

Planters Evne til direkte at binde Luftens Kvælstof i Følge de af Th. Jamieson i 1905 udførte Under-søgelser med nogle supplerende Bemærkninger.

Af K. Rørdam.

Det betragtes som en fastslaaet Kendsgerning, at alle Kulstofforbindelser i Plante- og Dyreriget direkte eller indirekte stamme fra Luftens Kulsyre, der er blevet dekomponeret af Sollyset ved Hjælp af Bladgrønt i den levende Celle.

Naar der dannes et Grammolekule Kulsyre af Bestanddelene Kulstof og Ilt, udvikles der, som Julius Thomsen har vist, 67,960 Kalorier, og der maa altsaa forbruges en dertil svarende Energi, naar Kulsyren skal spaltes, ligesom der ogsaa til Dannelsen af Kulbrinterne kræves et betydeligt Antal Varmeenheder, afhængig af Kulbrinternes (og de øvrige organiske Stoffers) Art.

Ved Dekomposition af Kulsyre og Vand og Dannelse af f. Eks. Stivelse i Plantecellen, maa der altsaa forbruges en meget betydelig Energimængde. Plantens eneste Kilde hertil er Sollyset, som Planterne ved Hjælp af Bladgrønt i Cellerne kunne bremse og derved omsætte Lysenergien til kemisk Energi. Bladgrøntet i den levende Celle er Maskinen, der drives med Sollys, saa at der spaltes Kulsyre og Vand og opbygges de organiske Kulstofforbindelsers Mangfoldighed.

Med Hensyn til de for Planterne lige saa vigtige organiske Kvælstofforbindelser har man derimod

hidtil antaget en anden Oprindelse. Det er klart, at oprindelig maa Kvælstoffet i Planterne ogsaa stamme fra Luftens Kvælstof, og vi kunne let beregne, at der til Opbygning af Grundbestanddelene af kvælstofholdige Stoffer i Planten, f. Eks. Æggehvite, maa medgaa en meget betydelig Mængde Energi.

Det laa nu nær at antage, at Sollys ogsaa her direkte leverede Energien, men hidtil have de herskende Anskuelse gaaet i anden Retning. Man har længe vidst, at mange Planter, særlig de ærteblomstrede, kunne blive rigere paa Kvælstofforbindelser i Løbet af Vækstperioden, uden at der tilførtes dem iltbundet Kvælstof (Nitrat) gennem Rødderne, men man antog, at denne for Planten saa overordentlig vigtige Fabrikation var overtaget af nogle mere eller mindre tilfældig til Stede værende »Knoldbakterier«. Disse Bakterier skulde huses i særegne dertil udviklede Knolde, som man fandt paa Planternes Rødder, og de skulde saa til Tak for Gæstevenskabet, eller maaske snarere som en Slags indestængte Slaver, forarbejde Luftens Kvælstof til Kvælstofforbindelser, som saa kunde tages i Brug af paagældende Plante.

For en Kemiker maatte det synes noget mærkeligt, at der til Forarbejdning af Kvælstofforbindelser blev valgt et Raamateriale — nemlig Jordluften — som var saa at sige den kvælstoffattigste Luft, Planten overhovedet kunde faa fat paa, og som Brændsel under Maskinen Plantens egne møjsommeligt tilvejebragte Kulhydrater. For en ren Lægmandsbetragtning, der kun ledes af den sunde Fornuft, maatte det ogsaa forekomme noget besynderligt og egentlig mærkværdig taabeligt af Naturen, der ellers ikke gør Dumheder, at anbringe Organerne (Knoldene), der skulde forarbejde Luftens Kvælstof, ikke paa Plantens i Luften værende Dele, men dybt i Jorden, borte fra Lys og Luft.

Anskuelse om Knoldene og Knoldbakteriernes Betydning blev dog saa stærkt støttet af alle de paa dette Omraade særlig kyndige Folk, at der for andre kun var »at tie og samtykke«.

Knoldene paa Rødderne og deres Beboere vare en af Bakteriologernes mange Fæstninger, som Kemikerne i Forbimarschen hilsende sænkede Fanen for, uden at turde forske nærmere efter, om Fæstningen var bestykket med virkelig Skyts eller kun var en Knold med kinesiske Trækanoner, der kun i Frastand saa ud som »Argumenter«, der vare vanskelige at besejre. Vi ville derfor ogsaa finde »Knoldene og Knoldbakterierne« fremhævet indtil Trivialitet i alle Værker, der beskæftige sig med Jorddyrkningen.

Næppe nogen af de Forskere, som have lanceret Hypotesen om Knoldbakteriernes kvælstofbindende Evne, have gjort sig klart eller nærmere begrundet den kemiske Energibalance ved denne Kvælstofbinding, men det maatte, naar man blev tvunget til at gøre Rede herfor, anses for nærmest sandsynligt, at Bakterierne, da de dog vel ikke selv kunne udfolde nogen Bevægelsesenergi, der flyttede rundt med Atomerne, som velpassede Maskiner fik Energi forærende fra Planten, deres Vært, ved Fortæring (Iltning) af Plantens Kulhydrater, og saaledes bleve i Stand til at udfolde den mægtige Energi, der kræves til at binde Luftens Kvælstof.

Ogsaa her maatte en Kemiker, der er vant til Orden og Redelighed, ogsaa hos de af Naturen udførte kemiske Processer, synes, at det var en besynderlig ødsel og bagvendt Fremgangsmaade af Naturen, først ved Sollysets Energi at opbygge komplicerede Kulstofforbindelser og dernæst lade saa uøkonomiske Maskiner som Bakterierne ødelægge disse Stoffer, for at Planten kan aftvinge dem en karrig Dosis Æggehvide-stoffer til Plantens Forbrug.

Der har ganske vist hævet sig enkelte Røster, der ikke alene benægtede Knoldbakteriernes Evne til at samle Kvælstof, men endogsaa helt og holdent Knoldbakteriernes Eksistens, men det blev kun til »Raab i Ørkenen«, og Knoldbakterierne bleve ved at trives ypperligt — i Bøgerne allenfals!

En tilsyneladende betydelig Støtte for Anskuelsen om Knoldbakteriernes kvælstofsamlende Evne blev dog

vundet ved, at man blandt de i Jorden fritlevende Bakterier (Azotobakter m. fl.) fandt Former, der, medens de levede af til Stede værende organisk kvælstoffri Næring, formentlig dannede Kvælstofforbindelser af Luftens fri Kvælstof. Denne Anskuelse blev dog meget anfægtet i sin Tid, og det blev sagt, at Kvælstofdannelsen beroede paa Grønalger og ikke Bakterier, men Forkæmperne for Teorien vandt dog tilsyneladende Sejr. Imidlertid er der i den nyeste Tid Forsøg, der tale i modsat Retning. De synes at vise, at det ikke er Bakterierne i Jorden, der kunne opbygge Kvælstofforbindelser, og de vende nærmest tilbage til de gamle Anskuelser om Grønalgernes Virksomhed. Ved denne Lejlighed skal jeg dog ikke komme nærmere ind paa dette Spørgsmaal; Udslettelsen af Knoldbakterierne af de levende Væseners Tal er vistnok foreløbig en tilstrækkelig stor Misgerning i adskilliges Øjne, nærmest et Rovmord fra Kemiens Side.

Det synes nemlig som om dette for Jorddyrkingen, Planteavlen og Agrikulturkemien saa overordentlig vigtige Spørgsmaal nu er ved at komme ind i et fra et dynamisk-kemisk Synspunkt mere klart Spor ved nogle overordentlig mærkelige Undersøgelser, der i Løbet af det sidste Aar ere foretagne af den ansete skotske Forsker Thomas Jamieson, »Director of research« ved »Agricultural research association« i Glasterberry ved Aberdeen. Afhandlingen er fremkommen som Beretning ved Selskabets Generalforsamling sidst i December 1905 og er først i den nyeste Tid bleven omdelt. Heri maa maaske Grunden søges til, at kun en enkelt af Udlandets Fagtidender endnu har skænket dette Arbejde en endda kun flygtig Omtale, om end Referenten ikke kan andet end anerkende Th. Jamieson som en fremragende Forsker*). Det er for saa vidt ogsaa ligegyldigt, da det først og fremmest er selve Arbejdets Beskaffenhed, dernæst ogsaa Forfatterens ansete Navn som Eksperimentator og Iagt-

*) Smlg. Anmeldelsen af Prof. Adolf Mayer i »Deutsche Landwirtschaftliche Presse, XXXIII, Nr. 28, 7. April 1906.

tager, det kommer an paa, naar man vil slutte sig til hans Anskuelse, der vende op og ned paa adskilligt, der hidtil »var god Latin«. Som et rent personligt Moment mener jeg dog, at man maa tillægge det adskillig Betydning, at Forfatteren er Skotte af Nationalitet. Den nøgterne, troværdige Maade, hvorpaa hele Arbejdet er grundlagt og udført, er ægte skotsk. Læseren mærker slet ikke nogen tilsigtet Knagen af et uhyre lærd Apparat, der er sat i Gang »för tilfället«, men det hele er udført saa jævnt og ligetil og dog saa overlegent og fuldt begrundet, langt fjernet fra den sprænglærde Type med »Viel Geschrei und wenig Wolle«, der kendes saa vel fra andre os nærboende, men næppe mere nærstaaende Nationer end Skotterne.

Hvis man ikke vil vælge den Taktik at søge at tie Th. Jamieson ihjel, er der næppe nogen Tvivl om, at hans Arbejde i den kommende Tid netop fra ovennævnte Hold vil blive udsat for hæftige Angreb. Der kan vel nok findes Fejl af en eller anden Art i ethvert Arbejde, særlig i et, der frembyder saa meget nyt — om man vil, revolutionært nyt —, mens J.s Arbejde synes mig af forskellige Grunde at frembyde saa megen indre Sandsynlighed for sig, at det absolut endnu paa sit første Stadium bør kendes af alle danske Læsere, der interessere sig for Planternes Liv, Jorddyrkningen og Agrikulturkemien. Der er maaske ogsaa Haab om at faa Mænd, der ere mere kyndige end Anmelderen paa Planteanatomiens Omraade, til at ytre sig om Jamiesons Anskuelse, om den store Betydning, Plantheaarene have i Kvælstofassimilationens Tjeneste.

Jamieson deler sit Arbejde i tre Afsnit, hvoraf det første gaar ud paa at vise:

Teorien om Leguminosernes Knolde er uholdbar.

Der gives en Udsigt over Plantekvælstoffets Historie gennem Tidernes svingende Anskuelse helt tilbage fra Priestley's første Undersøgelser i 1771, gennem Saus-

sure 1804, Humphry Davy 1812, Boussingault 1838 og senere 1851, Liebig 1840, Lawes & Gilbert's mangeaarige Eksperimenter paa Rothamsted, Schultz's Forsøg i Tyskland, indtil Hellriegel søgte at slaa fast, at Leguminoserne kunne binde Kvælstof eller i hvert Fald paa en eller anden Vis faa bundet Kvælstof. Yderligere (1888) at de smaa Knolde paa Planternes Rødder stod i Forbindelse med Kvælstofbindingen, og at denne Virksomhed skyldtes Mikroorganismer, som maatte være Bakterier, da en Plante saa at sige kunde blive smittet med Kvælstofsamlersyge ved at gro i en Jord, hvor der før havde groet Leguminoser, og en saadan Smitte maatte skyldes Bakterier. Den sidste Slutning i det mindste mener J. er et Spring ud i Mørket, men man maa erindre, at Hellriegel fremkom med sin Bakteriehypothese paa et Tidspunkt, da Bakteriestudierne havde Foraarsluften under Vingerne, saa at der var en stærk Tendens henimod at tilskrive Bakterier alle Virksomheder, som man ikke paa anden Maade kunde finde Grunden til.

Sammen med Teorien om de kvælstofbindende Bakterier kom Læren om Symbiosen mellem Leguminoserne og Bakterierne: et Forbund til gensidig Hjælp, saa at Værtplanten forsynede Bakterierne med Føde, og Bakterierne til Gengæld hjalp Værten med at faa det dyrebare Kvælstof indfanget og bundet til Plantens Brug. Ideen var smukt udformet, men den var langt mere udspekuleret, end den var fundet ved uantastelige Forsøg, men da der ikke fremkom nogen bedre, har den holdt sig ved Magt i de forløbne Aar. Th. Jamieson anfører, at han dog for sit Vedkommende aldrig har sluttet sig til Teorien om Knoldbakterierne og Knoldene, og at hans Mistanke til Teoriens Rigtighed var bleven styrket mere og mere ved Undersøgelser, han selv har foretaget i Løbet af de sidste 15 Aar. Nye Undersøgelser have ikke alene overbevist Jamieson om, at Knoldteorien maatte forkastes, men samtidig vist en hel anden Løsning paa Spørgsmaalet.

Ved forskellige Forsøg og Iagttagelser mener J. at

have iagttaget, at Knoldene paa omhandlede Planters Rødder væsentlig ere Sygdomsfænomener, sandsynligvis fremkaldte ved sure Kunstgødninger (Superfosfat, syrebehandlet Benmel), i hvert Fald paaviselig fremmet ved Brug af sure Fosfater i Modsætning til de ikke sure Fosfater (Benmel, fint pulveriseret Koprolit), som kun havde god Virkning paa Planteavlen. Knoldene ere tillige blevne Angrebepunkter for Snyltesvampe, altsaa en Sygdom af samme Art som »Turnip disease«, »Finger and toe disease« (Kaalbroksyge), som man jo herhjemme med Vished véd skyldes Snyltesvampe.

Knoldene paa Leguminosernes Rødder have dog langt fra saa farlig en Karakter som Kaalbroksygen, og kunne efter J. maaske nærmere betegnes som en Art Mycorrhizer, et mere fredeligt Samliv mellem Rødderne og Svampene. I hvert Fald hævder J., at det er afgjort bevist, at det er virkelige Svampe, der leve i Bælgplanternes Knolde med alle ægte Svampes Kendetegn (Hypher, Sporangier, Sporer, Zoosporer m. m.). Jamieson hævder dog ingenlunde, at det er udelukkende ham, der har gjort denne Opdagelse, men nævner flere Forskere helt tilbage til Gasparini (1851) og Erickson, som allerede tidligere mene at have fundet dette. De formentlige Bakterier og Bakteroider, man tror at have fundet i Knoldene, ere kun Svampehypher og henfaldent organisk Væv fra Værtplanten. Det er, som man vil se, gamle, meget om-disputerede Spørgsmaal*), som J. mener nu ere endelig afgjorte.

Leguminosernes Knolde indeholde altsaa ikke som væsentlige Snyltere Bakterier, men Snyltesvampe. Knoldene ere en Art sygelige Dannelser, og de Æggehvidthoffer, man paaviselig finder i Knoldene, ere ikke dannede af Bakterier, men udskilte af Planten for at indkapsle eller

*) Jamieson nævner saaledes henved 40 forskellige Forfattere, der blot i de senere Aar have beskæftiget sig med disse Spørgsmaal.

udelukke Svampene fra Plantens Indre. Man ser derfor ogsaa, at Planten trækker Æggehvidestofferne tilbage og tømmer Knoldene, naar Svampene ere døde eller udvandrede.

Det er en velkendt Egenskab baade hos Planter og Dyr, at de, naar de saares, kunne udskille Æggehvidestoffer (undertiden Gummi eller Harpiks) eller lignende i Luften stivnende Stoffer, der lukke Saaret eller danne en Sæk om det indtrængte fremmede Legeme. Det er denne Funktion, Æggehvidstoffet i Knoldene udøve, og det er det, som egentlig har givet Anledning til Hypotesen om Knoldbakteriernes Virksomhed.

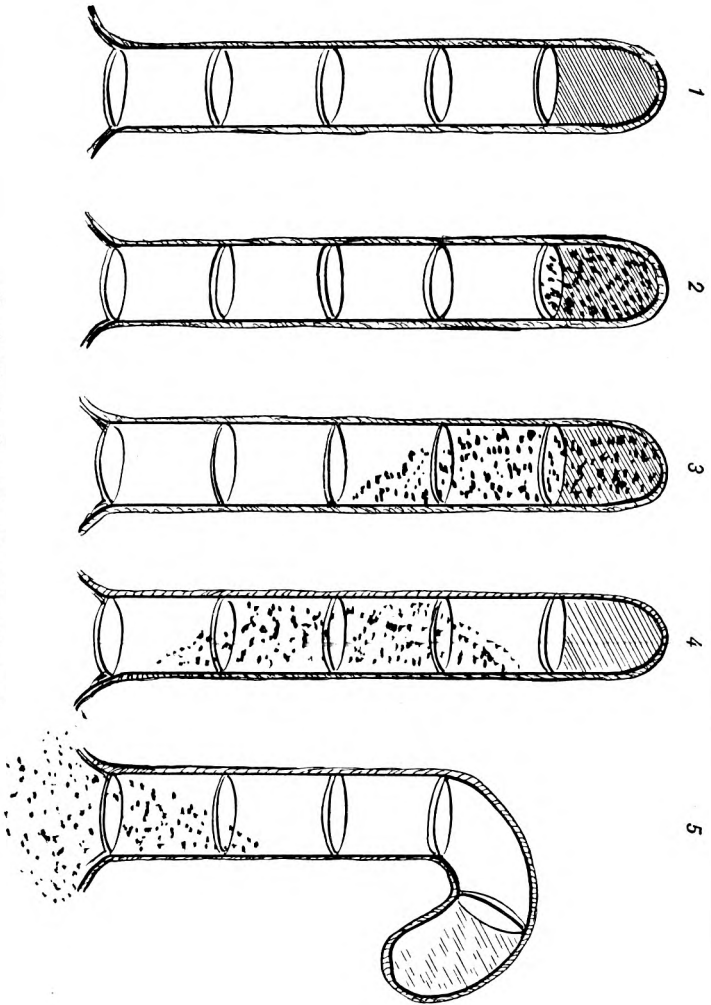
Man ansaa altsaa Svampene for Bakterier, hvad der for saa vidt fra et agrikulturkemisk Synspunkt kunde være ligegyldigt, men hvad værre var, man forvekslede Aarsag og Virkning med Hensyn til Æggehvidestoffets Tilstedeværelse i Planternes Knolde. Ikke desto mindre er det jo fuldt bevist ad uomstødelig kemisk Vej ved mange forskellige Undersøgelser, at særlig Bælgplanterne, men ogsaa mange andre Planter, kunne binde Luftens frie Kvælstof. Det vilde derfor kun være af mindre Værdi, hvis Jamieson havde indskrænket sig til at lægge voldelig Haand paa Knoldbakterierne og udslettet dem af de levende Væseners Tal, og ikke stillet noget andet i Stedet herfor. Han har vist den sjældne Selvbeherskelse, ikke at komme frem med sin Tilintetgørelse af Knoldbakterierne, før han gennem lang Tids Studium har haft det Held at naa til Sagens Kærne og finde, hvad det er for Organer i Planterne, der ere i Stand til at assimilere Luftens frie Kvælstof. Jamieson afhandler dette Spørgsmaal i det andet Afsnit af sit Arbejde:

**Luftens Kvælstof bliver direkte bundet af
selve Planterne.**

I en Beretning, der strækker sig over ca. 40 Sider med 12 farvelagte Tavler, gennemgaar Jamieson sine Undersøgelser, der have gaaet ud paa at finde de Or-

ganer i Planterne, der direkte ere i Stand til at absorbere Luftens Kvælstof og omsætte det til Albuminer eller Proteoalbuminer. Som Reagens paa disse Stoffer i Plantelegemet anvender J. de sædvanlige Klassereagenser Kvægsølvnitrat (Millons Reagens), Kobbersulfat og Alkali samt Jodtinktur. Det har, som J. ogsaa oplyser, været et fleraarigt og meget vidtløftigt Arbejde ved mikrokemiske Reaktioner i anatomiske Præparater af Plantedelene, at eftersøge Albuminstofferne og forfølge deres Vandring fra den første Antydning i den bladgrøntfyldte Celle til de som Produkter, færdige fra Kvælstoffabriken, afleveres til Plantens Indre til videre Forbrug og Anvendelse.

Med rigtig Tankegang gaar Jamieson ud fra, at er der nogle Plantearter, hvor man særlig burde vente at finde direkte Kvælstofassimilation, maa det være hos saadant »Ukrudt«, som kan trives godt paa mager Jord, hvor den direkte Tilførsel af iltbundet Kvælstof gennem Rødderne maa være meget ringe. Han valgte hertil *Spergula arvensis* Spergel, som i Skotland betragtes som Ukrudt, og som han ved Analyse af den tørrede Urt havde fundet var en af de kvælstofrigeste Planter. Den indeholder nemlig 4.40 pCt. Kvælstof, medens f. Eks. Rødkløver indeholder 2.61 pCt., Turnips 2.25 pCt., Hvede 1.11 pCt. og Byg kun 0.88 pCt. Da det lykkes ham hos Spergel at blive klog paa Forholdet, drager han en hel Del andre Planter, valgte blandt vidt forskellige Familier, ind under sin detaillerede Undersøgelse. Han har saaledes efterhaanden paavist kvælstofassimilerende Organer hos følgende Planter, hvor disse Organer dog ere til Stede i meget forskellig Grad: Spergel, Hønsetarm, Brændenælde, Hestebønne, Vikke (*Vicia sativa*), Turnips, Raps, Runkelroe, Gulerod, Byg, Havre, Rajgræs, Fløjelsgræs, Senegræs, vild Humle (*Prunella vulgaris*), Christtorn, Cikorie, Salat, Balsam, Geranium, Petunia, Tobak, Gaaseurt m. fl. Det vilde føre alt for yidt i det enkelte her at gennemgaa alle J.s Undersøgelser og vilde blandt andet til Forstaaelse kræve Reproduktion af hans Tavler. Et enkelt Eksempel kan dog gives i hosstaaende Figur.



Kvælstoffassimilerende Haar hos Spergel.

- 1) Haar med Bladgrønt i yderste Led. — 2) Haar med begyndende Albumindannelse. — 3) Haar med videre fremskredne Albumindannelse. — 4) Haar med Albumin paa Vandring indad i Planten. — 5) Næsten udløst og slapt nedhængende Haar. Meget stærkt forstørrede.

Tegningen viser en noget skematiseret Gengivelse af en af Jamieson's Figurer og viser i Haarene hos *Spergula arvensis* Dannelsen af Æggehvidestof, Vandringen af samme og den endelige Udladning af de æggehvide-spændte Celler ind i Plantens Indre. Man ser Bladgrøntet i Haarenes yderste Led, hvor det egentlige Værksted findes for Albuminfabrikationen. Herfra flyder det opløste Albumin gennem fine Kanaler ind i Plantens Væv til videre Forbrug. Figurerne ere formentlig let forstaaelige uden yderligere Forklaring.

Som Hovedresultat af disse Undersøgelser kan anføres følgende: Hos alle de undersøgte Planter er der fundet Organer eller Dele af Planten, der absorbere Luftens fri Kvælstof og omdanne det til Albumin. Dette udføres ved Hjælp af Bladgrønt, dog vides endnu ikke, om det er af samme Art som det Bladgrønt, der i Cellerne dekomponerer Kulsyren. De undersøgte Planter repræsenterer 17 Familier af højst ulige Beskaffenhed, og Jamieson mener derfor, at man er berettiget til at slutte, at alle Planter gøre det. Antallet, Beskaffenheden og den kvælstofsamlende Evne hos disse Organer veksler meget indenfor de forskellige Plantefamilier. Det har saaledes vist sig, at den kvælstofsamlende Evne kun er ringe hos de dyrkede Kornsorter og Græsarter.

Formen af Organerne er forskellig, snart smaa stumpe Kegler eller korte, pyramideformige Tappe, køllelignende Fremspring, hornlignende Udvækster, men i de fleste Tilfælde er det leddelte Haar. Ude i Spidsen er der altid en Kanal ind til det Indre.

Disse Organer, som J. kalder »Albumen generators«, findes i Reglen kun paa de blødeste Partier af de yngste Blade eller Bladstilke. Straks naar de vokse ud, indeholde de ikke Albumin, men naar Organet er bleven fuldt udviklet, begynder Albumindannelsen og fortsættes en Tidlang. Derefter bliver Albuminet afgivet til Planten, først i opløst Form og endelig i mere fast (gelatinøs) Form midt ned gennem Organet, der efterhaanden bliver udtørret og falder hen, naar det har udført sin Funktion.

Planter, der ere i Stand til selv at binde Kvælstof i større Maalestok, behøve ikke kvælstofholdig Gødning, naar den unge Plante vokser under naturlige, selvvalgte Forhold, saa at den faar Kraft nok til at udvikle sine »Albumen generators«. Selv om Jamieson ikke udtrykkelig fremhæver det i Resumeet, fremgaar det dog af Afhandlingen, at J. mener, at naar de dyrkede Kornsorter i saa ringe Grad ere i Stand til at forsørge sig selv med Kvælstofforbindelser og nødvendigvis skulle have iltbunden Kvælstof tilført gennem Rødderne og derfor maa gødes, saa beror dette for største Delen paa, at man netop ved Dyrkning har bragt dem under unaturlige Forhold, da der til den dyrkede Plante stilles langt større Fordringer til Kvælstofaflejring, end der blev gjort i den oprindelig vilde Tilstand, noget, der næppe vil benægtes af nogen.

Det sidste Afsnit af Jamiesons Afhandling omhandler:

Praktisk Benyttelse af Planternes direkte Kvælstofbinding.

I dette Afsnit indeholdes en hel Del gode Raad for Agerbruget med Hensyn til Benyttelsen af de kvælstofsamlende Planter som Forgødning for Kornsorterne. En Del af dette vil være velbekendt for danske Agerbrugere. Saaledes naar det tilraades at saa Spergel paa sandet Jord som Grøngødning for Sædarterne. Ogsaa naar der advares mod at bringe Roetop bort fra Marken i Stedet for at nedpløje den til Gødning. Nogle Steder herhjemme har det ogsaa været kendt, hvad J. anbefaler, at saa kvælstofsamlende Planter i Stubjorden (f. Eks. Sennep) og lade dem staa Efteraaret, Vinteren og det tidlige Foraar over, for derefter at benytte dem som Grøngødning for den kommende Afgrøde. Flere lignende Eksempler kunde fremdrages, som altsaa formentlig maa være ukendte af skotske Jordbrugere. J. tilføjer dog, at det endnu vil være for tidlig at slaa fast, hvad der i hvert enkelt Til-

fælde vil være det fordelagtigste, før end det er prøvet ved Dyrkningsforsøg, som han stiller i Udsigt.

Det, der forekommer mig at være Hovedsummen og det egentlig nye, der er vundet ved Jamiesons Arbejde, fremhæver han næppe nok selv direkte. Det er følgende: Hvis J.s Eftervisning af de kvælstofsamlende Organer hos Planterne ved nærmere Efterprøvning af andre kemisk uddannede Plantefysiologer viser sig at holde Stik, hvad der næppe synes at være Tvivl om, ere vi nu komne den kemiske Dynamik ved Dannelsen af Plantestofferne langt nærmere ind paa Livet end før. De vigtigste og for Planterne mest karakteristiske Processer ere Spaltning af Kulsyre og Vand og Binding af Kvælstof, hvortil der kræves en meget stor Energitilførsel. Alt andet, hvad der foregaar i Planter, er simpelthen Opløsning, Udfældning og Dobbeltdekomposition af en eller anden Art, og kræver næppe nogen synderlig Energitilførsel, men der udvikles i de fleste Tilfælde Energi. Den Energi, Planterne behøve til Kulsyre- og Vanddekomposition og til Kvælstofbinding, faa Planterne fra Sollys gennem Bladgrønt af forskellig Art anbragt i forskellige Organer udsatte for Lyset og Luften. Gennem Rødderne optages kun Vand og de Salte, der ere nødvendige for at Plantens Safter kunne faa den rette Concentration og Sammensætning. Under kunstige Forhold (Kulturplanter) lader det sig dog gøre og er nødvendigt til en vis Grad at made Planterne gennem Rødderne med færdiglavede (energiladede) Kvælstofforbindelser (Nitrater, for enkelte Planter ogsaa Ammoniaksalte), naar man derved tilstræber abnorme Udviklinger (f. Eks. Kornsorternes Frø). Bakterier, der ikke indeholde Bladgrønt, ere overhovedet ikke i Stand til at virke opbyggende, de kunne kun forbruge Energi ved at dekomponere energiladede Stoffer. Planternes Evne til at dekomponere Kulsyre og Vand samt binde Kvælstof er den eneste Kilde til Energi i den organiske

Natur, den eneste hvorved der kan udføres endotermske Reaktioner ved overført Sollysenenergi. Alt hvad der iøvrigt foregaar i Planterne, ligesom overhovedet alt, hvad der foregaar i det dyriske Legeme, er exotermske Reaktioner, det vil altsaa sige: Forbrændinger (Iltninger) og Destruktioner, hvorved der udvikles Varme eller kemisk Energi.

Jamiesons Opdagelse af de kvælstofassimilerende Organer hos Planterne synes altsaa at kunne bane Vejen for en lettere og rigtigere Forstaaelse af de kemiske Processer, der foregaa i den levende Plante under Sollysets Paavirkning.

¹⁰/₅ 1906.
