

# Nogle plantefysiologiske og agriculturchemiske Resultater fra 1897.

Af

Cand. mag. **Hjalmar Jensen.**

---

## I. Jord og Bakterier.

**Salpeterdannelse.** — To Former af Salpeterdannelse bør holdes ude fra hinanden. Ved Nitrificationen i snævrere Forstand omdannes organiske kvælstofholdige Stoffer til Salpeter med Ammoniak og Nitrit som Mellemed; men ved Siden heraf forekommer der en Salpeterdannelse af Luftens frie Kvælstof, idet visse Bakterier formaa at ernære sig af denne og derved berige Jordens Kvælstofmængde (ikke at forvexle med Bælgplanternes Knoldbakterier).

Over de egentlige Nitrificationsbakterier have Stutzer og Hartleb<sup>1)</sup> anstillet Undersøgelser, og de ville da i Mod-sætning til Winogradsky's tidligere Angivelser have fundet, at »Salpetersvampen« kan optræde under en Mængde forskjellige Former, som under visse Betingelser, naar de lide af Mangel paa Kulstofforbindelser, danne Salpeter, medens de under andre Betingelser endog kunne optræde som denitrificerende Bakterier.

De mindst ligesaa vigtige Bakterier, som ere i Stand til at binde Luftens frie Kvælstof, have Berthelot og Winogradsky for nogle Aar siden begyndt at studere nøjere. Desværre ere disse Undersøgelser ikke fortsatte i de sidste

Aaringer, og alle de foreliggende Arbejder ere udførte ganske raat med Jord eller andre Materialer, men ikke med Renkulturer. Som en Følge heraf er Værdien af disse Afhandlinger forholdsvis lille, idet de kun give os usikre Oplysninger om Betingelserne for disse Væsners Livsvirksomhed. Om det er rigtigt, naar det angives, at Nitrification og Kvælstofbinding er afhængig af Jordens Rigdom paa organiske Stoffer (Humus), er vel foreløbigt tvivlsomt. Derimod er vort Kjendskab til Vandets Indflydelse paa disse 2 Virksomheder blevet udvidet af Schloesing<sup>2)</sup> og af Déhérain<sup>3)4)</sup>. Schloesing har paavist, at en endog meget lille Forskjel i Tykkelsen af det Vandlag, som omgiver Jordpartiklerne, bevirker en stor Forskjel i Omdannelsen af svovlsurt Ammoniak til Salpeter. Derfor ville forskellige Jordarter med samme Vandmængde vise en forholdsvis lille Nitrificationsevne, naar de ere stærkt blandede med Ler (herved bliver den samlede Overflade af Jordpartiklerne større, og den tilstedeværende Vandmængde bliver udbredt i tyndere Lag). Af hans Forsøgstal hidsættes følgende:

Sand.....	100	90	85	<b>80</b>	75	70
Ler.....	0	10	15	<b>20</b>	25	30
Vand.....	9,5	9,5	9,5	<b>9,5</b>	9,5	9,5
omdann. Am <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	63 %	66 %	94 %	<b>100 %</b>	21 %	7,5 %

At Vandmængden har Betydning ogsaa for Bindingen af det frie Kvælstof, er iagttaget af Déhérain. Da en bevoxet Ager (under iøvrigt samme Forhold) stedse indeholder mindre Vand end nøgen Mark, følger heraf, at Salpetermængden forøges stærkest i den sidste (se Brak). Déhérain mener, at man ved et rationelt Overrislingssystem i stor Stil kunde indskrænke Kvælstofgjødningen ganske betydeligt, da man derved vilde fremme Salpeterdannelsen.

Et Forsøg paa at indføre en Podning med kvælstof-

bindende Bakterier, som ere bragte i Handelen under Navnet »Alinit«<sup>5)</sup>, maa vel siges at være kommet noget for tidlig til Verden.

**Nitragin**<sup>6)</sup>. — Talrige Forsøg ere udførte for at komme til Klarhed over Virkningen af »Nitragin«. Ved tidligere Forskninger navnlig af Hellriegel og Nobbe er det til Fulde godtgjort, at Bælplanternes kvælstofsamlende Evne beror paa en Samvirken mellem disse og de Bakterier, som danne Rodknoldene paa disse Planter. Det synes fremdeles, at de forskellige Bælplanter hver fordre sin bestemte Varietet af saadanne Bakterier. Alle disse Varieteter tilhøre dog en og samme Art, som ved Samliv med en eller anden Bælplante i Aarenes Løb tilpasser sig til denne, saa at Virkningen bliver større end med en anden Bælplante. Der gives én »neutral« Art og talrige Varieteter, hver tilpasset til sin eller sine Bælplanter. »Nitragin« er saadanne Bakterier i »Renkultur«; ved at podes med disse tilføres der altsaa Jorden de nødvendige knolddannende Bakterier. Resultaterne af Forsøgene over det praktiske Udbytte ere nu stik modsatte. Nogle [Salfeld<sup>7)</sup>, Kühn<sup>7)</sup>, & Fruwirth<sup>7)</sup>] have enten aldeles ingen Virkning fundet eller kun en ubetydelig; andre [Dickson & Malpeaux<sup>8)</sup>, Tacke<sup>7)</sup> og Luberg<sup>7)</sup>] have fundet, at Nitragin snart har en fortræffelig Virkning, snart slet ingen, og endelig have Nobbe<sup>9)</sup>, Baessler<sup>10)</sup>, v. Feilitzen<sup>7)</sup>, Maercker<sup>7)</sup> o. fl. fundet en udmærket Virkning. Forklaringen turde være simpel. Alle de Undersøgelser, som have givet et negativt eller tarveligt Resultat, ere udførte med det i Handelen gaaende Nitragin, som fabrikeres af Lucius & Brünings Farvefabrik i Höchst a/M, der har Patent paa Fabrikationen, medens i alt Fald Nobbes Forsøg, som have givet positive Resultater, ere udførte med Renkulturer, som han selv har fremstillet. En Angivelse af Salfeld tyder paa, at de levede »Renkulturer« have været saa urene, at de slet ingen Knoldbakterier have indeholdt; han angiver nemlig, at de med Nitragin podede Forsøgsplanter kun havde meget faa

Knolde, medens Planterne i et Paralelforsøg, som podedes med Jord fra en Mark, hvor der var dyrket Bælgplanter, viste talrige Knolde. Muligvis vil Fabriken i de kommende Aar levere bedre »Nitragin»; men det heldigste er dog sikkert, at Fremstillingen heraf ikke er et privat Patent, men foregaar i et Statslaboratorium. Podningen med Knoldbakterier vil i alt Fald paa Jorde, hvor der i flere Aar ikke har været dyrket Bælgplanter, sikkert betale sig, naar man virkelig poder med saadanne.

**Denitrification.** — Ved Kulturforsøg af Maercker og Wagner var det tidligere godtgjort, at Staldgødning ofte forringer Virkningen af Salpetergødning i Stedet for at forøge den. Saavel fra fransk<sup>17)</sup> som fra tysk Side var det paavist, at denne Virkning skyldes visse Bakterier, som formaa at sønderdele Salpeteret for at bruge den deri indeholdte Ilt, hvorved Salpeterets Kvælstof mistes, idet det gaar bort som frit Kvælstof. To Arter af saadanne ere rendyrkede af Burri og Stutzer. Over disse Bakteriers Levevis foreligger der nu nye Oplysninger. Den ene af Stutzers Arter kan kun ødelægge Salpeteret, naar den voxer sammen med andre Bakterier f. Ex. den i Fæces almindelige *Bacillus coli commune*. Weissenberg<sup>11)</sup> har nu vist, at Grunden hertil er, at denne »salpeterødelæggende« Bakterie egentlig ikke kan spalte Salpeteret, men at dette først af den anden Bakterie maa omdannes til Nitrit. For dem begge gjælder det, at de kun udøve deres ødelæggende Virksomhed [*Stutzer & Jensen*<sup>12)</sup><sup>13)</sup>, *Schneidewind & Krüger*<sup>14)</sup><sup>15)</sup><sup>16)</sup>], naar der bydes dem tilstrækkelig 1) Varme, 2) Fugtighed, 3) Salpeter og 4) letfordøielige Kulstofforbindelser. En Gjødnings salpeterødelæggende Virksomhed beroer derfor paa den i Gjødningen tilstedeværende Mængde af saadanne Kulstofforbindelser, idet Bakterierne selv altid findes i tilstrækkelig Mængde i Jorden, paa Straa o. s. v. Da de for de salpeterødelæggende Bakterier nødvendige Kulstofforbindelser efterhaanden ødelægges af andre Bakterier ved Gjødningsens Opbevaring, forstaaes,

at gammel Gjødning ikke er i Besiddelse af denne uheldige Egenskab. Ligeledes følger heraf, at en samtidig Gjødskning med Salpeter og Gjødning (navnlig frisk) er højst uheldig, da man derved netop giver disse Bakterier de for deres Trivsel nødvendige Betingelser; først naar Staldgjødningen i længere Tid har været nedpløjet, bør Salpeter gives.

**Staldgjødningens Opbevaring.** — Den store Betydning, som en rationel Opbevaring af Staldgjødningen har for Agerbruget, har foranlediget det tyske Landbrugs-Selskab til at lade anstille meget omfattende Undersøgelser herover. Resultatet foreligger i en ca. 200 pg. stor Afhandling<sup>18</sup>), som til Trods for sin Størrelse egentlig ikke giver nogen endelig Løsning paa Spørgsmaalet; dette hidrører for en Del fra, at Hovedvægten ikke i tilstrækkelig Grad er lagt paa den bakteriologiske Side af Spørgsmaalet; Studiet af de Omdannelser, som foraarsages af Bakterier, maa nemlig i Følge Sagens Natur være Kjærnepunktet i hele denne Sag. Først naar dette er klarlagt, kan man paavise, hvorledes man skal fremme Virkningen af de gavnlige Bakterier og hæmme de skadelige.

Det maa da erindres (se Nitrification og Denitrification), at der navnlig foregaar 3 Stofomdannelser i Gjødningen som Følge af Bakteriers Virksomhed: 1) En Mulddannelse, hvorved en Mængde forskellige organiske Stoffer omdannes til Humus. 2) En Omdannelse af organiske kvælstofholdige Stoffer (Urinstof, Æggehvidestof o. fl.) til uorganiske (først Ammoniak, derefter Nitrit og tilsidst Salpeter): Nitrification og 3) en Spaltning af Nitrit og Salpeter, saaledes at frit Kvælstof mistes: Denitrification.

Et Kvælstoftab kan foregaa ved Ammoniakdannelsen og navnlig ved Denitrificationen; den sidste foregaaer kun, naar der er Salpeter og visse letfordøjelige Kulstofforbindelser til Stede. Da Salpeterdannelsen væsentlig sker paa Bekostning af de i Urinen værende Stoffer, medens Exkrementerne og den iblandede Strøelse væsentlig bidrager

til Humusstoffernes Dannelse, maa man søge at opbevare disse hver for sig. Er den faste Gjødning da tilstrækkelig formuldet, kan den ikke levere Kulstofforbindelser til de denitrificerende Bakterier, hvorimod Jordens Humus forøges. Under Opbevaringen af Urinen for sig er der størst Fare for Kvælstoftab i Form af Ammoniak, men hvis Luften kun har ringe eller ingen Adgang, viser Forsøgene, at der intet Ammoniaktab sker.

Over Chemikaliers Indflydelse paa Gjødningens Opbevaring ere de talrige Undersøgelser egentlig uden synderligt Resultat. En Indblanding af Tørvestrøelse i den faste Gjødning kan rimeligvis tilraades, da Betingelserne for en Denitrification derved yderligere forringes (Tørv indeholder ingen for Bakterierne let fordøjelige Kulstofforbindelser og forringer Fugtigheden); en tilstrækkelig Tilsætning af Svovlsyre til Urinen kan maaske have en gavnlig Indflydelse ved at binde den dannede Ammoniak, om det end synes tilstrækkeligt at forhindre Luftens Adgang.

**Muld.** — Den for Planterne overordentlig gavnlige Indflydelse, som Muldstofferne have paa Jordbunden, er af en meget indviklet Beskaffenhed. Dels forøges herved Jordens Evne til at fastholde Vand og forskellige Nærings-salte, og dels udvikles der Kulsyre, hvorved flere ellers tungtopløselige Forbindelser gjøres lettere tilgængelig for Planterødderne.

Foruden disse (og andre) rent fysiske og kemiske Forandringer af Jordbunden, synes Muldstofferne efter de nyeste Undersøgelser ogsaa at have en direkte Betydning for de levende Væsner i Jorden, baade for de meget nyttige Nitrificationsbakterier og for de højere Planter.

Bréal<sup>19)</sup> paastaar saaledes, at Bakterierne kunne danne Ammoniaksalte af Humusstofferne, naar døde Planterester ere til Stede. I Overensstemmelse hermed angives af Dumont<sup>20)</sup> og af Gautier<sup>21)</sup>, at Muld har en meget gavnlig Indflydelse paa Nitrificationen; ja, denne kan maaske endog slet ikke foregaa, naar disse ikke ere til Stede. Foreløbig

synes disse Udtalelser, som ikke støtte sig i nævneværdig Grad paa Forsøg, at staa i Modstrid med tidligere Forsøg af Winogradsky og Stutzer; disse have nemlig begge fundet, at Nitrifikationsbakterierne virke bedst, naar de lide Mangel paa Kulstof.

Spørgsmaalet er navnlig af Betydning for Forbedringen af magre Sandjorde. Hvis Muldstofferne nemlig ere nødvendige for Kvælstofbinding og Salpeterdannelse, vil en eventuel Podning af saadanne Jorde med Nitrifikationsbakterier uden en samtidig Tilførsel af Naturgødning eller Grøngjødning være ganske nytteløs. Have derimod de sidst nævnte Forskere Ret, vil en saadan Forbedring af disse Jorde muligvis kunne finde Sted.

Et meget væsentligt Bidrag til Løsningen af Spørgsmaalet om, hvorvidt de højere Planter direkte kunne optage organiske Stoffer med Rødderne eller ej, har Laurent<sup>22)</sup> givet. Denne Forsker er bekendt som en meget nøjagtig Experimentator, og har nu paavist, at Majsplanter i Vandkultur kunne optage og forbruge Sukker. Ganske vist findes intet Sukker i Jorden; men af Dumont<sup>23)</sup> er det paavist, at Humusstofferne have den samme Egenskab som Sukker: at kunne trænge igjennem Plantehinder. Der er altsaa en Sandsynlighed for, at Planterne ogsaa kunne optage disse Stoffer. Herved forklares ogsaa nogle iøvrigt tarvelige Forsøg af Wiley<sup>24)</sup> (Washington), hvorefter Havre, dyrket paa kvælstofrig Mosejord, skal indeholde indtil 25 % mere Kvælstof end Havre, dyrket paa almindelig Agerjord. (?) Den navnlig af Frank forfægtede Mening, at Planterne direkte forskaffe sig Kulstof fra den humøse Jord, faar altsaa ved disse Forsøg en Støtte, om den end langtfra kan siges at være bevist.

Ovenstaaende taler ogsaa i høj Grad til Gunst for en udstrakt Anvendelse af Grøngjødning, i alt Fald paa lettere Jorder. Anvendes hertil nemlig Bælgplanter, beriges Jorden baade med Kvælstof og med Humus. At denne Gjødningssmaade kan fremvise gode Resultater, vise talrige Forsøg. Blandt andre har Hoffmann<sup>25)</sup> med Kartofler og

Grøngjødning faaet 24 Fold mod 20 Fold med Kunstgjødning. (Under Roeavl ere andre Forsøg omtalte).

**Brak.** — Over Nyttens og Betydningen af »Brak« foreligger der en Række Undersøgelser fra de sidste Aar, navnlig af Ebermayer, Wollny og Déhérain.<sup>26)</sup><sup>27)</sup> Det fremgaar heraf 1) at Temperaturen er højere i Brakjorden end i den bevoxede Jord 2) at Fugtighedsgraden er størst i Brakjorden og 3) at Salpeterdannelsen som Følge heraf er større i Brakjorden end i en med Plantedække forsynet Mark.

Paa den anden Side har man kun lidet Udbytte af denne større Salpeterdannelse, da 4) Drainvandet bortfører langt større Mængder Salpeter og Kalk fra den nøgne Jord end fra den bevoxede og 5) da Humusmængden aftager i Brakjorden, men tiltager i den bevoxede Jord. Dertil kommer 1) at Brakjorden byder gunstige Betingelser for Udbredelsen af Ukrudt og 2) ingen Indtægt giver.

## II. Planteavl.

**Minimumslov.** — Naar man anstiller et Forsøg for at faa at vide f. Ex. hvilke Mængder af dette eller hint Næringsstof der give det største Udbytte, vil man naturligvis søge at faa Forsøgene til at give saa tydeligt et Svar som vel muligt; og derfor vil man sørge for de heldigste Forsøgsbetingelser, man kan skaffe; i saa Tilfælde vil Forskjellen nemlig vise sig stærkest. Men man maa da ikke glemme, naar man skal overføre Resultatet paa de naturlige Forhold, at her gribe en Mængde andre Faktorer ind, som hver for sig vil gjøre sin Indflydelse gjældende. Imod denne Fejl advarer Wollny<sup>28)</sup>, idet han navnlig sigter til Gjødningsforsøgene, som efter hans Mening dominere for stærkt, saa at man glemmer at tage Hensyn til de andre Livsbetingelser for Planterne. Den for Gjødningsstofferne velkendte »Minimumslov« udvider han til at



gjælde alle Faktorer, som have nogen Indflydelse paa Planternes Væxt. For enhver af disse, baade Næringsstoffer, Vand, Lys, Varme o. s. v., findes der nemlig et Minimum, et Optimum og et Maximum, d. v. s. ved en vis given Mængde finder den største Planteproduktion Sted (under iøvrigt ens Forhold); forringes denne Mængde, synker Plante-produktionen ogsaa, indtil et Minimum, hvor den helt hører op; og stiger Mængden over Optimum, synker Produktionen ogsaa, indtil den ved Maximum helt hører op.

For de samlede Faktorer gjælder nu, at den højeste Mængde Plantestof erholdes, naar de alle netop ere til Stede i Optimal-Mængde. Men hvis Vandmængden f. Ex. ligger under Optimum, vil Afgrøden blive mindre, endogsaa om Varmemængden, Næringsstoffernes Mængde etc. ere til Stede i Optimum; en Del af de sidste vil altsaa gaa til Spilde, ja! under visse Forhold kunne de endog virke skadeligt.

Grundloven for Planteavl lyder derfor: Den producerede Plantemængdes Kvalitet og Kvantitet beherskes af den Væxtfaktor, som under de forhaandenværende Forhold fjerner sig mest fra sit Optimum.

**Fosfater.** — De forskjellige Fosforsyregjødningers Nytte-virkning, som tidligere har været undersøgt bl. a. af Wagner og Maercker, er i 1896 og 97 paany prøvet af Liechti<sup>29</sup>), Constant Schreiber<sup>30</sup>), af Kühn<sup>31</sup>) o. a. De to første finde begge, at Raafosfater (Valserine- og Rhonefosfater; Mineralfosfater) samt Benmel, saavel raat som limfrit, saavel Finmel som Grovmel, alle staa meget langt tilbage for Superfosfater og Thomasslagge, ja! tildels slet ingen Virkning viser, i alt Fald i de første Aar. I de følgende Aar spores en — overordentlig ringe — gavnlig Indflydelse. Dog er (efter Schreiber) Virkningen forskjellig 1) for forskjellige Jordarter og 2) for forskjellige Plantearter. Stærkt sure Jorde — navnlig Tørv — vise saaledes en betydelig gun-

stigere Virkning for Raafosfaterne end normale Jorde. Dette stemmer med Forsøg fra 1896 af Tacke og Im-mendorff.<sup>32)</sup> Disse Forskere fandt, at et forskjelligt Indhold af citratopløseligt Fosforsyre hos forskellige Prøver Thomasslagge gjorde sig stærkt gjældende paa merglede Mosejorder, men ikke paa umerglede, stærkt sure Mosejorder.

Medens Kornsorterne aldeles ikke kunne anvende disse tungtopløselige Fosfater, synes Vikker, Kaal, Ærter og Sennep noget bedre at kunne drage Nytte af dem. Over Rentabiliteten af saadan Gjødning hos sidstnævnte Planter loves nye Forsøg.

I Modsætning til disse Resultater har Kühn fundet en omtrent lige gunstig Virkning af de tungt- og af de letopløselige Fosfater. Men med Rette gjør Liechti opmærksom paa, at Forskjellen mellem Kontrollforsøgene (uden tilsat Forforsyre) og de med Superfosfat forsynede Forsøg er temmelig lille. Han forklarer dette saaledes, at Planterne i Kühns Forsøg ikke have havt tilstrækkeligt Kvælstof; i saa Tilfælde kan Fosforsyren naturligvis ikke udnyttes (i Følge Liebigs Minimumslov). Samtlige Forsøg ere Pottforsøg.

Herefter synes det, som om der maa vises stor Forsigtighed med Anvendelsen af de tungtopløselige Fosfater.

**Chilisalpeter.** — Hos Chilisalpeter er giftig Virkning iagttaget. Den viser sig ved, at Stænglerne (hos Rug) krummer sig; i svagere Forgiftningstilfælde have Planterne et sygeligt Udseende. Afgrøden forringes betydeligt. Af Sjollemas<sup>33)</sup> i Holland er denne Virkning bleven tilskrevet et Indhold i Chilisalpeteret af Perchlorat (o: en Forbindelse af Kali eller Natron og Chlor). Han har paavist et Indhold af indtil 7 % i Salpeterprøver fra Holland, og ved Vegetationsforsøg fremkaldt lignende Sygdomsfænomener som de paa Marken iagttagne.

Wagner<sup>34)</sup> mener imidlertid, at der ikke foreligger nogen Grund til at ængstes, da et saa stort Indhold af

Perchlorat er en ren Undtagelse. I 20 Prøver fandtes fra 0—1,65%, og saa smaa Mængder kan næppe virke skadeligt. Naturligvis bør der sættes en vis Grænse for den tilladelige Mængde, men han mener, at det vil være tilstrækkeligt at gjøre Fabrikerne opmærksomme herpaa: de ville da selv passe paa. Derimod fremhæver han, at en ujævn Udsaaning eller skjødesløs Findeling af Salpeteret vil kunne gjøre Skade eller i hvert Tilfælde forringe Nytttevirkningen. Enkelte Steder vil i saa Tilfælde nemlig slet intet Salpeter faa, medens de Steder, hvor en hel Klump eller et større Stykke er faldet, faa for meget. For at afgjøre om en stærk Koncentration af Salpeter har skadelig Indflydelse, har han anstillet Potteforsøg med Havre over en saadans Indflydelse. Han anvendte Mængder, som svarede til fra 0 til 120 Ctn. pr. Ha. I Begyndelsen vare de stærkest gjødede Potter (80—120 Ctn.) tilbageholdte i deres Væxt; men efterhaanden som Planterne voxede til, og de ringere Salpetermængder bleve forbrugte, viste de stærkest gjødede Planter sig de andre langt overlegne. Afgrøderne viste følgende Tal:

	Salpeter	Afgrøde af 2 Potter	
	pr. Ha.	Straa	Korn
Nr. 1	0 Ctn.	11,7	6,5
— 2	20 —	107,5	65,2
— 3	40 —	164,4	111,9
— 4	60 —	205,4	153,3
— 5	80 —	<b>232,9</b>	<b>176,6</b>
— 6	100 —	<b>232,7</b>	<b>184,3</b>
— 7	120 —	<b>231,2</b>	<b>199,3</b>

Altsaa have Havreplanterne særdeles godt taalt de urimelig høje Salpetermængder (i Praxis anvendes 8—12 Ctn. pr. Ha.). Wagner advarer imidlertid imod at overføre disse Resultater fra Potteforsøg uden videre paa de

praktiske Forhold. Under saadanne ere Betingelserne nemlig aldrig saa gunstige; og den Forsinkelse i de første Uger, som de stærke Salpetermængder foraarsagede, kan let tilintetgjøre Planterne, hvis andre uheldige Omstændigheder saasom Tørke og lignende træde til. Det maa ogsaa erindres, at Drainvandet fører altfor store Mængder bort, naar Planterne ikke hurtigt kunne optage Salpeteret. Resultatet er altsaa: Anvend kun Salpeteret i omhyggelig findelt Tilstand; udsaa det saa jævnt som muligt, og i flere Sæt.

Af Analyser, som Balland <sup>35)</sup> har udført af Korn fra Nordfrankrig, fremgaar det, at Kvælstofindholdet nu er betydelig mindre end i Aaret 1848. Balland mener heraf at kunne slutte, at der gjødes med for lidt Kvælstof i Forhold til Afgrøderne. Det turde vel være tvivlsomt, om det ikke ligger nærmere at søge en Forklaring i Dyrkningen af forskjellige Varieteter før og nu,

**Roeavl.** — En indbringende Roeavl er navnlig betinget af 1) en rationel Gjødning, 2) en passende Bevoxning og 3) Valget af de rigtige Sorter. Hvorvidt Salpeter bør tilføres som »Overgjødning« eller ej, har været og er stadig Gjenstand for de mest modstridende Meninger. Efter Markforsøg af Hollrung <sup>36)</sup> at dømme synes Forskjellen i Roernes Sukkerindhold at være overmaade lille, idet Sukkerindholdet ved denne Gjødningsform kun sank fra 16,01 % til 15,83 %.

Som meget fordelagtig for Roeavlen nævnes Grøngjødning. Doerstling <sup>37)</sup> har saaledes fundet et Udbytte af 139 Ctn. med Grøngjødning imod 120 Ctn. uden, altsaa et Merudbytte af 16 %; og tilmed viste Efterfrugterne (Byg og Sommerhvede) ogsaa et betydeligt Merudbytte. Da tilmed Grøngjødningen er billigere end Kunstgjødning anbefales den i høj Grad i alt Fald for lettere Jorde.

Den Afstand, som Roerne have indbyrdes, er selvfølgelig af stor Betydning. Undersøgelser af Desprèz <sup>38)</sup> og af Garola <sup>39)</sup> godtgjøre, at det er fordelagtigst at holde en lille Afstand. Desprèz har saaledes havt en Afgrøde af

8,5 Kg. med	16,6 Planter	pr.	□	m.
7,8 — —	12,5 —	—	—	—
7,2 — —	10,0 —	—	—	—
6,5 — —	8,3 —	—	—	—

Endnu mere oplysende ere Garolas Forsøg. Med meget lille Afstand finder han vel en mindre Afgrøde end med større Afstande:

Afstand mellem			
Rækkerne,	Planterne,	Afgrøde Vægt,	Antal Planter.
0,7 m.	0,64 m.	829 Kg.	220
0,5 m.	0,27 m.	804 —	744
0,6 m.	0,475 m.	884 —	352.

Men den større Afgrøde ved de store Afstande skyldes kun en større Vandholdighed hos Roerne. Analysen gav nemlig følgende Resultat for de vigtigere Indholdsstoffers Vedkommende:

	Æggehvst.	Fedt	Sukker
stor Afstand	3,98 Kg.	0,16 Kg.	16,58 Kg. pr. Ha.
lille —	4,74 —	0,24 —	28,14 — —

Diff. til Gunst for den lille Afstand:

+ 0,76 Kg. + 0,08 Kg. + 11,56 Kg. pr. Ha.

Over Valget af de bedste Sorter foreligger en Mængde Kulturforsøg, som dog selvfølgelig væsentlig have lokal Interesse, hvorfor de forbigaaes her.

**Planteforædling.** — Et interessant Exempel paa Frembringelse af en ny Varietet ved kunstig Bestøvning skyldes vi Fr. Müller.<sup>40)</sup> Det er nemlig lykkedes ham at erhverve en saadan ved »Dobbeltbestøvning«. Herved forstaas en Bestøvning med Støvkorn fra 2 forskellige Planter paa Arret af en 3dje. Hvorledes dette kan bringes i Overensstemmelse med vort nuværende Kjendskab til Planternes Befrugtning, maa foreløbig staa uforklaret. Han eksperimenterede med en Slægtning af Iris, men, hvis hans

Angivelse er rigtig, er der jo ogsaa Mulighed for at opnaa noget lignende med de ligesaa variable Landbrugsplanter.

Den rationelleste Maade at bevare en ny Varietet paa er absolut den af Gartnerne benyttede: vegetativ Formering. En saadan har man ogsaa i de senere Aar forsøgt at indføre paa Roeavlens Omraade og, som det synes, med Held.

Schaaf<sup>41)</sup> har saaledes vist, at Roestiklinger frembringe ligesaa mange og ligesaa gode Frugter som store Roer.

18 store Roeplanter (Vægt fra 337 gr. til 697 gr.) frembragte ialt 3804 gr. Frugter.

18 mellemstore Planter (Vægt fra 66 gr. til 135 gr.) frembragte ialt 3800 gr. Frugter.

og 15 smaa Planter (Vægt fra 10 gr. til 29 gr.) frembragte ialt 3870 gr. Frugter.

De smaa Stiklinger har altsaa fuldstændig hævdet deres Plads ved Siden af de store Roer som Frøavlere. Desuden har han vist, at Stiklingsroer have et lige saa stort Sukkerindhold som Normalroer.

At man af store Roer kan frembringe et Utal af Stiklinger angives af Doerstling<sup>42)</sup>, som har faaet indtil 240 Stiklingsplanter af 1 Moderplante, ialt 56,155 Stiklinger af 1233 Moderplanter. Imidlertid er en meget stor Mængde gaaet til Grunde for ham, saa det synes dog forbundet med nogen — om end langt fra uoverkommelig<sup>43)</sup> — Vanskelighed at formere Roerne paa denne Maade.

At kun store og vægtfyldige Frugter bør benyttes til Udsæd, hvad enten det gjælder Frøavl eller en almindelig Afgrøde, er godtgjort ved Forsøg baade for Kornsorternes og for Roers Vedkommende, henholdsvis af Feldmann<sup>44)</sup> og af Nicholson & Lyon.<sup>45)</sup>

**Kornbeitsning.** — Sammenlignende Beitsningsforsøg ere udførte af Hollrung<sup>46)</sup> med Havre og Byg. Det viste sig, at Byg led betydelig i Spirekraft ved Jensens Varmvandsmethode, medens Havre ingen Skade led. Jensens

Cerespulver, Svovlkalium (Hovedbestanddelen af Cerespulver) eller Kühns Kobbervitriol-Kalkmælk havde vel alle en forringende Virkning paa Spiringsenergien, medens Spirekraften (det endelige Antal spirede Korn) endog var noget forhøjet ved Beitsningen. Forsøg viste, at denne gunstige Virkning skyldtes Udblødningen ved Beitsningen. Nogen væsentlig Forskjel mellem Kühns Methode og Cerespulveret fremgaar ikke af Forsøgstallene. Det sidste virker lige godt, om det anvendes i Opløsning, hvori Kornet dyppes, eller om Kornet besprænges dermed. Af Vigtighed er det, at Beitsningen kan foregaa flere Uger (i Forsøgene 56 Dage) før Udsaanningen.

De Forsøg, der efter Forf. skulle godtgjøre, at kun den Kühnske Methode kan befri Planterne for Brand, men ikke Cerespulver, ere udførte med saa faa Planter, at Tilfældigheder spille en altfor stor Rolle til at tillade den Slutning.

**Kartoffelsygd.** — Den hidtil gjældende Anskuelse, at Kartoffelknoldenes Sygd om skyldtes den paa Bladene optrædende Kartoffelskimmel (Phytophthora infestans) har vist sig at være urigtig. Undersøgelser herover ere publicerede af Frank<sup>47)</sup>, Wehmer<sup>48)</sup> og Roze<sup>49)</sup>. Om Kartoffelskimmel i det Hele taget har noget med Knoldenes Sygd om at gjøre, synes tvivlsomt. Naar denne Svamp forekommer i syge Kartoffler, hvad der er forholdsvis sjældent, maa det foreløbig henstilles som usikkert, om den er en Følge af eller Aarsag til Sygdommen. Derimod synes forskellige Bakteriearter, dels alene og dels i Selskab med andre at kunne foraarsage Kartoffelsyge, ligesom nogle andre Svampe: Fusarium, Rhizoctonia og Pseudococcus vitis kan være Aarsagen dertil. Dette gjælder baade den tørre og den vaade Form for Sygdommen (Trockenfaule, gangrène sèche og Nassfaule, gangrène humide). Man maa altsaa for at bekjæmpe Sygdommen sørge for 1) at opsamle og tilintetgjøre (ikke nedgrave) de syge Knolde. Blive de liggende paa Marken, smitte de denne. 2) at udvælge modstandsdygtige Sorter og 3) ved Hjælp af Sæd-

skifte at forhindre Sygdomsbakteriernes Formering fra Aar til Aar.

I en Artikel af Wagner<sup>50)</sup> henvises til tidligere Undersøgelser, hvorved godtgjøres, at en stærk Hypning, navnlig efter Metoder, foreslaaede henholdsvis af Gülich og af Jensen har en meget gavnlig Indflydelse: uden Hypning fandtes ved Forsøg med 11 Sorter fra 3,2 % til 38 % syge Knolde, med Hypning efter Gülich eller Jensen fra 0,0 % til 2,8 %.

### Litteratur.

#### Forkortelser.

Ann. agr.	Annales agronomiques.
Arch. f. H.	Archiv für Hygiene.
B. C.	Botanisches Centralblatt.
Bd. C.	Biedermanns Centralblatt für Agriculturchemie.
Bl. f. Z.	Blätter für Zuckerrübenbau.
C. B.	Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde.
C. r.	Comptes rendus des séances de l'academie des sciences.
D. l. Pr.	Deutsche landwirtschaftliche Presse.
J. d'agr. pr.	Journal d'agriculture pratique.
J. f. Lw.	Journal für Landwirtschaft.
Lw. Jb.	Landwirtschaftliche Jahrbücher.
Lw. Vs.	Landwirtschaftliche Versuchsstationen.
W. F.	Wollny: Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik.

- 1) Stutzer & Hartleb: der Salpeterpilz. C. B. 2te Abt. 1897. p. 6. p. 61.
- 2) Schloesing: contribution à l'étude de la nitrification dans les sols. C. r. T 125. 1897. p. 824.
- 3) Déhéraïn: recherches sur la fixation d'azote . . . . C. r. T 125. 1897. p. 278.
- 4) Déhéraïn: recherches sur les eaux de drainage. Ann. agr. T 23. 1897. p. 241.
- 5) Chem. Zeit. 1897. No. 81. D. l. Pr. 1897. No. 56. B. C. T 72. 1897. p. 229.
- 6) Hiltner: Bodenimpfungsversuche. Bd. C. 1897. p. 615.
- 7) D. l. Pr. 1897. No. 12. No. 15. No. 89. No. 91. No. 98. No. 100.
- 8) Dickson & Malpeaux: la nitragine. J. d'agr. pr. 1897. No. 31.
- 9) Nobbe: Impfung mit Nitragin. D. l. Pr. 1898. No. 1.



- 10) Baessler: Bericht d. agriculturchem. Versuchst. in Köslin. 1897. p. 28.
- 11) Weissenberg: Studien über Denitrification. Arch. f. H. 1897.
- 12) Stutzer & Jensen: die Zerstörung des Salpeters durch Bakterien. D. l. Pr. 1897. No. 73.
- 13) Jensen: das Verhältniss d. denitrif. Bakt. zu einigen Kohlenstoffverb. C. B. 2te Abt. 1897. p. 622.
- 14) Krüger & Schneidewind: Wie finden Denitrification . . . ihre Erklärung? D. l. Pr. 1897. No. 92.
- 15) Schneidewind: Erhaltung des Stickstoffs — —. J. f. Lw. 1897. p. 173.
- 16) Krüger & Schneidewind: Zur Soxleth'schen Stallmistgewinnung. D. l. Pr. 1897. No. 99.
- 17) Déhérain: sur la reduction des nitrates dans la terre arable. Ann. agr. 1897 p. 49.
- 18) Forschungen über die zweckmäs. Behndl. des Stallmistes. Lw. Vs. 1897. p. 163.
- 19) Bréal: Production de l'ammoniaque . . . . Ann. agr. 1897. p. 356.
- 20) Dumont: sur l'amélioration des terres humifères. C. r. T 125. 1897. p. 469.
- 21) Gautier: sur le rôle, que jouent les matières humiques . . . C. r. T 124. 1897. p. 1205.
- 22) Laurent: sur l'absorption des matières organiques . . . C. r. T 125. 1897. p. 887.
- 23) Dumont: sur la dialyse des humates alcaliens. C. r. T 124. 1897. p. 1051.
- 24) Wiley: über den Einfluss d. Humus . . . Lw. Vs. 1897. p. 191.
- 25) Gründungsversuche bei Kartoffeln. D. l. Pr. 1897. p. 811.
- 26) Ulrich: Einfluss d. Veget. auf die Zersetz. im Boden. Vierteljahresschrift d. Bayer. Landwrates. 1897.
- 27) Déhérain: sur la composition des eaux de drainage. C. r. T 125. 1897. p. 209.
- 28) Wollny: Untersuch. ü. d. Einfluss d. Wachstumsfactoren. W. F. Bd. 20. H. 1.
- 29) Liechti: Vers. ü. d. Wirkung. d. Phosphors im Knochenmehl u. Valserinephosphat. Lw. Jb. d. Schweiz. 1897.
- 30) Const. Schreiber: Pouvoir diss. d. div. plantes pour l. phosph. miner. Extr. d. l. Revue gen. agron. 1897.
- 31) Kühn: Vers. ü. d. Phosphorsäurewirk. d. Knochenmehls. D. l. Pr. 1897. No. 62.

- 32) Tacke & Immendorff: ü. d. Wirks. v. Thomasmehlen auf Hochmoorb. Mitt. d. V. z. Beförd. d. Moorcult. im deutsch. Reiche 1896.
- 33) Sjollema: Perchlorat als Ursache d. schäd. Wirk. d. Chilisalp. Chem.-Zeit. 1896. No. 101.
- 34) Wagner: Zur Frage einer schäd. Wirk. d. Chilisalp. D. l. Pr. 1897. No. 18. No. 19. Lw. Zeit. 1897. No. 15.
- 35) Balland: sur la diminution de la matière azotée . . . C. r. T 124. 1897. p. 158.
- 36) Einfluss d. Chilisalp.-Kopfdüng. auf d. fabrikativen Werth d. Rüben. Bl. f. Z. 1897. p. 107.
- 37) Doerstling: Zur Gründüngung. Bl. f. Z. 1897. p. 203.
- 38) Desprèz: espacement des betteraves. J. d'agr. pr. 1897. p. 816,
- 39) Garola: correspondance. Ann. agr. 1897. p. 182.
- 40) Fr. Müller: Ein Versuch mit Doppelbestäubung. Flora 1897. p. 474.
- 41) Ed. Scharf: Zuckerrüben-Samenbau. Oesterr.-ungarn. Zeitschrift f. Zuckerind. 1897. p. 30.
- 42) Doerstling: die Rübensamenzucht. Bl. f. Z. 1897. p. 22.
- 43) Briem: zur Frage d. vegetat. Vermehr. d. Rüben. Bl. f. Z. 1897. p. 39.
- 44) Feldmann: Beitr. z. Kenntn. d. Individual. d. Saatkorns. Inaug. Dissert. 1897.
- 45) Nicholson & Lyon: relativ. Werth d. Rübensamenknaule. Oesterr.-ungarn. Zeitschr. f. Zuckerind. 1897. p. 370.
- 46) Hollrung: die Verhütung des Brandes . . . durch d. Saatkornbeize. Lw. Jb. 1897. p. 145.
- 47) Frank: über die Ursachen d. Kartoffelfäule. C. B. 2te Abt. 1897. p. 13.
- 48) Wehmer: Unters. ü. Kartoffelkrankheiten. C. B. 2te Abt. 1897. p. 646.
- 49) Roze: sur la pourriture des Pommes de terre. C. r. T 125. 1897. p. 1118.
- 50) Wollny: über d. Einfluss d. Kulturmeth. auf die Kartoffelkrankheit. D. l. Pr. 1897. No. 86—89.

Januar 1898.

---