

Referater af fremmed Litteratur.

Resultater af Forsøg og Undersøgelser paa
Planteavlens Omraade i Udlandet.

Om Jordtræthed og lignende Fænomener.

- 1) *E. J. Russell* og *J. Golding*: Investigations on »Sickness«¹⁾ in soil. I Sewage sickness. — The journal of agricultural science 1912. Vol V. Part 1. S. 27.
- 2) *E. J. Russell* og *F. R. Petherbridge*: Investigations on »Sickness« in soil. II »Sickness« in glashouse soils. — Samme Tidsskrift. Vol V. Part 1. S. 86.
- 3) *E. J. Russell* og *H. B. Hutchinson*: The effect of partial sterilisation of soil on the production of plant food. Part II. The limitation of bacterial numbers in normal soils and its consequences. — Samme Tidsskrift. 1913. Vol V. Part 2. S. 152.
- 4) *E. J. Russell* og *F. R. Petherbridge*: On the growth of plants in partially sterilised soils. — Samme Tidsskrift. Vol V. Part 3. S. 248.
- 5) *H. B. Hutchinson*: The partial sterilisation of the soil by means of caustic lime. — Samme Tidsskrift. Vol. V. Part 3. S. 320.

I en tidligere Meddelelse om Undersøgelser over »delvis Sterilisation« (»partial sterilisation«) af Jordbunden har *Russell* og *Hutchinson*²⁾ godtgjort, at det ikke er rigtigt at betragte Bakterierne som den eneste Gruppe Mikroorganismer af Betydning i Jordbunden, men at man ogsaa i høj Grad maa regne med en anden Gruppe af Organismer med Evne til at hæmme Bakteriernes Vækst og Udvikling og dermed ogsaa de for Planterne nyttige Omsætninger i Jordbunden. Disse skadelige Organismers Tilstedeværelse bevirker altsaa, at Antallet af Bakterier i Jordbunden ikke er en simpel Funktion af Jordbundens Fugtighed, Varme eller andre af de kemiske og fysiske Faktorer, der er betingende for Bakteriernes Vækst og Udvikling; de foreliggende Undersøgelser viser tværtimod hen til, at disse almindelige Vækstbetingelsers Indflydelse paa Bakterieantallet først kommer i anden

¹⁾ Soil »sickness« maa nærmest oversættes ved »Jordtræthed«, selv om disse to Begreber dog næppe altid kan siges at dække hinanden. *H. R. C.*

²⁾ Se nærmere Referat i Tidsskrift for Landøkonomi 1910, Side 749.

Række, og at dette først og fremmest er afhængig af Differensen i Bakteriernes og de skadelige Organismers Aktivitet, eller med andre Ord: af det øjeblikkelige Ligevægtsforhold mellem disse to Organismegrupper. Først efter at de skadelige Organismer er helt eller delvis ødelagte, har man i betydelig Grad kunnet forøge Bakterieantallet i Jordbunden ved at gøre de almindelige Vækstbetingelser bedre, f. Eks. ved Tilvejebringelse af en for Bakterieudviklingen særlig gunstig Temperatur.

De for Bakterierne skadelige Organismer afviger fra Bakterierne ved 1) at være større end disse, 2) ved at formere sig langsommere samt 3) ved at være i Besiddelse af en mindre Modstandsevne over for saavel høj Temperatur som over for forskellige Antiseptica. Det er iagttagelser over det under 3) nævnte Forhold, der har givet Stødet til *Russells* og Medarbejderes omfattende og vigtige Undersøgelser over den Indflydelse, som »delvis Sterilisation« (ved hvilken man netop tilsligter at ødelægge eller i hvert Fald formindske Antallet af de skadelige Organismer og derved skabe bedre Betingelser for de nyttige Mikrober), udøver paa Jordbundens Beskaffenhed og Ydeevne, og det kan siges, at disse Undersøgelser giver betydningsfulde Bidrag til Forstaaelsen af visse af de saakaldte Træthedsfænomener i Jordbunden. — Alle de hidtil foreliggende Undersøgelser tyder stærkt hen paa, at de omtalte skadelige Organismer er Protozoer, af hvilke der i Jordbunden forefindes Repræsentanter for de forskellige Grupper. Ved flere Undersøgelser er det vist, at der forekommer talrige Arter af Protozoer i Jordbunden, men absolut sikre Beviser for, at det er disse Organismer, der udøver de nævnte Hæmningsvirkninger, mangler dog endnu, ligesom man heller ikke har nogen Formodning om, hvilke Arter der er af størst Betydning i denne Henseende.

Den »delvise Sterilisation« af Jorden er ved *Russells* og hans Medarbejderes Undersøgelser sædvanlig foregaaet paa 3 forskellige Maader, nemlig: 1) ved Behandling med flygtige eller let omsættelige, antiseptiske Stoffer (Toluol, Formalin, Svovlkulstof o. fl.), 2) ved Opvarmning til en Temperatur (55—60° C), der er tilstrækkelig til at ødelægge de for Jordbakterierne skadelige Organismer, og 3) ved Opvarmning til en Temperatur af ca. 100° C. Ved Opvarmning i længere Tid til en Temperatur af ca. 40° C. har man ligeledes opnaaet en god Virkning, ligesom ogsaa stærk Afkøling og hurtigt Udtørring af Jorden har vist sig virksom om end ikke i Stand til helt at ødelægge de skadelige Organismer (Virksomheden strækker sig kun over et forholdsvis kort Tidsrum). — Umiddelbart efter Udførelsen af den »delvise Sterilisation« aftager ogsaa Jordens Indhold af Bakterier stærkt, idet et stort Antal af disse gaar til Grunde ved Behandlingen, men efter kort Tids Forløb tager Udviklingen af Bakterierne, der nu ikke længer hæmmes af Tilstedeværelsen af de »store« Organismer (Protozoerne), Fart, og Antallet er da hyppigt flere Gange saa stort som i ubehandlet Jord. — Følgende Tal fra Afhandling Nr. 3 (*Russell og Hutchinson*) viser dette:

Jordens Behandling ¹⁾	Millioner Bakterier pr. 1 g Tørjord ved:				
	Forsøgets Indledning	Slutningen af 1. Periode	Slutningen af 2. Periode	Slutningen af 3. Periode	Slutningen af 4. Periode
Jord 1: { Ubehandlet Behandlet med Svovlkulstof...	27	(16 Dage) 10	(30 Dage) 10	(74 Dage) 45	
	2	17	53	121	
Jord 2: { Ubehandlet Opvarmet t. 65° C	13	(15 Dage) 9	(110 Dage) 4	(170 Dage) 9	(200 Dage) 12
	13	21	37	45	60
Jord 3: { Ubehandlet Behandlet med Toluol	11	(40 Dage) 16	(100 Dage) 9	(160 Dage) 13	(500 Dage) 6
	2	43	41	43	18

Den umiddelbart efter Sterilisationen foretagne Bakterietælling viser, at Behandlingen med Svovlkulstof og Toluol har formindsket Bakteriemængden i overordentlig høj Grad, men allerede ved Slutningen af den 1. Periode er Bakterieindholdet langt større i de »delvis steriliserede« end i de ikke behandlede Prøver, og, som man vil se, kan Sterilisationens Virkninger spores meget længe, idet der f. Eks. i den med Toluol behandlede Jord endnu efter 500 Dages Forløb forefindes 3 Gange saa mange Bakterier som i den ubehandlede Jord. Opvarmning til 65° har ikke formindsket Antallet af Bakterier ved Forsøgets Indledning, men har ligesom Behandlingen med de nævnte Antiseptica bevirket en stærk Forøgelse i de senere Perioder. Ved Opvarmning til højere Temperaturer (ca. 100°) formindskes Bakterieindholdet ifølge andre Undersøgelser stærkt lige straks, men ogsaa denne Behandling begunstiger i meget høj Grad den senere Bakterieudvikling.

Jævnside med den af den »delvise Sterilisation« foranledigede, stærke Stigning i Bakterieindholdet foregaar en tilsvarende stærk Omsætning af Jordbundens kvælstofholdige Stoffer, hvad der giver sig Udtryk i et forholdsvis stort Indhold af opløselige Kvælstofforbindelser og særlig af Ammoniak. Som et af mange Eksempler herpaa kan anføres følgende Tal fra en Undersøgelse af *Russell* og *Petherbridge* (Afhandling 2):

¹⁾ Der er af de antiseptiske Stoffer anvendt fra 0.5—1 pCt. af Jordens Vægt, og Indvirkningen af disse Stoffer paa Jorden har strakt sig over et Tidsrum af 30 Timer, hvorefter de gaves Lejlighed til at slippe væk ved Forampning.

Jordens Behandling	I 1 Million g Tørjord fandtes af			
	Kvælstof i Form af Ammoniak		Kvælstof i Form af Salpetersyre	
	Ved Forsøgets Indledning	Efter 43 Dage	Ved Forsøgets Indledning	Efter 43 Dage
Ubehandlet	13 g	21 g	315 g	347
Behandlet med Toluol	23 -	134 -	295 -	325
Behandlet med Svovlkulstof	20 -	143 -	282 -	326
Opvarmning til 98° C i 2 Timer .	64 -	255 -	323 -	342

Som det med stor Tydelighed fremgaar af denne Tabel, er der i den »delvis steriliserede« Jord foregaaet en langt stærkere Ammoniakdannelse end i den ubehandlede Jord. Salpeterindholdet er derimod omtrent lige stort i behandlet og ubehandlet Jord. Opvarmning til 98° har direkte foranlediget en ret betydelig Omsætning af Jordbundens Kvælstofforbindelser, idet man bemærker, at der umiddelbart efter, at Opvarmningen har fundet Sted, forefindes 5 Gange saa meget Ammoniak i den paagældende Jord som i ubehandlet Jord; Toluol og Svovlkulstof har derimod kun udøvet en forholdsvis ringe direkte Indvirkning paa Ammoniakdannelsen. Forsøgene lader ingen Tvivl tilbage om, at den forholdsvis stærke Ammoniakdannelse i de »delvis steriliserede« Jorder ganske overvejende er betinget af en forøget bakteriel Virksomhed i disse.

Af amerikanske Jordbundsforskere er det gentagne Gange hævdet, at Aarsagen til Træthedsfænomener i Jordbunden overvejende maa søges i Dannelsen og Ophobningen af toksiske Stoffer, hvad enten disse saa er Produkter af Mikroorganismernes eller Planterøddernes Livsvirksomhed i Jordbunden. Hvis denne Teori skulde kunne forklare de Hæmningsvirkninger, som er iagttagne ved de her omtalte Undersøgelser, maatte man vente, at man ved Overførelse af Eks-trakter af »trætte« Jorder i sunde Jorder kunde fremkalde den for de første ejendommelige, uheldige Tilstand. Det er imidlertid aldrig lykkedes *Russell* og Medarbejdere paa denne Maade at paavise Tilstedeværelsen af toksiske Stoffer i Jordbunden.

Efter denne Oversigt over Principperne i Hovedresultaterne af *Russells* og Medarbejders Undersøgelser over Virkningen af en »delvis Sterilisation« skal der gives en kort Redegørelse for Indholdet i de enkelte, foran nævnte Arbejder.

I Afhandling 1 (af *Russell* og *Golding*) meddeles Resultaterne af en Undersøgelse over Aarsagerne til Jordtræthed (»Sickness«) i en Mark, der overrisles med Kloakvand (»Sewage«). Træthedsfænome-

nerne viste sig i dette Tilfælde at kunne føres tilbage til to Aarsager: en fysisk, der er betinget af, at Jorden slemmes sammen og af denne Grund bliver for lidt gennemtrængelig for Luft og Vand, og en biologisk, der er betinget af Forekomsten af en for Jordbakteriernes Udvikling skadelig Faktor. Den sidstnævnte Faktor kan uskadelliggøres ved »delvis Sterilisation«, hvad enten denne saa iværksættes ved Opvarmning af Jorden til en høj Temperatur eller ved Anvendelse af Antiseptica. Tilførsel af en vandig Ekstrakt af ubehandlet Jord til »delvis steriliseret« Jord udøvede ingen hæmmende Indflydelse paa Bakterieuudviklingen eller Kvælstofomsætningen i denne. Overførte man derimod i Stedet for Ekstrakten lidt af selve den ubehandlede Jord i den delvis steriliserede Jord, reduceredes Bakterieindholdet stærkt, ligesom ogsaa Kvælstofomsætningen i betydelig Grad formindskedes. De nævnte Hæmningsvirkninger kan dog ikke paavises straks, men først efter nogle Ugers Forløb. Den abnorme Jorbundstilstand, som der her er Tale om, kan da ifølge disse Undersøgelser hverken skyldes skadelige Jordbakterier eller Produkter af disses Virksomhed (Toksiner), men kan sandsynligvis kun være en Følge af Tilstedeværelsen af levende »store« Organismer i Jordbunden, og ved nærmere Undersøgelse viste det sig ogsaa, at der forefandtes Protozoer i den ubehandlede Jord, men ikke i de Jorder, der havde været udsatte for »delvis Sterilisation«. Kalkning eller Gennemluftning af Jorden var ikke i Stand til at uskadelliggøre den hæmmende Faktor. Virkningen har for øvrigt i den her omtalte Jord været langt mere fremtrædende end i de almindelige Jorder. Medens Bakterieantallet i ubehandlet Jord var knap 40 Millioner pr. Gram, kunde det i den »delvis steriliserede« Jord gaa op til 400 Millioner, og der er saaledes en Antydning af, at den store Mængde Fugtighed og organiske Stoffer, der forefindes i den paagældende Jord, forøger Virkningen af den skadelige Faktor. Virkningen af den »delvise Sterilisation« gav sig ogsaa tydeligt til Kende derved, at Afløbsvandet fra de Jorder, der havde været udsatte for denne Behandling, var renere end Afløbsvandet fra ubehandlet Jord, et Forhold der tør betragtes som et sikkert Udtryk for, at de første er i Besiddelse af en stærkere Evne til at omsætte Kloakvandets Indhold af organiske Stoffer end den sidste.

I Afhandling 2 (*Russell og Petherbridge*) omtales Undersøgelser over Aarsagerne til Jordtræthed i Jorder, der i Drivhuse dyrkes med Tomater og Agurker. Træthedsfænomenerne kunde ved denne Undersøgelse føres tilbage, dels til en Ophobning af skadelige Insekter og Svampe i Jordbunden, og dels til en Formindskelse af Jordbundens bakterielle Aktivitet, foranlediget af Tilstedeværelse af en for Bakterieuudviklingen hæmmende Faktor, der ogsaa i dette Tilfælde udelukkende maatte antages at være Protozoer. Jordtrætheden kunde saavel i Tomat- som i Agurkehusene fuldstændig ophæves ved »delvis Sterilisation« af Jorden (se Figuren), en Behandling der i øvrigt meget vel lader sig gennemføre i Praksis, hvor der, som her, er Tale om be-

grænsede Jordmængder og kostbare Kulturer. Forf. angiver, at Opvarmning af 1 Ton Jord kan udføres for en Pris af mellem 1 sh. og 1 sh. og 6 d. »Delvis Sterilisation« af Jorden i Drivhuskulturer praktiseres for øvrigt flere Steder i England, og gennemføres enten ved

Tomatplanter, dyrkede i ubehandlet og i »delvis steriliseret«, tomattræt Jord.



Petroleum.	Toluol.	Formaldehyd.	Ubehandlet.	Opvarmet t. 98° C. i 3 T.	Phenol.
------------	---------	--------------	-------------	------------------------------	---------

De antiseptiske Stoffer er anvendte i Mængder, svarende til 0.25 pCt. af Jordens Vægt.
Af Formaldehyd er dog kun anvendt 0.1 pCt.

Dampning af Jorden eller Behandling af denne med Antiseptica, som f. Eks. Karbolsyre.

Af de undersøgte Metoder til »delvis Sterilisation« af Jorden har 2 Timers Opvarmning til en Temperatur af 96—98° C vist sig at være af størst Virkning, hvad der ikke alene er en Følge af, at man derved sikkert dræber skadelige eller parasitiske Organismer (ogsaa *Heterodera*), men ogsaa af de direkte Omsætninger, som den høje Temperatur forårsager i Jordbundens Indhold af tungt opløselige Næringsstoffer, og som i væsentlig Grad letter disse Stoffers fortsatte Nedbrydning ved Bakterier. Endvidere har det været paafaldende, at denne Behandling bevirker en særlig stærk Udvikling af Planternes Rodhaar. — Ved Opvarmning til 55° C i 3 Timer er man ogsaa i Stand til at dræbe parasitiske Organismer, saavel som de Organismer, der foranlediger Jordtræthed, men de foran nævnte, sekundære Virkninger opnaar man ikke ved denne Behandling. — Toluol og Svovlkulstof virker tilfredsstillende med Hensyn til Forøgelse af Bakterieudviklingen og den deraf følgende Forøgelse af Stofomsætningen i Jordbunden, men disse Stoffer har ikke helt dræbt *Heterodera*, ligesom de heller ikke foranlediger de nævnte, nyttige, sekundære Virkninger i Jordbunden. I Praksis vil Behandlingen med antiseptiske Stoffer dog sædvanlig have Fortrinet, og det maa være Genstand for nærmere Undersøgelser, hvilke Antiseptica, der under de forskellige Forhold er at foretrække.

Med Hensyn til Indholdet i Afhandling 3 (*Russell og Hutchinson*) kan der i det væsentlige henvises til Indledningen af dette Referat. Afhandlingen indeholder en meget udførlig Diskussion af de indvundne Resultater.

I Afhandling 4 (*Russell og Petherbridge*) meddeles Resultaterne af en Række Iagttagelser vedrørende Forholdet mellem Planternes Spiring og senere Udvikling i ubehandlet og i »delvis steriliseret« Jord. Angaaende disse Iagttagelser, der er af mere speciel Interesse, skal der henvises til selve Afhandlingene.

Afhandling 5 (*Hutchinson*) omhandler Undersøgelser over Anvendeligheden af brændt Kalk som Sterilisationsmiddel. Kalkilte kunde paa Forhaand vides at opfylde den Fordring, man først og fremmest maa stille til et Sterilisationsmiddel, der kan finde Anvendelse til Kulturland, nemlig at det kun i en meget begrænset Tid udøver en hæmmende Indflydelse paa det lavere Liv i Jordbunden, idet dette Stof jo her ret hurtigt overgaar i det forholdsvis indifferente Kalkkarbonat (de tidligere omtalte, flygtige Antiseptica fordamper lidt efter lidt fra Jorden), og det viser sig ved disse Undersøgelser, som er udførte efter en lignende Plan som de foran nævnte, at den brændte Kalk er i Besiddelse af ret udtalte antiseptiske Egenskaber, idet den, anvendt i større Mængder (0.25—1 pCt. af Jordens Vægt), er i Stand til at dræbe de store Former af Jord-Protozoer og udøve en tilsvarende Indflydelse paa Bakteriudviklingen og Stofomsætningen som de tidligere omtalte Sterilisationsmidler. I en Jord, der indeholdt en stor Mængde kulsur Kalk (over 2 pCt.), men i øvrigt var næringsfattig, fremkom der (i Karforsøg) et betydeligt Udslag for Tilførsel af brændt Kalk (0.5 pCt.) saavel til Byg som til en paafølgende Sennepsafgrøde (begge Afgrøder i samme Aar). I en næringsrig Havejord, der ligeledes indeholdt en stor Mængde kulsur Kalk, foranledigede Tilførsel af brændt Kalk en tydelig Nedgang i Udbyttet af Bygafgrøden, medens derimod i den paafølgende Sennepsafgrøde var et stærkt positivt Udslag for Tilførsel af dette Stof. En Forklaring paa dette sidste Resultat kan i Øjeblikket ikke gives.

De omtalte engelske Undersøgelser over Virkningerne af »delvis Sterilisation« maa vel i Øjeblikket siges at have større Interesse ved selve det Princip, der ligger til Grund for dem, og ved det Perspektiv, de aabner for den fremtidige Jordbundsundersøgelse og Jordbundsbehandling, end ved de praktiske Resultater, der hidtil er opnaaede.

Som det vil være fremgaaet af Referaterne af de paagældende Afhandlinger, tilsigter man, og er ogsaa i Stand til, ved »delvis Sterilisation« at ændre (i en for Plantekulturen gunstig Retning) det bestaaende Ligevægtsforhold mellem Jordbundens Indhold af for Plantekulturen nyttige og skadelige Organismer. Enhver Jordbehandling, der er i Stand til at hidføre en saadan Ændring i dette Ligevægtsforhold, vil være at betragte som en — mere eller mindre fuldkommen — Metode til »delvis Sterilisation«, og det vil være en vigtig Opgave for den jordbundsbiologiske Forskning at studere de i Praktikken anvendte og anvendelige Jordbehandlingsmaader i deres

Forhold til de nævnte Organismegrupper. For med størst mulig Held at kunne gennemføre denne Opgave vil det dog utvivlsomt være nødvendigt til en Begyndelse at rette Bestræbelserne mod at forbedre den for disse Undersøgelser hidtil anvendte, meget ufuldkomne Teknik, og ganske særlig Vægt bør der lægges paa at finde Fremgangsmaader, der kan give bedre Udtryk for de »store« Jord-Organismers (Protozoer o. a.) Antal og Virkninger, end de, man i Øjeblikket raader over.

Harald R. Christensen.

Undersøgelser over Thomasslaggens Sammensætning.

Hjalmar von Feilitzen og Ivar Lugner: Einige Analysen von Thomasmehlen verschiedener Herkunft. Chemiker-Zeitung 1913.

Af *P. Wagner* blev det i 1894 vist, at Virkningen af Thomasslagge fra de forskellige Fabrikker var meget forskellig, og han angav som bekendt, at man i Fosforsyrens Citratopløselighed havde et Udtryk for denne Fosforsyregødningens Værdi. Kort efter gør *G. Hoyer* opmærksom paa, at Thomasslagge-Fosforsyrens Opløselighed staar i et vist Forhold til Indholdet af fri Kalk, saaledes at Opløseligheden aftager med Indholdet af dette Stof. Endvidere angiver han, at man ved Tilsætning af Kiseltsyre (Sand), der er i Stand til under Smeltningen at forene sig med den frie Kalk, kan forøge Thomasslagge-Fosforsyrens Opløselighed særdeles meget. Forfatterne af ovennævnte Afhandling gør dog opmærksom paa, at Sandtilsætningens Indflydelse paa Fosforsyrens Opløselighed næppe helt lader sig forklare ved denne Reaktion, men at den sandsynligvis ogsaa for en væsentlig Del er betinget af Dannelsen af et Silicofosfat.

Forf. har foretaget en indgaaende Undersøgelse af 5 forskellige Prøver af Thomasslagge.

Prøve I stammede fra Sverige (Domnarfvet) og var en Gennemsnitsprøve af et Lager paa 82 000 Sække Thomasmel.

— II — ligeledes fra Sverige (Bångbro).

— III — fra England (tilsendt af Chemical Works, Late H. og E. Albert).

— IV — fra Tyskland (tilsendt fra E. Martin og Co. Atrop.)

— V — fra Belgien (tilsendt af Tottie Milch, Antwerpen).

Resultaterne af Analyserne fremgaar af omstaaende Oversigt.

Det fremgaar af disse Tal, at der ikke er Tale om meget store Forskelligheder i de 5 undersøgte Thomasslaggeprøvers Sammensætning. Det absolutte Kalkindhold er omtrent lige stort, og Indholdet af Fosforsyre, Magnesia, Lerjord, Mangan, Svovl og Svovlsyre er — absolut set — heller ikke stærkt varierende. Større Svæbninger er der i Indholdet af Jærnforilte (1.13—14.89 pCt.). Den Prøve, der udmærker sig ved et særlig lavt Indhold af denne Jærnforbindelse, har

	Sverige		England	Tyskland	Belgien
	I pCt.	II pCt.	III pCt.	IV pCt.	V pCt.
Kalk	47.89	43.05	49.40	45.64	48.16
Magnesia	2.62	3.84	3.97	2.19	3.67
Jærn (metallisk)	1.10	0.29	—	0.42	0.25
Jærnforilte	9.35	14.80	7.89	1.18	9.56
Jærntveilte	9.58	8.01	7.44	15.08	6.87
Aluminiumilte	0.76	1.11	1.06	1.17	1.39
Manganooxyd	3.31	2.49	4.61	6.61	5.61
Svovl	0.11	0.07	0.44	0.18	0.29
Svovlsyre	0.10	0.08	0.21	0.27	0.14
Fosforsyre	17.01	15.07	18.38	18.32	14.55
Kiselsyre	7.88	10.68	6.77	7.61	8.33
Fosforsyre (citronsyreopløselig)	15.50	13.05	15.74	16.32	13.86
Af den absolutte Fosforsyre- mængde var altsaa citronsyre- opløselig	91.12	86.60	85.64	89.08	91.82
Kalk som fri Kalk	4.90	2.56	3.33	2.04	5.05
Klorammoniumopløselig Kalk	12.56	9.95	13.19	7.84	14.75
Finnel	82.50	90.50	88.40	70.00	71.00

til Gengæld et meget højt Indhold af Jærntveilte, og med Hensyn til det samlede Jærnindhold udviser kun Prøven fra Bångbro nogen større Afvigelse fra Gennemsnitsindholdet. Indholdet af Kiselsyre er ikke meget varierende, dog bemærker man, at Bångbroprøven indeholder en Del mere af dette Stof end de øvrige.

Med Hensyn til Fosforsyrens Citronsyreopløselighed er Forskelighederne ikke store (85.6—91.8 pCt. af den samlede Fosforsyremængde), og Opløseligheden var i alle Tilfælde særdeles betydelig. Indholdet af fri Kalk svinger mellem 2.56 og 5.05 pCt., og der synes ikke at være nogen Sammenhæng mellem Mængden af dette Stof og Fosforsyrens Opløselighed. Indholdet af klorammoniumopløselig Kalk varierer mellem 7.84 og 14.75 pCt.

I Overensstemmelse med Resultaterne af nyere engelske Undersøgelser viser de omtalte Analyser, at Thomasslaggens Indhold af fri Kalk for Øjeblikket er langt lavere end tidligere, og af betydelig Interesse er det endvidere at bemærke, at der ikke synes at være særlig store Forskelligheder med Hensyn til de undersøgte Handelsprodukters Sammensætning og Værdi.

Harald R. Christensen.

Forsøg med Palmaerfosfat.

Paul Liechti og Franz Keller: Ueber Vegetationsversuche mit Palmaerphosphat. Aus der schweiz. agrikulturchemischen Anstalt Bern. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, 1912. S. 492—496.

En af de nyeste Metoder til Fremstilling af let opløselige Fosforsyregødninger af tungt opløselige Raafosfater er udarbejdet af Dr. W. Palmaer i Stockholm. Som Udgangspunkt benyttes en Opløsning af klorsurt (eller kloroversurt) Natron, som spaltes ved Gennemledning af en elektrisk Strøm. Med den ved Anoden dannede, sure Vædske behandles pulveriseret Apatit. Den derved fremkomne Opløsning mættes til svagt sur Reaktion med en Del af den ved Katoden dannede alkaliske Vædske, hvorved der udskilles et hvidt Bundfald af Dicalciumsfosfat, som fraskilles og udvaskes. Moderluden, som altsaa indeholder $\frac{1}{3}$ af den i Raastoffet værende Kalkmængde, overmættes med Resten af den alkaliske Vædske fra Katoden, hvorved Størstedelen af Kalken fældes som Hydroxyd. Resten fældes ved Tilledning af Kulsyre, og man har da igen en Opløsning af klorsurt (eller kloroversurt) Natron, som paany bringes i Anvendelse.

Ved de af Forfatterne meddelte Forsøg til Sammenligning af Palmaerfosfat med Superfosfat og Thomasslagge indeholdt det anvendte Palmaerfosfat:

38.9 pCt. Totalfosforsyre,

37.5 pCt. citratopløselig Fosforsyre efter Petermanns Metode,

28.9 pCt. — — — — — efter Kellners Modifikation af

Petermanns Metode¹⁾.

Forsøgene var Karforsøg og blev anstillede med Havre og med Rødkløver. Der blev givet samme Mængde Fosforsyre i Form af vandopløselig Fosforsyre i Superfosfat, citronsyreopløselig Fosforsyre i Thomasslagge, citratopløselig Fosforsyre i Palmaerfosfat, dels efter Petermann og dels efter Kellner.

Det viste sig, at Palmaerfosfatet gav samme Udbytte som Superfosfat, naar de anvendte Mængder var fastsatte paa Grundlag af Analyseresultatet efter Kellners Metode. Men naar Petermanns Metode dannede Grundlaget, gav det et noget mindre Udbytte end Superfosfat. Derimod gav Palmaerfosfat samme Udbytte som Thomasslagge, naar Sammenligningen var baseret paa Petermanns Metode, og et noget højere Udbytte, naar Kellners Metode var anvendt.

R. K. Kristensen.

¹⁾ Ved Petermanns Metode foregaar Stoffets Behandling med Opløsningsmidlet — en Opløsning af citronsur Ammoniak, der indeholder fri Ammoniak — i længere Tid og ved delvis højere Temperatur end efter Kellners Modifikation af Metoden. (Se König: Unters. landw. u. gewerbl. wichtiger Stoffe, 1911.

Om Mosetørvs Gødningsværdi.

Fride Herrmann: Untersuchungen über die Wirkung des Moorbodens als Dünger unter besonderen Berücksichtigung seines Stickstoffgehaltes. Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsanstalt des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle. Bd. 4. H. 19. S. 126—177.

Ved disse Undersøgelser over Tørvejordernes Værdi som Gødning anvendtes en meget ufrugtbart Sandjord, der grundgødedes med Fosforsyre og Kali, og for at sikre en nogenlunde god Udvikling af Planterne i den første Del af Vegetationsperioden tilførtes endvidere en ganske ringe Mængde Kvælstofgødning i Form af svovlsur Ammoniak. Forsøgene anstilledes dels i Kar og dels i Traadkurve; de sidste var, for at komme Forholdene i Naturen saa nær som muligt, helt nedgravede i Jorden.

Ved Karforsøgene opnaaedes der ved Gødskning med Lavmosetørv en Forøgelse i Planteproduktionen fra 13 til 28 pCt., alt efter som der var gødet med en mindre eller større Mængde (200 eller 300 m³ pr. ha). Ved samtidig Gødskning med Kalk og Lavmosetørv i en Mængde, svarende til 300 m³ pr. ha, forøgedes Kærneudbyttet med ca. 40 pCt., en Udbytteforøgelse, der paa det nærmeste svarer til, hvad der er opnaaet ved Anvendelse af 200 hkg. Staldgødning pr. ha. I det første Aar har 2,6 Dele Staldgødningskvælstof under disse Forhold udøvet samme Virkning som 100 Dele Tørvekvælstof. — Endnu bedre var Resultaterne i Traadkurveforsøgene, i hvilke det samlede Udbytte af Tørstof og Kvælstof ved Anvendelse af 300 m³ Lavmosetørv som Kvælstofgødning, var forøget med henholdsvis 39 og 48 pCt.

Denne Udbytteforøgelse lader sig ikke forklare ved en stedfunden Forbedring af den lette Sandjords fysiske Tilstand, idet Forsøgene viser, at der ved Anvendelse af Højmosetørv, der maa antages at udøve en lignende gunstig Indflydelse paa Sandjordenes fysiske Tilstand, ikke er opnaaet nogen nævneværdig Forøgelse af Afgrødernes Tørstof- eller Kvælstofindhold, og det er først og fremmest Paavisningen af denne store Forskel, der kan være med Hensyn til Værdien af Kvælstoffet i disse 2 Tørveformer, der giver Forsøgene Interesse.

Rentabiliteten af Gødskningen med Lavmosetørv har stillet sig paa følgende Maade:

Ved Anvendelse af 100 m³ Tørvejord pr. ha uden samtidig Kalkanvendelse er 1 m³ udbragt i 0.⁹⁶ Mk.

Ved samtidig Kalkanvendelse er 1 m³ udbragt i 1.¹² Mk.

Ved Anvendelse af 300 m³ Tørvejord pr. ha er uden samtidig Kalkanvendelse 1 m³ udbragt i 0.⁴¹ Mk.

Ved samtidig Kalkanvendelse er 1 m³ udbragt i 0.⁷⁵ Mk.

Der er altsaa opnaaet en forholdsvis bedre Udnyttelse af den lille end af den store Mængde Tørvejord, et Forhold, der vel nok delvis finder sin Forklaring i, at der kun foreligger Forsøgsresultater

fra et enkelt Aar, i hvilken Tid kun en ringe Del af Tørvejordskvælstoffet kan bringes i aktiv Form. For en fuldstændig Udredning af Rentabiliteten af denne Jordbehandling maa Forsøgene naturligvis udstrækkes over et langt Aaremaal.

Udnyttelsen af Tørvejordskvælstoffet var altid bedst ved samtidig Anvendelse af Kalk, et Forhold, der har gjort sig ganske særligt gældende ved Anvendelse af den største Mængde Tørvejord.

Harald R. Christensen.

Hvededyrkning paa Mosejord.

W. Treckmann og Sobotta: Weizenbau auf Moorboden. Mitteilungen der Moorversuchswirtschaft Neu-Hammerstein. Landw. Jahrbücher, 43. Bd. S. 695—709.

Som bekendt frembyder Hvededyrkning Besvær paa Mosejorder, hvor den ømtaalige Kornart er udsat for endnu flere Vanskeligheder end paa Agerjorden. Disse Vanskeligheder bestaar bl. a. i Opfrysning om Vinteren, for ensidig Ernæring, navnlig med Kvælstof, for stærk Fugtighed eller Tørke paa de forskellige Aarstider samt forholdsvis stærke Angreb af flere Sygdomme og Skadedyr m. m. Det foreliggende Arbejde tager Sigte paa at belyse, hvilke Forhold, det er, der betinger de forskellige Resultater, som i Praksis er opnaaede; thi der haves mange Eksempler paa saavel meget gode som meget slette Resultater af Hvededyrkning paa Mosejord. I alle Tilfælde gælder imidlertid, at Hvededyrkning ikke med Udsigt til Held kan etableres paa udækket (sort) Mose og at kun Lavmose er skikket til denne Kornart.

Moselaget ved Neu-Hammerstein havde en Tykkelse af $1\frac{1}{2}$ m og var afvandet ved Dræn i 1 m Dybde.

I 1906—1909 prøvedes forskellige Vaarhvedesorter, af hvilke Heines Kolbevaarhvede og Strubes stakkede Hvede gav bedst Resultat med gennemsnitlig 25 hkg pr. ha. I øvrigt vekslede Kærneudbyttet i de forskellige Aar mellem 18 og 34 hkg. Det fraraades imidlertid at anvende Vaarhvede, da denne let kommer for sent i Vækst og derfor er stærkt udsat for at overvokses af Ukrud.

I 1911—12 prøvedes derimod Vinterhveden: Ekstra Square-head, saaet paa Arealer à 0.75 ha. Parcellerne var dækkede paa 3 forskellige Maader med et 12 cm tykt Lag: 1) Lerjord, 2) grovkornet Sand, 3) som forrige, men opblandet med 3 cm Mosejord af Underlaget.

Nattefrost i Maj svækkede Hveden meget paa Areal 2 og 3, derimod ikke saa meget paa Areal 1.

Udbyttet blev følgende pr. ha:

- | | | | | | |
|--------------------|--------|-------|----|--------|-------|
| 1. Lerdækket Mose, | 43 hkg | Kærne | og | 76 hkg | Halm. |
| 2. Sanddækket | — 33 | — | — | 96 | — |
| 3. Blandet | — 29 | — | — | 91 | — |

Naar Forskellen blev saa stor til Gunst for Lerjordsdækket, skyldes dette flere Omstændigheder: mindre Opfrysning, mindre Udtørring i Sommertiden, mindre Beskadigelse af Sygdomme og Skadedyr og en paafaldende bedre Aksudvikling i det hele taget.

Modningen foregik langt hurtigere og jævner paa lerjordsdækket end paa sanddækket Areal, hvor ligeledes Angreb af »Halmfluen« (d. e. Den gule Bygflue) var langt mere ondartet. Lignende Forskel fandtes i Forholdet over for Gulrust.

Forf. samler de indvundne Erfaringer for Praxis under en Række Punkter, af hvilke nogle nævnes her:

1) Den dækkede Lavmose er egnet til Vinterhvededyrkning, naar der er tilstrækkelig Dækmateriale af Ler eller i det mindste lerholdigt Sand, og naar Mosen forud for Tilførsel af dette var tilstrækkelig formuldet eller forvitret.

2) Der sørges for tilstrækkelig (men heller ikke overdreven stærk) Vandafledning.

3) Afvanding ved Dræn er at foretrække for aabne Grøfter. Dis- ses Græsvækst synes at medføre Fare for Invasion af Sygdomme og Skadedyr.

4) Tilstrækkelig tidlig Saaning i Forbindelse med Hakkekultur er uomgængelig nødvendig.

Sluttelig nævnes, at tilstrækkelig stivstraaet Hvede har det Fortrin for andre Kornarter, at den ikke saa let som disse gaar i Leje ved Dyrkning paa Mose.

H. A. B. Vestergaard.

Kornarter og Bælplanter i Renbestand og i Blanding.

Ferdinand Pilz: Leguminosen und Gramineen in Rein- und in Mengsaaten mit besonderer Berücksichtigung der Stickstoffausnutzung. Zeitschrift für das Landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. Wien 1911. S. 1150—1210.

De meddelte Forsøg blev anstillede for at belyse Spørgsmaalet om, hvorvidt Kornarter, der vokser i Blanding med Bælplanter, kan drage Nytte af Bælplanternes kvælstofsamlede Evne. Nedenstaaende Tabel gengiver Hovedresultatet af en Række Karforsøg med Byg og Ærter og med Havre og Vikker, voksede i Renbestand og i Blanding. Planteantallet i Karrene blev afpasset saaledes, at der f. Eks. var samme Antal Havreplanter i et Kar med Vikkehavre som i et Kar med ren Havre og samme Antal Vikkeplanter som i et Kar med rene Vikker; Planteantallet i de rene Bevoksninger svarede til normal Udsæd. Der blev anvendt 3 Fælleskar. Afgrøden af de 2 Kar blev høstet i grøn Tilstand, i det tredje Kar blev Afgrøden staaende, til den var moden. De anførte Tal gælder Grønfoderafgrøden og er Middeltal af de 2 Fælleskar (der var gennemgaaende god Overensstemmelse mellem

disse). Overfladen af et Kar var 500 cm² eller $\frac{1}{200\,000}$ ha. Den anvendte Jord var finkornet, kalkrig Lerjord med et højt Indhold af Plante-næringsstoffer. Gødning blev anvendt paa følgende Maade: 1. Ugødet, 2. Mineralgødet (Superfosfat og Klorkalium), 3. Fuldgødet (Superfosfat, Klorkalium og Chilisalpeter).

	Gram Tørstof pr. Kar			pCt. Kvælstof i Tørstof		
	Ugødet	Mineral-gødet	Fuld-gødet	Ugødet	Mineral-gødet	Fuld-gødet
Byg, Renbestand	18.4	23.8	28.8	1.43	1.19	1.34
Ærter, Renbestand	31.5	37.0	32.6	2.86	2.90	3.00
Byg og Ærter) i Blanding {	Byg	8.3	11.2	1.74	1.07	1.78
	Ærter	26.1	24.6	2.55	2.86	2.84
	Tilsammen ..	34.4	35.8	34.7		
Havre, Renbestand	19.8	23.2	28.2	1.59	1.43	1.58
Vikker, Renbestand	16.8	23.8	23.2	3.08	3.01	2.94
Havre og Vikker) i Blanding {	Havre	18.7	20.9	1.55	1.42	1.52
	Vikker ...	8.8	11.7	2.02	2.58	2.68
	Tilsammen	27.5	32.6	31.7		

Som det ses af Tallene, forøgede Tilførsel af Mineralgødning alle Afgrødernes Størrelse. Tilførsel af Kvælstofgødning forøgede Afgrøderne af Byg og Havre i Renbestand, men ikke af Blandingerne eller de rene Bælgplanter; for Ærternes Vedkommende bevirkede Chilisalpeteret en betydelig Formindskelse af Afgrøden; Forfatteren bemærker, at lignende lagttagelser er gjorte af andre, uden at der dog er opstillet en tilfredsstillende Forklaring paa Fænomenet. Blandingerne gav gennemgaaende større Udbytte end de enkelte Arter i Renbestand. Havren udgjorde den største Del af Vikkehavreafgrøden, derimod dominerede Ærterne i Blandingen af Byg og Ærter, men Forholdet mellem de to Bestanddele af Afgrøden stod i en karakteristisk Forbindelse med Gødningsanvendelsen.

Kvælstofindholdet af Byg og Havre i Renbestand var formindsket ved Tilførsel af Mineralgødning, hvad der kan forklares ved den større Planteproduktion uden samtidig Tilførsel af Kvælstof. (Forf. mener dog, at der ogsaa kan være Tale om en Fastlægning af Kvælstof gennem Jordbakterier, hvis Trivsel begunstiges ved en Tilførsel af Mineralgødning.) Derimod var der ingen Forbindelse mellem den tilførte Gødning og Kvælstofindholdet af Bælgplanterne i Renbestand. Byg i Blanding var uden Hensyn til den forskellige Gødningsanvendelse kvælstofrigere end Byg i Renbestand. Det har tidligere været iagttaget, at Kornarter, der voksede i Blanding med Bælgplanter, fik et højere Kvælstofindhold end de samme Kornarter i Renbestand, og

man har været tilbøjelig til at forklare det ved, at Kornarterne skulde drage Nytte af Bælgplanternes kvælstofsamlende Evne; men Forf. mener, at Forholdet bør forklares ved, at Kornarternes Vækst, som Tallene viser, hæmmes af Bælgplanterne, og da der saaledes produceres en mindre Plantemasse, faar denne et større procentisk Indhold af Kvælstof i Overensstemmelse med den Kendsgerning, at Planterne optager største Delen af det Kvælstof, de skal bruge, paa et tidligt Udviklingstrin¹⁾. I Modsætning til Bygget havde Havren samme Kvælstofindhold i Renbestand som i Blanding; men her viser ogsaa Tallene, at dens Vækst kun var hæmmet i ringe Grad af Bælgplanterne.

Medens Kornarternes Kvælstofindhold steg, naar de blev dyrkede i Blanding med Bælgplanterne, gik Kvælstofindholdet af de sidste ned. Forf. søger ogsaa her Forklaringen i, at den ene Planteart hæmmer Væksten af den anden; Bælgplanterne trykkes af Kornarterne, og med den mindre kraftige Udvikling følger en mindre virksom Symbiose med de kvælstofsamlende Bakterier, hvad der stemmer med, at en kraftig Udvikling af Bælgplanterne efter fleres Iagttagelser medfører et højt Kvælstofindhold. Bælgplanter og Kornarter forholder sig altsaa paa dette Punkt ganske modsat hverandre — i Overensstemmelse med deres forskellige Forhold over for Kvælstofforsyningen.

R. K. Kristensen.

Kulturplanternes Rodudvikling i Renbestand og i Blanding.

Hermann Kaserer: Beobachtungen über die Bewurzelung der Kulturpflanzen bei Reinsaat und bei Mischsaat. Zeitschrift für das Landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. Wien 1911. S. 1022—30.

Ifølge Forfatterens Iagttagelser og Undersøgelser vil en Bevoksning, der bestaar af forskellige Plantearter, give en Rodudvikling, der er karakteristisk ved, at de forskellige Planters Rødder er vævede ind i hverandre, saa man ikke kan adskille de enkelte Planter uden at sønderrive Rødderne — forudsat, at de paagældende Plantearters Rodudvikling ikke har en saadan Form, at Sammenvævning ikke kan finde Sted. Bestaar Bevoksningen derimod af een og samme Planteart, er det let at adskille de enkelte Planter. Jo mere forskellige de Plantearter, der vokser sammen, er, desto mere vil Rødderne filtrere sig ind i hverandre. Saaledes viste en Afgrøde af Vikkehavre stærkt sammenvævede Rødder, Byg og Havre i Blanding havde derimod et mindre

¹⁾ Ved nogle Forsøg med Staldfoderblandinger paa Forsøgsstationen ved Askov blev der anvendt 3 Slaatider, og det viste sig i den tørre Sommer 1904, at et stærkt aftagende Udbytte ved de senere Slaaninger fulgtes af et stærkt stigende Kvælstofindhold i Afgrøden. Se 66. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

sammenfiltret Rodnet, og forskellige Bygsorter forholdt sig som een og samme Sort, idet Rødderne slet ikke var indvævede i hverandre. Forf. mener, at dette Forhold muligvis kan forklare — i hvert Fald delvis —, at en Blanding af forskellige Plantearter oftest giver større Afgrøde end de paagældende Planter i Renbestand, idet Jorden gennemtrænges mere fuldstændig af Rødderne og udnyttes bedre. Grunden til, at Planterødderne forholder sig paa den beskrevne Maade, søger Forf. i den Omstændighed, at flere Forskere mener at have paavist, at de voksende Planter gennem deres Rødder udskiller Stoffer, der virker skadeligt paa andre Planter af samme Art, men mindre skadeligt paa Planter, som de ikke er saa nær beslægtede med. Planter af samme Art i Renbestand vil derfor hæmme hverandres Rodudvikling, medens i Blanding den enkelte Art vil forholde sig, som om de andre Arter ikke eksisterede.

R. K. Kristensen.

Forskellige Plantearters kemiske Sammensætning.

A. Strigel: Über Mineralstoffaufnahme verschiedener Pflanzenarten aus ungedüngtem Boden, m. m. Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1912. S. 349—371. Bd. 43. Berlin.

Formaalet med de refererede Undersøgelser var at give et Bidrag til Belysning af forskellige Foderplanter's kemiske Sammensætning. De undersøgte Planter var: Rødkløver, Lucerne, Serradel, Fodervikke, Timothe, Rød Svingel, Eng-Rapgræs, Hvene og Mose-Bunke. De blev saaede uden Dæksød i Foraaret 1907 paa let Jord, der ikke havde været gødet siden 1904, og høstet samme Aar, Græsserne den 15. Juli, Bælplanterne den 7. August. Til Sammenligning blev der indsamlet

Indhold i pCt. af Tørstoffet.

	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	SiO ₂	N
Bælplanter	2.41	0.52	2.01	0.13	0.72	0.44	0.81	0.75	3.33
Græsser	0.54	0.19	1.95	0.08	0.51	0.18	0.64	2.05	1.14
Hvid Okseøjle	1.59	0.40	3.53	0.09	0.67	0.43	0.04	1.10	1.81
Løvetand	1.35	0.44	5.25	0.19	1.13	0.56	1.08	0.82	2.84
Kornblomst	1.57	0.40	1.95	0.24	0.90	0.46	0.23	0.83	1.42
Vild Gulerod	1.81	0.33	2.85	0.45	0.66	0.18	0.39	0.42	2.18
Syre	0.80	0.56	1.83	0.35	0.66	0.24	0.41	0.62	—
Klokkeblomst	1.10	0.45	2.84	0.20	0.57	0.41	0.43	1.30	1.53
Alm. Katost	3.61	0.78	4.57	0.30	0.99	1.36	0.95	0.87	3.73
Bjørneklo	2.27	0.54	4.40	0.03	1.07	0.36	0.87	0.32	2.14
Kabbeleje	1.32	0.51	3.66	0.35	0.89	0.61	0.14	0.51	2.83
Eng-Pragtstjerne	1.37	0.70	3.12	0.89	0.49	0.27	—	0.85	—

og undersøgt en Del Ukrudsplanter. Der fremkom de Side 602 anførte Analyseresultater. For de dyrkede Planters Vedkommende er kun anført Gennemsnitstal for Græsserne under eet og Bælgplanterne under eet.

R. K. Kristensen.

Vandmængdens Indflydelse paa Afgrødens Størrelse og Beskaffenhed.

Th. Pfeiffer, E. Blanck og K. Friske: Der Einfluss verschiedener Vegetationsfaktoren, namentlich des Wassers, auf die Erzielung von Maximalerträgen in Vegetationsgefässen. Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen, Bd. 82, S. 237—98. Berlin 1913.

Forfatterne hævder, at ved Iværksættelse af Karforsøg har man i Almindelighed ikke været tilstrækkelig opmærksom paa Betydningen af en nøjagtig Fastsættelse af den Vandmængde, der stilles til Raadighed for Planterne. Ofte finder man i de paagældende Beretninger ingen Oplysninger om den tilførte Vandmængde, eller den er kun angivet tilnærmelsesvis. Da det er den Vandmængde, som Planterne er i Stand til at udnytte, der skal sættes lige, naar Virkningen af andre Faktorer skal sammenlignes, maa det hygroskopisk bundne Vand ikke medregnes, men Spørgsmaalet bliver, om det er tilstrækkeligt at føre det hygroskopisk bundne Vand i Afdrag, da man kan tænke sig, at ogsaa en Del af det kapillært bundne Vand vil være utilgængeligt for Planterne, og at de forskellige Jordarters Beskaffenhed her spiller en afgørende Rolle. Ved de beskrevne Forsøg, der blev anstillede for at belyse Spørgsmaalet, gik man ud fra, at ikke blot den Mængde Vand, der var bundet hygroskopisk, men den dobbelte Mængde var uden Værdi for Planterne, og det viste sig, at dette var et lykkeligt Greb.

Ved Forsøget blev der anvendt 7 Jordarter af forskellig Beskaffenhed, dog var egentlig Mosejord og meget svær Lerjord udelukket. Jordarternes Karakter fremgaar af følgende Tal, der foruden Vandkapacitet og Indhold af hygroskopisk bundet Vand angiver Indholdet af Ler, Sand og organisk Stof i pCt. af Tørstoffet.

Jord Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Hygroskopicitet ..	1.58	1.67	2.75	3.96	4.25	5.71	6.66
Vandkapacitet	20.76	23.25	28.91	33.08	31.76	30.88	35.97
Ler	4.82	3.65	9.93	9.65	12.24	19.09	19.40
Sand	93.48	93.18	85.90	85.38	83.09	76.05	69.49
Organisk Stof	2.07	2.98	3.67	4.10	4.00	4.46	9.75

Forsøget blev anstillet med Havre. Der blev anvendt 4 Fælleskar. Hvert Kar rummede 14 kg Jord (Tørstof). For at ophæve Virkningen af Uligheder i Jordens Indhold af Plantenæring blev der givet

Overskud af alsidig Gødning. Ved at veje Karrene flere Gange daglig og ved at tage Hensyn til Plantemassens tiltagende Vægt blev der sørget for at holde Jordens Vandindhold konstant. Der blev anvendt 4 forskellige Fugtighedsgrader: a, b, c og d, der blev fastsatte saaledes, at den indeholdte Vandmængde i Jord Nr. 1 udgjorde henholdsvis 30, 50, 70 og 90 pCt. af Kapaciteten. Ved hver af de 4 Fugtighedsgrader var det totale Vandindhold $\div$ den dobbelte Hygroskopicitet ens for alle 7 Jordarter og udgjorde henholdsvis 3.07, 7.22, 11.87 og 15.52 pCt. af Jordens Vægt. Derimod var den totale Vandmængde ved samme Fugtighedsgrad, f. Eks. a, stigende fra Jord Nr. 1 til Jord Nr. 7 i Overensstemmelse med den stigende Hygroskopicitet. I pCt. af Jordens Vægt udgjorde den totale Vandmængde ved de to Jordarter, der repræsenterer Yderpunkterne:

	a	b	c	d
Jord Nr. 1	6.23	10.38	14.53	18.68
— - 7	16.39	20.54	24.69	28.84

Ved den største Vandmængde, d, udgjorde Vandindholdet i de forskellige Jordarter mellem 70 og 90 pCt. af Kapaciteten.

Følgende Tal viser den samlede Afgrøde af Halm og Kærne, angivet i Gram Tørstof pr. Kar:

Jord Nr.....	1	2	3	4	5	6	7	Middel
Fugtighedsgrad a ...	54	47	64	71	43	58	55	56
— b ...	81	74	89	97	72	80	86	83
— c ...	92	94	119	124	111	115	120	111
— d ...	107	93	114	113	107	108	118	109

Som det ses, tiltager Afgrøden med stigende Fugtighedsgrad, men dog kun til den næststørste Vandmængde. Forholdet mellem Afgrødens og Vandmængdens Stigning er illustreret ved Kurver (beregnet af O. Frøhlich), hvis Ligninger har Formen $y = ax^2 + bx + c$, hvor y betyder Afgrøden og x det totale Vandindhold i pCt. af Jordens Vægt. For Jord Nr. 1 er Ligningen f. Eks.:

$$y = \div 0.21 x^2 + 9.29 x + 4.27 \text{ eller } \frac{dy}{dx} = \div 0.42 x + 9.29$$

Ved Hjælp af disse Ligninger er beregnet de Værdier af x, der svarer til Maksimumsværdien af y og Værdien 0, eller de Vandmængder, der giver den største Afgrøde, og de, der er saa lave, at al Planteproduktion ophører. Her anføres de fundne Værdier af x tilligemed de paagældende Jorders Hygroskopicitet:

Jord Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Hygroskopicitet.....	1.58	1.07	2.75	3.96	4.25	5.71	6.66
x (for y = 0).....	($\div 0.45$)	1.54	3.88	4.66	8.27	9.73	13.45
x (for y = Maks.)	(22.37)	18.65	18.85	21.80	22.52	25.98	26.57

For $y=0$ er ved Jord Nr. 1 den fundne Værdi af x negativ og altsaa umulig, hvad der maa sættes i Forbindelse med, at Afgrødernes Størrelse her viste nogle store, uforklarlige Uregelmæssigheder. Ved Jord Nr. 2 ligger Nulpunktet i Nærheden af Hygroskopiciteten, derefter ligger det stadig højere og er for de sværeste Jorders Vedkommende omtrent 2 Gange Hygroskopiciteten, hvad der altsaa viser, at for saadanne Jorders Vedkommende er ikke blot det hygroskopisk, men ogsaa en Del af det kapillært bundne Vand utilgængeligt for Planterne. Man kan saaledes ikke paa Grundlag af Hygroskopiciteten fastsætte den Vandmængde, der er uden Værdi for Planterne.

Naar Jord Nr. 1 undtages, stiger den Vandmængde, der svarer til den største Afgrøde, med stigende Hygroskopicitet, nemlig fra 18.7 til 26.6 pCt. af Jordens Vægt.

Den forskellige Fugtighedsgrad viste smaa men regelmæssige Indvirkninger paa Forholdet mellem Halm og Kærne, idet Kærneprocenten var dalende, naar Vandmængden var stigende. I Gennemsnit for alle 7 Jordarter udgjorde Kærnen i pCt. af hele Afgrøden:

$$a - 41.7, \quad b - 39.9, \quad c - 38.9, \quad d - 36.7.$$

Den Virkning, der i Praksis skyldes Fremkomsten af Lejesæd, var udelukket ved disse Forsøg.

Fugtighedsgradens Indflydelse paa Afgrødens kemiske Sammensætning viste sig derigennem, at Kvælstofindholdet var svagt dalende ved stigende Vandmængde, medens Fosforsyreindholdet tiltog, særlig for Halmens Vedkommende, hvad der vel maa opfattes som et Udtryk for, at Fosforsyren i Jordbunden kræver forholdsvis meget Vand for at kunne opløses og udnyttes. Afgrødernes gennemsnitlige Indhold af Kvælstof, Fosforsyre (P_2O_5) og Kali (K_2O) var følgende, angivet i pCt. af Tørstoffet:

		Kvælstof		Fosforsyre		Kali	
		Kærne	Halm	Kærne	Halm	Kærne	Halm
Fugtighedsgrad	a	2.32	0.84	1.04	0.24	0.64	3.08
—	b	2.18	0.82	1.12	0.34	0.65	3.40
—	c	2.12	0.74	1.17	0.45	0.61	3.57
—	d	2.11	0.73	1.19	0.57	0.67	3.59

R. K. Kristensen.

Indflydelsen af Luftens Fugtighed, Varme og Iltholdighed paa Sædefrø under Opbevaringen.

M. Heinrich: Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit, der Wärme und des Sauerstoffs der Luft auf lagerndes Saatgut. Mitteilungen der landw. Versuchstation, Rostock. Der landw. Versuchstationen, 81. Bd. S. 289.

Det er et aktuelt og meget vigtigt Forhold, som her er søgt belyst af Forstanderen for Frøkontrolanstalten i Rostock (en Søn af

Prof. *Heinrich*, der fremstillede Rugen af samme Navn). Ved Gen-tagelse af Spiringsbestemmelser af Frø, der en Tid har været opbe-varede i Frøkontrollens opvarmede Lokaler, hænder det jævnligt, at der findes en Spireevne, som er væsentlig højere end den Spireevne, der findes af en Prøve, der samtidig udtages paa Lageret af det samme Parti, hvorefter den omtalte Prøve er taget. Grunden hertil er saa godt som altid, at Partiet paa Lageret har ligget under fugtigere og i det hele mindre heldige Opbevaringsforhold end bemeldte Prøve i Frø-kontrollen. Forfatteren har nu foretaget en Række Undersøgelser for at faa nærmere Rede paa Grundene til disse Uoverensstemmelser.

Efter et fyldigt Referat af herhen hørende Litteratur gaar Forf. over til at beskrive Forsøgsmetoderne og omtale Resultaterne af For-søgene. Først undersøgtes, hvor meget Fugtighed Frø kan optage fra fugtig Luft. Rajgræsfrø med et Indhold af 16 pCt. Vand indeholdt efter Ophold i vandmættet Luft i $\frac{1}{2}$ Døgn 27 pCt., efter 1 Døgn 31 pCt., efter 8 Døgn 48 pCt. og efter 14 Døgn 54 pCt. Vand og naar saa ikke højere; døde (dræbte) Frø af samme Prøve optager lige saa meget og lige saa hurtigt Vand.

Det næste Forsøg viser, at Rajgræsfrø med 50 pCt. Vand, inde-lukket i en Beholder, der 2 Gange daglig gennemluftes med en vand-mættet Luftstrøm, bevarer Spireevnen uforandret i 8 Uger, medens en tilsvarende Portion Frø, der ikke gennemluftes, efter 1 Uges For-løb har tabt 13 pCt. i Spireevne, efter 3 Ugers Forløb 42 pCt., og efter 6 Uger alle ere døde. At alm. lufttørret Rajgræsfrø i lukket Be-holder, men gennemluftet henholdsvis med alm. Stueluft og med tør Luft, bevarer Spireevnen uforandret i 8 Uger, er jo herefter ret natur-ligt. Ligeledes at Rajgræsfrø, der kun indeholder 5 pCt. Vand, anbragt i lufttæt Beholder, bevarer Spireevnen uforandret i 6 Uger; mærke-ligere er det, at samme Frøart under tilsvarende Forhold, men med 15. og 25 pCt. Vandindhold ikke heller forandrer Spireevnen i 6 Uger; først naar Vandindholdet naar 35 pCt. gaar Spireevnen i nævnte Tid ned fra 73 til 36 pCt. At Spireevnen holder sig saa godt trods det høje Vandindhold, er dog noget særligt for Græsserne med de for-holdsvis store og lette Inderavner, der giver lav Rumvægt (se Be-mærkningerne om Hundegræsfrø i Beretningen om Vandindholdets Indflydelse paa Spireevnens Bevarelse, Side 630).

Endvidere er der udført en Række Forsøg med Rug og Byg. De første Forsøg viser, at lufttørret Rug i lukket Beholder, gennem-luftet med alm. Stueluft, med renset Stueluft og med renset og tørret Luft, bevarer Spireevnen uforandret i 70 Uger; gennemluftes der med renset, men fugtig Luft (omtrent vandmættet), holder Spireevnen sig uforandret i ca. 30 Uger, men synes saa at tabe sig lidt i de efterføl-gende 4 Uger. Byg bevarer ved alle tilsvarende Behandlinger Spire-evnen uforandret. Atter her forbykses man over, at saa fugtig Luft ingen eller saa godt som ingen Skade gør i over et Aar, vel at mærke, naar den fornyes 2 Gange daglig.

Efter de foretagne Gennemluftninger var Vandindholdet følgende:

gennemluftet med tør Luft Rug 4.5 pCt. Byg 4.5 pCt.

— — Stueluft — 13.1 — — 10.3 —

— — fugtig Luft — 21.2 — — 22.2 —

At Forf. paa ægte tysk Maade angiver disse Tal saavel som flere andre Tal med 3 Decimaler, viser en meget almindelig Mangel paa Forstaaelse af den Nøjagtighed, hvormed der arbejdes; der kan, med det Antal Bestemmelser, der er udført, ingenlunde svares til mere end een Decimal; men det er i dette Tilfælde ogsaa fuldkommen tilstrækkeligt.

Det Frø, der har været gennemluftet med fugtig Luft, er saa vaadt, at det uden Gennemluftning i 70 Uger næsten alt vilde have været dødt (se den foranførte Beretning).

Alle de hidtil refererede Forsøg er udførte ved alm. Stuetemperatur (højest 20° C, oftest nogle Grader lavere). For at blive klar over Temperaturens Indflydelse paa Spireevnen under Opbevaringen har Forf. nu foretaget en lang Række Forsøg med Rug og Byg af forskellig Fugtighedsgrad: ca. 4.5 pCt., ca. 11 pCt. (lufttørret Byg), ca. 15 pCt. (lufttørret Rug) og 22 pCt., opbevaret i lukkede Beholdere henholdsvis ved 0—5° C. (i Isskab), ved 18° C. (Stuetemperatur) og i Termostat ved 30° C.

Temperatures og Vandindholdets Indflydelse paa Spireevnen.

Kornsart og Vandindhold	0—5° C						18° C						30° C					
	Uger						Uger						Uger					
	2	4	6	8	32	70	2	4	6	8	32	70	2	4	6	8	32	70
	Spireevne i pCt.						Spireevne i pCt.						Spireevne i pCt.					
Rug med ca. 4.5 pCt.																		
Vand.....	98	98	98	97	98	100	98	95	100	98	96	96	98	97	98	97	95	95
Rug med ca. 15.5 pCt.																		
Vand (lufttørret)...	98	98	100	98	98	97	97	91	98	97	96	91	94	77	11	3	0	0
Rug med ca. 22 pCt.																		
Vand.....	98	98	98	96	91	0	97	93	93	56	0	0	0	0	0	0	0	0
Byg med ca. 4.5 pCt.																		
Vand.....	99	98	99	97	97	98	98	97	99	97	99	98	98	96	99	98	97	97
Byg med ca. 11 pCt.																		
Vand (lufttørret)...	98	98	98	98	98	98	99	98	98	99	97	99	98	96	95	92	79	63
Byg med ca. 22 pCt.																		
Vand.....	98	97	96	98	96	90	99	98	96	97	74	0	93	78	58	2	0	0

Resultatet af Undersøgelserne fremgaar af ovenstaaende Tabel, der viser, i hvor høj Grad Temperaturen har Indflydelse paa Spireevnen under Opbevaringen. Tallene, der i Afhandlingen er anførte med Decimaler, er her kun anførte med hele Tal med de sædvanlige Afrundinger. Det ses, at Decimalen er ganske unødvendig, selv i de

hele Tal er der en Variation, som er ganske uundgaalig (og her uvæsentlig), naar man, som her, kun har lagt 300 à 400 Korn til Spiring. Forf. har i øvrigt i alle de angivne Resultater anført Spirings-tallene baade i 3 og 10 Dage og for hver enkelt af de til Spiring lagte Grupper paa 100 Frø; det fremgaar heraf, at Resultaterne af Fælles-grupperne i sin Helhed stemmer særdeles godt overens. Nu maa det erindres, at Frøene har ligget i lukkede Beholdere; den ved Aandingen dannede Kulsyre og det fordampede Vand har altsaa ikke kunnet slippe bort. Under alm. Lagerforhold vil Luftfugtigheden imidlertid være saa lav, at der vil fordampe en hel Del Vand af Kornvarer med højere Vandindhold. Men det ses, at Stofskiftet i saa høj Grad ned-sættes ved den lave Temperatur, at Kornet kan bevare Spireevnen, selv om det er indelukket; det ses tillige, at Byg bevarer Spireevnen bedre end Rug — under i øvrigt ens Forhold.

Endelig er der foretaget Forsøg med 25 forskellige Frøarter. I lukkede Beholdere er der i Løbet af 4 Uger af hver Art opbevaret a) lufttørrede Frø ved 30° C, b) ved samme Temperatur Frø, der forud har ligget 3 Døgn i vandmættet Luft, og c) ligeledes vandmættede ved 5° C. Det viser sig, at de Frø, der har været udsatte for Behandling a) og c), omtrent alle har bevaret Spireevnen uforandret eller dog væsentlig uforandret i de 4 Uger. Hertil maa imidlertid bemærkes, at de lufttørrede Frø er saadanne, der har ligget en længere Tid i mindre Portioner i Frøkontrollens Lokale, saa de er adskillig tørrere end alm. lufttørre Frø; de angivne Vandindholdstal 8—11 pCt. er mindst 3 pCt. lavere end normalt lufttørrede Frø. — Vandindholdet i de Frø, der i 3 Dage har været anbragte i vandmættet Luft, er ret forskellig for de forskellige Arter, fra 12 til 29 pCt.; lavest er det i en Rødkløverprøve med mange haarde Korn, i Hør, Gul Lupin og Gul Sennep, højest i Græssernes Frø (Timothe 20 pCt., Fioringræs 27 pCt. og Rajgræs mærkeligt nok kun 17 pCt.); Serradela staar underlig nok allerhøjest med 29 pCt. De 4 Kornarter har et Vandindhold af 20—21 pCt. De fugtige Frø, der har været opbevarede de 4 Uger ved 30° C, har i nogle Tilfælde taalt denne Behandling, uden at Spireevnen har lidt videre, saaledes Ært, Gul Sennep og den ene af de undersøgte Rødkløverprøver; da den anden er gaaet ned fra 74 pCt. spirede + 16 pCt. haarde Korn til 25 pCt. + 16 pCt., viser dette, at de angivne Tal ingenlunde maa tages som almindelige, men kun som gældende for den enkelte, undersøgte Prøve. Forf. opgiver, at den Prøve Rødkløver, der har bevaret Spireevnen daarlignst, indeholdt mange brune Korn, der muligvis har været gammelt Frø; det kan imidlertid ligesaa godt have været Frø, avlet under fugtige Forhold. Det viser blot, at nyt vel avlet Frø er modstandskraftigere end Frø, der er noget i Vejen med. Frø, der kun har lidt mindre ved den nævnte Behandling, er Havre, Gul Lupin, Humle-Sneglebælg og Lucerne, medens Spergel, Runkelroe, Byg, Fioringræs, Rajgræs, Blaa Lupin, Serradela, Alsike- og Hvidkløver og Hør har lidt et væsentligt Tab i Spireevnen. Døde eller næsten alle

døde var Frøene af Kornblomst, Rug, Hvede, Draphavre, Timothe, Kommen og Gulerod.

Forf. sammenfatter Resultaterne af Forsøgene i følgende Punkter:

1) Naar Luften fornyes tilstrækkelig ofte, kan selv meget fugtigt Frø bevare Spireevnen uforandret i lang Tid, 2) og en Tørring er da ikke nødvendig. 3) Selv ved en Temperatur af 30° C kan en stærkt tørret Frø vare i lang Tid bevare Spireevnen uforandret i lukket Beholder. 4) Vandindholdet maa dog være væsentlig lavere end normalt (ca. $\frac{1}{3}$ af normalt Vandindhold her i Landet). 5) Kold Opbevaringstemperatur (5° C) virker altid overmaade gavnligt m. H. t. Spireevnens Bevarelse. 6) Frø af ældre Aargange bevarer Spireevnen daarligere under ugunstige Opbevaringsforhold end (godt¹⁾) nyt Frø.

Disse Hovedresultater kendte man i og for sig i Forvejen; men det er altid heldigt og interessant at faa dem talbelyste. Med Hensyn til Undersøgelsernes praktiske Værdi er der at bemærke, at en Tørring, een Gang for alle altid vil være lettere og sikrere gennemførlig end den hyppige Gennemluftning (Blæsning o. l.) af Frøvaren. Hvad der imidlertid særlig maa bemærkes, er, at Frøet bevarer Spireevnen saa meget bedre ved lav end ved høj Temperatur — Vandindholdet i øvrigt ens. Nu er det som bekendt ofte vanskeligt at holde Frøet tørt ved lav Temperatur, medens det i Reglen udtørres ved høj Temperatur; men er en Frø vare forholdsvis fugtig, og kan man ikke straks faa den tørret, maa et koldt Opbevaringsrum absolut foretrakkes for et varmere med samme Luftfugtighed.

K. Dorph-Petersen.

Kartoffelskimmel.

L. R. Jones, N. F. Giddings og B. F. Lutman: Investigations of the Potato Fungus, *Phytophthora infestans*. U. S. Department of Agriculture, Bureau of Plant Industry. Bulletin 245. 1912. 100 S. 10 Tavler.

I denne Afhandlings første Del har Forfatterne samlet et Resumé af de talrige Undersøgelser over Kartoffelskimmels Biologi og patologiske Betydning, som særlig Jones har udført i Tiden siden 1891, og som hidtil har været vanskelig tilgængelige, da de er bleven offentliggjorte i lidet kendte, lokale Forsøgsberetninger. Disse Forsøg giver paa en mere eksakt Maade, end Tilfældet har været i de fleste europæiske Undersøgelser, Bidrag til Kundskaben om Smitteoverførelsen fra Top til Knolde og mellem disse indbyrdes, og om Opbevaringstemperaturens Indflydelse paa Udbredelsen af Sygdommen i Kulerne.

Særlig har Forfs. Opmærksomhed været henledet paa Svampens Overvintringsforhold og Oprindelsen til de primære Angreb paa

¹⁾ Ordene i Parentes er tilføjede af undertegnede.

Toppen. Det er ikke lykkedes dem at bekræfte *De Bary's* og *J. L. Jensens* Angivelser om, at de primære Angreb skyldes direkte Smitte fra syge Knolde; de fandt ved gentagne Eksperimenter, at Knolde, befængte med Kartoffelskimmel, enten slet ikke spirede eller frembragte udelukkende sunde Planter. For at forstaa Svampens Optræden maatte man da søge efter andre Overvintringsorganer end Myceliet i de syge Knolde, og for at komme til Klarhed herover har Forf. anstillet en lang Række Forsøg med Renkulturer af Svampen.

Som det tidligere er vist af europæiske Forskere, kan Kartoffelskimmelen med Lethed dyrkes paa dødt Substrat, saasom Afkog af Kartoffeltop eller andre lignende Næringsvædske. Forf. fandt, at Svampen er meget lidt kræsen, idet den udviklede sig vel i en Næringsvædske indeholdende: Asparagin, Kaliumfosfat, Kaliumklorid, Magniumsulfat, Calciumkarbonat og Kaliumnitrat. Den trives bedst paa neutralt eller surt Substrat; selv smaa Mængder af Alkali hæmmer Væksten stærkt. Myceliets Vækst og Sporedannelsen er livligst ved ca. 18°C; under 7° og over 27°C. finder ingen Vækst Sted; over 24° er der ingen Sporedannelse. Selv om Svampen i længere Tid har været dyrket paa dødt Substrat, mister den dog ikke sin Virulens; Infektion af levende Kartoffelblade og -knolde lykkes lige let med Sporer fra syge Blade og fra igennem mange Generationer omsaaede Renkulturer.

I Renkulturer paa forskelligt Substrat og af forskellig Afstamning (baade amerikansk og europæisk Materiale) er det nu lykkedes Forf. at paavise ejendommelige Hvilesporer, der er kugleformede og forsynede med tykke, fint piggede, brune Vægge. De udvikles aldrig i stor Mængde og kun, naar Kulturernes Vækst er ved at standse. Efter Forf.'s Iagttagelser udvikles disse Hvilesporer ad ukønnet Vej. Deres Spiring er ikke iagttaget. Da lignende Hvilesporer er fundne i Kartoffelblade, som har været angrebne af Kartoffelskimmelen, antager Forf., at man ved fortsat Studium af dem mulig kan komme til Forstaaelse af hidtil dunkle Punkter i Svampens Biologi¹⁾.

Arbejdets sidste Del meddeler Undersøgelser over de forskellige Kartoffelvarieteteters Modstandsevne. Denne giver sig for Toppens Vedkommende til Kende dels ved forskelligt Antal af syge Pletter paa Bladene, dels — og især — ved den Hastighed, hvormed disse Pletter breder sig; det fremgaar heraf, at Modstandsevnen især er en Egenskab hos de indre Væv og ikke er betinget af Hudens Bygning. Paa

¹⁾ Efter at ovenstaaende var skrevet, er der udkommet en Afhandling af *Pethybridge* og *Murphy* (*Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society*, Vol. 13, Nr. 36, 1913, S. 566—88), i hvilken det paavises, at Kartoffelskimmelen i Renkultur paa visse Substrater udvikler Ægsporer, fremkomne ved en ejendommelig Befrugtningsproces; Forf. bekræfter ved deres omhyggelige Undersøgelser Rigtigheden af Amerikaneren *Clintons* Fund af Ægsporer hos denne Svamp. Disse Ægsporer synes dog at være forskellige fra de af ovennævnte Forf. beskrevne Hvilesporer.

lignende Maade mener Forf. at have paavist, at Knoldenes Hudvæv er uden Betydning i saa Henseende, og at Knoldenes Forhold over for Infektionen udelukkende betinges af Parenkymvævet's Forhold. De forskellige indre Dele af samme Knold er i Besiddelse af samme Modstandsevne, og denne er knyttet til den Tilstand, hvori de levende Celler befinder sig. Paa dræbte Knolde af forskellige, meget ulige modtagelige Varieteter, eller i Saft, udpresset af disse, udvikler Kartoffelskimmelen sig paa samme Maade.

Da Svampen let lader sig dyrke paa udskaarne Stykker af levende Kartoffler, og da dens Vækst paa saadanne er forskellig efter Varieteternes Modstandsevne, har Forf. paa Grundlag heraf udarbejdet en Laboratoriemetode til Prøvelse af dette Forhold. Af hver Varietets Knolde udtages 15 lige store Stykker under Jagttagelse af de fornødne Foranstaltninger til at hindre Infektion; Stykkerne anbringes i steriliserede Reagensglas med fugtigt Vat i Bunden. Efter at det er paavist, at der hverken udvikles Svampe eller Bakterier, podes Knoldprøverne med ensartede Renkulturer af Kartoffelskimmel. Efter Henstand ved 15°—16°C i 8—10 Dage bedømmes Mycelieudviklingen; det viser sig da, at meget modstandsdygtige Varieteter næsten ingen Vækst frembyder, medens de modtagelige bliver helt overvoksede. Ved Sammenligning med en bestemt Maalesort kan der da gives Karakterer for Myceliets Udvikling paa de prøvede Varieteter. Da der ved Sammenligning mellem Laboratorieforsøg og Markforsøg har vist sig ret god Overensstemmelse, og da Laboratorieundersøgelsen kan foretages hvert Aar og er uafhængig af Vejrforholdene, medens Markforsøgene kun i enkelte Aar giver brugelige Resultater, anbefaler Forf. deres Metode til Anvendelse i Praksis, særlig til Støtte for Forædlingsarbejder; her gælder det jo om saa hurtigt som muligt at kunne udskyde de modtagelige Typer, og dertil synes Metoden vel egnet.

F. Kølpin Ravn.

Bladrullesyge hos Kartoffler.

- W. *Himmelbaur*: Die Fusarium-blattrollkrankheit der Kartoffel. Oesterreichisch-Ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft. 41. Jahrgang, 1912. S. 716—750, 944—976.
- G. *Köck* und K. *Kornauth*: Bericht über die von der k. k. Pflanzenschutzstation im Jahre 1911 durchgeführten Versuche zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Mitteilungen des Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel, Nr. 5. Zeitschrift für das Landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. 15. Jahrgang, 1912. S. 179—247.

Siden *Appel* i 1906 for første Gang beskrev Bladrullesygen, har denne i en uhyre Grad lagt Beslag paa Landmændenes og Plantepato-

logernes Opmærksomhed, særlig i de tysktalende Lande; der foreligger allerede ca. 200 større eller mindre Afhandlinger og Meddelelser om denne Sygdom, hvis rette Natur ikke desto mindre endnu ikke kan siges at være fuldt belyst. Over denne store Litteratur har *Himmelbaur* som Indledning til sit Arbejde givet en god, kritisk Oversigt, som her skal gengives i største Korthed.

Appel fandt, at de bladrullesyge Planters Kar i Reglen havde brune Vægge og indeholdt et Svampemycelium, der tilhørte en eller flere Arter af Slægten *Fusarium*; dette Mycelium var til Stede baade i Stængler, Udløbere og Knolde, og fra disse kunde det i næste Aar overføres til den nye Generation af Kartoffelplanter. Da *Smith* og *Swingle* tidligere havde beskrevet en noget lignende Kartoffelsygdom og ved eksakte Forsøg havde bevist, at den fremkaldtes af en *Fusarium*-Art, mente *Appel* (og mange Patologer med ham), at Bladrullesygen maatte fremkaldes af de i de syge Planter fundne Svampehyfer. Sagen blev snart noget vanskeliggjort derved, at *Appel* og *Wollenweber* i de syge Planter paaviste flere, vel adskilte *Fusarium*-Arter, og at flere andre Undersøgere fandt en fra *Fusarium* forskellig Svamp (*Verticillium*). Dertil kom, at alle Forsøg paa at fremkalde Bladrullesygen ved kunstig Indpodning af de nævnte Svampe i sunde Planter hidtil er mislykkedes. Derved banedes Vejen for en anden Opfattelse af Sygdommens Natur, at den ikke skulde være af parasitær Oprindelse, men derimod være Udtryk for en fysiologisk Svækkelse af Kartoffelplanten under visse Forhold (*Störmer*, *Hiltner*, *Schander* o. fl.); Hyferne skulde da være sekundært optrædende, og det vilde ikke være vanskeligt at forestille sig dette, da *Fusarium* og *Verticillium* ofte kunde findes i Jord og paa allehaande døde Planterester, hvorfra de let kunde trænge ind i de svækkede eller syge Planter. Tilhængerne af denne Opfattelse har imidlertid ikke kunnet enes om, hvilke ydre Faktorer man maatte henføre Svækkelsen til, og man er da gaaet over til at antage, at den skyldes »indre« Aarsager, ja flere er endog komne tilbage til Fyrrernes Teori om Kartoffelens »Udartning« — »et Ord, som meget ofte har maattet dække over Hullerne i vor Viden m. H. t. rationel Kartoffelkultur«. Som Støtte for Læren om de indre Aarsager fremhæves ofte det utvivlsomme Faktum, at Bladrullesygen er »arvelig«, og at de syge Planters Afkom Generation efter Generation viser Sygdommen i stedse stigende Grad. Dette har imidlertid ikke noget at gøre med en mulig Svækkelse ved vegetativ Formering, thi Frøplanter kan faa typisk Bladrullesyge. Og selve Sygdommens »Arvelighed« beviser heller intet, thi der er jo Mulighed for, at det er falsk Arvelighed, eller Smitteoverførelse gennem Læggekartoflerne, saaledes som *Appel* udtødte Iagttagelserne. Af større Interesse var det, at man fandt typisk bladrullesyge Planter uden Svampehyfer, og paa den anden Side Svampehyfer i tilsyneladende sunde Planter.

Alle disse Iagttagelser kan imidlertid tydes paa forskellig Maade,

og der er derfor endnu ikke ført noget afgørende Bevis for, at Bladrullesygen er ikke-parasitær og af rent fysiologisk Oprindelse. Man har derfor søgt at finde en Mellemvej mellem de to Opfattelser, særlig paa Foranledning af *Spieckermann*, idet flere og flere Undersøgere antager, at Bladrullesygen oprindelig er fremkaldt af de nævnte Svampe; i de fleste Tilfælde vil Svampen fra de syge Planter gaa over i Knoldene og fremkalde svampebefængt, sygt Afkom; men i visse Tilfælde kan Knoldene blive meget svagt inficerede, saaledes at de fremspirende Planter bliver svækkede og syge, uden at Myceliet naar op i Stænglerne; endelig kan Knoldene være frie for Mycel og frembringe helt sunde Planter. De sunde Planter med Mycel maa anses for at være saa svagt smittede, at Sygdomssymptomerne ikke kan gøre sig gældende; efter *Himmelbaur* kan man kalde dem »Myceliebærere«, analogt med »Bakteriebærerne« blandt Mennesker.

Himmelbaur har i sit Arbejde meddelt forskellige Iagttagelser vedrørende *Fusarium*- og *Verticillium*-Myceliets Optræden i de syge Planter og fundet, at det altid findes i Karrenes Hulrum, og at det kan findes i alle Plantens Organer; med størst Regelmæssighed findes det i den underjordiske Stængeldel (»Rodhalsen«). Undertiden kunde Myceliet forsvinde i Sommerens Løb, og samtidig iagttoges en Aftagen af Sygdommens Styrke, en Art Helbredelse; dette viser tydelig Afhængigheden mellem Myceliets Optræden og Sygdommens Karakter. I større Knolde fandtes Hyferne i Almindelighed kun i Navleenden, medens smaa Knolde kunde være helt gennemvævede af dem; smaa syge Knolde spirer ofte slet ikke, eller de giver meget bladrullesyge Planter.

Da Planter, som er fremkomne af sunde Læggekartofler, efter mange Iagttagelser kan blive bladrullesyge ved at vokse i »syg Jord«, ligger det nær at spørge, hvor og hvordan Infektionen finder Sted. *Himmelbaur* har fundet, at den underjordiske Stængeldel meget ofte har dybe Længdespalter, dannede ved Sprængninger, af indre Aarsager, eller dybe Gnav af Knoporme og andre Larver; disse Beskadigelser gaar ofte ind til Karstrængene, og disse kan derved blive blottede og udsatte for Infektion; i Overensstemmelse dermed fandt *H.* særlig rigelige Mængder Mycel i Karrene paa saadanne Steder.

Köck og *Kornauth* har undersøgt Afkommet af en stor Mængde Kartoffelprøver, fra forskellige Steder og af forskellige Varieteter, med det Resultat, at Knolde fra bladrullesyge Planter saa godt som altid frembringer sygt Afkom uden Hensyn til den Jord, hvori de dyrkes. De Varieteter, som synes at hjem søges mest af Sygdommen, er *Magnum bonum* og *Up to date*, og Forfatterne gør det meget sandsynligt, at *Magnum bonum*s ofte omtalte »Udartning« ikke er andet end Angreb af Bladrullesyge; thi naar man lægger sunde Knolde af *Magnum bonum* i sund Jord, faar man fuldstændig normal Afgrøde; baade fra Sortens Opdrætter, *Sutton*, og fra østerriske Kartoffeldyrkere har Forf.

faaet sygdomsfrie Læggeknoide, hvilket viser, at der ikke kan være Tale om en almindelig Degeneration af denne Sort.

Angaaende Jordsmitten har *Köck* og *Kornauth* bekræftet Iagttagelserne om, at sunde Knoide, lagte i en smittet Mark, frembringer talrige bladrullesyge Planter. Jordsmitten synes dog ikke at bevares ret længe, thi ved Udsæd af sunde Knoide i Jord, som 2 Aar tilbage havde baaret en syg Afgrøde, blev som Gennemsnit af 13 Varieteter 16 Planter bladrullesyge pr. 50 m² medens paa tilsvarende Jord, der havde baaret en syg Afgrøde 4 Aar tilbage, kun 2 Planter var syge pr. 50 m². Hermed stemmer en Angivelse af Amerikaneren *Manns*, at man kan dyrke Kartofler uden Risiko for Jordsmitte efter 5—6 kartoffelfrie Aars Forløb; Faren er størst, naar de mellemliggende Afgrøder er Hakkefrugter, mindst naar de er Korn eller Græs.

I de allerfleste bladrullesyge Planter har disse Forfattere fundet Svampehyfer, kun faa var fri for dem; derimod har de aldrig fundet Mycelium i sunde Planter. Myceliets Forekomst i Plantens forskellige Dele stemmede med *Himmelbaurs* Fund. Endvidere fandt de Fusarium-Mycel i »syg« Jord, medens dette manglede i »sund« Jord.

Efter *Köck* og *Kornauth* er Bladrullesygen almindelig i Østerrig, men alvorlig Skade er kun iagttaget paa faa Steder, og nogen større Betydning for Landets Kartoffeldyrkning som Helhed taget har den endnu ikke haft. Som talrige af deres Forgængere anbefaler disse Forfattere den simple, men i Praksis desværre ofte vanskelig gennemførlige Foranstaltning til Bladrullesygens Bekæmpelse: Lægning af sunde Knoide i sund Jord.

F. Kølpin Ravn.