

Referater af fremmed Litteratur.

Resultater af Forsøg og Undersøgelser paa
Planteavlens Omraade i Udlandet.

To nye Fosforsyregødninger.

I.

Th. Remy: Versuche mit einem neuen kalihaltigen Phosphorsäuredünger, den zu seiner Herstellung benutzten kalihaltigen Doppelsilikaten und verschiedenen anderen Vergleichsdüngern. Mittheilung aus dem Institut für Boden- und Pflanzenbaulehre an der kgl. landw. Akademie in Bonn-Poppelsdorf. Landwirtschaftliche Jahrbücher 1916, Bd. 49, S. 685.

For kort Tid siden er der i Tyskland bragt en ny Fosforsyregødning, det saakaldte Rhenaniafosfat, i Handelen. Fosfatet fremstilles af den kemiske Fabrik Rhenania i Aachen efter en af *A. Messerschmidt-Stollberg* angivet Fremgangsmaade. Raamaterialerne ved denne Fabrikation er Raafosfat og kalirige Stenarter (Dobbelt-silikater) som Phonolith og Leucit-tephrit, særlig den førstnævnte.

Fremgangsmaaden er i store Træk følgende: Raafosfat, Kalksten og Phonolith males fint og blandes i et bestemt Forhold. Blandingen hvidglødes derefter paa lignende Maade som Cement. Brændingen foregaar i store, 30—60 cm dybe og 2 m vide, Drejeovne, der ophedes ved Hjælp af Kulstøv. Under Glødningen sker der en Sammensintring af Massen, og der frigøres Kulsyre samt udvikles Alkalidampe. Den efter Afkølingen stenhærde, brunsorte Masse finmales i store Rørmøller. Naar belgisk Raafosfat, der er særdeles rig paa kulsur Kalk, benyttes, er yderligere Tilførsel af dette Stof i øvrigt ikke nødvendig.

Om den Virkning, som Glødningen af den nævnte Blanding udløser, udtaler Opfinderne, at der under Forudsætning af et rigtigt Blandingsforhold foregaar en dybt indgribende gensidig Sønderdeling af de anvendte Raamaterialer, idet Kalkfosfatet i Vekselvirkning med Dobbelt-silikaterne danner en ganske ny Forbindelse, indeholdende Kalk, Kalium, Natrium og Fosforsyre. Produktets Indhold af Fosforsyre og Kali er henholdsvis ca. 12 og ca. 3 pCt. Opfinderne angiver desuden, at begge disse Værdistoffer er let tilgængelige for Planterne,

idet ca. 90 pCt. af Fosforsyren er citronsyreopløselig, og at Kaliet let opløses i meget fortyndede Syrer; $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ af Kaliet skal endog findes i vandopløselig Tilstand. Som en særlig Fordel ved det ny Gødningstof fremhæver han endelig Fraværelsen af Klorforbindelser og det betydelige Indhold (ca. 20 pCt.) af Kalk i basiske Forbindelser.

Med dette Fosfat er der siden 1913 blevet udført Undersøgelser og Forsøg ved det ovennævnte Institut i Bonn-Poppelsdorf, og skønt Dyrkningsforsøgene endnu ikke er bragte til en endelig Afslutning, har *Remy* — i Betragtning af den ringe Mængde Superfosfat, der i Øjeblikket staar til Raadighed for det tyske Landbrug — ment det rigtigt allerede nu at afgive Beretning om de foreliggende Resultater.

Af den kemiske Undersøgelse af Rhenaniafosfatet fremgaar det med stor Tydelighed, at den Tilstand, hvori Fosforsyren forekommer i dette, er en ganske anden end den, hvori den forekommer i Raa-fosfaterne, idet Hovedparten er bleven citronsyreopløselig og en meget stor Del endda let opløselig i kulsyreholdigt Vand. Alt i alt fremgaar det af denne Undersøgelse, at Opløseligheden af Rhenaniafosfatets Fosforsyre omtrent staar paa Højde med Opløseligheden af Fosforsyren i Thomasfosfat. — Fosforsyrens Forbindelsesform i Rhenaniafosfatet er endnu ikke nærmere udredet, men *Remy* betegner det som sandsynligt, at der er Tale om lignende Forbindelser som i Thomasfosfat og Wolthersfosfat (Silikofosfater af henholdsvis Kalk og Kali og Natron).

Rhenaniafosfatets Kali viste sig at være let opløselig i Saltsyre, medens kun ca. 30—50 pCt. af Phonolithens Kali var saltsyreopløselig. Et særlig tydeligt Udtryk for Behandlingens Indflydelse paa Kaliets Opløselighed fik man ved en Bestemmelse af den i kulsyreholdigt Vand opløselige Kalimængde, idet kun 0.33 pCt. af Phonolithens, men 65—96 pCt. af Rhenaniafosfatets Kali under de givne Betingelser var kulsyreopløselig. Sandsynligvis bliver en Del af Kalisilikaterne under Glødningen sønderdelt af Kalk under Dannelsen af vandopløselige Kaliforbindelser, og der er under alle Omstændigheder ingen Tvivl om, at der under Rhenaniaprocessen er foregaaet vidtgaaende Omsætninger af de oprindeligt til Stede værende tungt opløselige Kaliforbindelser.

Forsøgene vedrørende Planternes Evne til at udnytte Rhenaniafosfatets Værdistoffer er dels Kar- og dels Rammeforsøg, medens der endnu ikke, hvad *Remy* i øvrigt beklager, har været Lejlighed til at prøve denne ny Gødning i Markforsøg.

Ved Vegetationsforsøgene, der er særdeles omfattende, er anvendt saavel forskellige Jordarter som forskellige Kulturplanter.

Forsøgene falder i to Serier, der tilsigter at udrede Værdien af henholdsvis Kaliet og Fosforsyren i Rhenaniafosfatet.

I Kali-Serien, ved hvilken der grundgødedes med rigelige Mængder Thomasfosfat og kulsur Kalk, sammenlignedes den ny Gødning med Klorkalium og de nævnte to kalirige Stenarter, der har

funden Anvendelse ved dets Fremstilling. Da den Virkning, som Kalitilførselen i disse Forsøg har udøvet paa Planteproduktionens Størrelse, som Helhed set har været for ringe til at give sikre Udtryk for den relative Værdi af de forskellige anvendte Kaligødninger, er der lagt særlig Vægt paa de saakaldte Udnyttelsestal, der angiver Forholdet mellem den tilførte og den i Afgrøderne optagne Kalimængde. Den gennemsnitlige Udnyttelse af Kaliet i de enkelte Forbindelser var, udtrykt i Forholdstal, følgende:

Klorkalium	100
Rhenaniafosfat	73
Phonolith	22
Leucitthphrit	8

Som det fremgaar af disse Tal, er Udnyttelsestallet langt større for Rhenaniafosfatets end for de kalirige Stenarters Vedkommende, og der er saaledes en god Overensstemmelse mellem de ved denne Undersøgelse og den foran nævnte kemiske Undersøgelse fremkomne Resultater.

Ved Forsøgene til Belysning af Værdien af Rhenaniafosfatets Fosforsyre grundgødedes med svovlsur Kali og kulsur Kalk. Hovedresultatet af disse Forsøg var i Korthed dette, at Værdien af denne ny Gødnings Fosforsyre fuldt ud kommer paa Højde med Værdien af Fosforsyren i Thomasfosfat og vel endog snarest maa siges at overgaa denne.

Ligesom det er Tilfældet for Thomasfosfatets Vedkommende, er ogsaa Rhenaniafosfatets Sammensætning ret vekslende, men alt i alt tyder *Remy's* Undersøgelser og Forsøg afgjort hen paa, at dette Fosfat, til hvis Fremstilling der kan benyttes Raafosfater, der kun er lidet egnede til Superfosfatfabrikation, maa betegnes som en særdeles værdifuld Forøgelse af vore Gødningsmidler.

II.

M. Popp: Schröders Phosphatkali, seine Herstellung, Wirkungsweise und Verwendung. Landwirtschaftliche Jahrbücher 1916, Bd. 49, S. 729.

I Aarene 1907—08 har Bjærgværksdirektør *H. Schröder* i Hedwigsburg udtaget Patenter paa Fremgangsmaader til at bringe Fosforsyren i forholdsvis jærnholdige Raafosfater (der kun daarligt egner sig til Superfosfatfabrikation) over i en lettere opløselig Form.

Schröder benytter sig af det Forhold, at der ved Ophedning af Klorider af de alkaliske Jordarter (Klorkalcium og Klormagnium) afspaltes Saltsyre. Opheder man nu disse Klorider sammen med Raafosfat, vil den frigjorte Saltsyre virke sønderdelende paa en Del af Raafosfatets Indhold af trebasisk fosforsur Kalk. — Lerjords- eller Jærnforbindelser griber ikke forstyrrende ind paa denne Proces.

I Stedet for de rene Klorider anvender *Schröder* ogsaa Karnallit, der hovedsagelig bestaar af Dobbelt salt af Klorkalium og Klor-

magnium¹⁾. Ved Smeltning mister Karnalliten omtrent $\frac{1}{3}$ af sit Klorindhold. Kaliumkloridet forbliver uforandret, medens Magniumkloridet omdannes til et basisk Klorid.

Ved en af Forsøgsstationerne i Oldenburg foretagen kemisk Undersøgelse af en Prøve *Schröders* Fosfatkali udviste dette følgende Forhold over for de forskellige anvendte Opløsningsmidler:

Det absolutte Fosforsyreindhold	8.50	pCt.
Fosforsyre, opløselig i Vand	1.10	—
— — — ammoniakalsk Citratopløsning ..	1.86	—
— — — 1 pCt. Citronsyre	5.99	—
— — — 2 — — —	7.15	—
— — — 4 — — —	7.81	—

Som det fremgaar af denne Undersøgelse, indeholder Fosfatkaliet kun en ringe Mængde Fosforsyre i vandopløselige Forbindelser, ja selv Indholdet af tobasisk fosforsur Kalk (der er opløselig i Citratopløsningen) er kun ringe, hvorimod Indholdet af citronsyreopløselig Fosforsyre er paafaldende stort. I øvrigt er den Form, hvori Fosforsyren forekommer i Fosfatkaliet, endnu ukendt, men *Popp* formoder, at den store Citronsyreopløselighed i Hovedsagen maa forklares ved Dannelsen af en magnesiaholdig Fosforsyreforbindelse. Da Fosfatkaliet er omtrent fri for Kiselsyre, kan der ikke i nævneværdig Grad blive Tale om Dannelse af de Dobbeltforbindelser af fosforsur Kalk og kiselsur Kalk, som menes at betinge Thomasfosfatets lette Opløselighed. — Fosfatets Indhold af Kali udgør ca. $8\frac{1}{2}$ pCt., og Produktet indeholder saaledes omtrent lige meget af Fosforsyre og Kali. Hele Kalimængden er vandopløselig.

En betydelig Ulempe ved Fosfatkaliet er dets store Indhold af Klormagnium- og Klorkaliumforbindelser, der, foruden at de er vand-sugende og derved besværliggør denne Gødnings Anvendelse, virker direkte hæmmende paa visse Afgrøders Udvikling. De Ulemper, der er en Følge af den stærke vandsugende Evne, har Opfinderen søgt at modvirke ved Tilsætning af brændt Kalk, og i den nyeste Tid har han indført en Ekstrahering af Produktet, hvorved største Parten af de skadelige Klorkalcium- og Klormagniumforbindelser fjernes. Ved en af *Popp* foretagen Undersøgelse udgjorde saaledes Indholdet af Klorkalcium + Klormagnium i ekstraheret Fosfatkali ca. 4 pCt., medens det i det ikke ekstraherede Produkt udgjorde ca. 18 pCt.

Det ved Anvendelsen af ikke kaliholdige Salte fremstillede kalifrie Fosfat benævnes *Schröder-Fosfat*. En kemisk Undersøgelse

¹⁾ En lignende Fremgangsmaade er tidligere angivet af Nordmanden A. *Ystgaard*, der har foreslaaet at smelte Apatitmel sammen med Karnallit og Kieserit. Det herved fremkomne Produkt, der udmærkede sig ved stor Citronsyreopløselighed og ved at være let tilgængeligt for Planterne, blev benævnt Y-Fosfat.

af dette Fosfat viste et højere Indhold af Fosforsyre (11.25 pCt.) end Fosfatkaliet, men ellers et tilsvarende Forhold over for de forskellige Opløsningsmidler.

Med disse nye Fosforsyregødninger er der nu i de senere Aar udført Markforsøg ved 4 tyske Forsøgsstationer (Bernburg, Bremen, Oldenburg og Weihestephan), og ved en enkelt Station (Oldenburg) desuden en Del Karforsøg. Forsøgene deler sig, ligesom de i det foregaaende Referat omtalte, i to Serier, i hvilke man søger Svar paa Spørgsmaalene om Værdien af Produktets Indhold af henholdsvis Fosforsyre og Kali.

Med Hensyn til Kalivirkningen fremgaar det af Forsøgene, at denne, naar Talen er om Kornafgrøder eller andre Afgrøder, der ikke er ømfindtlige over for Tilstedeværelse af Klorforbindelser, staar paa Højde med den Virkning, der opnaas ved Anvendelse af de højprocentige Stassfurtersalte. For Kartofflernes Vedkommende har man derimod, særlig ved Anvendelse af det ikke ekstraherede Fosfatkali, kunnet konstatere en uheldig Indflydelse af Klorforbindelserne, en Indflydelse, der dog stærkt vil kunne modvirkes ved at udbringe Gødningen i god Tid. Til Gødsning af Tobak, der i ganske særlig Grad er ømfindelig over for Klorforbindelser, egner Fosfatkaliet sig ikke, selv om største Parten af Indholdet af Klorkalcium eller Klormagnium er fjernet ved Ekstrahering.

I de Forsøg, hvor der har været tydelige og sikre Udslag for Fosforsyretilførsel, har den af Fosfatkaliet udøvede Fosforsyrevirkning været lige saa stor som den, der er opnaaet ved Anvendelse af Thomasfosfat. Det kalifrie Fosfats (Schröder-Fosfatets) Fosforsyrevirkning har været tydelig mindre end Fosfatkaliets.

Kalifosfatet synes da saaledes, ligesom det i det foregaaende Referat omtalte Rhenaniafosfat, at kunne betegnes som et værdifuldt Gødningsmiddel, men for begge Fosfaters Vedkommende gælder det dog, at man maa afvente Resultaterne af flere Undersøgelser og Forsøg, inden man tør udtale nogen endelig Dom om deres Brugbarhed og Værdi under de forskellige Forhold, hvorunder der vil kunne blive Tale om at anvende dem.

Harald R. Christensen.

Undersøgelser over sure Mineraljorder.

H. Kappen: Studien an sauren Mineralböden aus der Nähe von Jena. — Mitteilung aus dem agrikulturchemischen Institut an der Universität Jena. Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Bd. 88, 1916, S. 13.

For nogle Aar siden blev ovennævnte Instituts Opmærksomhed henledet paa den ejendommelige Tilstand, hvori nogle af Jorderne inden for den sachsisk-weimarske Domæne, Wetzdorf, befandt sig. I

nogle af denne Domænes Marker var det ganske umuligt at faa Lucernen til at trives, medens denne Plante derimod trivedes udmærket paa andre i Nærheden beliggende Marker; ja selv inden for en og samme Mark kunde Lucernens Udvikling være overordentlig forskellig. — Ved en i 1905 foretagen Undersøgelse viste det sig, at Jordens Kalkindhold, om end gennemgaaende ringe, var ret varierende, og at de omtalte abnorme Forhold gjorde sig stærkest gældende paa de kalkfattigste Jorder. Senere Undersøgelser godtgjorde, at mange af Jorderne reagerede surt over for Lakmus, og i ovennævnte Afhandling meddeler nu Forfatteren Resultaterne af en Række omfattende Undersøgelser, som han har foretaget vedrørende Aarsagen til Syredannelsen i disse Jorder og til nærmere Udredning af Karakteren af de sure Stoffer.

Af disse Undersøgelser fremgaar det, at den sure Beskaffenhed af Jorderne i Omegnen af Wetzdorf er betinget af, at disse oprindelig kalkfattige Jorder tidligere har været dækkede af et Lag Raahumus (der ogsaa endnu hist og her kan paavises). Den foretagne mekaniske Undersøgelse af Jorderne godtgjorde, at Jordens Evne til at antage sur Reaktion er uafhængig af dens fysiske Beskaffenhed, idet saavel grove Sandjorder som Lerjorder reagerede surt, naar de havde været dækkede af et Lag Raahumus. En Undersøgelse af saltsure Udtræk af Jorderne viste, at der kun i meget grove Træk bestod nogen Sammenhæng mellem Jordens Aciditet og Indhold af saltsyreopløselig Kalk. De Jorder, der indeholdt over 0.2 pCt. Kalk, reagerede ikke surt, medens der under denne Grænse foruden sure ogsaa forefandtes neutrale Jorder. Undersøgelsen over Jordens Indhold af klorammoniumopløselig Kalk viste omtrent den samme Grænse for de sure Jorders Kalkindhold som den ovenfor nævnte Undersøgelse med Anvendelse af Saltsyre, og om nogen nærmere Sammenhæng mellem Jordens Indhold af saltsyreopløselig eller klorammoniumopløselig Kalk og dens Aciditet var der ikke Tale.

Ved Undersøgelse af vandige Udtræk af de enkelte Jordprøver godtgjordes, at de, der stammede fra Partier, der endnu var dækkede med et Lag Raahumus, indeholdt en forholdsvis ringe Mængde opløste Stoffer, et Forhold, som utvivlsomt skyldes, at der i disse Jorder foregaar en særlig stærk Udvaskning af de let opløselige Stoffer.

De foretagne Undersøgelser over de forskellige ved Surhedsbestemmelsen anvendte Metoder viste, at selv de mest enkle kvalitative Prøver, som f. Eks. Prøven med Lakmuspapir eller den Loewske Prøve,¹⁾ var i Stand til tydeligt at angive forskellige Aciditetsgrader, og de mere kvantitative Prøver — Natrium- og Calciumacetatmetoden — bekræftede Rigtigheden af de ved den simple kvalitative Aciditets-

¹⁾ Se nærmere: *Harald R. Christensen*: Undersøgelser over Fremgangsmaader til Bestemmelse af Jordens Reaktion. Tidsskrift for Planteavl, 23. Bind, Side 53.

bestemmelse foretagne Vurdering af Reaktionen¹⁾. I Overensstemmelse med de Resultater, som nærværende Referats Forfatter omtrent samtidig er kommen til²⁾, er kun de Jorder, der reagerer surt over for Lakmus, i Stand til at frigøre Syre i Opløsninger af Salte af stærke Syrer, som f. Eks. Saltsyre (Kloriderne).

Kappen har ogsaa foretaget elektrometriske Maalinger af Brintion-koncentrationen i vandige Udtræk af Jorderne, og af disse fremgik det, at kun de over for Lakmus udpræget surt reagerende Jorder var i Stand til at forøge Brintionkoncentrationen i Vandet, hvorimod de svagt sure og neutrale Jorder med en enkelt Undtagelse formindskede dettes Brintionkoncentration.

Endelig har Forf. foretaget indgaaende Undersøgelser over Azotobacterprøveens Værdi ved Afgørelsen af Jordens Aciditet og bekræftet, at Azotobacterudvikling i den ved denne Prøve benyttede Mannitopløsning kun forekommer ved Anvendelse af neutrale eller alkaliske, men aldrig ved Anvendelse af sure Jorder. Desuagtet synes Azotobacter dog ikke helt at mangle i selv udpræget sure Jorder.

Med Hensyn til Spørgsmaalet om selve Karakteren af Mineraljordernes surt reagerende Stoffer mener *Kappen* at have godtgjort, at Surheden i disse ikke, saaledes som *Daikuhara* for kort Tid siden har paastaet, er betinget af visse af Jorden absorberede Aluminium- og Jærnforbindelser, men af den Udveksling, der finder Sted mellem de i Jordvandet til Stede værende Aluminium- og Jærnioner og de af Jorden absorberede Calciumioner, og som resulteterer i en Absorption af de førstnævnte og en Frigørelse af de sidstnævnte. De absorberede Aluminium- og Jærnioner omsætter sig igen let med de i Jordvandet forekommende Elektrolyter under Dannelsen af Aluminium- og Jærnsalte, der som Følge af den under Opløsningen i Jordvandet stedfindende hydrolytiske Spaltning er udpræget surt reagerende. — I Henhold til denne Teori behøver den sure Reaktion, som vandige Udtræk eller Opslemninger af Mineraljorder saa ofte udviser, ikke at skyldes Tilstedeværelsen af frie Syrer i Jorden, men kan udelukkende være betinget af den hydrolytiske Spaltning, som de ved Omsætningerne i Jordvædsken dannede, opløselige Lerjords- og Jærnsalte undergaar under Vandets Paavirkning.

Harald R. Christensen.

¹⁾ Ved de af Referenten (l. c.) foretagne Undersøgelser kunde der dog ikke paavises nogen nærmere Sammenhæng mellem Lakmusprøvens og Calciumacetatmetodens Resultater.

²⁾ Se Fodnoten Side 306.

Ydre Aarsagers og arvelige Anlægs Indvirkning paa Spireevnen.

J. N. Walldén: Yttre orsakers och ärftliga anlags inverkan på gröningsförmågan. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift, 1916, Side 146—62.

I Sverige forekommer ikke sjældent den Ulempe ved Hvededyrkningen, særlig i de nordligere Dele af Hvededyrkningsomraadet, at Saaningen falder meget nær Høsttiden, eller at Hveden, som skal benyttes til Saaning, maa gemmes Aaret over, for at man kan være sikker paa at have Saasæd til rette Tid i September. I hvert Tilfælde giver de nævnte Forhold Anledning til, at saavel Spørgsmaalet om Spireevnen efter meget kort Tids Lagring som under meget lang Tids Lagring faar Betydning.

Det er for flere Frøsorters Vedkommende en vel kendt Sag, at Spiring ikke finder Sted, med mindre Frøet har været gemt i nogen Tid og har naaet, hvad man kan kalde Spiringsmodning. Graden af og Tidspunktet for dennes mere eller mindre fuldkomne Indtræden afhænger af forskellige Forhold: Frø- eller Kornarten, de ydre Betingelser, der herskede ved Modningen, i Høsttiden og ved Lagringen, samt Kornsorten. Her er altsaa Spørgsmaal saavel om ydre Virkninger som om arvelige Anlæg. Dersom Spiringsmodning ikke i tilstrækkelig Grad er naaet ved Saaningen eller f. Eks. ved Byggets Behandling til Produktion af Malt, vil Resultatet blive mere eller mindre daarligt, idet Spiringen enten udebliver eller forløber langsom og ujævn. Efter Erfaringer fra Sverige (Svaløf) er her i ret høj Grad Spørgsmaal om arvelige Anlæg. I hvert Fald gælder dette om Hvede og Byg, medens Rugsorter synes meget nær ens i denne Henseende. Under visse Forhold er hurtig Spiringsmodning en Fordel, dette gælder særlig for Høsthvede til Saaning og Byg til Maltning; men samtidig frembyder denne Egenskab ogsaa visse Farer, nemlig for Tilbøjelighed til Spiring i Hobene paa Marken under fugtigt, varmt Vejrlig. Størst Fare er der for denne Spiring efter en tør, varm Sommer. Har hele Sommeren derimod været kold og fugtig, indtræder Spiringsmodning, altsaa ogsaa nævnte Fare, vanskeligere.

Det har ved Svaløf vist sig efter Iagttagelser i en Række Aar, at af Hvedesorter er Pudelhvede, Wilhelmina og Ekstra-Squarehead mest udsatte for Spiring i Hobene, medens Ekstra-Squarehead II og navnlig Solhvede er mere modstandsdygtige.

Blandt Bygsorterne er Svane-hals-Byg og Guldbyg let aksspirende, medens Prentice-(Prinsesse)-Byg og Chevallier-Byg indtager et Mellemstandpunkt. Primus-Byg og Hannchen-Byg er meget modstandsdygtige. Guldregns- og Ligowo-Havre spirer lettest, Sejrs- og Kron-Havre vanskeligere i Hobene.

Efter Høsten 1915 viste sig midt i September følgende Forhold hos Hvedesorter og det tilsvarende Forhold hos Bygsorter, undersøgte i December Maaned s. A.:

Ikke spiringsmodne Korn i pCt.

Thule-Hvede II	2	Nr. 246	6
Wilhelmina-Hvede	4	Guldbyg	18
Fylgia-Hvede	6	Svanehals-Byg	21
Sammets-Hvede	9	Nr. 178	28
Ekstra Squarehead II	10	Primus-Byg	36
Panser-Hvede	12	Chevallier II	48
Pudel-Hvede	13	Prinsesse-Byg	50
Smaahvede	28	Chevallier-Byg	60
Thule-Hvede	31	Nr. 185	71
Borehvede	38		
Renavlet Squarehead	41		
Solhvede	55		

Hos Havre opnaar Inderkornene senere end Yderkornene Eftermodning. Forf. nævner, at en ellers meget lovende Stamme af Eng-Svingel har maattet holdes tilbage paa Grund af for langsom Eftermodningstilbøjelighed.

Skønt det kunde synes mærkeligt, er det dog Tilfældet, at til de Omstændigheder, som modvirker Spiringen af de ikke eftermodnede Korn, maa henregnes høj Lufttemperatur og stærk Fugtighed i Jorden. 12°—15° Varme er heldigere end 20° og højere Varmegrader.

I høj Grad modvirkes Opnaaelsen af Eftermodningen ved for højt Vandindhold i Kornet. Særlig ved Lagring af større Partier og henimod den varmere Aarstid opstaar herved stor Fare for Ødelæggelse af Kornets Spireevne. Forf. omtaler den Skade, der sker ved, at Kornet »saares« ved Tærskning. Dette sker navnlig let, naar tørt Korn tærskes med kraftige, meget hurtigt gaaende Maskiner, og det er et Spørgsmaal, som faar stor Betydning i Forbindelse med Anvendelsen af Bejdsningsvædske som Blaastens- og Formalinopløsninger. Mange af de Tilfælde, i hvilke Bejdsningen har gjort Skade, maa henføres til disse smaa Brud eller Revner i Frøskallen.

Ved Hjælp af det særdeles intensivt rødt farvende Stof Eosin, som ved kortvarig Virkning vel ikke trænger ind i Frøskallen, men derimod i de fineste saarede Partier, kan Tærskningsskaden paavises direkte. Forf. har ved indgaaende Forsøg paavist, at ved Formalinbehandling kan man ikke gaa højere end til 0.2—0.3 pCt. Opløsning, inden skadelig Paavirkning i betydelig Grad viser sig selv hos ikke beskadigede Korn. Noget saadant er derimod ikke Tilfældet med Blaasten. Over for absolut ubeskadiget Hvede kan man end ikke ved op til 40 pCt. Blaasten skade Spireevnen betydeligt. Helt anderledes stiller Sagen sig, hvor Hveden er stærkt beskadiget ved Tærskningen. Da vil Blaasten, selv kun i 1—2 pCt. Opløsning, kunne skade betydeligt. Formalin af 0.1 pCt. Styrke er med Hensyn til Bevarelsen af Spireevnen at foretrække for 1—2 pCt. Blaasten; men dersom der

med Hensigt eller ved Fejltagelse anvendes stærkere Opløsninger, er dette mere risikabelt ved Formalinbehandling end ved Blaastensbehandling.

Blaasten synes fortrinsvis at paavirke Rodspirerne, medens Formalin snarere paavirker Bladspirerne. Forf. mener, at Ømfindtlighed for Formalinbehandling delvis er en Sortsegenskab. Dette Spørgsmaal undersøges nærmere.

H. A. B. Vestergaard.

En ny Fremgangsmaade ved Tørstofbestemmelse i Plantedele.

J. W. T. Duvel: A moisture tester for grain and other substances and how to use it. U. S. Department of Agriculture, Bureau of Plant Industry, Circular No. 72. Washington 1914.

Medens en almindelig Tørstofbestemmelse hviler paa Vejninger af Stoffet før og efter Tørringen, idet Tørstofindholdet bestemmes direkte og Vandmængden som Differens, gaar denne Metode ud paa en direkte Bestemmelse af den i Stoffet indeholdte Vandmængde. Stoffet kommes i en Destillationskolbe, hvori der er anbragt et Termometer, og tilsættes et vist Rumfang vandfri Maskinolie af mineralsk Oprindelse, Kogepunkt $200-205^{\circ}$ C. Lampen tændes, og Flammen reguleres saaledes, at det tager omtrent 20 Minutter, før Temperaturen i Olien er naaet en vis Højde ($170-195^{\circ}$ C., forskellig for de forskellige Substanser). Naar Temperaturen er naaet den fastsatte Højde, slukkes Lampen. Den udviklede Vanddamp fortættes i et Glasrør, der gaar igennem en Beholder med Svalevand. Fortætningsvandet opsamles i et inddelt Cylinderglas, og Rumfanget aflæses. — Fremgangsmaaden er udformet paa Grundlag af Kontrolbestemmelser efter den almindelige Tørringsmetode. Den er bestemt til at anvendes paa Korn og Frø i hel Tilstand; man sparer saaledes at findele Materialet, og hele Bestemmelsen kan gøres færdig paa $\frac{1}{2}$ Time. Metoden er udarbejdet til Brug for Kornhandelen, og det menes, at det efterhaanden vil blive almindeligt at basere Køb og Salg paa en Bestemmelse af Varens Tørstofindhold.

R. K. Kristensen.

Kartoffelskimmelens Biologi.

Jakob Eriksson: Det primäre utbrottet av bladmøgel (*Phytophthora infestans*) på potatisplantan. Kungl. Landbruks-Akademiens Handlingar och Tidsskrift, 1916, Side 538—90.

Efter en kort Oversigt over Kartoffeldyrkningens og Kartoffelskimmelens Historie (Sygdommen skal fra urgammel Tid have været kendt paa Bogotá-Højsletten i Sydamerika) omtaler Forfatteren de ældre og nyere Hypoteser til Forklaring af Sygdommens Genoptræden paa den ny Kartoffelvegetation. Disse er følgende:

1. Overvintrende Mycelium fra en syg Kartoffelknold vokser op gennem det (de) nye Skud (*Berkeley, de Bary*).
2. Myceliet overvintrer i Jorden (*J. Kühn*).
3. Svampen overvintrer ved Hvilesporer (Ægsporer) (*W. G. Smith, A. S. Wilson, J. Sworawski*).
4. Svampen overvintrer i en plasmatisk Tilstand (*Smith, Wilson*).
5. Myceliet overvintrer i den syge Kartoffelknold og danner paa dennes Yderflade Sporer, som siden smitter Løvet (*L. Hecke*).
6. Myceliet er skjult til Stede i hele Kartoffelplanten (*G. Massee*).

Meget udførligt behandler Forf. dernæst de i det ny Hundredaar foretagne, mere indgaaende Undersøgelser, som han underkaster en grundig Kritik. *Clintons* Undersøgelser i Connecticut 1904—10 falder i 3 Afsnit, Studier og Forsøg i Marken, kunstige Infektionsforsøg og kunstig Renkultur. Markforsøgene syntes at tale imod den gamle *de Bary'ske* Teori om et i Knolden overvintrende Mycelium, der siden gennemvokser den ny Plante: de første Sygdomstegn optræder paa Blade, ikke paa Stængler, og den primære Infektion maa antages at finde Sted derved, at de nedre Blade kommer i Berøring med Jorden i en kritisk, vaad Periode af Juli eller August; paa dette Tidspunkt maa nemlig frisk Mycelium antages at være almindeligt i Jorden. Den kunstige Infektion gav til Resultat, at Blade, som var belagte med Infektionsmateriale paa Oversiden, efter 3 Dages Forløb begyndte at blive mørkere paa det smittede Sted; 2 Dage senere kunde Udviklingen af Luftmycelium og Konidiedannelse iagttages. Paa kunstig Næringsbund, hvor *Clinton* haabede at kunne fremlokke Dannelsen af Ægsporer, fandt han i den første Forsøgsrække kun i en enkelt Kultur nogle Opsvulmninger, der kunde minde om Ægsporer; han mente dog ikke desto mindre, at et Ægspore-Stadium fandtes, og opstillede til Forklaring af dets Sjældenhed den Hypotese, at der hos Kartoffelskimmelen fandtes to kønsligt forskellige Mycelier, hvis Tilstedeværelse i een og samme Kultur var en Betingelse for Ægspore-Dannelsen. Efter indgaaende Forsøg med forskellige Skimmelstammer (omkring 75 Kombinationer i over 1200 Kulturer) fandt han nu virkelig i talrige Tilfælde Æggemme-Dannelse paa Havreekstrakt-Agar, og i nogle af disse udvikledes fuldstændig modne Ægsporer. At et nega-

tivt Resultat beroede paa Fraværelse, Reduktion eller Undertrykkelse af det mandlige Element (Sædgemmet), sandsynliggjordes derved, at Ægspore-Dannelsen hos Kartoffelskimmelen væsentlig fremmedes, naar Svampen dyrkedes sammen med (krydsedes med) den livligt sædgemmedannende Bønneskimmel. *Eriksson* sammenfatter *Clintons* Resultater saaledes: Da Ægspore-Dannelsen kun er konstateret paa en ganske særlig Næringsbund og ikke er paavist i Naturen, kan Overvintrings-Spørgsmaalet ikke anses for løst ved disse Fund; *Clinton* er i Virkeligheden — for at forklare Overvintringen i Naturen — henvist til den gamle Hypotese om et i Knolden overvintrende, vegetativt Mycelium.

Forf. gennemgaar dernæst de af *Jones*, *Lutman* og *Giddings* i Vermont anstillede Undersøgelser over Kartoffelskimmelen's Evne til Ægspore-Dannelse og over de forskellige Kartoffelvarieteteters ulige Modtagelighed for Angrebet (1904—12). Ogsaa disse Forfattere fandt i kunstige Renkulturer Ægspore-Dannelse ad kønsløs Vej, men kunde ikke finde modne Stadier af disse Legemer i Kulturer paa Kartoffelstykker, saa lidt som i raadnende Knolde. Derimod fandtes lignende Legemer i dræbte Kartoffelblade; men her stammede de sandsynligvis fra sekundære Raadsvampe (? *Pythium*). En sikker Tilstedeværelse af Ægsporier i Naturen lykkedes det saaledes ikke at konstatere. — Forf. behandler dernæst *Pethybridge* og *Murphys* Undersøgelser i Irland 1911—13. Han kritiserer *Pethybridge's* meget almindeligt holdte Slutninger, at »Læren om Sygdommens Genoptræden Aar efter Aar som Følge af en Genvækst af et i en tilsyneladende sund Plantes Indre slumrende Mycelium er en Teori uden noget som helst faktisk Grundlag« — og »at Kartoffelknolde, som er angrebne af Skimmel, normalt leverer sunde Planter«. P. er, efter *Eriksson*, uberettiget til at antage, at en skimmelsyg Kartoffel er enstydig med en Kartoffel, som huser Mycelium af Svampen, især da visse Kartoffelsygdomme, som Rustpletsyge, endnu er uopklarede, og altsaa den Mulighed ikke er udelukket, at de kunde være »plasmatiske Udviklingsstadier af *Phytophthora infestans*«. Hvad Spørgsmaalet om Ægspore-Dannelsen angaar, fandt *Pethybridge* intetsteds i Kartoffelplanten Ægsporier, hvorfor, efter P., »Ægsporierne er uden praktisk Betydning for Forklaringen af Sygdommens Genkomst Aar efter Aar«.

Melhus's Undersøgelser i Wisconsin 1912—15 førte ham til den Slutning, at Kartoffelskimmelen's Mycelium formaar, under en gunstig Drivkultur, at vandre fra en syg Knold, ikke blot ind i de af Øjnene frembrydende Knopper, men ogsaa ind i de fra dem udvoksende, længere Skud. Ved Forsøg i Marken fandt *Melhus* væsentlig Resultaterne fra sine Drivhusforsøg bekræftede.

Som en Sammenfatning af de nu omtalte, nyere Undersøgelser slaar *Eriksson* fast, at man den Dag i Dag ikke er kommet væsentlig længere frem i Forstaelsen af Overvintrings-Problemet, end man var i Tiaaret efter Sygdommens store Indvandring i Europa og Nord-

amerika, for omkring 70 Aar siden. Han gentager, at *Clinton, Jones* og *Pethybridge* betændig kun har faaet et negativt Resultat ved Afprøvningen af den gamle Hypotese om et i Knolden overvintrende Mycelium. Bedre staar det ikke til med Forklaringen af Svampens Overvintring ved Hjælp af Ægsporér, og de 3 tidligere omtalte Hypoteser af *Kühn, Hecke* og *Massee* har lige saa lidt vist sig holdbare. Tilbage staar, efter *Eriksson*, kun den *Smith-Wilson'ske* Hypotese om et i Kartoffelplanten latent tilstedeværende Plasma-Stadium af Svampen. Denne Teori, der paa Forhaand maatte tiltale Mykoplasma-Lærens Fader, tager *Eriksson* sig nu for at begrunde og prøve.

Hovedresultaterne af *Erikssons* egne Studier og lagttagelser kan sammenfattes saaledes:

Sygdommen optræder først i det fri, naar Kartoffelplanten har naaet sin fulde Udvikling, 3—4 Maaneder efter Lægningen. I Sverige sker Udbruddet mellem Midten af Juli og Begyndelsen af September, og det viser sig bestandig som Pletter paa Bladene; Udbruddet er pludseligt: i Reglen finder man første Dag flere Pletter paa talrige Blade. I Drivbænke, hvor Knoldene er lagte midvinters, kan de første Sygdomstegn vise sig allerede i April, og bestandig paa Planternes Stængler og Bladstilke; ogsaa i dette Tilfælde har de Planter, som angribes, naaet deres fulde Udvikling. Forf. tillægger den Omstændighed, at Sygdommen kun kommer til Udbrud paa fuldt udviklede Kartoffelplanter, uafhængigt af Tiden for Lægningen, og uden at det er muligt at paapege et Centrum for Smittens Udbredelse, en ganske særlig Betydning. Han ser heri et Tilfælde, der svarer til det tidligere af Forf. omtalte Forhold hos gulrustsyg Hvede, hvor Rustpletterne ogsaa først viser sig paa helt udvoksede Blade. Efter *Erikssons* Fortolkning maa dette nemlig opfattes som et Bevis for, at der hos Planter med et iboende, skjult Sygdomsanlæg (Planter med »Mykoplasma«) er to forskellige Udviklingsperioder: en Tilvækstperiode, hvor Værtplanten, uafhængigt af Snylteren, nydanner og udformer sine Væv, og en fysiologisk-patologisk Omsætningsperiode, hvor den fuldt udviklede Plante og den skjulte Snylter kæmper med hinanden; Resultatet af denne Kamp, Afgørelsen af, om Planten skal forblive sund, eller Sygdommen skal komme til Udbrud, afhænger af de under Kampen herskende ydre Betingelsers Gunst eller Ugunst.

Forf. omtaler derefter sine vidtløftige anatomiske Studier over Kartoffelskimmelen, der støtter sig paa flere Tusinde forskelligt behandlede Mikrotomsnit. Han stiller sig først den Opgave at finde det Mycelium, der nødvendigvis maa kunne træffes i Stilkene af de skimmelsyge Blade, hvis Antagelsen af et Stænglen gennemværende Mycelium er rigtig. Han finder det ikke. Dernæst giver han sig i Lag med selve Bladpletternes Anatomi — og gør her den Opdagelse, at der i Midten af Bladpletterne, hvor Vævet er stærkest destrueret, findes talrige vel udviklede Ægsporér i det døde eller halvdøde Væv, paafaldende ofte i Nærheden af Bladundersidens Overhud og i Tilslut-

ning til Spalteaabningerne. Forf. anser det for urimeligt, at disse Legemer, der er store, kugleformede og omgivne med en tyk, glat Væg, ikke tidligere skulde være set; han mener da ogsaa, at de af *Smith* 1875 beskrevne Legemer, der af den berømte *de Bary* ansaas for Ægsporer af en fremmed Organisme, virkelig var de ægte Ægsporer af Kartoffelskimmelen, som af *Smith* selv antaget. Senere, 1882, beskrev *Wilson* dem som »Sklerotier« (Hvilelegemer). Beviset for, at de virkelig tilhører Kartoffelskimmelen og ikke er af fremmed, eksogen Oprindelse, ser *Eriksson* deri, at Overhuden paa de angrebne Steder er sammenhængende (frasat Spalteaabningerne), samt i selve Sporerens Dannelsesmaade, hvorom nedenfor.

I den primære Bladplet kan der adskilles forskellige Bælter, indefra udad: en brunsort Midterzone, en graa, konidiebærende Zone, en bleggrøn Zone og yderst det mørkegrønne Bladfelt. I dette sidste har Cellernes Kærne og Bladgrøntkorn et normalt Udseende, medens der i Plasmaet kan skelnes talrige, meget smaa, mørke Korn. I den bleggrønne Bladzone er Bladgrøntkornene i Færd med at opløses, og Plasmaet er blevet grumset (Klorofylopløsnings-Stadiet), eller Bladgrøntkornene er i det væsentlige opløste og Plasmaet er endnu mere grumset og blæret (Nukleole-Stadiet). I det tredje Stadium af Sygdommen dannes Plasma-Ansamlinger af klumpet, uregelmæssig Form (Modnings-Stadiet). Forf. antager nu, at disse Omdannelser i den syge Celles Plasmalegeme skyldes den Omstændighed, at der fra Begyndelsen er to plasmatiske Enheder til Stede, et Værtcelle-Plasma og et Svampe-Plasma. Efterhaanden opstaar der mellem disse Elementer en Tvekamp, hvori Værtcelle-Plasmaet ligger under og ofres for Svampe-Plasmaet. Dette sidste træder nu ud af sit Celle-Fængsel (? gennem ikke paaviselige Porer i Væggen) og omdannes i Celle-Mellemrummene til Mycelietraade (Mycelie-Stadiet). De første spæde Anlæg til disse Traade træffes bestandig ud for de før omtalte, klumpformede Plasma-Ansamlinger i den dræbte Værtcelle, og man kan iagttage en Blæredannelse i den Plasmahob, hvorfra Mycelietraadene har emanciperet sig.

De unge Mycelietraade synes at udvikle sig paa to forskellige Maader, idet nogle (hunlige) forbliver smalle og har talrige Saftblærer, medens andre (hanlige) bliver tykkere og fyldes med et ensartet Plasma. Mellem de paa de hanlige Traade dannede Sædgemmer og Huntraadenes Æggemmer finder dernæst en Befrugtning Sted, hvis Resultat i hvert enkelt Tilfælde bliver en tykvægget Ægspore. Disse er straks spiredygtige og kan derfor ikke opfattes som Hvilesporer — tværtimod, de er ægte Sommersporer, hvis Livsvarighed kan regnes i Timer, og som kan findes spirede og uspirede mellem hverandre i det samme Præparat. Ægsporerne udsender 1 eller i Reglen 2—3 smalle Spiretraade gennem en Spalteaabning, og paa det derved dannede Luftmycelium udvikles umiddelbart en Luftspore — eller der indtræder stærkere Forgrening med Luftsporer paa Grenenderne. De

første Luftsporer forholder sig som Sporehuse, idet deres Indre omdannes til Sværmsporer, der straks er spiredygtige og overtager Rollen som Sygdomsspredere i det fri.

Hele den beskrevne Udvikling fra den begyndende Ødelæggelse af Bladgrøntkornene til Dannelsen af Luftsporer turde gaa for sig i Løbet af 24 Timer. Overvintringen af Svampen kan teoretisk forklares ved den Antagelse, at de nye Knolde fra Moderplanten faar overført den dobbeltartede Tilstand af Plasmaet, som Forf. har betegnet som Mykoplasma, og hvorfra siden, gennem sygelige Omdannelser af Celle-Plasmaet under for Svampen gunstige Betingelser, de frie Mycelietraade kan frigøre sig.

Selve Mykoplasma-Teoriens Berettigelse ufortalt, er Forf.s grundige Undersøgelser over Kartoffelskimmels Livsløb af stor Interesse, og utvivlsomt vil denne Afhandling, hvori der vendes op og ned paa de gængse Anskuelser, give Stødet til fornyede Undersøgelser fra flere Sider — ligesom Tilfældet var dengang, da Forf. stillede Rustsvampene i Mykoplasma-Lærens Tegn.

C. Ferdinandsen.