

Forsøg og Undersøgelser vedrørende forskellige Podningsmidler til Bælgplanter.

Af Harald R. Christensen.

77. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I Aarene 1905—12 har der paa Statens Forsøgsstationer været udført Forsøg med Anvendelse af forskellige Podningsmidler til Lucerne, Humle-Sneglebælg og Lupin, og i Tilknytning til disse Forsøg er der af Laboratoriebestyrer *Harald R. Christensen* foretaget bakteriologiske Undersøgelser af de anvendte Bakteriepæparater. Den sidstnævnte Undersøgelse er ved Velvilje af Professor, Dr. phil. *Fr. Weis* udført paa Landbohøjskolens agrikulturbakteriologiske Laboratorium.

Nærværende Beretning om disse Forsøg og Undersøgelser er udarbejdet af Laboratoriebestyrer *Harald R. Christensen*.

Bestyrerne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Siden *Hellriegels* Opdagelse af det symbiotiske Forhold mellem Bælgplanterne og de i deres Rodknolde levende Bakterier har Spørgsmaalet om Jordens Forsyning med disse Bakterier været stærkt i Forgrunden, og Podning af Bælgplanter hører nu overalt, hvor Plantedyrkingen drives rationelt, til de almindelige Kulturforholdsregler.

Ganske vist kan det siges, at Podning af Bælgplanter er af langt ældre Oprindelse end *Hellriegels* Opdagelse, idet man fra gammel Tid har haft Erfaringer for den heldige Indflydelse, som Tilførsel af frugtbar Jord kan udøve paa Bælgplanternes Udvikling, men en saadan Anvendelse af Agerjord har dog i Reglen kun fundet Sted, hvor Talen har været om Opdyrkning

af raa Jorder, og kun undtagelsesvis synes man at have været vidende om Nytten af Anvendelse af Pødejord til almindelige Kulturjorder¹⁾.

To Aar efter *Hellriegels* Opdagelse rendyrkedes Knoldbakterien (*Bacillus radicicola*) af *Beijerinck*, og Stødet var dermed givet til de mange Forsøg paa at anvende Renkulturer af denne Bakterie til Podning af Bælgplanter. Allerede i 1890 blev der af *Nobbe* og *Hiltner* ved Forsøgsstationen i Tharand indledet Forsøg med saadanne Bakteriekulturer, og i 1896 er disse Forskere saa vidt fremme med deres Undersøgelser, at de overdrager den fabriksmæssige Fremstilling af Kulturerne til Firmaet »Höchster Farbwerken«, der bringer dem i Handelen under Betegnelsen Nitragin. I de følgende Aar anstilledes der rundt omkring i Europa og Amerika et stort Antal Forsøg med Anvendelse af dette Bakteriepræparat, og i den første Tid synes Virkningen gennemgaaende at have været tilfredsstillende, medens der senere fremkommer flere og flere Meddelelser om daarlige Resultater²⁾. — Sammen med *Störmer* underkaster nu *Hiltner* Spørgsmaalet om Nitraginfremstillingen en indgaaende Undersøgelse³⁾, gennem hvilken det lykkedes dem at anvise Metoder⁴⁾ til Fremstilling af sikkert virkende Kulturer, ligesom de ogsaa forbedrer Fremgangsmaaden ved Anvendelsen, og Agrikulturbotanisk Anstalt i München, for hvilken *Hiltner* er Leder, paatager sig derefter i Tidsrummet 1903—07 Fremstillingen af Nitragin. Ifølge de foreliggende Forsøgsresultater synes dette nye Præparat at virke tilfredsstillende. — I Aaret 1904 blev der fra Agrikulturbotanisk An-

¹⁾ Af *Sewerini* (Rendiconti Accademia Lincei [5] Vol XVI, 1907, S. 219—226. Refereret i Centralblatt f. Bakt., Abt. II, Bd. 21, S. 164) meddeles der, at de mellemitalienske Landmænd allerede fra gammel Tid har været bekendte med, at de for med Fordel at kunne dyrke *Hedysarum coronarium* (Sulla) maatte tilføre Jord fra en med denne Plante bevokset Mark.

²⁾ En udførlig Redegørelse for Nitragintilvirkningens Historie og den herhen hørende Litteratur findes i: *Löhns*: Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie. Berlin 1910. S. 786.

³⁾ Arbeiten aus der biol. Abt. d. Kaiserl. Gesundheits-Amte 3. 1903.

⁴⁾ Næringssubstratets Sammensætning angives at være af særlig stor Betydning. *Hiltner* og *Störmer* foreslaar at dyrke Knoldbakterierne i Substrater, der foruden Druesukker (1 pCt.) og i visse Tilfælde Asparagin (0.1—0.2 pCt.) indeholder en Ekstrakt (0.2 pCt. Tørstof) af de paagældende Planters Kimrødder.

stalt udsendt 3380 Kulturer, og i Aarene 1905, 1906 og 1907 var Antallet henholdsvis 5220, 4538 og 6536. Siden 1907 kan Landmænd uden for Bayern ikke længere faa Nitragin fra Agrikulturbotanisk Anstalt, idet Tilvirkningen og Forhandlingen af dette i 1908 igen overdroges til en privat Forretning: Dr. A. Kühns biologisk-kemiske Laboratorium i München, og for Øjeblikket fremstilles og forhandles Bakteriekulturerne af Firmaet: Agrikulturwerke Wesseling—Köln under Dr. Kühns Ledelse. Medens Kulturerne, der udsendtes fra Agrikulturbotanisk Anstalt, var dyrkede i Reagensglas paa fast Substrat (Agar), er det overvejende flydende Kulturer (i Flasker), der har været udsendte af det nævnte Firma. I de senere Aar forhandler dette dog ogsaa saavel Reagensglas-Kulturer som saakaldte Jordkulturer (se Side 100).

Medens de foran nævnte Bakteriekulturer er dyrkede i Substrater, der er forholdsvis rige paa organiske Kvælstofforbindelser, foreslaar Amerikaneren G. T. Moore¹⁾ at dyrke Knoldbakterierne i et tilnærmelsesvis kvælstoffrit Substrat²⁾ for derigennem at forøge eller dog i hvert Fald bevare deres Virulens. Moore foreslaar endvidere at forsende Kulturerne indtørrede paa Bomuld. Bomulden dyppes i en flydende Kultur af Bakterien, tørres derpaa hurtigt ved lav Temperatur og er efter Indpakning færdig til Forsendelse. Bakteriekulturen formeres paa selve Brugsstedet, idet Bomulden ca. 2 Døgn, inden Anvendelsen finder Sted, føres over i en Næringsvædske (de nødvendige Næringsssalte til Fremstilling af denne følger med Kulturen), der derefter benyttes til at inficere Sæden med (se nærmere Side 102—103).

Kulturer, fremstillede efter dette Princip, er i stort Antal udsendte af de forenede Staters Landbrugsdepartement i Washington. Præparatet har imidlertid ved de fleste Forsøg vist sig at være virkningsløst, hvad der i Henhold til Undersøgelser, foretagne af J. Simon³⁾, sandsynligvis særlig beror paa, at

¹⁾ U. S. Department of Agriculture. Bureau of Plant Industry. — Bulletin Nr. 71. 1905.

²⁾ Vedrørende dettes Sammensætning henvises til Side 105.

³⁾ Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik. 5. Aargang, 1907, S. 132, og Neuere Ergebnisse bodenbakteriöl. Forschungen. Vortrag gehalten in der Ökon. Gesellschaft im Königreiche Sachsen 13. Nov. 1908. Leipzig 1908.

de i Vat fordelte Knoldbakterier ved Opbevaring i afvekslende fugtig og tør Luft hurtig gaar til Grunde. Siden 1905 har Landbrugsdepartementet i Washington da ogsaa opgivet Tørkulturerne og er gaaet over til Fremstilling af flydende Kulturer, der forsendes i tilsmeltede Glasrør. — Ogsaa for disse Kulturers Vedkommende, hvis Dyrkning i øvrigt vistnok er foregaaet i de af *Moore* foreslaede Substrater, og som i Lighed med *Moore*s Kulturer skal formeres paa Kulturstedet, meldes der hyppigt om daarlige Resultater¹⁾.

*Bottomley*¹⁾, London, har ligesom *Moore* foreslaet Anvendelsen af Tørkulturer, og under Navn af Nitrobacterine eller Nitrogen er der fra England forhandlet saadanne, fremstillede efter *Bottomleys* Anvisning. Præparatet har imidlertid ved de fleste Undersøgelser vist sig at være virkningsløst.

Ved Undersøgelser, foretagne af *J. Simon*¹⁾, har det vist sig, at Knoldbakterierne ikke alene udvikler sig godt i Jord, men at de, indblandede i dette Materiale, ogsaa er i Stand til i meget lang Tid at taale selv en forholdsvis stærk Indtørring. Disse Undersøgelser gav Anledning til, at *Simon* foreslog Anvendelsen af saakaldte Jordkulturer, d. v. s. smaa Jordportioner, i hvilke der er ophobet en stor Mængde Knoldbakterier.

Efter at den plantefysiologiske Forsøgsstation i Dresden i nogle Aar og med godt Resultat har anstillet Podningsforsøg med dette Præparat i Sachsen er »Jordkulturerne« siden 1910 overgaaet i Handelen og fremstilles og forhandles under Betegnelsen Azotogen af Firmaet *Humann* og *Teislers* kemiske Fabrik i Dohna ved Dresden.

De Podningsforsøg, hvormed der gives Meddelelse i nærværende Beretning, indledes i Foraaret 1905, og i dette første Aar udførtes sammenlignende Forsøg med Podejord, Bakteriekulturer, indtørrede paa Bomuld (*Moore*s System), fra Landbrugsdepartementet i Washington, og Nitragin fra Landbrugsbotanisk Anstalt i München. I saavel dette som i de fleste andre Forsøg er der endvidere foretaget en Sammenligning mellem Virkningen af Bakterietilførsel (indirekte Kvælstoftilførsel) og af direkte Kvælstoftilførsel (Anvendelse af 200 Pd. Chilisalpeter pr. Td. Ld. i Udlægsaaret).

¹⁾ Se nærmere *Löhnis*: 1. c.

I 1906 blev der anlagt nye Forsøg med de samme Podningsmidler, dog var de fra Landbrugsdepartementet i Washington modtagne Kulturer ikke indtørrede paa Bomuld, men fremkom i flydende Tilstand. — I de i 1907 og de følgende Aar anlagte Forsøg er de amerikanske Bakteriekulturer ikke prøvede, men i Stedet for indgik Agar-Kulturer, fremstillede af Beretningens Forfatter, først paa Landbohøjskolens agrikultur-bakteriologiske Laboratorium og senere paa Statens Planteavls-Laboratorium. Ved Dyrkningen af disse Kulturer er anvendt Næringssubstrater af den af *Hiltner* og *Störmer* angivne Sammensætning (se Side 98), og ved Udførelsen af Podningen gik man ligeledes frem paa den af Landbrugsbotanisk Anstalt i München foreslaaede Maade (se Side 103—104). Da Udsendelsen af Nitragin fra Landbrugsbotanisk Anstalt i München i 1907 ophørte, blev det tidligere omtalte, af Biologisk-kemisk Laboratorium i München fremstillede og forhandlede Præparat inddraget i Forsøgene, men dette naaede dog kun at blive prøvet i et enkelt Aar (1908) og paa to Stationer (Aarslev og Aakirkeby).

Paa Foranledning af Professor *T. Westermann* blev der i 1910, efter at de oprindelig planlagte Podningsforsøg var afsluttede, anlagt et supplerende Forsøg til Belysning af knuste Rodknoldes Værdi som Podemateriale til Lucerne.

Podningsforsøgene har været udførte paa alle Forsøgsstationerne. Som Forsøgsafgrøde er paa alle Stationerne anvendt Lucerne, paa enkelte desuden Humle-Sneglebælg, og endelig er der paa Tylstrup Forsøgsstation udført Podningsforsøg med Gul Lupin. Paa Tystofte Forsøgsstation var der ikke i nogen af Forsøgene noget sikkert Udslag for Podning. Afgrøderne voksede sædvanlig godt til paa alle Parcellerne, og de foretagne Undersøgelser af Planternes (Lucerne og Humle-Sneglebælgs) Rødder viste, at disse saavel i de podede som i de upodede Parceller var rigeligt forsynede med Rodknolde, hvad der viser, at Forsøgsjorden oprindelig har indeholdt et stort Antal af de paagældende Bælgplanters Knoldbakterier. — Paa Tylstrup Forsøgsstation var Virkningen af Bakterietilførselen til Lucerne og Humle-Sneglebælg saa ringe eller saa usikker, at Forsøgene maa betragtes som mislykkede. Resultaterne af de paa disse to Forsøgsstationer foretagne Podningsforsøg med Anvendelse

af disse to Plantearter, er derfor ikke medtagne i denne Beretning. — Ogsaa for flere af de andre Stationers Vedkommende er en Del af Forsøgene af forskellige Grunde, for hvilke der senere nærmere gøres Rede, mislykkede, og i Beretningen er overhovedet kun omtalt de Forsøg, i hvilke der har været tydelige og sikre Udslag for i det mindste et af de undersøgte Podningsmidler.

Fremgangsmaaden ved Forsøgenes Udførelse var følgende:

Den anvendte Podejord blev taget fra Marker, hvor de paagældende Planter var i god Vækst. Jorden udtoges til en Dybde af ca. 5 Tom. Efter Opgravningen sammenblandedes den godt, fyldtes i Sække og afsendtes straks til Forsøgsstationerne, hvor den, indtil Anvendelsen kunde foregaa, opbevaredes paa et skyggefuldt Sted. Podejorden er, hvor andet ikke er anført, anvendt i en Mængde, svarende til 4000 Pd. pr. Td. Ld., og er nedfældet umiddelbart efter Udstrøningen. Podejorden til Humle-Sneglebælg blev leveret af Gaardejer M. B. N. Bjerre, Siir pr. Holstebro.

Ved Anvendelsen af Bakteriekulturerne har man nøje fulgt de trykte Anvisninger, som medfulgte Kulturerne. Medens man ved Anvendelse af Podejord direkte inficerer Jorden, er det for Bakteriekulturernes Vedkommende Udsæden, der inficeres.

De Vejledninger til Udførelse af Podningen, som ledsagede Kulturerne fra München og Washington er nedenfor gengivne i Oversættelse.

Vejledning til Anvendelse af Renkulturer af Knoldbakterier fra Landbrugsdepartementet i Washington.

Tag $4\frac{1}{2}$ Pot rent Vand (helst kuldslaaet Regnvand) i en ren Spand og tilsæt 3 store Theskefulde af knust, hvidt eller brunt Sukker. Tilsæt derefter Tablettet i Pakke Nr. 1¹⁾. Rør om fornødent jævnlige om, indtil alt er opløst.

Aabn forsigtig Pakke Nr. 2. Bræk Spidsen af Glastuben, men pas paa, at Indholdet ikke spildes. Gyd derefter Tubens²⁾ Indhold ud i Vædsken. Dæk Spanden med Papir eller et fugtigt Klæde, saa Støv holdes borte, og anbring den derefter paa et varmt Sted i 24 Timer. Ca. 20° C. er en pas-

¹⁾ Indeholder Kaliumfosfat, svovlsur Magnesia og Sukker. (Moore, l. c., S. 38).

²⁾ I 1905 var det den paa Bomuld indtørrede Kultur, der førtes over i Vædsken.

sende Temperatur. Ophedning dræber Bakterierne. Vædskens Temperatur bør aldrig naa Legemsvarme.

Tilsæt efter 24 Timer Tabletten i Pakke Nr. 3¹⁾ og lad Blandingen henstaa i andre 24 Timer. Vædsken vil da være svagt uklar og rede til Brug. Hvis Bakteriernes Vækst ikke har været kraftig nok til at gøre Vædsken uklar, bør den henstaa endnu nogen Tid, dog ikke over 2 Dage.

1. Ved Podning af Sædekornet. Tag netop nok af Opløsningen til fuldstændig at væde Sædekornet. Rør omhyggeligt om, saa alle Kærner befugtes af Vædsken. Bred Sæden ud paa et skyggefuldt Sted, til den er fuldstændig tør, og saa den, ganske som De vilde saa ubehandlet Sæd. Skulde Vejrliget forhindre, at Saningen finder Sted straks, kan Sæden uden Skade for Bakterierne opbevares i flere Uger, naar den blot er omhyggelig tørret. Kulturen, som den afsendes fra Laboratoriet, kan holde sig i adskillige Maaneder. Tilbered ikke den flydende Kultur mere end 2 eller 3 Dage, før Sædefrøet skal behandles. Naar Opløsningen først er tilberedt, bør den anvendes efter 48 Timers Forløb.

2. Ved Podning af Jorden. Tag saa megen tør Jord, at Opløsningen netop kan væde den. Bland omhyggelig, saa alle Jorddelene bliver befugtede. Sammenbland derefter den befugtede Jord med et 4—5 Gange saa stort Kvantum, ca. 2 Læs. Fordel den podede Jord tyndt og jævnt over Marken, ganske som De vilde sprede et Gødningmiddel. Den podede Jord maa derefter øjeblikkelig harves ned.

Man kan efter Omstændighederne anvende den af de ovennævnte Metoder, som synes mest bekvem.

Vejledning til Anvendelse af Renkulturer af Knoldbakterier til Podning af Bælgplanter og Kløverarter fra Landbrugs-botanisk Anstalt i München.

Renkulturerne er bestemte til at fremkalde de bekendte knoldformede Opsvulmninger paa Rødderne af Kløverarter o. a. Bælgplanter.

En gunstig Virkning af Podningen kan man først og fremmest vente paa Jord, hvor Knoldbakterierne fuldstændig eller næsten fuldstændig mangler, desuden paa Jord i gammel Kultur, hvor den Bælgplanteart, man ønsker at dyrke, ikke tidligere har vokset, samt, efter at det er bleven muligt hos de i Renkultur dyrkede Bakterier at forstærke den saakaldte Virulens og forhøje den kvælstofsamlende Evne, ogsaa paa Jord, som i Forvejen indeholder knolddannende Bakterier.

Kulturen opbevares i Reagensglas, hvor den findes som en hvidlig Slim paa det skraatsiddende Agarnæringssubstrat. Glassene maa før Anvendelsen opbevares i et mørkt, ikke for varmt Rum.

Tømning af Glassene sker bedst paa den Maade, at man, efter at have fjærnet Bomuldsproppen, med en ren Pind udtager hele Indholdet. Dette overføres derefter i Vand eller endnu bedre i ganske frisk Mælk; samtidig udskyller man Glasset omhyggeligt med Vædsken. Med en Pind eller med

¹⁾ Denne Tablet indeholder Ammoniumfosfat, der foranlediger en særlig hurtig Udvik¹⁾ n de den kvælstoffrie Kulturvædske ophobede Knoldbakterie (Moore, . c., S. 38.

Fingrene maa man derefter fordele Bakterieslimen i Vædsken. Agaren, der er uopløselig i Vand, udtværes saa omhyggelig som mulig med Fingrene. I Almindelighed kan det anbefales at anvende saa lidt Vædske som muligt til Opløsning af Kulturen — ikke over $\frac{1}{4}$ Liter pr. Glas —, en yderligere For-tynding kan jo foretages senere.

Med ethvert Glas med Renkultur af Knoldbakterier følger en pulverformig Næringssubstans — en Blanding af Pepton og Druesukker —, der skal opløses i Vandet eller Mælken omtrent $\frac{1}{2}$ Time, før Bakteriekulturen overføres deri.

Efter at Bakterierne er godt fordelte i den saaledes tilberedte Næringsopløsning, hældes denne ud over Frøet, der maa være anbragt i et passende stort Fad eller, hvis det drejer sig om store Mængder, i en Dynge paa et vel rensat Gulv. Sæden gennemblendes omhyggeligt med Hænderne eller med en Skovl, saaledes at hvert enkelt Frø bliver befugtet af Vædsken.

Ved smaafrøede Planter som Kløver og Serradela er Indholdet i hvert Glas tilstrækkeligt til Podning af Udsæden til en preussisk Morgen (= 3.6 Skpr. Ld.), ved større Frø (Erter, Lupiner, Bønner) til $\frac{1}{2}$ —1 Morgen.

Hvis de med Podevædsken blandede Frø skulde klæbe sammen, blandes de med lidt Sand eller tør Jord.

Hvis det paa nogen Maade er muligt, maa Saaningen foretages umiddelbart efter Podningen. Ved Bredsaaning maa Sæden straks nedharves, da Udtørring eller Sollys ellers let kan dræbe Bakterierne. Af samme Grund kan det anbefales at foretage Saaningen i Graavejr eller ved Aftenstid. Regnvejr er særlig gunstigt for Resultatet af Podningen.

For yderligere at forhøje Virkningen kan man foruden at pode Udsæden tillige inficere Jordbunden. Man blander i dette Øjemed Agerjord eller Kompostjord med Podevædsken, udstrøer Jorden umiddelbart før Saaning og nedharver den straks. Til 1 Morgen anvendes omtrent 3 Ctn. Jord. En Kultur er tilstrækkelig til Podning af 1—2 Ctn. Jord.

Til Podning af Humle-Sneglebælg er anvendt de samme Bakteriekulturer som til Lucerne, da der ikke i Handelen findes særlige Kulturer for den førstnævnte Plante. Frøene er radsaaede med Haanden. Afstanden mellem Rækkerne var for begge Afgrøders Vedkommende ca. 10 Tom. Afgrøderne rensedes under Væksten. For at undgaa Overslæbning af Bakterier fra den ene Parcel til den anden sørgede man for, at der under Saaning af den præparerede Udsæd eller af Podejorden ikke foregik nogen Færdsel mellem de forskelligt behandlede Parceller. Under Saaningsarbejdet anvendtes desinficerende Vædske (Sublimat-, Karbol-, Formalin- eller Lysolvand) til Desinfektion af Hænder og Redskaber. Der er anvendt 2 Fællesparceller à $\frac{1}{200}$ Td. Ld. Parcellerne adskiltes ved 1 à 2 Al. brede Mellembælter, der besaaedes med Alm. Rajgræs.

I Udlægsaaret afhuggedes Lucerneafgrøden kun een Gang, i de følgende Aar sædvanlig mindst to Gange. Foruden Udbyttebestemmelsen er der i Udlægsaaret — i August eller September — for enkelte af Forsøgenes Vedkommende foretaget en Optælling af Planter med og uden Rodknolde i 1 Kvdral. inden for hver af Parcellerne. I Lupinforsøgene er man dog af Hensyn til Lupinens forholdsvis store Vokserum gaaet ud fra et betydeligt større Fladerum, ca. 10 Kvdral., ved Udførelsen af denne Optælling.

Forsøgene er i Reglen udførte under forskellige Ernæringsbetingelser, nemlig dels paa ugødet Jord og dels paa Jord, der i Udlægsaaret blev gødet med Kalk, Fosforsyre og Kali. I enkelte af Forsøgene er desuden ogsaa Kalk og Kombinationen Fosforsyre + Kali anvendte hver for sig.

I. Bakteriologisk Undersøgelse af de anvendte Bakteriekulturer.

Den bakteriologiske Undersøgelse har kun omfattet Kulturer af Lucerne-Bakterier.

a. De amerikanske Kulturer.

De undersøgte amerikanske Bakteriekulturer er alle udsendte af Landbrugsdepartementet i Washington.

De i 1905 modtagne Kulturer var Tørkulturer, fremstillede efter den af Moore givne Anvisning. De foretagne bakteriologiske Undersøgelser af Præparatet viste, at dette ikke indeholdt levende Knoldbakterier.

I 1906 fremkom Kulturerne i tilsmeltede Glasrør. Der foretoges Spredning og anlagdes Stregkulturer paa følgende 3 Substrater: 1) Lupinmel-Agar¹⁾ 2) Moores »kvælstoffrie« Agar²⁾ og 3) Moores Agar med Ammoniumfosfat³⁾. Den undersøgte

¹⁾ 10 g Lupinmel koges med 1 Liter Vand. Efter Filtreringen tilsættes 5 g Druesukker og 10 g Agar.

²⁾ 1 Liter Vand, 10 g Maltose, 0.2 g svovlsur Magnesia og 1 g enbasisk fosforsur Kali og 10 g Agar.

³⁾ Samme Sammensætning, men yderligere Tilsætning af 1.5 g Ammoniumfosfat.

Kultur viste sig at indeholde et overordentligt stort Antal Bakterier, hørende til en og samme Art, og deres Udvikling foregik med omtrent samme Hastighed paa alle de 3 nævnte Næringssubstrater. Ved Dyrkning i flydende Kulturer (Lupinmel-Bouillon, Moores kvælstoffrie Opløsning og Moores Opløsning med Ammoniumfosfat, se nærmere Fodnoterne Side 105) foregik der ligeledes en stærk Bakterieudvikling i alle 3 Substrater, stærkest dog i det førstnævnte. — Baade med Hensyn til Vækstmaade og mikroskopisk Udseende (småa Stave) syntes Bakteriekulturen at stemme overens med de foreliggende Beskrivelser af Rodknoldbakterien (*Bacillus radicola*).

b. Kulturerne fra Agrikulturbotanisk Anstalt i München.

Undersøgelse af disse Kulturer fandt kun Sted i 1906.

Der foretoges ganske tilsvarende Overpodninger som for den amerikanske Kulturs Vedkommende. Paa Lupinmel-Agar foregik Bakterieudviklingen meget hurtigt, og den foretagne Spredning i dette Substrat viste, at den undersøgte Kultur var ganske overordentlig rig paa Bakterier af samme Udseende som Knoldbakterier og med den for disse karakteristiske Vækstmaade. Indblanding af andre Bakteriearter kunde ikke paa-vises. — I Agaren med Ammoniumfosfat og navnlig i den »kvælstoffrie« Agar udviklede Bakterien sig særdeles daarligt. Ved Spredning i det førstnævnte Substrat var der paa Pladerne efter 1. Fortyding efter 2 Dages Henstand kun fremkommet ganske enkelte Kolonier, og paa den »kvælstoffrie« Agar kunde der iagttages et ganske tyndt, opaliserende Lag. Paa Pladerne, stammende fra 2. Fortyding, var der efter 4 Dages Forløb endnu ikke fremvokset Bakteriekolonier paa nogen af de to Substrater. Til Sammenligning skal anføres, at der paa Lupinmel-Agarpladerne, stammende fra 1. Fortyding, efter 2 Dages Henstand var fremvokset saa mange Kolonier, at disse udgjorde en tæt sammenhængende Bakteriebelægning paa Agarens Overflade, og paa Pladerne, stammende fra 2. Fortyding, fandtes der efter Forløbet af samme Tid ligeledes et stort Antal Bakteriekolonier.

I Stregkulturerne foregik Væksten ogsaa særlig hurtig paa Lupinmel-Agaren, men ogsaa paa de to andre Næringssubstrater var Bakterieudviklingen under disse Forhold dog særdeles kraftig.

Det Antal, hvori de paagældende Bakterier føres over paa *Moore's* Agar-Nærings-Substrater, og den indbyrdes Afstand, i hvilken de ved Podningen anbringes i eller paa disse¹⁾, synes saaledes i høj Grad at have været bestemmende for Udviklingshastigheden. Lignende Forhold er jo i øvrigt ogsaa kendte fra andre af Mikrobiologiens Omraader (sml. saaledes *E. Wildiers*²⁾) Iagttagelser vedrørende Udsædmængdens Indflydelse paa Udviklingen af Gærsvampe i Næringssubstrater, der kun indeholder uorganiske Kvælstofforbindelser, »Bios«-Problemet).

For Næringsopløsningernes Vedkommende foregik Bakterieudviklingen særlig hurtigt i Lupinmel-Bouillon, hvor der allerede efter 2 Dages Forløb kunde iagttages en kraftig Vækst, medens der paa dette Tidspunkt endnu ikke var foregaaet nogen Bakterieudvikling i *Moore's* Næringsopløsninger. Efter 5 Dages Forløb kunde det iagttages, at der var foregaaet en Udvikling af Bakterierne i Opløsningen med Ammoniumfosfat, hvorimod den kvælstoffrie Opløsning endnu efter Forløbet af 10 Dage havde det oprindelige »sterile« Udseende.

Bakteriekulturen fra München adskiller sig saaledes i fysiologisk Henseende skarpt fra den amerikanske, flydende Bakteriekultur.

Med det Formaal at give et Bidrag til Belysning til Aarsagerne til disse to Renkulturers forskellige Forhold foretoges følgende Undersøgelser:

Fra Originalkulturen fra München anlagdes Stregkulturer paa Lupinmel-Agar, »kvælstoffri« Agar og Agar med Ammoniumfosfat, og efter at der var fremkommen en kraftig Bakteriebelægning, blev der fra disse Kulturer samt fra Originalkulturen foretaget Overpodning i Lupinmel-Bouillon, Næringsopløsningen med Ammoniumfosfat og den kvælstoffrie Næringsopløsning. Efter 2 à 3 Dages Forløb kunde der i alle Tilfælde iagttages en kraftig Bakterieudvikling i de to førstnævnte Næringsopløsninger, medens der endnu efter 6 Dages Forløb ikke i noget Tilfælde var foregaaet Bakterieudvikling i den kvælstoffrie Opløsning, Dyrkningen paa kvælstoffri Agar har saaledes ikke udstyret Bakterien med Evne til at kunne nøjes med de Vækstbetingelser, der bydes den i den kvælstoffrie Opløsning.

Et andet Forsøg, som foretoges med en af Forfatteren fremstillet og paa Lupinmel-Agar dyrket Renkultur af Lucerne-Bakterien, er i denne Forbindelse ogsaa af nogen Interesse. Fra denne Kultur blev der, ligesom ved den foran nævnte Undersøgelse, paa samme Gang anlagt Stregkulturer paa Lupinmel-Agar, Agar med Ammoniumfosfat og »kvælstoffri« Agar, og fra hver især af disse nye Kulturer blev der foretaget Overpodninger i alle de tre nævnte, flydende Næringssubstrater. — Der fremkom nu det ejendommelige

¹⁾ Ved Anlæg af Stregkulturer afsættes hele Platinøsens Bakterieindhold langs en Stribe af Platinøsens Bredde, medens det jo ved Anlæg af Pladekulturer fordeles i hele Reagensglassets Indhold af Agar.

²⁾ La Cellule. 1901. Bd. 18. S. 311.

— og fra den foran refererede Undersøgelse med Kulturer fra Agrikultur-botanisk Anstalt afvigende Resultat —, at Podningen fra Kulturerne paa de to kvælstofholdige Substrater (Lupinmel-Agar og Agar med Ammoniumfosfat) i Løbet af faa Dage foranledigede Vækst i alle 3 Næringsopløsninger, altsaa ogsaa den kvælstoffrie, medens der ved Podning fra Kulturer paa kvælstoffri Agar kun foregik Vækst i Lupinmel-Bouillon og Opløsningen med Ammoniumfosfat. Allerede efter et Par Dages Forløb var der her foregaaet en tydelig Bakterieudvikling, hvorimod en saadan endnu ikke efter Forløbet af 12 Dage kunde iagttages i den kvælstoffrie Opløsning. Ved Overpodninger fra Agaren med Ammoniumfosfat i den kvælstoffrie Opløsning foregik Bakterieudviklingen i øvrigt betydelig hurtigere og kraftigere, end naar Podningen fandt Sted fra Lupinmel-Agaren, idet der i førstnævnte Tilfælde allerede kunde iagttages en tydelig Bakterieudvikling efter 2 Dages Henstand, men i sidstnævnte Tilfælde først efter 5—6 Dages Henstand.

Dyrkningen af Lucerne-Bakterien paa de kvælstofholdige Substrater har altsaa saa langt fra at svække endog i høj Grad forøget dennes Evne til under de givne Forhold at assimilere det elementære Kvælstof, et Resultat, som vel vanskeligt lader sig forklare, men som maa siges at antyde, at Moores Paastand om, at Knoldbakteriernes Virulens (hvorved her maa forstås deres Evne til i Symbiose med Bælgplanterne at assimilere det elementære Kvælstof) forøges ved Dyrkningen paa meget kvælstoffattige Substrater, næppe i al Almindelighed er rigtig, og at det derfor er tvivlsomt, om den af ham foreslaaede Kultiveringsmaade bør anvendes, naar Talen er om Fremstilling af Kulturer, der skal finde Anvendelse til Podning af Bælgplanter.

c. Kulturerne fra Biologisk-kemisk Laboratorium i München.

En Kultur fra dette Laboratorium undersøgte i Foraaret 1908. Kulturen fremkom i flydende Tilstand i en tilproppet Flaske. Der foretoges Spredninger paa Lucernekimrods-Agar, og det viste sig, at Vædsken var overordentlig rig paa Bakterier med lignende Vækstmaade som Knoldbakterien. Kulturen var ikke en Renkultur, men viste sig at være en Del forurennet med Skimmelsvampe. I denne Forbindelse maa det dog nævnes, at det af Firmaet anføres, at man med Hensigt ikke udsender absolutte Renkulturer af Knoldbakterierne.

II. Forsøgene i Marken.

Jordbundsforholdene paa de enkelte Forsøgssteder kan karakteriseres paa følgende Maade:

Askov Lermark: Ret let, noget kold Lermuld. Undergrunden bestaar af sandblandet Ler. Ret god Gødningskraft.

Askov Sandmark: Meget let, tør og muldfattig Sandjord med Sandundergrund. Ret god Gødningskraft.

Lyngby: Let Lermuld. Undergrunden bestaar af sandblandet Ler. Ret god Gødningskraft.

Aakirkeby: Temmelig svær Lermuld med Lerundergrund. Daarlig Gødningskraft.

Tylstrup: Let, muldfattig Sandjord. Undergrunden bestaar af gult Sand. Daarlig Gødningskraft.

Aarslev: Mild Lermuld. Undergrunden bestaar af sandblandet Ler. Ret daarlig Gødningskraft.

Studsgaard: Meget let, muldfattig, graa Sandmuld. Undergrunden bestaar af gult Sand. Ret daarlig Gødningskraft.

Desværre er der ikke i Forsøgsperioden foretaget Undersøgelser over Forsøgsjordernes Reaktion og Basicitet, hvilke Undersøgelser her vilde have været af særlig Interesse. De ved disse Bestemmelser anvendte Metoder var, paa det Tidspunkt, da Forsøgene indlededes, endnu ikke endelig udarbejdede og er først i de allersidste Aar tagne i almindelig Brug. Efter hvad der kan sluttes efter andre Undersøgelser, foretagne paa de paagældende Stationer, har de til Forsøgene anvendte Jorder, naar Forsøgsarealerne paa Tylstrup Forsøgsstation undtages, reageret tilnærmelsesvis neutralt og har saaledes været forholdsvis kalkfattige. Paa Tylstrup Forsøgsstation er alle de Jorder, som ikke for nylig er kalkede og merglede udpræget surt reagerende og er stærkt kalktrængende, og dette har utvivlsomt ogsaa været Tilfældet med de til Podningsforsøgene anvendte Arealer.

1. Forsøgene paa Askov Lermark.

Forsøgene indlededes i 1905 og har omfattet saavel Lucerne som Humle-Sneglebælg. Der er anlagt 3 Podningsforsøg med Lucerne (1905, 1906 og 1907) og 2 med H.-Sneglebælg.

I Udlægsaaret er Afgrøderne, saaledes som det i øvrigt har været Tilfældet for alle de i denne Beretning omtalte Forsøgs Vedkommende, kun slaaet een Gang. I 1. og 2. Brugsaar er Lucernen slaaet to Gange. I det i 1906 anlagte Forsøg med Humle-Sneglebælg er der i 1. Brugsaar kun taget een Slæt, og i 2. Brugsaar er der slet ikke foretaget Udbyttebestemmelse i dette Forsøg paa Grund af Afgrødens ringe Vækst og uensartede Udvikling. Af lignende Grunde er de i 1905 anlagte

Tabel 1. Forsøg med forskellige Podningsmidler til
Centner Hø

Podning eller Kvælstoftilførsel	Ugødet				
	Udlægsaaret	1. Brugsaar	2. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Ud- byttet i Udlægs- aaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)
I. Lucerne.					
Udlæg i 1905.					
2000 Pd. Podejord	14.4	50.8		65.2	273
Bakteriekultur fra Agrikulturbotan. Anstalt, München	10.2	49.7		59.9	251
Bakteriekultur fra Washington	6.1	23.0		29.1	122
Chilisalpeter	9.6	31.0		40.6	170
Upodet	4.0	19.0		23.9	100
Udlæg i 1906.					
Podejord	11.8	39.2	68.8	119.3	345
Bakteriekultur fra Agrikulturbotan. Anstalt, München	11.7	38.2	60.2	110.1	337
Bakteriekultur fra Washington	6.8	8.8	24.4	39.8	104
Chilisalpeter	7.5	9.4	26.5	43.4	114
Upodet	6.4	8.4	24.9	39.7	100
Udlæg i 1907. ¹⁾					
Podejord	11.0	45.2	76.1	132.8	272
Bakteriekultur fra Agrikulturbotan. Anstalt, München	6.4	26.3	56.0	88.7	158
Dansk Bakteriekultur	6.2	33.9	74.3	114.4	194
Chilisalpeter	7.8	14.7	28.7	51.2	109
Upodet	6.0	14.1	30.5	51.2	100
II. Humle-Sneglebælg.					
Udlæg i 1905.					
Podejord	16.8				204
Bakteriekultur fra Agrikulturbotan. Anstalt, München	14.0				186
Bakteriekultur fra Washington	5.2				65
Chilisalpeter	6.2				78
Upodet	8.0				100
Udlæg i 1906.					
Podejord	1.5	6.4		7.9	165
Bakteriekultur fra Agrikulturbotan. Anstalt, München	1.3	13.0		14.9	310
Bakteriekultur fra Washington	1.5	3.2		4.7	98
Chilisalpeter	2.2	4.4		6.0	138
Upodet	1.2	3.8		4.8	100

¹⁾ Forsøget mindre sikkert, da flere af Parcellerne paa Grund af stærk Forurening med Græs maatte udskydes.

Lucerne og Humle-Sneglebælg paa Askov Lermark.
pr. Td. Ld.

5000 Pd. Kalk					600 Pd. Thomasfosf. + 200 Pd. 37 pCt. Kaligødning ¹⁾					5000 Pd. Kalk + 600 Pd. Thomasfosfat + 200 Pd. 37 pCt. Kaligødning ¹⁾				
Udlægsaaret	1. Brugsaar	2. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbytet i Udlægsaaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)	Udlægsaaret	1. Brugsaar	2. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbytet i Udlægsaaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)	Udlægsaaret	1. Brugsaar	2. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbytet i Udlægsaaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)

(Mark 2)

										20.2	62.1		82.2	166
										16.3	52.1		68.4	138
										9.0	38.2		47.2	95
										12.7	41.3		54.0	109
										8.8	41.2		49.5	100

(Mark Hs)

13.8	53.8	68.1	135.7	193	13.7	58.8	74.1	146.4	266	15.8	56.2	66.4	138.4	168
13.3	44.2	54.6	112.1	164	13.3	44.4	65.5	123.2	212	17.5	57.8	65.8	141.1	176
7.9	32.4	53.6	93.9	115	6.3	10.0	35.8	52.1	60	6.7	40.0	54.0	100.7	109
7.6	26.4	46.3	80.3	97	8.0	11.8	33.9	53.7	73	8.8	34.0	59.3	102.1	100
6.6	28.4	45.8	80.8	100	5.4	21.8	35.9	63.1	100	6.8	36.2	55.9	98.7	100

(Mark B4)

12.6	52.2	85.2	150.0	171	6.2	34.5	66.5	107.2	213	11.8	46.7	74.8	133.3	187
10.2	51.3	86.8	148.3	162	6.0	31.8	63.9	101.7	198	8.6	47.8	78.5	134.4	179
14.8	58.4	86.4	159.6	193	7.8	39.9	76.6	124.3	250	8.2	42.5	74.5	125.2	162
8.4	30.6	72.4	111.4	103	6.0	12.0	27.1	45.7	97	7.4	28.5	65.2	101.1	115
7.0	30.8	76.1	114.0	100	5.0	14.1	37.7	56.8	100	6.0	25.3	62.5	93.9	100

(Mark 2)

										32.6				172
										38.4				202
										21.6				114
										19.8				104
										19.0				100

Mark Hs)

6.2	41.6		47.8	102	2.9	30.0		32.9	940	11.6	36.8		48.4	114
9.2	38.8		48.0	102	8.3	31.6		39.9	1140	9.2	39.6		48.8	115
4.5	41.6		46.1	98	1.3	4.8		6.1	174	6.8	34.8		41.4	98
9.0	41.8		50.6	108	2.7	6.8		9.5	271	10.0	35.2		46.0	109
4.6	42.4		47.0	100	0.8	3.2		3.5	100	5.9	36.4		42.8	100

¹⁾ I Stedet for 200 Pd. 37 pCt. Kaligødning blev der for det i 1907 antet Forsøgs Vedkommende anvendt 600 Pd. Kainit.

Forsøg med Lucerne og Humle-Sneglebælg afsluttede efter henholdsvis 1. Brugsaar og Udlægsaaet.

Resultaterne af Forsøgene fremgaar af Tabel 1.

Betragter vi først Resultaterne af de med Lucerne foretagne Podningsforsøg, vil det ses, at der ved Anvendelsen af Podejord, Bakteriekulturen fra München og dansk Bakteriekultur er opnaaet en udmærket god Virkning, medens derimod de amerikanske Bakteriekulturer (i 1905 Tørkulturen og i det følgende Aar den flydende Kultur) har vist sig virkningsløse.

Med Hensyn til de anvendte Gødningsmidlers Virkning bemærker man det interessante Forhold, at denne er langt mindre fremtrædende i de med virksomme Podningsmidler behandlede Parceller end i de øvrige. Da det af disse Gødningsmidler udelukkende synes at have været Kalken, der har virket, idet der ved Anvendelse af dette Gødningsstof alene er opnaaet en lige saa god Virkning som ved Anvendelse af Kalk + Thomasfosfat og Kaligødning, har Forsøgene altsaa udvist det ved første Øjekast ret mærkværdige Resultat, at Kalktilførsel og Bakterietilførsel til en vis Grad kan erstatte hinanden.

Det ligger nær at sammenholde dette Resultat med Resultaterne af nogle af Forfatteren foretagne Undersøgelser over den frit levende, kvælstofbindende Bakterie, Azotobacters Forhold over for Jordbundsbeskaffenheden¹⁾.

Af disse Undersøgelser fremgaar det med stor Sikkerhed, at denne Baktories Forekomst ganske overvejende er betinget af Jordbundens Reaktion og Basicitet, og at det ikke er nok, at Jorden indeholder en for dens maksimale Udvikling tilstrækkelig Mængde basiske Stoffer, men at der maa forefindes et vist Overskud af disse, hvis Azotobacter ikke efterhaanden skal fortrænges af andre Organismegrupper. — Det har saaledes vist sig, at adskillige Jorder, som i den »upodede«, kalkfrie Mannitopløsning ikke kunde foranledige Azotobacterudvikling, foranledigede en kraftig Azotobacterudvikling i den med Azotobacterraakultur podede, kalkfrie Mannitopløsning, et Forhold der utvivlsomt beror paa, at Azotobacter i sidstnævnte Tilfælde er gjort til den dominerende Organisme i Substratet og saaledes har faaet et Forspring i Konkurrencen med de øvrige tilstedeværende Organismegrupper om Jordbundens Indhold af basisk Kalk.

I Jorder af den omtalte Karakter er der dog sædvanlig Tale om en spredt (tilfældig) Forekomst af Azotobacter, idet de i Reglen, om end sædvanlig først efter forholdsvis lang Tids Forløb, foranlediger en Azotobacterudvikling i den »upodede«, kalkholdige Mannitopløsning. Tilførsel af Kalk til Substratet har saaledes ved at tilvejebringe særlig gode Betingelser for For-

¹⁾ Disse Undersøgelser vil i en nær Fremtid blive offentliggjorte.

meringen af de tilfældigt tilstedeværende Azotobacter-Organismer delvis udøvet samme Virkning som Podning med Azotobacter.

Resultaterne af de paa Askov Lermark udførte Podningsforsøg viser hen til, at der her maa være foregaaet noget ganske tilsvarende for Lucerne-Bakteriens Vedkommende, og Sammenligningen er saa meget mere nærliggende, som det vides, at ogsaa denne Bakterie stiller særlig store Krav til Jordens Basicitet og at Forsøgsjorden har været forholdsvis kalkfattig.

Det, der er foregaaet ude i Forsøgene, vil da uden Vanskelighed kunne forklares paa følgende Maade:

Der har (som det jo i øvrigt ogsaa direkte fremgaar af Forsøgene) i de ukalkede Parceller været en tilstrækkelig Mængde basisk Kalk for en maksimal Udvikling af saavel Lucernen som dens Bakterie. Den Omstændighed, at Tilførsel af Kalk har kunnet foranledige en saa kraftig Lucerneudvikling paa de upodede Parceller, kan altsaa ikke bero paa en direkte ernærende eller paa en omsættende Virkning af dette Gødningsmiddel, men maa udelukkende være betinget af, at dens Tilstedeværelse i Jorden har skabt særlig gode Betingelser for Udviklingen og Formeringen af de i Jorden tilfældigt forekommende Lucernebakterier¹⁾.

Som det fremgaar af alle Forsøgene, er Virkningen af Podningen gennemgaaende størst i Udlægsaaret og 1. Brugsaar. Men medens Virkningen endnu i 2. Brugsaar er særdeles fremtrædende i de ugødede eller de med Thomasfosfat + Kaligødning gødede Parceller, er den — hvad der i Henhold til det foran anførte ogsaa maatte ventes — stærkt udvisket i de Parceller, der har faaet kulsur Kalk.

Podejord, Bakteriekulturen fra München og dansk Bakteriekultur har gennemgaaende virket lige godt. Paa ugødet Jord udviser Tallene ganske vist en bedre Virkning af Podejorden end af Bakteriekulturerne i det i 1907 anlagte Forsøg, men da

¹⁾ Det maa antages, at der gennem Luften til Stadighed foregaar en mere eller mindre stærk, tilfældig Infektion af Jorden med Lucerne-Bakterier. I Podningsforsøg, som de her udførte, vil denne tilfældige Infektion naturligvis være stærkere end under almindelige Forhold, ligesom der — alle Forsigtighedsforanstaltninger til Trods — vil være Mulighed for en Overslæbning og for Indvandring af Bakterierne fra podede til upodede Parceller. — Det maa derfor ogsaa antages, at Virkningen af Podning til Bælgplanter i Almindelighed vil være mindre fremtrædende i Podningsforsøg end under de i Praxis forekommende Forhold.

Udviklingen af Afgrøden netop paa de ugødede, podede Stykker var særdeles uensartet i 1. og 2. Brugsaar og Overensstemmelsen mellem Fællesparcellerne derfor var forholdsvis daarlig, kan denne Forskel dog ingenlunde betragtes som sikker. — Tilførselen af Chilisalpeter har kun i ganske ringe Grad været i Stand til at erstatte Bakterietilførselen. Virkningen kan kun spores i de ugødede Parceller og gør sig kun tydeligt gældende i det i 1905 anlagte Forsøg.

I Forsøgene med Humle-Sneglebælg har de undersøgte Podningsmidler virket paa tilsvarende Maade som i Lucerneforsøgene, og ogsaa her har de amerikanske Bakteriekulturer vist sig at være værdiløse.

Med Hensyn til den Indflydelse, som de anvendte Gødningsmidler har udøvet paa Virkningen af Bakterietilførselen, forholder det i 1906 anlagte Forsøg sig væsentlig forskellig fra det i samme Aar og paa samme Mark anlagte Lucerneforsøg. Medens Lucernen voksede kraftigt i alle de med virksomme Podningsmidler inficerede Parceller, udviklede Humle-Sneglebælg sig overordentlig slet paa alle de ugødede Parceller. Virkningen af Bakterietilførselen har da under disse Forhold, absolut set, kun kunnet blive ringe og har naturligvis heller ikke kunnet bestemmes med nogen større Nøjagtighed. — Kulsur Kalk, anvendt alene, har udøvet en overordentlig kraftig Virkning, lige saa kraftig som kulsur Kalk i Forbindelse med Thomasfosfat og Kaligødning.

I alle de Parceller, der har faaet Kalk, er Podningens Virkning udvisket allerede i 1. Brugsaar, et Forhold der, som foran anført, tør betragtes som et Udtryk for, at der med dette Stof er tilvejebragt Betingelser for en hurtig Udvikling og Formering af de paagældende Knoldbakterier. I de med Thomasfosfat + Kaligødning gødede Parceller er Virkningen af Bakterietilførselen derimod meget stærkt fremtrædende i 1. Brugsaar, idet man vil bemærke, at der i de Parceller, der er podede med Podejord eller Bakteriekultur fra München, er opnaaet en særdeles god Afgrøde, medens der i alle de andre Parceller nærmest maa siges at være Misvækst.

Den Omstændighed, at Tilførselen af disse to Gødningsmidler, der i det i samme Aar og paa samme Mark anstillede Lucerneforsøg, kun foranledigede en temmelig ringe Udbytteforøgelse, har udøvet en stærkt fremmede Indflydelse paa

Humle-Sneglebælgs Vækst, viser hen til, at denne Plante stiller betydelig større Krav end Lucernen til Tilstedeværelse af de Næringsstoffer, som indeholdes i disse Gødningsemidler, og maa endvidere ogsaa siges at give ret sikre Antydninger af, at den store Udbytteforøgelse, som kulsur Kalk, anvendt alene, har foranlediget paa de med virksomme Podemidler podede Parceller for Humle-Sneglebælgens Vedkommende i mindre Grad har været betinget af dette Stofs basiske Egenskaber end af dets Evne til at aktivere en Del af Jordens tungt opløselige Fosforsyre- og Kaliforbindelser. I hvert Fald tør man ikke af dette Forsøgs Resultater drage den Slutning, at Humle-Sneglebælg stiller større Krav til Tilstedeværelse af basiske Stoffer i Jorden end Lucerne.

Da de til Podning af Humle-Sneglebælg anvendte Bakteriekulturer er de samme, som anvendtes til Podning af Lucerne og angaves at indeholde Lucernens Bakterie, medens Pødejorden stammede fra en med Humle-Sneglebælg bevokset Jord, viser Forsøget hen til, at Lucernens Bakterie kan anvendes med lige saa god Virkning til Humle-Sneglebælg som dennes egen Bakterie.

Virkningen af Chilisalpeter har ogsaa i disse Forsøg været meget ringe.

2. Forsøgene paa Askov Sandmark.

Paa Askov Sandmark blev der i 1905 og 1906 anlagt Podningsforsøg med Lucerne og Humle-Sneglebælg.

Af disse Forsøg har kun de i det første Aar anlagte givet anvendelige Resultater. I de i 1906 anlagte Forsøg var Afgrødernes Udvikling ret uensartet, og nogen tydelig Virkning af Bakterietilførselen kunde ikke spores.

En Del af det Jordstykke, paa hvilket Lucerneforsøget fra 1905 blev anlagt, havde for faa Aar tilbage været bevokset med Lucerne, hvad der har bragt nogen Uregelmæssighed ind i Resultaterne. Ved den i Tabel 2 foretagne Opgørelse er der derfor ikke taget Hensyn til de Parceller, der ligger inden for denne Del af Forsøgsarealet. I 2. Brugsaar var Lucerneafgrøden i dette Forsøg meget daarlig udviklet, og Resultaterne fra dette Aar er derfor ikke medtagne i Opgørelsen. I 1. Brugsaar huggedes Lucernen 3 Gange; Udbyttet af 2. og 3. Slæt var dog meget ringe. I Forsøget med Humle-Sneglebælg

Tabel 2. Forsøg med forskellige Podningsmidler til Lucerne og Humle-Sneglebælg paa Askov Sandmark. Centner Hø pr. Td. Ld.

Podning eller Kvælstoftilførsel	Ugødet			5000 Pd. Kalk + 600 Pd. Thomasfosfat + 200 Pd. 37 pCt. Kalig.				
	Udlægsaaret	1. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Ud- byttet i Udlægs- aaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)	Udlægsaaret	1. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Ud- byttet i Udlægs- aaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)
I. Lucerne. Udlæg i 1905. Mark XI.								
Podejord	11.0	18.4	29.4	139	18.0	27.9	45.9	162
Bakteriekultur fra Agrikultur- botanisk Anstalt, München ..	11.1	22.4	33.5	158	21.8	37.2	59.0	208
Bakteriekultur fra Washington.	6.0	15.8	21.8	103	14.0	28.9	43.5	153
Chilisalpeter	8.8	21.4	29.7	140	13.9	34.1	48.0	169
Upodet	5.1	16.1	21.2	100	6.8	21.8	28.4	100
II. Humle-Sneglebælg. Udlæg i 1905. Mark XII.								
Podejord	3.5	22.1	25.6	205	32.4	26.8	59.2	111
Bakteriekultur fra Agrikultur- botanisk Anstalt, München ..	9.2	24.0	33.2	266	36.6	22.5	59.1	110
Bakteriekultur fra Washington.	2.7	16.5	19.2	154	19.4	32.1	51.5	96
Chilisalpeter	8.5	24.8	33.3	266	11.9	38.4	50.8	94
Upodet	0.6	11.9	12.5	100	18.4	35.1	53.5	100

blev der foretaget Udbyttebestemmelse i Udlægsaaret og 1. Brugsaar, og der toges i begge Aar kun 1 Slæt.

Af Forsøgenes Resultater, der er meddelte i Tabel 2, fremgaar det, at det af de undersøgte Podningsmidler kun er Podejord og Bakteriekulturen fra München, der har virket tilfredsstillende, medens Bakteriekulturen fra Washington paa-ny er anvendt med daarligt Resultat. I Humle-Sneglebælg er der slet ikke nogen sikker Virkning af dette Præparat, medens det for Lucernens Vedkommende synes at have virket nogenlunde godt i de gødede Parceller¹⁾.

¹⁾ Da den i 1905 anvendte, amerikanske Bakteriekultur, der var en Tørkultur, ved den bakteriologiske Undersøgelse viste sig ikke at indeholde levende Knoldbakterier og Markforsøget, bl. a. som Følge af Afskæring af en Del af Parcellerne, i det hele maa betegnes som mindre sikkert, er der dog Grund til at antage, at dette Resultat beror paa Tilfældigheder.

De to førstnævnte Podningsmidler maa siges at have virket lige godt, idet Forskellighederne, absolut set, ikke er større, end at de kan skyldes Uensartethed i Jordbunden eller andre Tilfældigheder.

I Lucerneforsøget er Virkningen af Podningen saavel for de ugødede som for de gødede Parcellers Vedkommende omtrent udvisket i 1. Brugsaar, og i Forsøget med Humle-Sneglebælg kan Podningens Virkning i 1. Brugsaar slet ikke mere spores i de gødede Parceller, medens den endnu er særdeles fremtrædende i de ugødede.

Virkningen af Chilisalpeter har ogsaa ved disse Forsøg været ret ringe om end dog gennemgaaende noget bedre end i Forsøgene paa Lermarken.

Tilførsel af Kalk + Thomasfosfat + Kainit har saavel for Lucernens som for Humle-Sneglebælgs Vedkommende omtrent fordoblet Afgrøderne.

3. Forsøgene ved Lyngby.

Paa denne Station er der i Aarene 1905—07 anlagt 3 Podningsforsøg med Lucerne og 1 (1905) med Humle-Sneglebælg. Dette sidste samt de i 1905 og 1907 anlagte Lucerneforsøg mislykkedes paa Grund af daarlig eller uensartet Udvikling. — I Podningsforsøget fra 1906 er der hvert Aar med Undtagelse af Udlægsaaret taget to Slæt.

Resultaterne af dette Forsøg er meddelte i Tabel 3.

Lucernen voksede ret godt til over hele Forsøgsstykket, men der er dog særdeles fremtrædende Udslag for Tilførsel af Pødejord og Bakteriekulturen fra München, medens den amerikanske Bakteriekultur ikke har udøvet nogen Virkning. Pødejorden synes at have virket lidt bedre end Nitraginet, men Forskellen er dog ikke stor nok til at kunne betragtes som sikker.

Ogsaa i dette Forsøg bemærker man, at Virkningen af Bakterietilførselen er langt mere vedholdende under forholdsvis ugunstige end under gunstige Vilkaar for Lucernens Vækst, idet Virkningen af Pødejorden og Bakteriekulturen fra München i de ugødede Parceller endnu er meget fremtrædende i 3. Brugsaar, medens den allerede i 2. Brugsaar er omtrent udvisket i de gødede Parceller.

Tabel 3. Forsøg med forskellige Podningsmidler til Lucerne paa Lyngby Forsøgsstation. Udlæg i 1906. Centner Hø pr. Td. Ld.

Podning eller Kvælstoftilførsel	Ugødet						2500 Pd. Kalk + 600 Pd. Thomasfosfat + 200 Pd. 37 pCt. Kaligødning					
	Udlægsaaret	1. Brugsaar	2. Brugsaar	3. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbyttet i Udlægsaaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)	Udlægsaaret	1. Brugsaar	2. Brugsaar	3. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbyttet i Udlægsaaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)
Podejord.....	66.0	75.4	103.9	78.1	323.4	191	88.0	96.1	110.8	119.5	415.0	143
Bakteriekultur fra Agrikulturbotanisk Anstalt, München	53.2	63.8	99.8	85.9	302.2	157	80.8	94.2	111.8	108.7	395.5	136
Bakteriekultur fra Washington	42.4	34.3	71.8	59.5	207.4	103	52.7	89.9	109.1	103.0	354.7	111
Chilisalpeter...	53.8	26.8	69.9	54.6	204.6	108	45.2	80.5	105.0	93.5	324.2	98
Upodet.....	45.9	28.3	66.5	50.4	191.1	100	52.4	76.4	105.5	88.1	322.4	100

Chilisalpeter har i dette Forsøg ikke udvist nogen sikker positiv Virkning.

4. Forsøgene ved Aakirkeby.

I 1906 blev der paa dette Forsøgsareal anlagt et Forsøg med det Hovedformaal at belyse Udlægsmaadens (Dæksæd eller uden Dæksæd) og Saamængdens Indflydelse paa Lucerneudbyttet. I samme Forsøg er desuden undersøgt Virkningen af Tilførsel af Podejord og af forskellige Gødningsmidler, men da der ikke er fremkommet noget sikkert Udslag for Podningen, har det ingen Interesse som Podningsforsøg.

I 1908 anlagdes et Podningsforsøg i Lucerne, ved hvilket der foruden Podejord ogsaa anvendtes forskellige Bakteriekulturer. Hele Forsøgsstykket gødedes med Kalk, Thomasfosfat og 37 pCt. Kaligødning (se nærmere Tabel 4). Der er foretaget Udbyttebestemmelse i 1. og 2. Brugsaar (to Slæt i hvert Aar) men ikke i Udlægsaaret.

I Foraaret 1909 (1. Brugsaar) var der baade med Hensyn til Lucernens Vækst og Farve en betydelig Forskel mellem de

forskelligt behandlede Parceller, idet Lucernen i de upodede Parceller var meget og i Chilisalpeter-Parcellerne noget svagere og lysere end i de podede Parceller. Forskellen aftog efterhaanden og var paa det Tidspunkt, 2. Afhugning foregik, tilsyneladende ikke mere til Stede. — I god Overensstemmelse med disse Resultater viser ogsaa Udbyttebestemmelserne, at Virkningen af saavel Podejorden som de to Bakteriekulturer

Tabel 4. Forsøg med forskellige Podningsmidler til Lucerne ved Aakirkeby. Udlæg i 1908. Centner Hø pr. Td. Ld.

Podning eller Kvælstoftilførsel	5000 Pd. Kalk + 600 Pd. Thomasfosfat + 200 Pd. 37 pCt. Kaligødning				
	Udlægs- aaret	1. Brugs- aar	2. Brugs- aar	I alt	Forholds- tal for Udbyttet i 1. Brugs- aar (Upodet = 100)
Podejord.....	—	82.7	111.9	194.6	151
Bakteriekultur fra Biol.-kem. Laboratorium, München.....	—	83.8	116.8	200.4	153
Dansk Bakteriekultur.....	—	87.5	119.4	206.9	160
Chilisalpeter.....	—	62.3	115.9	178.2	114
Upodet.....	—	54.7	112.3	167.0	100

har været særdeles tydelig i 1. Brugsaar, medens den er ganske udvisket i 2. Brugsaar, og af Vægttallene (der ikke er anførte i Tabellen) fra de enkelte Afhugninger i 1. Brugsaar fremgaar det endvidere, at Forskellen i dette Aar mellem podede og upodede Parceller udelukkende refererer sig til 1. Slæt.

Virkningen af Chilisalpeter har som sædvanlig kun været ganske ringe.

5. Forsøgene ved Tylstrup.

Som tidligere omtalt, er Podningsforsøgene med Lucerne og Humle-Sneglebæg mislykkede paa Tylstrup Forsøgsstation. Af Podningsforsøg i Gul Lupin er der anlagt to, eet i 1905 og eet i 1906. I det første af disse Forsøg foretoges ingen Udbyttebestemmelse paa Grund af, at Forsøgsstykket blev stærkt overvokset med Ukrud, men der blev foretaget en Bestemmelse af

Forholdet mellem knoldbærende og ikke knoldbærende Planter paa de podede og upodede Parceller.

Da Rodknoldene hos Gul Lupin sidder paa Hovedroden, og Planterne let lader sig rykke op, kan denne Undersøgelse udføres med betydelig større Sikkerhed end for Lucernes eller Humle-Sneglebælgs Vedkommende, og i øvrigt kunde man ogsaa, uden at rykke Planterne op, med tilnærmelsesvis Nøjagtighed bestemme Antallet af knoldbærende Planter, idet disse stod med en langt kraftigere grøn Farve end de ikke knoldbærende Planter.

Resultaterne af de to Forsøg er meddelte i Tabel 5.

Tabel 5. Forsøg med forskellige Podningmidler til Gul Lupin paa Tylstrup Forsøgsstation.

Podning eller Kvælstoffilførsel	Ugødet					500 Pd. Kalk + 600 Pd. Thomasfosfat + 200 Pd. 37 pCt. Kaligødning						
	Ctn. Hø pr. Td. Ld.	Forholdstal for Ud- byttet (Upodet = 100)	Antal Hundre- de Planter pr. Td. Ld.			pCt. Planter med Rodknolde	Ctn. Hø pr. Td. Ld.	Forholdstal for Ud- byttet (Upodet = 100)	Antal Hundre- de Planter pr. Td. Ld.			pCt. Planter med Rodknolde
			Med Rod- knolde	Uden Rod- knolde	I alt				Med Rod- knolde	Uden Rod- knolde	I alt	
Udlæg i 1905.												
Podejord.....			4155	140	4295	97			4730	156	4886	97
Bakteriekultur fra Agrikulturbotanisk Anstalt, München.			2272	2007	4279	53			1680	2599	4279	39
Upodet			747	4668	5415	14			560	5197	5757	10
Udlæg i 1906.												
Podejord.....	87.7	111	4400	0	4400	100	80.8	134	4160	416	4576	91
Bakteriekultur fra Agrikulturbotanisk Anstalt, München.	77.7	99	2576	1840	4416	58	62.3	103	2000	2800	4800	42
Chilisalpeter	75.3	95					59.7	99				
Upodet	78.8	100	2400	1496	4896	49	60.3	100	1872	3120	4992	38

Undersøgelsen over Knolddannelsen i det i det første Aar anlagte Forsøg udviser en betydelig Virkning af Podningen. I de upodede Parceller er kun ca. 10 pCt. af Planterne knoldbærende, medens i de med Bakteriekultur fra München og

Podejord podede Parceller henholdsvis ca. 50 og ca. 100 pCt. af Planterne er forsynede med Rodknolde. Podejorden har saaledes virket bedre end Bakteriekulturen, et Resultat der ogsaa bekræftes af det i det følgende Aar anlagte Forsøg. I dette Forsøg, hvor Virkningen af Podningen dog, som Følge af Tilstedeværelsen af et forholdsvis stort Antal Knoldbakterier i de upodede Parceller, har været forholdsvis ringe, er Afgroden paa de med Bakteriekulturen podede Parceller ikke større end paa de upodede Parceller, medens der, særlig paa den gødede Jord, ved Anvendelse af Podejord er opnaaet en ret betydelig Udbytteforøgelse. Optællingen af knoldbærende Planter i dette Forsøg giver et ganske tilsvarende Resultat. I de med Podejord podede Parceller er saa godt som alle Planter knoldbærende, medens der saavel i de upodede som i de med Bakteriekultur fra München podede Parceller kun forefindes Rodknolde paa ca. 50 pCt. af Planterne. — Den anvendte Gødning har ikke udøvet nogen sikkert paaviselig Indflydelse paa Forholdet mellem knoldbærende og ikke knoldbærende Planter.

Som man vil se af Resultaterne af det i 1906 anlagte Forsøg, er der opnaaet et større Planteudbytte paa de ugødede end paa de med kulsur Kalk, Thomasfosfat og Kaligødning forsynede Parceller, et Resultat, der maa antages at skyldes Lupinens bekendte Ømfindtlighed over for den af kulsur Kalk fremkaldte Jordbundstilstand. — Det er dog af Interesse at bemærke, at denne negative Virkning af Gødningen har været forholdsvis ringe paa de med Podejord inficerede Parceller, hvor, som foran nævnt, saa at sige alle Planterne var forsynede med Rodknolde. Samlivet mellem Lupinen og de i deres Knolde levende Bakterier synes saaledes at modvirke Kalkens uheldige Indflydelse paa Lupinens Vækst, og i hvert Fald viser det anførte Resultat hen til, at Hæmningsvirkningerne ikke gør sig gældende over for Lupin-Bakterien, men udelukkende er knyttede til selve Lupinplanten.

En nærmere Undersøgelse til Belysning af disse for Forstaaelsen af Lupinens ejendommelige Forhold over for Kalk vigtige Problemer vilde være af betydelig Interesse.

Ved Anvendelsen af Chilisalpeter i Stedet for Podningsmidler er der ikke opnaaet større Udbytte end paa de upodede Parceller.

Tabel 6. Forsøg med forskellige Podningsmidler til Lucerne paa Aarslev Forsøgsstation.
Centner Hø pr. Td. Ld.

Podning eller Kvælstoftilførsel	Ugødet					5000 Pd. Kalk					5000 Pd. Kalk + 600 Pd. Thomasfosfat ¹⁾ + 200 Pd. 37 pCt. Kaligødning							
	Udlægsaaret	1. Brugsaar	2. Brugsaar	3. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbyttet i Udlægsaaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)	Udlægsaaret	1. Brugsaar	2. Brugsaar	3. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbyttet i Udlægsaaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)	Udlægsaaret	1. Brugsaar	2. Brugsaar	3. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbyttet i Udlægsaaret og 1. Brugsaar (Upodet = 100)
Udlæg i 1906.																		
Podejord	16.5	87.0	92.4	99.1	295.0	186	16.0	81.9	94.5	97.4	289.8	126	15.3	85.0	96.7	99.1	296.1	137
Bakteriekult. f. München ²⁾	15.4	86.2	87.4	97.4	286.4	183	15.8	88.1	92.3	100.9	297.1	134	15.0	91.5	96.1	100.6	303.2	146
Bakteriekultur f. Washingt.	11.9	65.4	83.0	92.2	252.5	139	11.9	71.9	98.3	101.7	283.7	108	11.5	75.2	92.6	101.9	281.2	119
Chilisalpeter	13.8	61.3	82.9	92.7	251.2	136	13.9	71.3	90.2	99.4	274.8	110	13.5	69.5	94.7	99.0	276.7	114
Upodet	11.8	43.9	76.3	82.5	214.3	100	11.9	65.8	91.5	93.5	262.8	100	10.0	63.0	87.4	88.1	248.5	100
Udlæg i 1907.																		
Podejord	15.8	51.3	80.0	77.8	224.4	154							22.2	62.2	89.0	91.0	264.4	127
Bakteriekult. f. München ²⁾	10.3	47.9	81.2	84.8	224.2	134							14.2	68.6	92.0	97.6	269.5	125
Dansk Bakteriekultur ...	10.5	57.2	85.3	93.9	247.4	156							18.0	74.5	91.9	86.1	270.5	140
Chilisalpeter	10.2	39.7	77.2	90.0	217.1	115							12.1	56.2	82.0	86.8	236.9	103
Upodet	7.0	36.5	78.7	81.4	203.6	100							9.0	56.6	87.3	88.7	242.2	100
Udlæg i 1908.																		
Podejord														81.2	84.7		165.9	127
Bakteriekultur fra Biolog. kem. Laborat., München														81.3	92.6		173.9	127
Dansk Bakteriekultur ...														81.5	92.8		174.3	127
Chilisalpeter														72.6	96.8		169.4	113
Upodet														64.0	88.1		152.1	100

¹⁾ Ved det i 1908 anlagte Forsøg anvendtes i Stedet for Thomasfosfat en lige saa stor Mængde 18 pCt. Superfosfat.

²⁾ Agrikulturbotanisk Anstalt.

6. Forsøgene ved Aarslev.

I Aarene 1906—08 er der paa Aarslev Forsøgsstation anlagt 3 Podningsforsøg med Lucerne, der alle kan betragtes som vellykkede. I de i de to første Aar anlagte Forsøg er der foretaget Udbyttebestemmelse saavel i Udlægsaaret som i de 3 efterfølgende Aar. I det i 1908 anlagte Forsøg blev Afgrøden ikke slaaet i Udlægsaaret, og Forsøget er her afsluttet med 2. Brugsaar. Med Undtagelse af Forsøget fra 1906, i hvilket Afgrøden afhuggedes tre Gange i 3. Brugsaar, er der i alle Forsøgene taget to Slæt i 1.—3. Brugsaar.

Nærmere Redegørelse for Forsøgsplanen findes i Tabel 6, der ligeledes indeholder de ved Forsøgene fremkomne Resultater.

I god Overensstemmelse med de foran refererede Forsøg viser ogsaa disse en god Virkning af Pødejord, Bakteriekulturerne fra München og dansk Bakteriekultur, medens Bakteriekulturen fra Washington, der her kun er prøvet i det i det første Aar anlagte Forsøg, som sædvanlig har vist sig at være værdiløs. Efter Tallene at dømme synes dette Præparat ganske vist at have virket nogenlunde i 1. Brugsaar paa de ugødede Parceller, men da Lucernens Vækst paa de ugødede og upødede (eller med Bakteriekulturen fra Washington pødede) Parceller var overordentlig uensartet (et Forhold der sandsynligvis beror paa en forskellig stærk, tilfældig Infektion), og der i de gødede Parceller slet ikke er Spor af Udslag for Anvendelse af dette Podningsmiddel, er dette Resultat utvivlsomt betinget af Tilfældigheder. — De øvrige Podningsmidler har gennemgaaende virket lige godt, dog synes Pødejorden for det i 1907 anlagte Forsøgs Vedkommende at have udøvet en lidt bedre Virkning i Udlægsaaret end Bakteriekulturerne.

I de i 1906 og 1907 anlagte Forsøg er der ingen tydelige Udslag for Tilførsel af Kalk eller af Kalk + Thomasfosfat og Kaligødning, en Omstændighed der kan forklare, at Virkningen af Bakterietilførsel i dette Forsøg udviskes omtrent lige saa hurtigt i de ugødede som i de gødede Parceller¹⁾.

¹⁾ Under Udarbejdelsen af denne Beretning er der foretaget Reaktions- og Basicitetsbestemmelser i Jordprøver fra de ukalkede Partier i det Areal, der i 1907 blev anvendt til Podningsforsøg, hvorved det viste sig, at Jorden reagerede svagt alkalisk og foranledigede en kraftig Azotobactervegetation.

Virkningen af Chilisalpeter er igen i dette Forsøg saa ringe, at den er uden praktisk Betydning.

Paa Aarslev Forsøgsstation er der i Forbindelse med de omtalte Podningsforsøg foretaget omhyggelige Undersøgelser vedrørende Forholdet mellem Antallet af knoldbærende og ikke knoldbærende Planter i de forskelligt behandlede Parceller. Ved Undersøgelsen, der er foretaget om Efteraaret i det Aar, Forsøgene blev anlagte, er man gaaet frem paa den Maade,

Tabel 7. Optælling af Planter med Rodknolde i Podningsforsøgene med Lucerne paa Aarslev Forsøgsstation.

Podning eller Kvælstoftilførsel	pCt. Planter med Bakterieknolde i Udlægsaaret		
	Ugødet	5000 Pd. Kalk	5000 Pd. Kalk + 600 Pd. Thomasfosfat ¹⁾ + 200 Pd. 37 pCt. Kaligødn.
Udlæg i 1906.			
Podejord.....	75	70	89
Bakteriekultur fra München.....	81	86	86
Bakteriekultur fra Washington.....	25	22	37
Chilisalpeter.....	9	16	38
Upodet.....	17	19	53
Udlæg i 1907.			
Podejord.....	90		94
Bakteriekultur fra München.....	48		70
Dansk Bakteriekultur.....	76		82
Chilisalpeter.....	23		14
Upodet.....	8		16
Udlæg i 1908.			
Podejord.....			97
Bakteriekultur fra München.....			97
Dansk Bakteriekultur.....			95
Chilisalpeter.....			73
Upodet.....			83

Da Jorden saaledes oprindelig har været særdeles rig paa basiske Stoffer, er det i Henhold til det tidligere anførte forstaaeligt, at Kalktilførsel i dette Tilfælde ikke har kunnet udøve nogen større Indflydelse paa Varigheden af Podningens Virkning.

¹⁾ Se Fodnote 1, Side 122.

at man i hver enkelt Parcel har gravet de Planter op, der fandtes inden for et Fladerum af 1 Kvdral., og efter at man forsigtigt havde fjærnet Jorden fra Planterne, er der foretaget en Optælling af Planter med og uden Bakterieknolde.

Resultaterne af disse Optællinger, der fremgaar af Tabel 7, er i Hovedsagen i god Overensstemmelse med Resultaterne af Udbyttebestemmelserne.

Som man vil se, er der i alle Tilfælde ogsaa fundet knoldbærende Planter i de upodede Parceller, et Forhold, der gør det forstaaeligt, at Podningens Virkning efterhaanden udviskes. Procentantallet af knoldbærende Planter er for de med Bakteriekulturen fra Washington inficerede Parcellers Vedkommende omtrent det samme som i de upodede eller i de med Chilisalpeter gødede Parceller, medens derimod Inficeringen med Podejord, Bakteriekulturen fra München og dansk Bakteriekultur har foranlediget en meget stærk Forøgelse af Antallet af knoldbærende Planter.

Af Resultaterne af de i Forbindelse med Forsøget fra 1906 foretagne Undersøgelser fremgaar det bemærkelsesværdige Forhold, at Tilførsel af Kalk + Thomasfosfat og Kaligødning i væsentlig Grad har forøget Procentantallet af knoldbærende Planter i de upodede og i de med Bakteriekulturen fra Washington podede Parceller samt i de med Chilisalpeter forsynede Parceller¹⁾. Da kulsur Kalk, anvendt alene, i dette Forsøg ikke i kendelig Grad har indsnævret Forholdet mellem knoldbærende og ikke knoldbærende Planter, maa Virkningen i dette

¹⁾ Ved de af P. E. Müller foretagne interessante Undersøgelser over Udviklingen af en Række forskellige Bælgplanter (Tornblad, Gyvel, Visse, Stenkløver, Esparsette, Hvidkløver og Kællingetand) i bearbejdet, jydsk Hedejord (Det forstlige Forsøgsvæsen, 1905, I, Side 97), er det ligeledes vist, at man blot ved Tilførsel af Mineralgødninger i høj Grad kan fremme Knolddannelsen paa de nævnte Bælgplanters Rødder. I det ugødede Parti af Jorden forefandtes der kun for Tornblads og Gyvels Vedkommende et ringe Antal knoldbærende Planter, medens der for de 5 andre Bælgplantearters Vedkommende slet ikke var foregaaet nogen Knolddannelse. — I det Jordstykke, der tilførtes Kainit + Thomasfosfat (henholdsvis 800 og 400 Pd. pr. Td. Ld.), var sædvanlig ca. Halvdelen af Planterne knoldbærende, og ved yderligere Tilførsel af kulsur Kalk (2000 Pd. pr. Td. Ld.) nærmede Procentantallet af knoldbærende Planter sig for flere af Bælgplanternes Vedkommende stærkt til 100. Kulsur Kalk, anvendt alene, havde ligeledes i de fleste Tilfælde i betydelig Grad fremmet Knolddannelsen.

Tilfælde antages at være betinget af Tilførselen af Kali eller Fosforsyre eller af begge disse Stoffer i Forening. Nogen tilsvarende Virkning med Hensyn til Udbyttet har dog, som det fremgaar af Tabel 6, ikke kunnet paavises i dette Forsøg, idet der ikke er opnaaet nogen Forøgelse af Afgrøden ved Anvendelse af Fosforsyre- og Kaligødningen. — I Forsøget, som anlagdes 1907, har Tilførselen af kulsur Kalk, Thomasfosfat og

Tabel 8. Podningens og Gødningstilførselens Indflydelse paa Lucernens Indhold af Kvælstof.

Afgøden	Gødnings-tilførsel	pCt. Kvælstof i Høet					
		Podjord	Bakteriekultur fra München	Bakteriekultur fra Washington	Dansk Bakterie-kultur	Chilisa/peter	Upødet
1. Slæt i 1. Brugsaar af Lucerne, udlagt i 1906. Slaaet 8.—11. Juli 1907.	Ugødet	1.84	1.74	1.81		1.58	1.53
	Kalk, Fosforsyre og Kali	1.61	1.95	1.73		1.53	1.94
1. Slæt i 1. Brugsaar af Lucerne, udlagt i 1907. Slaaet 11. Juni 1908.	Ugødet	2.30	2.36		2.40	2.37	2.55
	Kalk, Fosforsyre og Kali	2.26	2.09		2.43	2.29	2.44
2. Slæt i 1. Brugsaar af Lucerne, udlagt i 1907. Slaaet 22. September 1908.	Ugødet	2.03	2.25		2.02	2.33	2.19
	Kalk, Fosforsyre og Kali	2.05	1.82		1.78	1.96	2.07
1. Slæt i 2. Brugsaar af Lucerne, udlagt i 1907. Slaaet 13. Juli 1909.	Ugødet	1.92	2.33		2.15	2.12	2.18
	Kalk, Fosforsyre og Kali	2.07	2.26		2.07	2.22	2.26
2. Slæt i 2. Brugsaar af Lucerne, udlagt i 1907. Slaaet 24. September 1909.	Ugødet	1.97	1.97		1.98	2.07	1.92
	Kalk, Fosforsyre og Kali	1.89	2.03		1.88	1.93	2.05
1. Slæt i 1. Brugsaar af Lucerne, udlagt i 1908. Slaaet 16. Juli 1909.	Kalk, Fosforsyre og Kali	1.99	1.97		2.09	2.00	2.19
2. Slæt i 1. Brugsaar af Lucerne, udlagt i 1908. Slaaet 21. September 1909.	Kalk, Fosforsyre og Kali	1.97	1.85		2.18	2.05	2.00

Kaligødning ikke i paaviselig Grad paavirket Forholdet mellem Antallet af knoldebærende og ikke knoldebærende Planter. — I de i det sidste Aar (1908) anlagte Lucerneforsøg er Procentantallet af knoldebærende Planter kun lidet højere i de podede end i de upodede Parceller, og, som det vil ses af Tabel 7, har Podningens Virkning i dette Forsøg ogsaa været ret ringe.

Endvidere er der paa Aarslev Forsøgsstations kemiske Laboratorium foretaget Undersøgelser over den Indflydelse, som de forskellige, anvendte Podnings- og Gødningsmidler har udøvet paa Lucernehøets procentiske Indhold af Kvælstof.

Planen for og Resultaterne af disse Undersøgelser er meddelte i Tabel 8.

Hverken Anvendelse af Podnings- eller Gødningsmidler har givet sig særlig karakteristiske eller tydelige Udtryk i Lucernehøets Kvælstofprocent.

7. Forsøgene ved Studsgaard.

De paa denne Station udførte to Podningsforsøg falder en Del uden for den almindelige Plan.

I 1909 anlagdes et Forsøg med det Formaal at undersøge Podejords og Kalks Indflydelse paa Lucernens Udvikling. Forud for Forsøgets Anlæg gødedes hele Forsøgsstykket med Superfosfat, 40 pCt. Kaligødning og Chilisalpeter i Mængder, svarende til henholdsvis 200, 100 og 50 Pd. pr. Td. Ld. I 1. Brugsaar tilførtes 400 Pd. 18 pCt. Superfosfat og 700 Pd. 37 pCt. Kaligødning (det sidste givet i to Gange) og i 2. Brugsaar anvendtes endelig 1200 Pd. Thomasfosfat og 500 Pd. 37 pCt. Kaligødning, alt beregnet pr. Td. Ld.

I Udlægsaaret høstedes Afgrøden ikke; i 1. og 3. Brugsaar toges to Slæt medens der i 2. Brugsaar kun blev taget en Slæt.

I det i det følgende Aar anlagte Podningsforsøg med Lucerne sammenlignedes Virkningen af Podning med knuste Rodknolde og af Podning med dansk Bakteriekultur. I Udlægsaaret gødedes hele Forsøgsstykket med 600 Pd. Thomasfosfat, 200 Pd. 37 pCt. Kaligødning og 5000 Pd. Kalk, og i 1. Brugsaar anvendtes 1200 Pd. Thomasfosfat og 500 Pd. 37 pCt. Kaligødning.

Podningen med Lucerneknolde foregik paa følgende Maade: Knoldene fra ca. 10 Planter førtes — i Lighed med, hvad der skete for Bakteriekulturens Vedkommende — over i en Portion frisk Mælk. De masedes her ved Hjælp af en Pistil, og efter at Knoldmassen ved Omrøring var godt fordelt i Mælken, hældtes denne ud over Frøene.

Resultaterne af disse to Forsøg er meddelte i Tabellerne 9 og 10.

Tabel 9. Forsøg med Anvendelse af Podejord og Kalk til Lucerne paa Studsgaard Forsøgsstation. Udlæg i 1909. Centner Hø pr. Td. Ld.

Podning	Uden Kalk					5000 Pd. Kalk				
	1. Brugsaar	2. Brugsaar	3. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbyttet i 1. Brugsaar (U-podet = 100)	1. Brugsaar	2. Brugsaar	3. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbyttet i 1. Brugsaar (U-podet = 100)
3000 Pd. Podejord	8.3	3.8	13.7	25.8	130	21.2	7.2	23.3	51.7	106
Upodet	6.4	1.8	9.4	17.6	100	20.0	7.0	25.3	52.3	100

Som det fremgaar af disse Tabeller, er det, til Trods for den meget store Mængde af mineralske Gødninger, der er anvendt, ret smaa Lucerneafgrøder, som er fremkomne i Forsøgene paa Studsgaard Forsøgsstation. Paa de ukalkede Parceller er Afgrøderne omtrent mislykkede.

Tabel 10. Forsøg med Anvendelse af forskellige Podningsmidler til Lucerne paa Studsgaard Forsøgsstation. Udlæg i 1910. Centner Hø pr. Td. Ld.

Podning	1. Brugsaar	2. Brugsaar	I alt	Forholdstal for Udbyttet i 1. Brugsaar (U-podet = 100)
Dansk Bakteriekultur	10.9	20.1	31.0	641
Knuste Rodknolde	10.0	19.8	29.8	588
Upodet	1.7	9.7	11.4	100

I Forsøget med Podejord og Kalk bemærker man igen det ejendommelige Forhold, at der allerede i 1. Brugsaar kun er tydelige Udslag for Podning i de ukalkede Parceller, i hvilke Anvendelsen af Podejord endnu i 3. Brugsaar gør sig tydeligt gældende. — I det andet Forsøg (ved hvilket hele Forsøgsstykket forud for Forsøgets Anlæg var gødet med Kalk, Fosforsyre og Kali) har Virkningen derimod været mere vedholdende, og endnu i 2. Brugsaar er Afgrøden paa de podede Parceller mere end dobbelt saa stor som paa de upodede.

Podning med knuste RodknoLde har givet et lige saa godt Resultat som Podning med Bakteriekulturen.

I Tabel 11 er foretaget en Sammenstilling af Hovedresultaterne af de med Lucerne og Humle-Sneglebælg udførte Forsøg. Sammenstillingen omfatter dog kun de Podningsmidler, med hvilke der er udførte et større Antal Forsøg. Med Hensyn til Virkningen af de senere i Forsøgene inddragne Podningsmidler (dansk Bakteriekultur, Bakteriekulturen fra Biol.-kem. Laboratorium, München, og knuste RodknoLde) henvises til Tabellerne 1, 4, 6 og 10.

Virkningen af de enkelte Podningsmidler (og af Chilisalpeter) er angivet i Forholdstal, ved Vurderingen af hvilke der paany maa erindres om, at det ved Forsøg af denne Art ikke

Tabel 11. Samlet Oversigt over de forskellige Podningsmidlers Virkning.

Podning eller Kvælstofftilførsel	Ugødet		Kalk, Fosforsyre og Kali	
	Antal Forsøg	Forholdstal for Udbyttet i Ud- lægsaaet og 1. Brugsaar	Antal Forsøg	Forholdstal for Udbyttet i Ud- lægsaaet og 1. Brugsaar
Upodet	12	100	12	100
Podejord	10	213	12	147
Bakteriekultur fra Agrikul- turbotanisk Anstalt, Mün- chen	10	214	10	154
Bakteriekultur fra Washing- ton	8	111	8	112
Chilisalpeter	10	137	12	112

er muligt at maale mindre Forskelligheder, og at de smaa Forskelligheder, som Tallene angiver med Hensyn til Udslaget af de virksomme Podemidler, saaledes ikke er større, end at de kan betragtes som Udtryk for Tilfældigheder.

Som et Hovedresultat af Forsøgene maa fremhæves, at der ved Anvendelse af Bakteriekulturer til Podning af Lucerne (eller Humle-Sneglebælg) kan opnaas et lige saa godt Resultat som ved Anvendelse af Pødejord, men at det ikke er ligegyldigt, hvilke Bakteriepræparater der benyttes, idet det ved disse Forsøg har vist sig, at de undersøgte, amerikanske Bakteriekulturer har været værdiløse.

Den forholdsvis store Virulens, som Bakteriekulturen fra Agrikulturbotanisk Anstalt i München angives at være i Besiddelse af (se nærmere Vejledningen for disse Kulturers Anvendelse Side 103—104), har ikke i noget Tilfælde givet sig et sikkert Udtryk i Resultaterne af disse Podningsforsøg, idet Pødejorden har virket lige saa godt og i Lupinforsøgene paa Tylstrup Forsøgsstation endog betydelig bedre end dette Bakteriepræparat.

Anvendelse af Bakteriepræparater har det Fortrin frem for Anvendelse af Pødejord, at Podningen kan udføres hurtigere og — særlig hvor Pødejorden skal hentes i større Afstand — billigere end med Pødejord. Hertil kommer, at man ved Anvendelse af Bakteriekulturer undgaar at føre Sygdomskim eller Ukrudsfrø fra den ene Mark til den anden, et Forhold der i adskillige Tilfælde synes at være af ikke ringe Betydning¹⁾. I hvert Tilfælde er det vigtigt, at man ved Anvendelse af Pødejord altid sikrer sig, at Jorden, hvorfra denne tages, baade bærer sunde Afgrøder og er ren. Knuste RodknoLde, hvis Anvendelse i øvrigt endnu ikke er tilstrækkelig forsøgmæssig afprøvet, vil sandsynligvis kun kunne faa en mere lokal Anvendelse, idet dette Podningsmateriale jo næppe taaler nogen længere Transport eller Opbevaring.

Virkingen af Podningen er for Lucernens og Humle-Sneglebælg's Vedkommende, relativt set, bedre i de ugødede end i de gødede Parceller, i hvilke sidste den hyppigt er ganske

¹⁾ Se nærmere *Sofie Rostrup: Kløveraalsens Optræden i Lucerne*. 74. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 20. Bind, Side 73.

udvisket efter et Par Aars Forløb. Aarsagen hertil maa sandsynligvis søges i de gunstige Betingelser, som der ved Anvendelse af Mineralgødninger og ganske særligt kulsur Kalk er bragt til Veje for Formeringen og Udviklingen af de i de upodede Parceller tilfældigt forekommende Knoldbakterier (se nærmere Side 112—113). I Udlægsaaret og 1. Brugsaar udøver Bakterietilførselen dog sædvanlig ogsaa en kraftig Virkning i de gødede Parceller, og for at sikre sig en hurtig og kraftig Udvikling af Afgrøderne bør man da i alle Tilfælde sørge for en rigelig Tilførsel af de paagældende Bælgplanters Knoldbakterier.

Tilførsel af Chilisalpeter i Udlægsaaret har ikke i nogen af Forsøgene udøvet nogen Virkning af Betydning. Denne Kvælstofgødning har saaledes slet ikke kunnet erstatte de virksomme Podningsmidler, og da direkte Kvælstoftilførsel i betydelig Grad begunstiger Udviklingen af Ukrud paa Bælgplanternes Bekostning, bør en saadan — i hvert Fald, hvor Talen er om Lucerne eller Humle-Sneglebælg — i Almindelighed ikke finde Sted.