

Referater af fremmed Litteratur.

Resultater af Forsøg og Undersøgelser paa
Planteavlens Omraade i Udlandet.

Om Virkningen af forskellige Baser paa Plantevæksten.

M. M. Mc Cool: The action of certain nutrient and non-nutrient bases on plant growth. Cornell University Agricultural Experiment Station. Memoir Nr. 2. 1913.

I. The antitoxic action of certain nutrient and non-nutrient bases with respect to plants.

Forfatteren indleder sine meget omfattende Undersøgelser vedrørende det ovenfor nævnte Spørgsmaal med en udførlig Litteratur-oversigt.

Allerede i 1883 bemærkede *v. Raumer*, at Magnesiasalte i en kalkfri Næringsopløsning udøvede en i høj Grad skadelig Indflydelse paa Planterne. Vort Kendskab til Calciums og Magniums indbyrdes Forhold over for Plantevæksten skyldes dog særlig *Loew*, der i en Afhandling, fremkommen 1892, bekræfter den foran nævnte Iagttagelse og endvidere godtgør, at den skadelige Virkning af Magnium i en kalkfri Opløsning gør sig stærkest gældende, naar Opløsningen ikke indeholder andre Næringsstoffer. Skønt Magnium er et nødvendigt Plantenæringsstof, virker dets Salte altsaa som stærke Gifte paa Planterne, naar der ikke er Kalk til Stede i Opløsningen, medens Tilstedeværelsen af tilstrækkelige Mængder af Kalk ganske ophæver Giftvirkningen.

Dette Arbejde af *Loew* har givet Stødet til et stort Antal Undersøgelser — foretagne med Organismer hørende til saavel Plante- som Dyreriget — vedrørende forskellige Basers antagonistiske Forhold. Det er igennem disse blevet godtgjort, at Opløsninger, der kun indeholder et enkelt mineralsk Salt, i Almindelighed udøver Giftvirkninger paa Organismerne, og at disse Giftvirkninger i større eller mindre Grad modvirkes ved Tilsætning af et andet Salt eller en Kombination af flere Salte. Det er en Selvfølge, at man ved disse Undersøgelser har

anvendt saa fortyndede Opløsninger, at der ikke har kunnet blive Tale om skadelige osmotiske Virkninger.

Ved en Undersøgelse af Virkningen af forskellige Salte i kemisk ækvivalente Opløsninger har *Kearney* og *Cameron* bl. a. vist, at 1) Calciumklorid, ved Anvendelse af rene Opløsninger, er 10 Gange mindre giftig end Natriumklorid og 200 Gange mindre giftig end Magniumsulfat, 2) at Tilføjelse af Natrium-Ioner til en Opløsning, indeholdende Magnium-Ioner, i de fleste Tilfælde tydeligt svækker de sidstes giftige Virkninger og 3) at Tilføjelse af Calcium-Ioner til Opløsninger, indeholdende enten Natrium- eller Magnium-Ioner, næsten altid i høj Grad modvirker disse sidstes skadelige Virkninger, og at den gunstige Virkning af Kalken sædvanlig er langt mere fremtrædende, naar dette Stof anvendes som Sulfat, end naar det anvendes som Klorid.

En Ions Evne til at modvirke en andens fysiologiske Virkninger er ifølge *Kearney* og *Cameron* sandsynligvis en Følge af komplicerede Ændringer i Cellernes Protoplasma, og de opstiller den Hypothese, at de ved Elektrolyternes Dissociation frigjorte Ioner er i Stand til at indgaa indertlige Forbindelser med Protoplasmaets Æggehvide-stoffer, og at de antagonistiske Virkninger af forskellige Ioner er betinget af en Udveksling af disse i Protoplasmaet.

Nogle af *Osterhout* i 1906 offentliggjorte Undersøgelser er i denne Forbindelse ogsaa af betydelig Interesse. *Osterhout* anbragte forskellige Hav-Alger i rene og blandede Saltopløsninger og undersøgte, hvor mange Dage Algerne kunde leve under disse vekslende Forhold. Det viste sig her, at hver enkelt af de i Havvandet forekommende Salte er giftige for Algerne, naar de anvendes i rene Opløsninger, medens der i en Blanding af Saltene ikke længere indtræder Giftvirkninger. En saadan Saltblanding kalder *Osterhout* »en fysiologisk afbalanceret Opløsning«.

Endelig skal ogsaa anføres de af *Loeb* (1905) med en Havfisk (*Fundulus*) udførte Forsøg, af hvilke det fremgik, at Fiskene hurtigt døde, naar de blev anbragte i en ren Klornatriumopløsning i en Koncentration, der ikke oversteg den, hvori dette Salt forekom i Havvandet. Tilsætter man ogsaa Calcium- eller Kaliumklorid, ophæves Giftvirkningen. I destilleret Vand holdt Fiskene sig langt længere levende end i den rene Klornatriumopløsning.

Ved *Mc Cools* egne Undersøgelser anvendtes den canadiske Mark-Ært samt Hvede. Frøene blev — efter først at være behandlede med en Formaldehydopløsning og dernæst afskyllede ved 24 Timers Henliggen i rindende Vand — lagte til Spiring i Filtrepapir, der var anbragt paa vandmættet Mos. Naar Kimrødderne var ca. 2 Tommer lange, vaskedes de med destilleret Vand og overførtes i de til Kulturene benyttede Opløsninger, der var anbragte i almindelige, omhyggeligt rensede Vandglas. For at modvirke Fordampningen fra Glassene og for at støtte Planterne under Væksten ombandedes Glas-

senes Aabning med grovt, paraffineret Papir, forsynet med Huller, gennem hvilke Kimplanterne kunde stikkes ned i Vædsken. Forsøgets Varighed var 21—30 Dage. Der foretoges Maalinger af Rod- samt af Blad- og Stængeludviklingen.

Til Forsøgene anvendtes Salte, indeholdende Baserne Calcium, Kalium, Natrium, Ammonium, Magnium, Strontium og Barium. De anvendte Salte anvendtes dels i rene Opløsninger og dels i Kombinationer, ligesom de med det Formaal at bestemme den Mængde, der udkræves af en Base for at ophæve en anden Bases Giftvirkning, anvendtes i forskellige Koncentrationer. Til Sammenligning tjente Planternes Forhold i rent destilleret Vand.

De vigtigste Resultater af Undersøgelserne resumerer Forfatteren paa omtrent følgende Maade.

Rene Opløsninger af $\frac{1}{500}$ n Magniumklorid eller Magniumsulfat forhindrer yderligere Rodudvikling hos Kimplanterne. I $\frac{1}{20}$ n Magniumklorid, tilsat Calciumklorid i en Mængde svarende til $\frac{1}{20}$ n, er Magnium-Ionernes Giftvirkninger ophævede. $\frac{1}{1000}$ n Calciumklorid kan ophæve $\frac{1}{200}$ n men ikke $\frac{1}{20}$ n Magniumklorids Giftvirkninger. $\frac{1}{50}$ n Magniumklorid eller højere Koncentrationer udøver ogsaa Giftvirkninger i en fuldstændig Næringsopløsning¹⁾, men ved yderligere Tilsætning af Calciumklorid modvirkes denne skadelige Virkning.

For Hvede-Kimplanters Vedkommende er der Tale om gensidig Antagonisme, naar der i Magniumkloridopløsninger i Koncentrationer mellem $\frac{1}{100}$ og $\frac{1}{1000}$ n opløses Klorkalium i en Mængde svarende til $\frac{1}{50}$ n. Ligeledes modvirker $\frac{1}{1000}$ n Klorkalium den af $\frac{1}{500}$ n Magniumklorid udøvede Giftvirkning.

Relationerne mellem Natrium og Magnium svarer til de, der er til Stede mellem Kalium og Magnium, selv om Natrium ikke er en saa kraftig Modgift over for Magnium-Ioner som Kalium.

I $\frac{1}{20}$ n Klorkalium foregaar der ikke nogen Længdeudvikling af Ærte-Kimplanternes Rødder, men Tilsætning af Calciumklorid i en Koncentration af fra $\frac{1}{20}$ til $\frac{1}{500}$ n er i Stand til fuldstændig at modvirke denne skadelige Indflydelse.

Til Modvirkning af Natrium'ets Giftvirkninger udkræves kun meget fortyndede Opløsninger af Calciumsalte; $\frac{1}{5000}$ n Calciumklorid er f. Eks. i Stand til at forhindre den skadelige Virkning af $\frac{1}{50}$ n Natriumklorid, og der opnaas i Reglen ikke bedre Virkning ved Anvendelse af en Kalkmængde svarende til $\frac{1}{20}$ n Calciumklorid.

$\frac{1}{4000}$ n Ammoniumklorid er giftig over for Ærte- og Hvede-Kimplanter, idet Længdeudviklingen af Rødderne her er mindre end i destilleret Vand. Nærværelse af $\frac{1}{5000}$ n Calciumklorid modvirker i høj Grad den af $\frac{1}{1000}$ n Ammoniumklorid foranledigede skadelige Virkning,

¹⁾ Denne Næringsopløsning indeholdt i 3 Liter destilleret Vand: 4 g Calciumnitrat, 1 g enbasisk Kaliumfosfat, 1 g Kaliumnitrat, 1 g Magniumsulfat, 0.5 g Klorkalium og 0.01 g Jærnklorid.

og Nærværelse af $\frac{1}{30}$ n Calciumklorid i $\frac{1}{100}$ n Ammoniumklorid op-hæver ganske Ammonium-Ionernes skadelige Indflydelse paa Kimplanternes Udvikling.

Ammoniumsalte er, naar de anvendes i en fuldstændig Næringsopløsning, langt mindre giftige, end naar de anvendes i destilleret Vand. $\frac{1}{100}$ n Ammoniumklorid udøver kun en ringe skadelig Virkning i den anvendte fuldstændige Næringsopløsning, hvorimod Anvendelse af $\frac{1}{25}$ n Ammoniumklorid hurtigt dræber Kimplanterne. Yderligere Tilsætning af Calciumklorid, saaledes at dettes Koncentration bliver $\frac{1}{25}$ eller $\frac{1}{100}$ n, har i første Tilfælde helt ophævet og i sidste Tilfælde formindsket Giftvirkningen.

Den af Natrium- og Ammonium-Ionerne udøvede Giftvirkning aftager stærkt, naar disse forekommer i Blanding; dette har saaledes vist sig at være Tilfældet i $\frac{1}{50}$ n Natriumklorid, tilsat saa megen Ammoniumklorid, at Koncentrationen af dette Salt bliver fra $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{1000}$ n, og i $\frac{1}{1000}$ n Ammoniumklorid, kombineret med $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{1000}$ n Natriumklorid.

Barium-Ioner udøver en stærk Giftvirkning, der dog ogsaa op-hæves ved Nærværelse af Calcium i Opløsningen. I en Opløsning, sammensat af $\frac{1}{30}$ n Calciumklorid + $\frac{1}{250}$ n Bariumklorid, udøver Barium-Ionerne saaledes ingen skadelige Virkninger. Ogsaa Magnium og Kalium er virksomme Modgifte over for Barium, og paa den anden Side er Barium en kraftig Modgift over for Magnium og Kalium. Saaledes ophæves Giftvirkningen af $\frac{1}{800}$ n Magniumklorid ved Nærværelse af $\frac{1}{6000}$ n Bariumklorid, og den skadelige Virkning af $\frac{1}{25}$ n Kloralkalium ophæves af $\frac{1}{2000}$ n Bariumklorid og $\frac{1}{1000}$ n Calciumklorid.

Rene Opløsninger af Strontium forhaler, selv om Opløsningerne er stærkt fortyndede, Væksten af Kimplanterne. Calcium, Kalium, Natrium og Magnium formindsker hver især den skadelige Virkning af Strontium. Paa den anden Side er Strontium, selv i meget fortyndede Opløsninger, i Stand til at virke som Modgift i Opløsninger af Kalium-, Natrium- eller Magnium-Salte.

Kalium- og Natrium-Ionerne er ogsaa gensidig antagonistiske. Der finder en kraftigere Udvikling af Kimplanterne Sted i $\frac{1}{500}$ n Kaliumklorid + $\frac{1}{50}$ n Natriumklorid end i $\frac{1}{50}$ n Kaliumklorid + $\frac{1}{500}$ n Natriumklorid — et Forhold, der viser hen til, at Kalium er en mere virksom Modgift over for Natrium end Natrium over for Kalium.

Med Hensyn til den Indflydelse, som Kimplanternes Alder har paa Basernes Giftvirkninger, har det vist sig, at ældre Kimplanter i Almindelighed er langt mere modstandskraftige over for Barium-, Natrium-, Strontium- og Ammonium-Ionernes Giftvirkninger end yngre.

Som de vigtigste Resultater af de foretagne Undersøgelser fremhæver Forf.:

at følgende Baser — i den Orden, som de anføres, — er giftige over for Kimplanter:

Barium, Strontium, Ammonium, Magnium, Natrium og Kalium, samt:

at skønt der er Tale om gensidig Antagonisme, naar følgende Kationer forekommer i Blanding:

Magnium og Strontium
 Kalium - Strontium
 Natrium - Strontium
 Natrium - Kalium
 Natrium - Ammonium
 Kalium - Barium
 Magnium - Barium,

er det dog særlig Calcium, der har vist sig at være den mest virksomme Modgift over for de af en Række forskellige Baser foranledigede Giftvirkninger.

Forf. er tilbøjelig til at antage, at den gunstige Virkning af Tilførsel af Kalk til Jorden i mange Tilfælde delvis skyldes dette Stofs Evne til at modvirke de af andre Baser foranledigede Giftvirkninger, og hvor det har vist sig, at Tilførsel af en ensidig Gødning har udøvet en skadelig Virkning, anser han det for heldigt at tilføre Jorden Kalk, selv om det kun bliver i mindre Mængder.

II. The toxicity of manganese and the antidotal relations between this and various other cations with respect to green plants.

Ved denne Undersøgelse prøvedes Manganets Forhold over for Kimplanterne (i Almindelighed Ærte-Kimplanter) Udvikling: 1) i destilleret Vand, 2) en fuldstændig Næringsopløsning og 3) i Jord. Forsøgets Udførelse var i øvrigt den foran omtalte.

Det fremgaar af Undersøgelsen, at rene Opløsninger af Mangansalte er yderst giftige for Kimplanterne. Giftvirkningen aftager derimod i høj Grad, naar Mangan anvendes i den fuldstændige Næringsopløsning eller til Jord. Manganets skadelige Virkninger giver sig hovedsagelig til Kende i Blad- og Stængeludviklingen, og Tilstedeværelse af en for stor Mængde Mangan bevirker hurtigt, at Planterne bliver blegsotige. — Calcium-, Kalium-, Natrium- og Magnium-Ioner modvirker Mangan-Ionernes Giftvirkninger. Gensidig Antagonisme er til Stede mellem Mangan og følgende Baser: Kalium, Natrium og Magnium. I øvrigt har det vist sig, at Planter, der vokser i Mørke, er mere modstandskraftige over for Manganet end Planter, der belyses under Væksten.

III. The action of certain nutrient and non-nutrient bases on plant growth.

Formaalet med denne Undersøgelse var at prøve Giftvirkningen af forskellige Kationer (Calcium, Kalium, Natrium, Magnium, Ammonium, Barium, Strontium og Mangan, tilførte i Form af Klorider) i

Blanding med: 1) destilleret Vand, 2) en fuldstændig Næringsopløsning og 3) Jord. — Ved tidligere Undersøgelser af forskellige andre Forskere havde det nemlig vist sig, at de enkelte Stoffers Giftvirkninger over for Planterne var langt mindre fremtrædende, naar Planterne voksede i Jord, end naar de voksede i destilleret Vand, et Resultat, som ogsaa træder tydeligt frem ved denne Undersøgelse af *Mc Cool*, ligesom det ogsaa viste sig, at Giftvirkningen af Stofferne, naar de anvendtes i den fuldstændige Næringsopløsning, var langt mindre fremtrædende end ved Anvendelse i destilleret Vand (rene Opløsninger).

Kimplanter, der havde vokset 10 Dage i enten destilleret Vand, Ledningsvand eller i en fuldstændig Næringsopløsning, var i Almindelighed langt mere modstandskraftige over for Giftvirkningen af de forskellige Kationer end de, der straks blev ført over i Saltopløsningerne.

Den langt stærkere Giftvirkning, som de forskellige Salte foranlediger, naar de anvendes i rene Opløsninger, end naar de anvendes i en fuldstændig Næringsopløsning eller til Jord, maa antages hovedsagelig at være betinget af, at der i de to sidstnævnte Substrater foregaar kemiske Omsætninger, der resulterer i Dannelsen af Stoffer med mindre giftige Egenskaber. For Jordkulturernes Vedkommende kommer desuden ogsaa det Forhold i Betragtning, at der kan foregaa en Absorption af de skadelige Ioner, ligesom det her sandsynligvis ogsaa er af Betydning, at disses frie Bevægelser hæmmes af de faste Jordpartikler.

Harald R. Christensen.

Om Agerjordernes Indhold af Salpetersyre.

M. Weibull: Salpeterhalten i åkerjorden från Alnarp och andra ställen i Skåne. Landtbruksakademiens Handlingar och Tidskrift, 1914.

Som bekendt er Plantenæringsstoffet Kvælstof til Stede i Minimum i de allerfleste Kulturjorder. Dette Forhold er, som *Weibull* i sin Indledning til ovennævnte Afhandling gør opmærksom paa, saa meget mærkeligere, som Indholdet af dette Næringsstof i de fleste Jorder er relativt højt. Den gennemsnitlige Kvælstofprocent i noget over hundrede skaanske Agerjorder var ifølge tidligere Undersøgelser 0.23 pCt., og i intet Tilfælde gik Kvælstofindholdet under 0.1 pCt., et Indhold, der svarer til ca. 3000 kg pr. ha i Pløjelagets Dybde. Noget direkte Forhold mellem Jordens absolutte Indhold af Kvælstof og dens Kvælstofrang var imidlertid i Henhold til disse Undersøgelser ikke til Stede, og først ved et Indhold af over $\frac{1}{2}$ pCt. blev Virkningen af Kvælstoftilførsel som Helhed set mindre tydelig og sikker. Jordens Kvælstofrang er altsaa i mindre Grad betinget af dens absolutte Indhold af Kvælstof end af den Lethed, hvormed dens Kvælstofbeholdning kan overføres i en for Planterne tilgængelig Form. Praktisk talt

vil det for Planterne tilgængelige Kvælstof være ensbetydende med Salpeterkvælstoffet, og man maatte derfor paa Forhaand formode en vis Sammenhæng mellem Jordens Indhold af Salpetersyre og Virkningen af Kvælstoftilførsel.

Mængden af Salpeterkvælstof, som i et givet Tilfælde staar Planterne til Raadighed, vil være afhængig af:

1) den direkte Tilførsel af Salpeter, 2) Nitrifikationens Forløb i Jorden, 3) Væksternes Evne til at optage Salpeterkvælstof og 4) de Tab af dette Stof, der finder Sted ved Udvaskning eller Denitrifikation.

I ovennævnte Afhandling meddeler nu *Weibull* Resultaterne af et stort Antal Undersøgelser, der i Aarene 1907—11 blev foretagne over skaanske Agerjorders Indhold af Salpetersyre under vekslende Forhold. En stor Del af Undersøgelserne er foretaget inden for en bestemt Mark i et Sædskifte ved Alnarp Landbrugsinstitut. Salpeterbestemmelserne er udførte ved Hjælp af Phenol-Svovlsyre-Metoden.

Indholdet af Salpeterkvælstof i Agerjorder varierer i Almindelighed mellem 1 og 20 Milliondele af Jordens Vægt (1—20 mg Kvælstof pr. 1 kg Jord), svarende til Salpeterindholdet i $\frac{1}{4}$ —5 Sække Chilisalpeter pr. ha. Større Mængder end 20 Milliondele træffes kun i kvælstofgødet Jord kort Tid efter Gødningstilførselen, og ved et Indhold af mindre end 1 Milliondel synes der straks at indtræde Kvælstofmangel hos Planterne.

I Almindelighed er Agerjordernes Indhold af Salpeterkvælstof for ringe til at kunne dække Afrødernes Kvælstofbehov. I en Mark, der ikke blev gødet med Chilisalpeter, og paa hvilken der gennemførtes en 4-aarig Rotation med Anvendelse af Staldgødning saavel til Halvbrakken som til Rodfrugterne, forefandtes den mindste Mængde Salpeter i Kornskifterne og Græsmarken og den største Mængde i Rodfrugtskiftet og Brakmarken. I Kornskifterne syntes Indholdet af Salpeterkvælstof — og endda kun i Tilfælde af Kvælstofgødskning — kun at kunne naa op til 10 Milliondele, og det største Indhold forefandtes i Slutningen af Maj og Begyndelsen af Juni.

I Græsmarken var Indholdet af Salpeterkvælstof kort før Ompløjningen meget ringe, nemlig kun 1.5 Milliondele, men efter Ompløjningen i August stiger Indholdet hurtigt til 6 Milliondele, og det tiltager, om end med visse Tilbageslag, til Midten af November, da det udgør 21 Milliondele. Paa dette Tidspunkt begynder Hveden at optage betydelige Mængder Salpetersyre, og som Følge heraf og maaske desuden ogsaa som Følge af Udvaskning daler Salpeterindholdet stærkt i den paafølgende Tid.

Spørgsmaalet om, hvorvidt man gennem Bestemmelse af Salpeterindholdet i Jorden til forskellige Tider er i Stand til at faa Oplysninger om Jordens Trang til Kvælstof under de givne Forhold, lader sig ikke med Sikkerhed besvare paa Grundlag af de foreliggende Undersøgelser. Den i Tabel 1 foretagne Sammenstilling af Udbyttet af Suk-

kerroer paa ugødede Parceller i en Række Gødningsforsøg og de i disse Parceller til forskellige Tider fundne Mængder af Salpetersyre giver imidlertid interessante Bidrag til Belysning af dette Spørgsmaal.

Tabel 1.

Sukkerroer, dyrkede ved:	Høstudbytte i Tons paa de ugødede Parceller	Merudbytte ved fuld Kvælstof- gødskning	Salpeterkvælstof i Milliondele					
			$\frac{1}{7}$	$\frac{11}{7}$	$\frac{21}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{21}{8}$
Alnarp 1909	39.6	0.6	9.3	6.3	6.2	2.5	1.7	1.7
Barsebäck	36.2	3.5	13.0	6.7	—	4.0	3.7	—
Alnarp 1910	41.9	4.0	10.7	6.3	2.8	3.7	5.0	2.2
Ola Siversson	31.4	4.4	14.7	7.3	8.0	3.0	2.3	—
Alnarp 1908	41.1	4.7	7.3	6.3	2.7	1.7	1.8	2.5
Månsson, Öonnerup	33.6	6.6	7.7	4.3	—	2.3	2.3	—
Alnarp 1907	30.4	6.6	8.5	8.0	2	2.5	4	1.3
Bomhög	37.6	7.3	8.0	5.8	2	1.7	1	1.7
Middel			9.9	6.4	4	2.5	2.6	1.9

Forsøgene er her ordnede efter-Førøgelsen i Høstudbyttet ved Kvælstofgødsningen (Tilskud af 3—500 kg Chilisalpeter pr. ha).

Som det fremgaar af Tabellen, er det gennemsnitlige Indhold af Salpeterkvælstof i de to Maanedes dalet fra 9.9 (i Begyndelsen af Juli) til 1.9 Milliondele (i Slutningen af August). Sammenligner man Tallene for Salpeterindholdet med de, der udtrykker Udbytteførøgelsen ved Kvælstofgødsningen, synes der at være en vis Lovmæssighed, der kan udtrykkes paa følgende Maade:

Optræder den »kritiske Mængde«, d. v. s. 2 Milliondele (eller derunder) Salpeterkvælstof i Jorden paa et tidligt Tidspunkt (før August Maaned), er Udbytteførøgelsen ved Kvælstoftilførsel ret stor. Optræder den »kritiske Mængde« derimod først senere, nemlig i Midten eller Slutningen af August, er Udslaget for Salpeter tilførsel mindre. Naturligvis kan Saatid og Vejrliget i nogen Grad modificere de nævnte Tidspunkter. — I de med Chilisalpeter gødede Parceller er der ikke noget bestemt Forhold mellem Jordens Indhold af Salpeterkvælstof og Trangen til Kvælstof.

Ved inden for Tidsrummet $\frac{20}{7}$ — $\frac{20}{8}$ at foretage en systematisk (f. Eks. 4 Gange gentagen) Bestemmelse af Salpeterindholdet i ikke salpetergødede Stykker af Sukkerroemarken mener *Weibull*, at man — under Forudsætning af normale Vejrforhold — vil kunne tilvejebringe tilnærmelsesvis lige saa sikre Oplysninger om Sukkerroernes Trang til Kvælstofgødning paa den paagældende Jord som ved et Markforsøg. Runkelroerne synes i den nævnte Henseende at udvise et lignende Forhold som Sukkerroerne. — Noget anderledes forholder Kornarterne sig, idet Kvælstofassimilationen for disse Afgrøders Ved-

kommende naar sit Maksimum betydelig tidligere end hos Roerne og sædvanlig allerede i Juni Maaned (Tidspunktet er dog her meget forskelligt ved de forskellige Afgrøder og under forskellige Vækstforhold), og Undersøgelsen bør sandsynligvis her finde Sted i Slutningen af Maj og i Juni Maaned. — Da Resultaterne af Undersøgelsen for Kornarternes Vedkommende saaledes først kan foreligge i Juni Maaned og for Rodfrugternes Vedkommende først ind i August, kan de lige saa lidt som Resultaterne af et Gødningsforsøg udnyttes før end i det kommende Aar.

Sluttelig skal omtales et Forsøg paa Bestemmelse af den Indflydelse, som Løsning af Jorden og Bevoksningen med Planter udøver paa Jordens Indhold af Salpetersyre.

Et Jordstykke med 1. Aars Græs (halvt Kløver og halvt Græs) deltes i tre Dele, hver paa 10 m². Det ene Stykke forblev urørt, paa det andet fjærnedes Plantedækket ved en forsigtig Skuffling under hele Forsøgsperioden, og det tredje Stykke graves den 8. Marts til en Dybde af 30 cm. Der foretoges Salpeterbestemmelser ca. hver 10. Dag. Resultaterne af disse er meddelte i Tabel 2.

Tabel 2.

Dato for Undersøgelsen	Salpeterkvælstof i Milliondele			Fugtighed i pCt.		
	I Bevokset	Ubevokset		I Bevokset	Ubevokset	
		II Skuffet	III Gravet		II Skuffet	III Gravet
8/4	1.5	2.0	1.5			
21/4	2.1	4.7	2.3			
2/5	2.8	5.8	4.0			
11/5	1.5	3.7	6.5			
21/5	1.8	4.7	5.7			
1/6	1.7	5.7	14.0			
10/6	3.3	7.0	18.7	5.8	8.6	9.7
19/6	3.7	6.8	14.0			
1/7	4.3	—	12.0			
10/7	2.0	10.8	19.7			
20/7	3.0	9.7	24.0	6.7	10.1	10.8
1/8	2.8	9.7	11.8			
11/8	1.5	7.7	10.8	8.8	10.8	10.8
Middel ..	2.4	6.5	11.8			

Som man vil se, er Salpeterindholdet i det bevoksede Jordstykke hele Tiden ringe; Middeltallet er kun 2.4 Milliondele. I den skuffede Jord var Indholdet af Salpetersyre omtrent 3 Gange saa stort, og i den gravede Jord var det omtrent dobbelt saa højt som i den skuffede og omtrent 5 Gange saa højt som i den bevoksede Jord. Vandindhol-

det er omtrent lige stort i begge de ubevoksede Jordstykker, og Forskellen med Hensyn til Salpeterindholdet synes saaledes udelukkende at være betinget af den forskellige Lethed, hvormed Luften har Adgang til disse to Jordstykker.

Harald R. Christensen.

Om Cellulosens Omsætning i Gødning og Jord.

Curt Mütterlein: Studien über die Zersetzung der Cellulose im Dünger und im Boden. Inaugural Dissertation, Leipzig, 1913. 100 Sider.

Den almindelige Antagelse, at Cellulosensønderdelingen i Naturen hovedsagelig besørges af anaërobe (iltskyende) Bakterier bekræftes ikke ved disse Undersøgelser, af hvilke det tværtimod synes at fremgaa, at det er aërobe (iltbehøvende) Mikrobers — og blandt disse særlig Svampes (og muligvis Actinomycetørs) — Virksomhed, der er af særlig Betydning for denne Omsætning.

I nogle af Kulturerne antog en Del af Cellulosen, der tilførtes i Form af Filtrepapir, en mørk Farve, hvad der efter Forfatterens Anskuelse tyder hen paa, at der ved dette Stofs Omsætning kan dannes Humusstoffer.

Varmegraden er i væsentlig Grad bestemmende for Cellulose-sønderdelings Hurtighed. Medens det ved Kultivering i Næringsopløsninger ved en Temperatur af 16—22° C. sædvanlig varede ca. 13 Dage inden Sønderdelingen af Papiret indledtes, formindskedes denne Tidsfrist ved en Temperatur af 38° C. til 7—11 Dage og ved en Temperatur af 50° C. til 2—3 Dage. Ved nogle kvantitative Omsætningsforsøg i Jordportioner traadte Varmegradens Indflydelse paa Cellulosensønderdelings Hurtighed ligeledes tydeligt frem. Ved Forsøg i Jordkulturer har ogsaa Fugtighedsgraden vist sig at udøve en væsentlig Indflydelse paa Cellulosensønderdelingen, idet denne forløb betydeligt hurtigere ved et Vandindhold svarende til 80 pCt. end ved et Vandindhold svarende til 50 pCt. af Jordens Vandkapacitet.

I Overensstemmelse med Resultater af Undersøgelser af *Kellermann* og *Mc. Beth* o. a. fremgaa det ogsaa af disse Undersøgelser, at mange forskellige Mikrober er udstyrede med Evne til at foranledige Cellulosensønderdeling og navnlig synes mange Svampe at være i Besiddelse af denne Evne.

Hidtil har man kun kendt anaërobe thermophile (varmeelskende) cellulosesønderdelende Mikrober, men af *Mütterleins* Undersøgelser synes det at fremgaa, at der ogsaa findes aërobe thermofile Organismer.

Isoleringen af cellulosesønderdelende Svampe frembyder ikke nogen Vanskelighed, hvorimod Forfatteren kan bekræfte *Omelianskis*, *van Itersons* o. fl. Angivelser om, at det er yderst vanskeligt at re dyrke cellulosesønderdelende Bakterier.

Harald R. Christensen.

Sorts- og Stammeforsøg paa Dikopshof i Rhinprovinsen.

A. *Richardson*: Zehn Jahre Sortenversuche in der akademischen Gutswirtschaft Dikopshof. Landwirtsch. Jahrbücher. Bd. XLVIII, S. 331—428. Berlin 1915.

I nærværende Tidsskrifts 19. Bind, Side 364, findes Referat af en Beretning om forskellige Forsøg paa Dikopshof. Forsøgene, som omtaltes i dette Referat, var væsentlig Sortsforsøg, udførte i Aarene 1905—1909. De i nærværende Referat omhandlede Forsøg er derimod udførte i de sidste 6—7 Aar.

Om de klimatiske Forhold ved Dikopshof skal bemærkes, at Aarets Middelvarmegrad er noget højere end hos os, nemlig 9.0° C. Navnlig synes Foraars- og Efteraarsmaanederne at være ikke saa lidt varmere. Regnmængden er gennemgaaende noget større end i Danmark, omtrent $\frac{1}{8}$ større. Jordbunden er nærmest at betegne som dyb, men temmelig let, Lermuld. Skønt Forholdene i det hele altsaa er noget afvigende fra de i Danmark herskende, har dog de fundne Resultater Interesse for os, bl. a. ogsaa fordi de er fremkomne gennem en Aarrække, i hvilken sammé Plan er fulgt, og fordi man gennem Forsøgene erfarer, hvilke Sorter af de forskellige Arter, der i Øjeblikket er fremme i Tyskland.

Angaaende Forsøgenes almindelige Plan skal kun bemærkes, at Parcelstørrelsen er 4 a (8×50 m), og at der som sædvanligt i tyske Forsøg kun anvendes meget faa — her kun to — Fællesparceller. Paa Grund af Krigstilstanden og den deraf følgende store Indkaldelse af Mandskab har Forsøgene fra og med 1913 foreløbig maattet standses.

Vinterhvedesorter.

Her skal kun refereres Resultaterne fra den sidste 3-aarige Periode 1911—13. Sorterne, som her findes angivne, hører alle til de for Tiden bedst kendte i Tyskland og stammer alle fra tyske Forædlere. Det i Beretningen hyppigt forekommende Navn, »Dickkopfweizen«, er en Oversættelse af det engelske »Square-head«. De paagældende Stammer hidrører altsaa fra denne hos os saa vel kendte Hvedesort, og jeg har derfor her i Referatet beholdt dette Navn, som ogsaa tidligere var almindelig anvendt i Tyskland.

Sort	Udbytte i hkg pr. ha	
	Kærne	Halm
1. Mettes Squarehead.....	37.4	64.4
2. Strubes do.	37.2	66.9
3. Krafts forb. Siegerländer...	37.2	70.6
4. Rimpaus Squarehead.....	35.7	64.4
5. Krafts do.	35.1	70.4
6. Mindts do.	35.0	69.3
7. Eckendorfer stakket.....	32.3	61.6
8. Cimbals Squarehead.....	32.1	63.5
9. Mahndorfer do.	32.1	64.0
10. Kurverts do.	30.9	65.5
11. Klädner do.	28.6	62.7

Af Interesse ved denne Rækkefølge er den Omstændighed, at Strubes Squarehead, som ellers i en Aarrække har været længst fremme i de tyske Forsøg, lidt efter lidt synes at være bleven indhentet af Mettes Squarehead (*Mette*, Quedlinburg, Pr. Sachsen). I tidligere Forsøg paa Dikopshof stod Strubes Hvede i en Aarrække ubesejret.

Af Interesse er det ogsaa, at Kraffts Siegerländer, som er en forbedret Landhvedeform, er naaet frem i 1. Række, paa Højde med Strubes. Da Siegerländer er særdeles modstandsdygtig mod Rust, skaffede dette Sorten en meget fremragende Stilling i 1913, der i Syd-tyskland var et udpræget »Rustaar«.

Vaarhvede.

Da Sorterne, som har deltaget i Forsøgene, delvis har vekslet i Aarenes Løb, fremstilles Resultaterne bedst i Form af to Perioder, en 5-aarig og en 2-aarig.

Sort	Den 5-aarige Periode		Sort	Den 2-aarige Periode	
	1909—13			1912—13	
	hkg pr. ha			hkg pr. ha	
	Kærne	Halm		Kærne	Halm
1. Heines Japhet.....	30.4	59.1	1. Heines Japhet.....	33.3	59.0
2. Rimpaus røde Schlanstedt.....	30.3	62.0	2. Strubes røde Schlanstedt	33.2	56.6
3. Kraffts Bordeaux	28.8	59.4	3. Rimpaus do. do.	32.8	60.6
4. Idener.....	28.6	60.1	4. Kraffts Bordeaux	32.1	61.5
5. Strubes stakkede	25.4	63.7	5. Idener.....	31.6	62.3
			6. Mahndorfer Bordeaux ..	31.3	62.0
			7. Strubes stakkede	30.9	68.2
			8. Räckes Bordeaux	30.6	56.1
			9. Friedrichswerther.....	26.3	58.5

Under de givne Forhold har Heines Japhet og Schlanstedt-Sommerhvede været de øvrige kendelig overlegne. Ogsaa ved andre, nyere Forsøg i Tyskland er disse Sorter blevne kendte som gode. I Forsøgene har bl. a. ogsaa været prøvet den af Prof. *Wohltmann*, Halle, fremstillede Sort, »Blaa Dame«. Denne har i Udbytte indtaget en Mellemstilling mellem de bedste og de ringere Sorter.

Under Forudsætning af, at Dyrkningsforholdene har været jævnt gode for henholdsvis Vinterhvede og Vaarhvede, har det Interesse at sammenligne Udbyttet af disse to Grupper af Sorter. Som Gennemsnit af samme 7-aarige Periode findes da, at Forholdet har været $\frac{\text{Vinterhvede } 33 \text{ hkg Kærne}}{\text{Vaarhvede } 27 \text{ hkg Kærne}} = \frac{11}{9}$. Under lignende Forhold som disse har Havre givet 34 hkg Kærne i en 6-aarig Periode.

Ved Abed har i de sidste 2 Aar været udført Forsøg i det smaa med nogle Vaarhvedesorter, blandt hvilke var Japhet og Bordeaux. Ogsaa her viste Japhet sig at være forholdsmæssig yderig og den bedste af de prøvede Sorter; men den er ligesom Bordeaux-Hvede

meget sildig moden og nærmest at karakterisere som blødstraet. Forholdet mellem Udbyttet af Havre og Vaarhvede var her omtrent som 4:3. Samtlige Vaarhvedeformer er meget modtagelige for Støvbrand.

Rugsorter.

Der har været prøvet en Række forskellige Sorter i forskellige Perioder.

8-aarig Periode 1905—12		3-aarig Periode 1911—13	
hkg pr. ha Kærne Halm		hkg pr. ha Kærne Halm	
1. F. v. Lochows Petkus	27.7 58.5	1. F. v. Lochows Petkus	27.1 62.7
2. Himmels Champagne	26.2 54.8	2. Himmels Champagne	26.9 60.2
3. Professor Heinrich	24.8 51.2	3. v. Rümkers gulkornede	26.3 62.2
		4. Schickerts Pfälzer	25.8 59.8
		5. Lübnitzer	24.9 62.7
		6. Vienauer	24.5 55.9
		7. Heüdenreichs Kæmpe	24.8 61.6
		8. Heines Kloster	24.8 65.2
		9. Kraffts Zeeländer	24.8 55.7
		10. Rimpaus Schlanstedt	23.9 49.8

F. v. Lochows Petkus-Rug er her — som sædvanlig — den førende Sort; men den følges meget nær i Hælene af Himmels Champagne-Rug (*Himmel*, Quedlinburg, Pr. Sachsen). Sidstnævnte synes i de senere Aar mere og mere at have nærmet sig Petkus-Rugen i Ydeevne, i hvert Fald under de her omhandlede Forhold. Champagne-Rugen havde betydelig højere »Litervægt« og ligeledes større Kærner end Petkus-Rug, som dog selv hører til de mest storkornede Rugsorter.

Som i talrige andre Forsøg kommer Heinrichs-Rugen noget under de bedste og Schlanstedt-Rugen langt ned paa Listen. Den ovennævnte Champagne-Rug vilde det maaske være værd at prøve ogsaa i danske Forsøg.

Havresorter.

Havreforsøgene har gentagne Gange været forstyrrede paa forskellig Vis. Aarene 1910 og 1912 har af Beretningen helt maattet udelades, da Havren i disse Aar blev stærkt paavirket af Hagelvejr.

I den 5-aarige Periode 1905—11 stillede Forholdet sig saaledes:

Sort	hkg pr. ha	
	Kærne	Halm
1. Strubes Schlanstedt	33.9	47.8
2. Svaløfs Guldregnshavre	33.2	46.7
3. Leutewitzer Gulhavre	33.6	43.2
4. Kirsches Havre	32.9	44.9
5. Behrens Schlanstedt	32.8	51.0

I de seneste 2 Forsøgsaar har været prøvet nogle flere Sorter — i alt 11 — af hvilke Svaløfs Sejrhavre og v. Lochows Gulhavre gav bedst Resultat.

Sukkerroestammer.

Forsøgene med Sukkerroer er ret omfattende og har været udførte med flere Stammer i indtil 9 Aar. I de enkelte Aar har samtidig været prøvet indtil 14 forskellige Stammer. I det hele taget faar man, naar man Tid efter anden gør sig bekendt med forskellige tyske Forsøg med Sukkerroestammer, Indtryk af, at denne Plante i ganske særlig Grad er Genstand for de ivrigste Bestræbelser fra Forædlernes Side. Antallet af Sukkerroeforædlere i Tyskland er sikkert meget stort, vistnok ikke langt fra det halve Hundrede. Nogle Stammers Navne viser sig atter og atter i de fleste Forsøgsrækker ved Siden af en Række skiftende nye, som dukker op og atter synes at forsvinde.

Fra Forsøgene paa Dikopshof skal her gengives Resultater fra 2 Perioder. Stammerne er ordnede efter Roedbyttet.

Tabel 1. Forsøg med Sukkerroestammer.

Stamme	hkg pr. ha Roer	Blad- masse i pCt. af Roen	Sukker	
			i Roen pCt.	hkg pr. ha
5-aarig Periode. 1908—1912.				
1. Friedrichswerther	387	70	16.7	64.6
2. Vorstadts Original	368	85	17.3	63.6
3. Schobberts Specialitet I	365	78	17.5	63.0
4. Breustedts Roe	364	84	17.5	63.7
5. Schobberts Ideal	361	80	17.6	63.6
6. Klein-Wanzleben »N«	351	82	17.6	61.7
7. Rimpaus Kl. Wanzleben	347	87	17.2	59.7
Middel...	363	81	17.3	63.0
3-aarig Periode. 1910—1912.				
1. Friedrichswerther	360	77	17.3	61.9
2. Schobberts Specialitet I	351	81	17.9	62.9
3. do. Ideal I	343	80	18.1	62.0
4. Breustedts Roe	337	93	17.7	59.8
5. Vorstadts Elite	336	89	17.5	58.8
6. Vorstadts svenske	335	82	18.2	61.1
7. Vorstadts Original	334	93	18.1	60.6
8. Kl. Wanzleben »N«	331	88	17.8	59.2
9. Rimpaus Roe	329	91	17.5	57.6
10. Zahns Roe	327	91	18.2	59.7
11. Dieckmanns Roe	325	99	18.4	60.0
Middel...	337	87	17.9	60.3

Den i Henseende til Masseudbytte højst ydende Roe er her som i andre kendte Forsøg Friedrichswerther-Roen (*Meyer*, Friedrichswerth, Gotha). — Schobberts (*K. Schobbert*, Quedlinburg, Pr. Sachsen) staar den dog nær og har højere Sukkerprocent, hvorfor denne i Sukkerudbyttet pr. ha staar højest i den sidste 3-aarige Periode.

Medens der er en ret betydelig Forskel paa Stammerne i Roedudbytte og Sukkerprocent, er Sukkerudbyttet pr. ha ikke saa særdeles forskelligt, hvilket hidrører fra, at der gennemgaaende hersker et vist Modsætningsforhold mellem Roestørrelse og Sukkerindhold. Dog kan der ikke peges paa nogen enkelt Stamme som den ubetinget sukkerigeste.

Efter Beretningen skal her ordret anføres følgende:

»Gennem alle Forsøgsperioder kan man med ganske ringe Afvigelser mellem de prøvede Stammer paavise følgende Lovmæssighed:

1. Med aftagende Roedudbytte tager Bladudbyttet til (og dette ikke alene i pCt. af Roen, men ogsaa pr. ha).
2. Med aftagende Roedudbytte tager i Almindelighed det procentiske Sukkerindhold til, saa at
3. Sukkerudbyttet pr. ha opviser langt ringere Svingning end Roedudbytte og procentiske Sukkerindhold.«

Dyrkningsværdien af de forskellige Stammer maa i Almindelighed ses under noget forskellig Synsvinkel, efter som man betragter den fra Roedyrkerens eller alene fra Sukkerfabrikkens Standpunkt. En nærmere Udredning af dette Spørgsmaal er ikke givet i Beretningen. I øvrigt maa vel ogsaa en vis Middelvej kunne findes her.

I Beretningen paavises det ved at sammenligne meget forskellige Aars Klima, i hvor høj Grad dette paavirker Roedudbyttet og Bladmængden, medens Sukkerprocenten holder sig mærkelig ens i de højt forædlede Sukkerroestammer.

Det er ikke uden Interesse at betragte Middelfresultater fra de forskellige »Perioder« paa Dikopshof. Man faar herved en Antydning af, i hvilken Retning Udviklingen gaar med Hensyn til Sukkerroens Forædling i Almindelighed.

Tabel 2. Forsøg med Sukkerroestammer.

Periode	Antal Stammer i Forsøg	Middeludbytte hkg pr. ha		Middel Sukkerprocent
		Roer	Sukker	
8-aarig, 1905—1912	4	399	67.7	16.9
7 — 1906—1912	5	387	65.2	16.2
6 — 1907—1912	6	370	63.7	17.2
5 — 1908—1912	7	364	63.0	17.2
4 — 1909—1912	9	369	64.0	17.2
3 — 1910—1912	11	338	60.2	17.9

Det ses, at Sukkerprocenten stiger, medens Roemængden er dalende. Selv om man ser bort fra den aller sidste Periode, synes Udviklingen umiskendelig.

Runkelroestammer.

Forsøgene har omfattet et betydeligt Antal Stammer og er udførte i en længere Aarrække. Man kan af Forsøgsresultaterne som Helhed uddrage nøjagtig samme lovmæssige eller regelmæssige Forhold mellem Egenskaber som anført for Sukkerroer.

Den i Roedbyttet højest staaende Stamme er helt igennem Gul Eckendorfer (*v. Borries*, Eckendorf, Westfalen), men denne har et saa lavt Tørstofindhold, at den har givet den laveste Tørstofmængde af alle pr. Arealenhed. Den højeste Tørstofmængde pr. ha er i den 5-aarige Periode naaet af Stammen »Veni vidi vici« (*Mohrenweiser*, Altenweddingen, Pr. Sachsen). Denne Stamme har givet et omtrent middelstort Roedbytte med et forholdsvis stort Tørstofindhold. I det hele taget har Stammer med et vist Middelmaal af Roemængde og Tørstofprocent helt igennem givet størst Tørstofudbytte pr. ha. Dette fremgaar ved Betragtning af alle »Perioder«, i hvilke det prøvede Antal Stammer ikke er alt for ringe, og det synes at indeholde en Antydning af, i hvilken Retning Runkelroeforædling bør ledes, naar ikke ganske specielle Grunde taler for større Ensidedighed.

I samme Hæfte, som indeholder den ovenfor omtalte Beretning om Forsøg, findes et Billede ledsaget af højest anerkendende Mindeord over *Otto Beseler*, som døde i Juli 1915. *Beseler* var en af Tysklands første Planteforædlere, og hans Navn er ret vel kendt ogsaa i Danmark. Hans Virksomhed blev navnlig kendt i Tidsrummet 1870—1900, og i mange Aar hørte hans Sorter til de mest benyttede og anerkendte, ikke alene i Tyskland, men ogsaa i andre Lande. »*Beseler-Havre*« var saaledes i mange Aar meget benyttet i Danmark.

I sine Udtalelser om *Beseler*s Virksomhed finder Forfatteren, Geheimeraad, Dr. *H. Thiel*, Lejlighed til at berøre Spørgsmaalet, om Forædlingsvirksomhed er noget, Staten som saadan direkte bør tage sig af, eller om det er en Virksomhed, der i det væsentlige bør overlades til privat Initiativ. *Thiel* holder af forskellige Grunde ubetinget paa dette sidste; men paapeger samtidig, hvilken Betydning det har — ogsaa som Hjælp for det private Initiativ paa dette Omraade —, at der paa de videnskabelige Skoler lægges stor Vægt paa Arvelighedsforskning og hvad dermed staar i Forbindelse.

H. A. B. Vestergaard.