidt mindre Indhold af Cellestof.

Nogle mindre omfattende Forsøg med Vintersæd i 1902—03 bekræftede Thomasslaggens store Overlegenhed.

## B. Karforsøg.

Disse blev gennemførte efter følgende Plan: 1. Ugødet, 2. Superfosfat, 3. Thomasslagge, 4. Algierfosfat, idet der blev tilført samme Mængde Totalfosforsyre i de forskellige Fosforsyregødninger. Alle Karrene fik en Grundgødning af Kvælstof, Kali og Kalk. Der anvend-

<sup>1)</sup> Forf. advarer mod at udskyde Forsøg, hvor Virkningen af den tilførte Gødning har været negativ. Selv om Mindreudbyttet maa tilskrives Forsøgsfejl, vil Resultaterne danne en naturlig Modvægt mod de Tilfælde, hvor et Merudbytte ogsaa skyldes Forsøgsfejl.

<sup>2)</sup> Ved Betragtning af de anførte Tal for Merudbyttet, maalt med de ugødede Parceller, finder Forf. — i Modsætning til, hvad man skulde vente —, at i Sammenligning med Eftervirkningen af Thomasslaggen er Eftervirkningen af Raafosfatet dalende fra Aar til Aar. Sættes Merudbyttet efter Thomasslaggen lig 100, er Merudbyttet efter Raafosfatet lig 70 i det første Aar, men kun 58 i det sidste, og Forf. søger en Forklaring deri, at Raafosfatet skulde indeholde en ringe Mængde forholdsvis let opløselig Fosforsyre, der hurtig bliver opbrugt, medens den mere utilgængelige Rest har en mindre Eftervirkning end Thomasslaggen. Virkningen af Fosforsyregødningerne bør dog formentlig maales ved Sammenligning med den kainitgødede Parcel, og i saa Fald bliver Eftervirkningen af Raafosfatet netop stigende i Sammenligning med Eftervirkningen af Thomasslaggen.

tes 3 Fælleskar. Der blev først anstillet Forsøg med Rug, som paa Grund af sin lange Vegetationstid maa antages at have forholdsvis gode Betingelser for at udnytte de langsomt virkende Fosfater. Til Forsøgene anvendtes fosforsyrefattig Jord fra 6 forskellige Lokalteter. Gennemsnitsresultaterne var følgende (Rugen blev høstet ved Blomstring, Afgrøden vejet i lufttørret Tilstand):

	Afgrøde, g pr. Kar	Merudbytte, g pr. Kar	Udnyttet Fosfor- syre, pCt. <sup>1)</sup>
Ugødet.....	79		
Superfosfat.....	135	56	49
Thomasslagge.....	121	42	39
Algierfosfat.....	84	5	4

Da de forskellige Plantearter ifølge *Prianischnikows* Undersøgelser har en forskellig Evne til at udnytte tungt opløselige Fosfater, blev der anstillet Forsøg med Byg, Havre, Ærter og Blaa Lupin. Af disse Planter har Byg en særlig Forkærlighed for let opløselige Fosfater, medens Lupinen er bekendt for sin Evne til at udnytte tungt opløselige Fosfater, og Havre og Ærter danner Overgangen mellem disse Yderpunkter. Planterne blev høstede ved begyndende Blomstring. Opstilles de 4 Plantearter efter den ved Forsøget fundne Evne til at udnytte Raafosfatet, faas følgende Resultater, der viser, at den stigende Evne til at udnytte Raafosfatet ogsaa har gjort sig gældende over for Thomasslaggen. Afgrødetallene angiver Tørstof i Gram:

	Afgrøde, g pr. Kar	Merudbytte mod ugødet	Udnyttet Fosfor- syre, pCt.
Byg	Superfosfat.....	119	35
	Thomasslagge ...	108	24
	Algierfosfat.....	84	0
Ærter	Superfosfat.....	90	24
	Thomasslagge ...	85	19
	Algierfosfat.....	75	9
Havre	Superfosfat.....	131	37
	Thomasslagge ...	119	25
	Algierfosfat.....	107	13
Lupiner	Superfosfat.....	108	32
	Thomasslagge ...	105	29
	Algierfosfat.....	97	21

<sup>1)</sup> Disse Tal er i det refererede Arbejde fremkomne saaledes: Fra Afgrødens Indhold af Fosforsyre, angivet i g, er trukket Indholdet af Fosforsyre i Afgrøden fra de ugødede Kar og den fundne Rest angivet i pCt. af den tilførte Fosforsyremængde.

<sup>2)</sup> Skønt Merudbyttet var 0, indeholdt Afgrøden lidt mere Fosforsyre end den ugødede.

Lupinens forholdsvis gode Udnyttelse af de tungt opløselige Fosfater viser, at Lupiner til Nedpløjning ikke blot vil berige Jorden med Kvælstof men ogsaa gøre tungt opløselige Fosfater i Jordbunden tilgængelige.

Forsøg med Sammenligning af forskellige Raafosfater (Algierfosfat, Lahnfosforit, Floridafosfat) viste, at Virkningen i alle Tilfælde var yderst ringe.

Der blev anstillet en Sammenligning mellem almindelige, frit staaende Kar og Kar, der var nedgravede i Jorden. Ogsaa ved disse Forsøg var Raafosfatet saa godt som uden Virkning. Men hvor der var anvendt Superfosfat eller Thomasslagge, viste det sig, at Betingelserne for Planternes Optagelse af Fosforsyre var bedre i de frit staaende Kar end i de nedgravede. Det samme gjaldt Planternes Optagelse af Kvælstof. De frit staaende Kar gav helt igennem større Afgrøder end de nedgravede. Som Forklaring anføres det, at Dagtemperaturen er højere for de førstnævnte end for de sidstnævnte.

Forf. omtaler nogle nyere Bestræbelser for ved en nogenlunde simpel Behandling af Raafosfaterne at vinde et Produkt, der i Virkning kunde svare til Thomasslaggen. Det saakaldte Woltersfosfat fremstilles ved at sammensmelte 100 Dele Raafosfat med 70 Dele Natriumbisulfat, 20 Dele Calciumkarbonat, 22 Dele Sand og 6—7 Dele Kul og findele den størknede Masse. Dette Produkt har ved alle Forsøg vist en udmærket Virkning, men Fabrikationen har vanskelig ved at vinde Fodfæste, sandsynligvis fordi Thomasslaggeindustrien søger at slaa Konkurrenten af Marken. — Dr. *Palmaer* i Stockholm er slaaet ind paa en helt ny Fremgangsmaade. Ved en elektrolytisk Behandling af Raafosfatet vindes et Produkt, der indeholder ca. 35 pCt. citratopløselig Fosforsyre. Ved sammenlignende Karforsøg har det klaret sig godt. — Forf. meddeler Resultatet af nogle Forsøg paa at fremstille en delvis opløselig Fosforsyregødning ved at blande malet Algierfosfat med Natriumbisulfat eller surt svovlsurt Natron, et Affaldsprodukt fra Salpetersyrefabrikationen, og tilsætte den til de paagældende Omsætninger nødvendige Mængde Vand. Ved Indvirkningen af det sure Salt vil Tricalciumfosfatet omdannes til Dicalciumfosfat,  $\text{Ca H P O}_4$ , under Dannelsen af svovlsurt Natron og Gips. Opløseligheden og Fosforsyreindholdet af det vundne Produkt staar i Forbindelse med, hvor meget Natriumbisulfat der tilsættes, og forskellige Hensyn gør sig gældende ved Fastsættelsen af den anvendte Mængde. De fremstillede Produkter indeholdt fra 12 til 15 pCt. Fosforsyre, og de anstillede Karforsøg viste, at Virkningen af Fosforsyren fuldt ud svarede til Virkningen af Fosforsyren i Thomasslagge.

Da det har vist sig, at Fosforsyren i Benmel bliver lettere tilgængelig, naar Benmelet blandes med organiske Stoffer, og Blandingen udsættes for Gæring og Forraadnelse, blev det prøvet at blande malet Algierfosfat med Blodmel eller med Ajle og sønderdelte Roeflade og

lade Blandingen gære<sup>1)</sup>, men Forsøg med Sennep gav til Resultat, at der ikke kunde spores nogen Virkning af denne Behandling.

R. K. Kristensen.

### Tyske Forsøg med Kunstgødning og Staldgødning.

O. Lemmermann, A. Einecke (Ref.), H. Dammann og P. Liebau: Über die Wirkung steigender Mineralstoffdüngungen ohne und mit Beigabe von Stallmist. Landwirtschaftliche Jahrbücher, Bd. 41, 1911, S. 373—87.

Forsøget blev udført ved Dahlem ved Berlin paa en Jord, som indeholdt 17.3 pCt. Slam og 82.7 pCt. groft Sand, altsaa hvad vi nærmest vilde betegne som leret Sandjord. Jorden, som gentagne Gange havde været tilført Kalk, udviste svag sur-alkalisk Reaktion, og Indholdet af Plantenæringsstoffer, opløselige i 10 pCt.-holdig, varm Salt-syre, var følgende: 0.06 pCt. Kvælstof, 0.06 pCt. Fosforsyre, 0.08 pCt. Kali, 0.12 pCt. Kalk (CaO) og 0.14 pCt. Magnesia (MgO).

Der blev benyttet 3 Fællesparceller à 1 a (ca.  $\frac{1}{55}$  Td. Ld.). Thomasslaggen og Kainiten samt Staldgødningen, som indeholdt 0.82 pCt. Kvælstof, 0.20 pCt. Fosforsyre og 0.42 pCt. Kali, blev udbragt i Februar 1906, og Marken blev samme Aar besaaet med Runkelroer. Chilisalpeteret blev givet som Overgødning i Slutningen af April.

Eftervirkningen blev prøvet i 1907 i en Havreafgrøde og i 1908 i en Hvedefgrøde. De i 1906 ugødede Parceller fik heller ingen Gødning i 1907 og 1908, medens alle de øvrige Parceller i de 2 sidstnævnte Aar blev gødede ens, idet der aarlig blev tilført 2 hkg Chilisalpeter, 4 hkg Thomasslagge og 6 hkg Kainit pr. ha.

Resultaterne af Forsøget vil fremgaa af Oversigten Side 184.

Nr. 3 maa lades ude af Betragtning, da der her uden Tvivl er begaaet en grov Forsøgsfejl.

Det ses, at Staldgødning i første Aar har klaret sig paafaldende daarligt i Sammenligning med Kunstgødning. Udbyttet er saaledes lavere ved Nr. 5 end ved Nr. 2, endskønt der i første Tilfælde er tilført 4 Gange saa meget Kvælstof og dobbelt saa meget Kali, men ganske vist ikke ret meget mere Fosforsyre end i sidste. Det mest interessante er dog, som det navnlig vil fremgaa af Udbyttetalene for Nr. 2, 5 og 6, at medens saavel Staldgødning som Kunstgødning i det første Aar hver for sig har givet stort Udslag, har Udbyttet paa de Parceller, der har faaet de samme Mængder af begge Gødninger, været langt mindre, end man maatte vente paa en Jord, der har vist sig saa taknemmelig for selv meget betydelige Gødningsmængder.

<sup>1)</sup> Jvf. den i England anvendte Dicksonske Metode til Fremstilling af en kvælstofholdig Fosforsyregødning ved Behandling af pulveriseret Raafosfat med surt Mælkeaffald, Meddelelser fra Udenrigsministeriet, 1910, Side 683, og Tidsskrift for Landøkonomi, 1912, Side 239. Red.

Tilført i 1906				Udbytte i hkg pr. ha				
Gødning, hkg pr. ha	kg pr. ha			1906	1907		1908	
	Kvælstof	Fosforsyre	Kali	Roer (uden Top)	Havre		Hvede	
					Kærne	Halm	Kærne	Halm
1. Ugødet .....				792	37.5	38.8	31.4	50.9
2. 2 Chilis. + 4 Thomassl. + 6 Kainit .	31	57	79	1082	42.0	42.9	39.4	61.2
3. 4 — + 8 — + 12 —	62	115	157	1084	39.9	40.2	38.4	58.8
4. 6 — + 12 — + 18 —	93	172	236	1382	45.1	45.3	39.2	61.3
5. 400 Staldgødning .....	128	78	167	1039	43.8	44.4	38.5	62.0
6. 400 — + 2 Chilis. + 4 Thomassl. + 6 Kainit .....	159	135	246	1166	42.9	43.8	39.9	65.2
7. 400 — + 4 Chilis. + 8 Thomassl. + 12 Kainit .....	190	193	325	1288	47.4	48.5	39.7	63.8
8. 400 — + 6 Chilis. + 12 Thomassl. + 18 Kainit .....	221	250	403	1421	48.0	48.9	40.8	67.1

Forfatterne drager heraf den Slutning, at Staldgødningen har haft en uheldig Indflydelse paa Kunstgødningens Udnyttelse.

I 1907 er der efter de store Gødningsmængder en ret betydelig Eftervirkning, og denne synes stærkere efter Kunstgødning + Staldgødning end efter Kunstgødning alene. I 1908 er en saadan Eftervirkning næppe at spore. Men det maa ogsaa erindres, at Jorden har kunnet give et ikke ringe Udbytte, selv om den slet ikke fik Gødning i de 3 Aar, og at den i 1907 og 1908 tilførte Kunstgødning nødvendigvis for en Del maa have udvisket Eftervirkningen.

L. P. M. Larsen.

### Undersøgelser vedrørende Bælgplanternes Knoldbakterier.

*Hugo Zipfel:* Beiträge zur Morphologie und Biologie der Knöllchenbakterien der Leguminosen. Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, Bd. 32, 1911, S. 97—137.

Skønt Knoldbakterierne vel nok er den Organismegruppe inden for Jordbundens Mikroflora, der har været Genstand for de mest omfattende Undersøgelser, er Angivelserne vedrørende disses morfologiske og biologiske Forhold ret usikre og afvigende, og Forf. har derfor taget hele dette Spørgsmaal op til fornyet Behandling.

Af særlig Interesse er de Undersøgelser, der gaar ud paa en Udredning af Spørgsmaalet om, hvorvidt Knoldbakterierne hører til en og samme eller til forskellige Arter. — Medens man paa Grundlag

af de hidtil foreliggende Undersøgelsesresultater i Almindelighed har ment at kunne slutte, at de forskellige Bælgplanters Knoldbakterier er Tilpasningsformer (Varieteter af en og samme Art), kommer *Zipfel* til det Resultat, at der er Tale om forskellige, skarpt adskilte Bakteriearter. — Forf. er ved sine Undersøgelser over Artsenheden slaaet ind paa en i den jordbrugsbiologiske Forskning hidtil ubetraadt Vej, idet han nemlig har søgt at belyse Spørgsmaalet ved Anvendelse af serobiologiske Metoder.

Han indsprøjtede gentagne Gange Knoldbakterien i Blodkarrene af Kaniner, og det viste sig nu, at de saaledes behandlede Dyr leverede et agglutinerende Serum. — Naar den indførte Mikroorganisme danner Agglutinin, faar Dyrets Serum den Egenskab at kunne koagulere (udfælde) en Opslemning af den paagældende Organisme. Undersøgelsen udføres paa den Maade at man fordele lige store Mængder af Bakterieopslemningen i Reagensglas og derefter tilsætter Serum i forskellige Fortyndinger, hvorved man faar en kvantitativ Bestemmelse af Serumets Evne til Agglutination af Bakterien. Ved positivt Udfald af Prøven ser man da, at Bakterierne lejrer sig sammen i større eller mindre Fnug, der forholdsvis hurtigt synker til Glassets Bund, hvor de lejrer sig løst. Den ovenstaaende Vædske bliver ganske klar. Ved denne Agglutinationsmetode, der almindelig anses for at give de sikreste Oplysninger vedrørende Bakteriers Artsenhed eller Artsforskellighed, viste det sig, at Ærte- og Bønebakterier forholdt sig ens, hvorimod de fra Kløver- og Hestebønneknolde isolerede Bakterier efter denne Prøves Udfald maa anses for artsforskellige. Fremtidige Undersøgelser maa vise, om det ved Hjælp af denne Metode er muligt at foretage en Adskillelse af Grupper inden for Knoldbakterierne.

I Overensstemmelse med, hvad der i den nyere Tid stærkt er hævdet af *Hiltner*, viser ogsaa Forf.s Undersøgelser hen til, at de saakaldte Bakteroider (de ejendommelig opsvulmede eller forgrenede Bakterierformer i Knoldene) ingenlunde kan opfattes som Degenerationsformer, men at Bakteroidetilstanden endog er betingende for Knoldbakteriernes Evne til Overførelse af det elementære Kvælstof i en for Bælgplanterne tilgængelig Form. — Medens det tidligere trods betydelige Anstrengelser ikke har været muligt at foranledige en udpræget Bakteroiddannelse i kunstige Kulturer, er det lykkedes Forf. at sammensætte Næringssubstrater, der hurtigt og regelmæssigt foranlediger Knoldbakteriernes Overgang i Bakteroidetilstanden. Det viser sig at være visse bestemte kvælstofholdige Produkter, særlig henhørende til Purinstofferne, som foranlediger Bakteroidedannelsen. Den mest udprægede Virkning opnaaedes ved Tilsætning af Trime-thylxanthin. Podede man nu fra en saadan Bakteroidkultur over paa et normalt Næringssubstrat, udvikledes der en Belægning, i hvilken Bakteroider ikke forekom, men som udelukkende bestod af de almindelige Stave. Bakteroiderne har altsaa (i Modsætning til Involu-

tionsformerne hos andre Bakterier, med hvilke de sædvanlig er sammenlignede) vist sig at være livskraftige og i Besiddelse af Formeringssevne.

Vedrørende Knoldbakteriernes Forhold i Bælgplanterne opstiller Forf. nu følgende Teori, der dog til Dels dækker den hidtil almindelig gældende Opfattelse af Forholdet:

Naar Frøets Næringsstoffer er opbrugte, er den unge Bælgplante henvist til at hente sin Næring fra den omgivende Jord. Hvis denne ikke indeholder tilstrækkelig Salpetersyre, indtræder der Kvælstofhunger. Planten lider nu af Underernæring. Følgen heraf er, at Æggehvideomsætningen forløber paa en anden Maade end ved den normalt ernærede Plante, og at Planten svækkes, saaledes at den kun yder ringe Modstand mod Knoldbakteriernes Indtrængen og Udvikling. (I gødningskraftige (kvælstofrige) Jorder dannes der sædvanlig ikke Knolde paa Rødderne). Ved den livlige Celledeling, som Bakterierne foranlediger i Barkparenchymet, og hvorved Knoldene dannes, fremkommer der Stofskifteforstyrrelser, der bl. a. giver sig Udtryk i Dannelse af Æggehvidenedbrydningsprodukter, der som Xanthiner i Berøring med Knoldbakterierne foranlediger disses Overgang i Bakteroidetilstanden. Bakteroidernes Stofskifteprodukter tjener Bælgplanterne som Kvælstofnæring.

*Harald R. Christensen.*

### Om Bestemmelse af Jordens Indhold af Kolloider.

*J. König, I. Hasenbäumer og C. Hassler: Bestimmung der Kolloide im Ackerboden. Der landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Bd. 75, 1911, S. 377—441.*

Foruden om Undersøgelser vedrørende Bestemmelser af Jordens Indhold af Kolloider gives der i ovennævnte Afhandling ogsaa Meddelelse om indgaaende Undersøgelser vedrørende nye Fremgangsmaader til Bestemmelse af Jordens Indhold af let opløselig Plantenæring.

Hovedresultaterne af dette Arbejde er følgende:

For Jordbundens Indhold af Kolloider kan man faa et Udtryk ved Bestemmelse af dens Evne til Binding af visse Farvestoffer og mineralske Stoffer. Til Undersøgelser over Farvestofadsorption egner en vandig Opløsning af Methylviolet sig bedst. Koncentrationen af denne maa ikke være større, end at der er en tydelig Forskel i Vædskens Farve før og efter at den har indvirket paa Jorden. Graden af Farvestofadsorptionen, der hovedsagelig er afhængig af Jordens Indhold af kolloidalt Ler, bestemmes kolorimetrisk (ved Sammenligning med Opløsninger af kendt Koncentration).

Til Bestemmelse af Jordens Evne til Binding af opløselige mineralske Stoffer er det formaalstjenligt at anvende en  $\frac{1}{50}$  n. Opløsning



af tobasisk fosforsur Kali. Kaliet bindes væsentligst af Jordbundens kolloidale Ler, Fosforsyren for største Delen af Kalk, Jærnilte og Lerjord. Kaliet bindes forholdsvis løst, og den største Del af det absorberede Kali kan atter bringes i Opløsning ved at udsætte Jorden for spændte Vanddampe, ved Iltning af denne med Brintoverilte eller ved Indvirkning af den elektriske Strøm. Fosforsyrens Absorption beror for den væsentligste Del paa Dannelsen af uopløselige Fosfater og er altsaa af kemisk Natur. Under Indflydelse af Varme bindes Fosforsyren derfor endnu fastere af Jorden og kan selv ved en stærk Indvirkning af den elektriske Strøm ikke atter bringes fuldstændig i Opløsning.

Den ved Indvirkning af en stærk elektrisk Strøm paa Jorddelene frigjorte Næringsstofmængde svarer — i det mindste for Kaliets Vedkommende — til den Mængde, man faar opløst ved Dampning af Jorden eller Iltning af denne med Brintoverilte, og denne elektriske Metode kan derfor anbefales ved Undersøgelser over Jordens Indhold af let opløselige Plantenæringsstoffer.

En Sammenligning mellem Planternes Næringsstoffoptagelse og de ved Anvendelse af disse 3 Metoder indvundne Resultater viser dog kun et tilfredsstillende Sammenhæng for Kaliets Vedkommende. Ved alle Undersøgelserne svarede den ved Dampningen, Iltningen eller ved en enkelt elektrisk Behandling opløste Kalimængde omtrent til den Kalimængde, som Planterne optog fra Jorden. Ved en udtømmende elektrisk Behandling opløstes omtrent den dobbelte Mængde Kali, og en enkelt Behandling er derfor tilstrækkelig for det foreliggende Formaal.

*Harald R. Christensen.*

### En ny Fremgangsmaade til Bestemmelse af Kali.

*Eilh. Alfred Mitscherlich (Ref.), K. Celichowski og Herm. Fischer: Eine quantitative Bestimmung kleiner Mengen von Kalium. Arbeiten aus dem landwirtschaftlichen Institute der Universität Königsberg. Abteilung für Pflanzenbau. 11. Mitteilung. — Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen, 1911, S. 139—55.*

Ved den af *Mitscherlich* angivne Fremgangsmaade til Bestemmelse af let opløselig Plantenæring i Jordbunden (Ekstraktion af Jorden med kulsyremættet Vand) er det, paa Grund af de meget smaa Mængder af de enkelte Stoffer, som bringes i Opløsning, nødvendigt at raade over overordentlig fine og sikre Metoder til Bestemmelse af disse.

For Kaliets Vedkommende havde det vist sig, at den almindelig anvendte Platinklorid-Metode ikke var tilstrækkelig fint mærkende for denne Undersøgelse, og Forf. har derfor i længere Tid arbejdet med at finde en bedre Fremgangsmaade. — Dette angives nu at være lykkedes ved at bestemme Kaliet i Form af Kaliumkoboltinitrit. Dettes

Indhold af Nitrit bestemmes ved Titration med en  $\frac{1}{50}$  n. Kaliumpermanganat-Opløsning, og ved Multiplikation af den herved fundne Værdi med en bestemt Faktor, faar man et direkte Udtryk for Kalimængden.

Forsøgene paa at bestemme Kalium i Form af Kaliumkoboltinitrit stammer oprindelig fra amerikanske Jordbundsforskere. I den af disse angivne Form var Metoden dog ikke tilstrækkelig sikker og nøjagtig. Af *Mitscherlich* og hans Medarbejdere er der udført et meget omfattende Arbejde paa Forbedring af Metoden, og Resultaterne er, ifølge de meddelte Oplysninger om Nøjagtigheden, særdeles tilfredsstillende.

Metoden er, som nævnt, særlig udarbejdet til Bestemmelse af meget smaa Kalimængder, men *Mitscherlich* anfører, at Metoden naturligvis ogsaa er anvendelig ved Bestemmelse af større Kalimængder; de nødvendige Reagenser maa i saa Fald naturligvis anvendes i mere koncentreret Tilstand.

Metoden, for hvis Udførelse der i Afhandlingen er givet en detailleret Vejledning, er langt hurtigere og bekvemmere end Platinchlorid- eller Kloroversyre-Metoden.

*Harald R. Christensen.*

### Aarsklimaets Indvirkning paa Kvaliteten af Byg, Kartofler og Sukkerroer.

A. Hecker: Die Jahreswitterung in ihrem Einflusse auf die Beschaffenheit der Gersten, Kartoffeln und Zuckerrüben. Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1911. 104 S.

Arbejdet er ret omfattende og fremstiller Vejrforholdene, som de har været i forskellige Egne af Tyskland i Løbet af 25 Aar. Det er navnlig de 7 Sommermaaneder: April—Oktober (inkl.) der har været Genstand for Undersøgelser og Sammenstilling med kvalitative Forhold hos de nævnte Plantearter.

Med Hensyn til Maltbygkvaliteten kommer Forf. til følgende Slutninger:

1) Vejrligets Karakter i de sidste Uger før Modningen er af størst Betydning for Maltbyggets Kvalitet. En tør eller ret tør Juli er gunstig, medens en regnfuld Juli er uheldig for Kvaliteten. Udpræget Tørke i Juli fører til Nødmødenhed og til, at Kornet bliver for æggehvideholdigt.

2) Middelmæssig (eller noget mindre end normal) Fugtighed byder i Forbindelse med normal (eller maaske helst lidt mindre) Varme den bedste Garanti for en kvantitativ god Bygavl.

3) Forholdsvis noget solskinsfattigere Somre frembyder ikke Hindring for Udvikling af god Kvalitet og Kvantitet — tværtimod.

4) Betydelige Regnfald i Juli i Forbindelse med meget køligt Vejr frembyder derimod Fare for Nedsættelse baade af Kvalitet og Kvantitet.

I øvrigt har det vist sig, at de gode Byggjorder i god Kultur i betydelig Grad har formaaet at udligne klimatiske Vanskeligheder, og Forf. understreger ganske særligt, at ringere Jorder baade direkte og indirekte (fordi det vekslende Klima faar stærkere Indflydelse) er uegnede til Produktion af godt Maltbyg.

Med Hensyn til Kartofler fremgaar det af Undersøgelserne, at disse ikke synes at være saa afhængige af Vejrforholdene som visse andre Plantearter.

1) Fugtig Varme er absolut skadelig for Kvaliteten. Derimod er forholdsvis lave Varmegrader ikke saa skadelige.

2) Kvaliteten af de middeltidlige og sildige Sorter bestemmes i Hovedsagen af Vejrliget i August og September.

De øvrige Slutninger, Forf. er kommen til, synes ikke at frembyde synderlig Klarhed, og de er i hvert Fald for vidtløftige til at kunne omtales nærmere her.

Om Sukkerroer kan anføres følgende:

1) Middelmaal af Regn i Maj og Juni, større Regnmængde i Juli og 1. Halvdel af August, derpaa atter mindre Nedbør i August og endelig: ringe Nedbør i September, Oktober fører stedse — naar Nedslagene er jævnt fordelte — til kvalitativ god Roeavl.

2) Betydelige Regnmængder fra Juni til ind i August er meget vigtig til Sikring af en god Roeavl.

3) Særlig fugtige Somre er uheldige med Hensyn til Roernes Kvalitet.

4) Betydelige Regnfald i August, September og Oktober har stedse en ringere eller slet Kvalitet af Roerne til Følge.

5) Solskin og Varme er utvivlsomt af stor Betydning for Roeavlen; men en særlig gennemgribende Indflydelse synes Vekslingerne fra Aar til Aar dog ikke at have. Som Eksempler herpaa er fremhævet Forholdene i Aarene 1885, 1892, 1896, 1902 og 1907. De abnormt ugunstige (varme- og solskinfattige) Somre 1902 og 1907 bragte ikke alene ikke nogen daarlig, men endog en gennemgaaende god Avl af god Kvalitet.

Forf. fremhæver, at de Resultater, han er kommen til, ikke uden videre gælder alle Sorter. Særlig er dette at bemærke, naar Spørgsmaalet gælder de med Hensyn til Modningstid og Straastivhed meget forskellige Bygsorter samt de yderst forskellige Kartoffelsorter. I Virkeligheden stiller disse saa forskellige Fordringer, at noget almindeligt, der gælder alle, er vanskeligt at finde.

*H. A. B. Vestergaard.*

## Rustsvampe hos Kornarterne.

C. M. Freeman og E. C. Johnson: The Rusts of Grains in the United States. U. S. Department of Agriculture. Bureau of Plant Industry, Bull. 216, S. 1-87.

I det foreliggende Arbejde meddeler Forf. en Række Undersøgelser over de Rustsvampe, som angriber Kornarterne i de forenede Stater, nemlig Sortrust (*Puccinia graminis*), Hvede-Brunrust (*P. tritricina*), Rug-Brunrust (*P. dispersa*) og Bygrust (*P. simplex*). Mærkelig nok er den i Europa saa almindelige Gulrust (*P. glumarum*) endnu ikke funden i Amerika, selv paa Hvedesorter, der i Europa angribes.

Sortrusten er som i Europa spaltet i biologiske Arter, og Forf. bekræfter den tidligere af *Carlton* m. fl. gjorte lagttagelse, at disse biologiske Arter ikke har nøjagtig de samme Værtplanter som i Europa, saaledes kan Hvede-Sortrusten med samme Lethed angribe Hvede og Byg, medens den i Europa kun angriber Hvede.

Hos alle de undersøgte Rustarter er det lykkedes at paavise overvintrende Sommersporer eller Mycelium, der efter at have tilbragt Vinteren i en Dvaletilstand i de inficerede Blade udviklede Sommersporer ved Foraarets Komme. En saadan Overvintring finder særlig Sted i de sydlige Stater, og Forf. er af den Anskuelse, at Sommersporer herfra kan føres nordpaa og fremkalde Rustangreb, uden at Berberissens eller andre Mellemværter Tilstedeværelse er nødvendig for Angrebet paa Kornarterne.

Nyere Undersøgelser over Rustsvampenes Udviklingshistorie har vist, at der forud for Dannelsen af Skaalrustsporerne foregaar en Sammensmeltning af Celler, der kan tydes som en Art Befrugtning. Dette kunde muligvis vise hen til, at Skaalruststadiet var nødvendigt for at opretholde Svampenes Levedygtighed og Smitteevne. For at prøve Rigtigheden deraf har Forf. fra Begyndelsen af 1907 til August 1909 udført stadig fortsatte Infektionsforsøg med Sommersporer af de nævnte Rustarter; Sommersporerne fra det oprindelige Materiale overførtes paa sunde Planter; saa snart der fremkom nye Sommersporer paa disse, benyttedes de til ny Infektion o. s. v.; i de længste Forsøgsrækker forplantedes Rustarterne gennem 52 Generationer udelukkende ved Sommersporer. Men disses Smitteevne var lige saa stor ved Forsøgets Afslutning som ved dets Begyndelse. Det fremgaar heraf, at Skaalruststadiet ikke er nødvendigt for Opretholdelsen af Rustens Virulens.

Forf. har endvidere paavist Sommersporer i Luften, selv paa Tider, hvor der i Marken kun fandtes sparsomme Rustangreb.

Rustsvampenes Udviklingsgang kan derfor efter Forf.s Anskuelse udelukkende forklares ved en udstrakt Sommersporesmitte, og de kan ikke slutte sig til *Erikssons* Mykoplasmahypotese.

F. Kølpin Ravn.

## Bidrag til Roeealens Biologi.

*Oskar Fuchs*: Beiträge zur Biologie des Rübennematoden, *Heterodera Schachtii*. Arbeiten der landwirtschaftlichen Laboratorium und der Versuchswirtschaft d. k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Wien 1911. S. 923—52.

Forf. har for at finde Midler til at bekæmpe Roeealen, over for hvilken alle hidtil forsøgte Bekæmpelsesmaader har vist sig virkningsløse, indgaaende studeret dens Biologi, særlig Cystestadiet,  $\sigma$ : den Form, under hvilken den opholder Livet om Vinteren og naar Mangel paa Næringsplanter hindrer den i at tage Føde til sig.

Allerede i 1891 har *I. Chatin*<sup>1)</sup> beskrevet dette Stadium og paavist dets store Betydning. Cysterne er omdannede, døde, brune, tykskallede Hunner, inden i hvilke Æggene Aar igennem kan holde sig levedygtige, medens de almindelige Hunner, naar de dør, falder af Rødderne, saaledes at Æg og Unger kommer ud i Jorden, hvor de paa Grund af Kulde eller andre uheldige Livsforhold hurtigt gaar til Grunde. Cystedannelsen er afhængig af Vejrforholdene, navnlig af Temperaturen, og foregaar særlig om Efteraaret.

Da det ikke vil have nogen blivende Virkning, at de vandrende Larver dræbes, naar Cysterne med hele deres Indhold forbliver ubeskadigede, maa Bekæmpelsen rettes mod Cysternes Indhold. Dette paa-virkes ikke af Kemikalier, heller ikke af Kulde; Forf. har nu undersøgt, hvorvidt Varme har nogen Indflydelse, og er kommet til det Resultat, at Cysterne langt fra er modstandsdygtige her overfor; men Jorden, hvori Cysterne findes,  $\sigma$ : fra Overfladen til den Dybde, hvori Roerne vokser, maa opvarmes til 63° C., for at hvert Æg i Cysterne kan blive dræbt. Efter tidligere Undersøgelser er 35° C. tilstrækkeligt til at dræbe fri Larver og fuldt udviklede Individuer. Hvorledes imidlertid denne Opvarmning i Praxis skal udføres, lader Forf. staa hen som et aabent Spørgsmaal.

Angaaende Cysternes eller rettere deres Indholds Livsvarighed har Forf. godtgjort, at der i Jord, der ikke har været dyrket, og som har været holdt fuldstændig fri for Ukrud, endnu efter 5 Aars Forløb har været et ret antageligt Antal Cyster med levende Æg. Forsøgene strækker sig ikke over flere Aar; Forf. kan derfor kun — ved at gaa ud fra Undersøgelsen af de tilstedeværende Cyster og deres Indhold (se herom nedenfor) — efter al Sandsynlighed slutte sig til, at i det mindste 8 Aar er en nødvendig Tidsfrist, til at Jorden kan være nematodefri.

Saa snart Foraarsvarmen indfinder sig, og Forholdene i det hele er saaledes, at Larverne kan taale at færdes frit i Jorden, begynder Æggene at udvikles og Larverne at vandre ud af Cysterne. Disse

<sup>1)</sup> *I. Chatin*, L'Anguillule de la betterave 1891. Bull. minist. de l'agric. Nr. 5 (6).

behøver ikke at være af en bestemt Alder, for at dette kan finde Sted, ikke heller tømmes de paa een Gang for deres Indhold: Æggene udvikles efterhaanden, og Larverne forlader lidt efter lidt Cysterne, der skrumper mere og mere ind, indtil der tilsidst kun er et tomt, indskrumpet Hylster tilbage. Alt efter som Temperaturen stiger, vandrer der flere og flere Larver ud; i Foraars- og Efteraarsmaanederne er Antallet mindre; ved en Temperatur af 6° C. holder Udvandringen op. Larvernes Bevægelighed er ved denne Temperatur saa ringe, at den sikkert ikke vilde strække til, til at de kunde trænge ind i Næringsplanternes Rødder.

Med Hensyn til Larvernes Vandringssevne har Forf. foretaget nogle interessante Undersøgelser, der fører til det for Nematodelarver ret overraskende Resultat, at de under deres Vandringer for at søge Næringsplanter kan tilbagelægge en Strækning af 3—4 m, og at de saaledes i een Sommer, naar der regnes med 5—6 Generationer, kan trænge 15—24 m frem. Her regnes kun med den Vejlængde, de ved egen Kraft kan tilbagelægge; i det fri vil Udbredelsesforholdene være langt gunstigere for dem; her spiller frem for alt Vandet en stor Rolle som Transportfaktor.

Endvidere har Forf. gjort Forsøg med forskellig Jordbund, hvorved det har vist sig, at Vejlængden er afhængig af denne ligesom ogsaa af Fugtighedsforholdene, da disse er i Stand til at indvirke paa Jordbundens mekaniske Beskaffenhed og Fasthed.

Endelig omtaler Forf. Roemaalens Forhold over for Havren: »Der gives«, skriver han, »Tilfælde, tilstrækkelig bekendte baade fra Praksis, og fra den videnskabelige Litteratur, hvor Havren er blevet angrebet i lige saa høj Grad som Hovednæringsplanten, Sukkerroer; men der gives ogsaa Tilfælde, hvor Havren paa stærkt nematodeholdig Jord bliver fuldkommen eller næsten fuldkommen uangrebet«. De Nematoder, Forf. har anvendt til Forsøg, har i Almindelighed trivedes lige godt paa Sukkerroer, Sennep og Havre, et Forhold, der staar i bestemt Modstrid med de Erfaringer, man har gjort her i Landet. Forf. udtaler angaaende dette Punkt, at man i al Almindelighed maa gaa ud fra, at Heterodera-Individerne i Jordbunden optræder som Mellemformer, hvoraf der ved fortsat Dyrkning af bestemte Plantearter udvikler sig faste Racer.

*Softe Rostrup.*