

Qvælstoffets Kredsløb i Naturen.*)

(Foredrag holdt i Landhuusholdnings-Selskabets Møde den 18de Februar 1857 af Statsraad Professor Forchhammer).

Naar vi undersøge vore almindelige, især de dikotyledone Planter, finde vi, at de indeholde en stor Mængde Qvælstofforbindelser, som kunne henføres til to forskjellige Klasser. De der forekomme hyppigst ere de saakaldte indifferente qvælstoffholdende Plantestoffer, især Plantelim, Planteæggehvidestof og Legumin, kort sagt, de saakaldte Proteinstoffer, Stoffer, der ere særdeles væsentlige og vigtige med Hensyn til det dyriske Legemes Ernæring, og som næsten usforandrede gaae over fra Planterne til Dyrene. Den anden Klasse ere de meget stærkt virkende, ofte giftige Substantser, der udvikle sig i en Mængde Planter, og skjøndt de kun forekomme i ringe, absolut Mængde i Planterne, spille en meget væsentlig Rolle, med Hensyn til disses Egenstaber og Virkninger. Imidlertid ere de af ringe Betydning i denne vor Betragtning af Planternes qvælstoffholdende Bestanddele, og vi forbigaae dem derfor her.

*) Dette Foredrag blev holdt i et af de Møder, som Landhuusholdnings-selskabet i denne Vinter havde foranstaltet for sine Medlemmer og for Videnskabsmænd. Det er et Brudstykke af et større Arbejde over Stofferne Kredsløb i Naturen, hvori Gruntanken er denne, at Stofferne cirkulere imellem Naturens forskjellige Riger, men at disse Kredsløb aldrig ere fuldkommen sluttede, at der gaaer noget tabt under Kredsløbet og at dette deels erstattes ved Naturens store Virkninger, altsaa ved et endnu større Kredsløb, deels ved Menneskets Indgriben i Naturen.

Erfaringen viser at Planterne ere istand til at omdanne de forskjellige Dvælstofforbindelser, som findes i Jordbunden, eller som tilføres dem ved Regn og Gjødningen, og hvoraf Ammoniak, en Forbindelse af Dvælstof og Brint, er den vigtigste, til disse Poreinstoffer, ja det synes ikke engang at være nødvendigt at Plantens organiske Liv træder her i Virksomhed, og jeg har mange gange iagttaget at humus-suur Ammoniak, naar den henstaaer i længere Tid, danner en Substant som ved Ophedning og Forbrænding giver Proteinsubstanternes eiendommelige Lugt. I Hø og Straae, i Korn og Urter spille disse Substantser nu deres Rolle som Næringsmiddel for Dyrene, i hvis Legeme de optages og efter at de ere forbrugte bortskaffes igjen i Excrementerne. Saaledes er Kredsløbet imellem Plante, Dyr og Jorden med Hensyn til Dvælstoffet, men dette er kun de første, ganske almindelige Overblik over de Forandringer, som her foregaae, og ved en nøiere Betragtning finde vi, at det Dvælstof, som vi modtage med vore Fødemidler, ikke altsammen optages af Mennesket og Dyrene, men at en større eller mindre Deel deraf udaandes som reent og luftformigt Dvælstof, gaaer altsaa ud af Dvælstoffets regelmæssige Kredsløb, og at dette Tab naturligviis ligefrem maa formindske det mellem Jorden, Planter og Dyr sig bevægende Dvælstof.

Disse almindelige Betragtninger over Dvælstoffets Kredsløb imellem Jorden, Planteriget og Dyreriget kunne ved første Diekast synes intetsigende og uden nogensomhelst Betydning med Hensyn til Naturens store Huusholdning, da det er en almindelig bekjendt Sag, at $\frac{1}{3}$ af vor Atmosphære bestaaer af Dvælstof, og at hele det organiske Liv foregaaer, omgivet af et aldeles uudtømmeligt Forraad af luftformigt Dvælstof. Hvilken Interesse kan det have at forfølge Kredsløbet af nogle Draaber Vand imellem Dyr og Planter, der leve i det store Verdens Hav, naar vi vide at det Vand, der muligen herved kunde gaae tabt, sieblikkeligen kan erstattes i hvilket som helst Omfang, af det omgivende Hav?

Saaledes ere imidlertid ikke Forholdene med Kvælstoffet, der i Atmosfæren er i en Tilstand, hvori det er yderst utilbøieligt til at indgaae hvilkensomhelst Forbindelse. Denne Eigegyldighedstilstand er en nødvendig Betingelse for det organiske Livs Udvikling paa Jorden, og for at bevise dette behøver jeg kun at anføre, at alle Salpetersyrens eller Skedevandets Bestanddele (Ilt eller Svovlstof, Kvælstof og Vand) findes i den atmosfæriske Luft, og hvis de med Lethed kunde indgaae Forbindelse, vilde vi indaaende Skedevand, det vil sige med andre Ord, hverken Mennesket, Dyr eller Planter kunde leve i en saadan Atmosfære. Vi ville for Fremtiden kalde det Kvælstof, som i denne Tilstand findes i Luften, ubrugbart Kvælstof, hvorved vi nærmest tænke paa dets Forhold til Plantelivet og Planternes Ernæring, og altsaa betegne Kvælstoffet i alle de Forbindelser, i hvilke det kan optages af Planterne og forbruges til Dannelsen af deres kvælstofholdende Forbindelser som brugbart Kvælstof.

Vi kjende andre Forhold, som have en ikke ringe Lighed med dette, saaledes f. Ex. behøve alle vore Land- og Ferskvandsplanter en mere eller mindre stor Mængde Kiseljord, for at danne deres indre faste Dele, og naar man veed, at Kiseljorden udgjør omtrent 90 Procent af vore fleste Jordbundsarter, skulde man tro, at Planten aldrig kunde komme til at faa tilstrækkelig Kiseljord til sin Udvikling; men den allerstørste Deel af denne Kiseljord er uopnaelig for Planten, den er ubrugbar, ligesom Atmosfærens Kvælstof er ubrugbart, thi næsten den hele Mængde Kiseltsyre i vor Jordbund er uopløselig i Vand og naar Planten skal optage og benytte den, maa den opløses i Vandet.

For nu at vende tilbage til Kvælstoffets Kredsløb da lad os antage, at den hele Høst paa et vist Areal blev forbrugt paa Gaarden selv, idet den Deel deraf, som er Næring for Mennesker og Dyr blev fortæret, Straaet og det øvrige Affald af de dyrkede Planter blev, tilligemed den egentlige Gjødning, bragt tilbage til Marken, at vi altsaa lod saa at sige den

samme Mængde Qvælstof tilsyneladende vandre imellem dette bestemte Areal af Jorden, de Planter som voxe derpaa og de Dyr som leve af de paa Gaarden dyrkede Planter, saa vilde det brugbare Qvælstof stadigen blive formindsket, for det første derved, at Mennesket og Dyrene udaande noget mere Qvælstof, end de indaande med den atmosfæriske Luft, og at dette Overskud af Qvælstof hidrører fra de Qvælstofforbindelser, som Dyrene modtage med deres Planteføde, som forbruges i det dyriske Legeme, men som aabenbart allerede der maa lide en kemisk Forandring. Det formindskes endvidere derved, at vi ved Forbrændningen af Plantestofferne, altsaa fortrinligviis af Træ forvandle endeel brugbart Qvælstof til ubrugbart, idet Forbrændningens høie Temperatur fuldstændigen afskiller Qvælstofforbindelserne, hvis Kulstof forvandles til Kulsyre og hvis Brint danner Vand, hvis Qvælstof derimod under disse Omstændigheder ikke kan indgaae nye Forbindelser, men vender tilbage til Atmosfæren som ubrugbart Qvælstof, deels formindskes det endeligen ogsaa derved, at der ligeledes ved de store Gjæringsprocesser i Naturen gaaer en Deel brugbart Qvælstof over i luftformig Tilstand og bliver ubrugbart.

Det Tab, som en enkelt Mark, en enkelt Egn, et enkelt Land lider i plantenærende Stoffer ved Qvælstoffets Overgang til den ubrugbare Tilstand, er langt fra ikke det eneste, der forekommer i dette Kredsløb. De qvælstofholdende Forbindelser der findes i Gjødningen og udgjør en af de væsentligste Dele af dennes Plantenæring omsætte sig med den største Lethed til den allerede tidligere nævnte Ammoniak, en Substant, som udmærker sig ved sin store Flygtighed, og den dermed i Forbindelse staaende stærke Lugt. Den er velbekjendt som den væsentlige Bestanddeel af det saakaldte engelske Lugtesalt, og hvem der eengang har lugtet Ammoniakten vil strax gjenkjende den i den for Kostaldene eiendommelige Lugt. Denne Qvælstofforbindelse udvikler sig overalt, hvor Excrementer samles og opbevares. Allerede i stor Afstand kunne vi ved Ammoniak-Lugten kjende en nygjødet Mark, og det

følger af denne Flygtighed at en mere eller mindre stor Deel af Gjødningens vigtigste, plantenærende Substantier paa den Maade adspredes sig i Atmosphæren og gaaer tabt for Eieren af Gjødningen eller den gjødede Mark. Imidlertid er denne Ammoniak ikke tabt i Naturens store Huusholdning, og enhver Regn bringer den tilbage til Jorden, da Ammoniakken i høi Grad er opløselig i Vand, og saaledes fordeles de frugtbare Egnes Plantenæring ogsaa over Egne, der af Naturen kun ere tarveligen udrustede med Betingelserne for en kraftigere Plantevæxt. Chemikerne have været meget omhyggelige med Hensyn til Undersøgelsen af den atmosfæriske Lufts Ammoniakmængde, og have, som man kunde vente fundet den meget værlende, men i Almindelighed imellem $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{2}$ Milliondeel af den atmosfæriske Luft. I Lande hvor det regner ofte, som f. Ex. Danmark, er det klart at Atmosphærens Ammoniakmængde mere regelmæssigen og fuldstændigere maa tilbageføres til Jorden end i Lande, hvor der maastee falder en langt større Regnmængde, men denne ikke er fordeelt paa saa mange Dage, og alle Aarstider som hos os. Naar derfor de hos os fremherskende vestlige Vinde bringe fugtig Luft og Regn, bringe de tillige en Deel af den fra de engelske Marker fordampede Ammoniak. Skjøndt Naturen saaledes sørger for, at det som er Tab for det enkelte Menneſke ikke er Tab for den hele levende Verden, er det imidlertid dog klart, at denne stadige Fordampning af Ammoniakken tilveiebringer en stor Uregelmæssighed i enkelte Egnes Kredsløb af brugbart Kvælstof.

Et andet Tab fremkommer ved den Udvasfning, som Regnen foranlediger i Jordbunden selv, og hvorved, med alle de øvrige i Vand opløselige, plantenærende Stoffer, ogsaa Kvælstofforbindelserne bortføres igjennem Grøfter, Bække, Aarer og Floder, indtil de omsider naaer Havet. Paa denne lange Vej findes overalt Planter, der begjærligen optage Kvælstofforbindelserne af Vandet og medens vore Engplanter tilbageføre en ikke ringe Deel af dette brugbare Kvælstof til Stald

og Mark, findes der langsmed vore Kyster et Belte af Tangarter, som ideligen ere isærd med at berøve det fra Landet kommende Vand dets Qvælstofforbindelser. Naar vi bringe Tang paa Marken, kommer blandt andre Stoffer ogsaa Qvælstoffet tilbage til Jorden, og naar man fra Nordkysten af Lydsland i den senere Tid har bragt tørrede og pulveriserede Reier i Handelen for at bruge dem som Gjødning, er det især det af Tangarterne optagne Qvælstof, som ved disse smaae Krebsdyr er bleven samlet og concentreret, der bringes paa vore Marker. Fra Krebsdyrene gaaer det over til Fiskene, fra Fiskene til Søfuglene, der leve af dem, og naar vi omsider hente den kraftigste Gjødning som Guano fra Sydamerikas Vestkyst, maae vi ikke glemme at ogsaa denne lange Bei, som Qvælstofforbindelserne have taget, hører med til Qvælstoffets større Kredsløb i Naturen. Hos os, hvor der er langt Mere overladt til Menneskets Omhu og Forsorg end i mange andre Lande, kan ingen Guano samle sig, skjøndt den hele Række af Omsætninger her ligesaagodt finder Sted som ved Sydhavets Kyster, men Regnen fyller det tynde Guanolag, som maatte kunne danne sig i Løbet af en regnfri Sommer, snart ned i Havet, medens det ved Sydamerikas regnfrie Kyster igjennem Hartusfinder har opdyngtet sig til mægtige Lag. Vi maae enten med vore Skibe hente det brugbare Qvælstof i Form af Guano, hvoraf idetmindste endeel ved Strømninger i Luftkredsen og i Havet er fra Europa ført til Amerika, eller affjære en Deel af Kredsløbet, og af Affaldet ved vore Fiskerier, uden Fuglenes Mellemkomst danne os en Gjødning, som er rig paa brugbart Qvælstof.*)

*) Hvorfor skulde vi ikke kunne i vore mange Fiskerleier have smaae Fabriker, som forarbejde de uspiselige Sæedyr og Affaldet fra de spiselige, til Fiskeguano, hvorfor skulde ikke vore Hvalfangere og Robbeslagere der for det Meste komme hjem neppe halvt ladede med Spek kunne fylde deres Skib med Kroppene af de dræbte Dyr, og saaledes forsyne os med store Mængder af brugbart Qvælstof.

Et endnu langt vigtigere og større Tab af brugbart Qvælstof lider et Land som Danmark, hvis Hovedudførselsartikler ere Produkterne af Agerdyrkning og Qvægavl. Med hver Tønde Korn vi udføre, med hvert Stykke Qvæg vi sælge til Ulandet formindste vi Mængden af det brugbare Qvælstof, der circulerer i vort Lands specielle Kredsløb, og skjøndt derved kun overordentlig lidt af det i det Hele taget imellem Jordoverfladen, Planteriget og Dyreriget veglende Qvælstof bliver unddraget sit almindelige Kredsløb og altsaa det i Kredsløbet indgaaende Qvælstofs Mængde ikke bliver synderlig formindsket, kan dog Tabet for det enkelte Land blive overordentlig føleligt, og give Anledning til alvorlige Betragtninger. Bliver endog en Gaard hvorfra Gjødningen og Foderet bortsælges snart aldeles ødelagt, hvorfor skulde da ikke et Land, som i sit Korn og sit Qvæg bestandig sælger den væsentligste og virksomste Bestanddeel af Gjødningen ikke omfide ogjaa kunne blive ødelagt. Vel er Qvælstoffet ikke den eneste Bestanddeel, der spiller en stor Rolle i disse nævnte Agerdyrkningsprodukter, men med Hensyn til de øvrige, vigtige plantenærende Stoffer kunne vi i Regelen dristigen trække en Bezel paa vor Jordbunds almindelige Frugtbarhed og ved dybere Pløining, ved Mergling og anden Fornyelse af Jordstørpen skaffe de ved Plantevæksten udtrukne og ved Martusfinders Kredsløb tildeels tabte Mineralstoffer tilbage. Men saaledes er det ikke med Qvælstoffet. I den dybere Deel af vor Jordbund finde vi Intet deraf eller i alle Tilfælde kun en yderst ringe Mængde, og Naturen alene erstatter ikke det Tab som Menneket saaledes vilkaarligen tilveiebringer. Vi have allerede grebet saa voldsomt ind i Naturens regelmæssige Gang, at vi ikke kunne undgaae at udstrække denne Indgriben, og altsaa ogjaa vort Herredømme over Naturen, til alle Sider.

Naar vi dernæst vende vort Blik fra det enkelte Land til hele Jordkloden, hvor de nylig omtalte Uregelmæssigheder forsvinde bliver dog det Spørgsmaal tilbage, hvorledes det

stadigen indtrædende Tab af brugbart Dvælstof, der luftformigt vender tilbage til Atmosfæren, bliver erstattet, thi hvis man vilde antage, at det ubrugbare Dvælstof i Atmosfæren ikke ved en eller anden større Virkning i Naturen kunde gaae over til de Former, hvorunder det kan optages af Planterne, vilde det i Kredsløbet indbefattede Dvælstof stadigen blive formindsket, og da denne Virkning efter al Rimelighed har vedværet saalænge Planter og Dyr have eksisteret paa Jorden og Gjæring og Forbrænding have forstyrret organiske Stoffer, maatte Jorden allerede for længe siden være gaaet over til en Tilstand af fuldkommen Ufrugtbarhed.

Der maa altsaa finde Virkninger Sted, hvorved Atmosfærens ligegyldige og ubrugbare Dvælstof kan indgaae andre Forbindelser og blive brugbart til Planternes Ernæring. Skjøndt Chemien med Hensyn til dette for vor Betragtning af Jordens store, almindelige Udvikling overordentlig vigtige Forhold endnu langtfra ikke har givet de Oplysninger, som vi behøve, er der ikke skeet Lidet for ogsaa at oplære dette Forhold.

Allerede i det forrige Aarhundrede iagttog man, at atmosfærisk Luft, som man havde indesparret i et Glasrør og igjennem hvilken man lod en Mængde elektriske Gnister slaae, led en Forandring, at der dannedes en Syre, som var Salpetersyre. der som jeg allerede tidligere har bemærket, bestaaer af Dvælstof og Ilt. Her var altsaa ved den stærke Hede og den Sammenpresning, som den elektriske Gnist foranlediger, frembragt i den atmosfærisk Luft en Forbindelse af Dvælstof og Ilt, som ikke kan danne sig under almindelige Forhold. Det varede ikke længe, førend man anvendte dette Experiment paa Forhold, der fremtræde i Naturen. Naar den svage elektriske Gnist, som frembringes ved en Elektriseermaskine, kan indlede denne Forbindelse, maa den stærke Lynstraale i Tordenveiret fremkalde en langt stærkere og kraftigere Virkning, og det lykkedes at eftervise Salpetersyre i Tordenregnen. Lampadius, en tydsk Chemiker, har bestemt den Mængde Salpetersyre, som,

under et stærkt Tordenveir, med Regnen kom ned til Jorden og fundet den at udgjøre $\frac{3}{10}$ Gran for hvert Pd. Regnvand; antage vi nu, at der ved en særdeles stærk Tordenregn falder een Tomme Vand. saa vilde der paa 24 □ Aen Overflade falde 1 Kubikalen Vand = 496 Pd. eller 20,6 Pd. Vand pr. □ Aen, som indeholde 6,18 Gran Salpetersyre = omtrent 12 Pd. Salpetersyre per Tonde Vand, og som indeholde $3\frac{1}{2}$ Pd. brugbart Dvælstof, hvilket igjen svarer til Dvælstoffet i omtrent 140 Pd. Hvedekorn.

En lignende Birkning maa finde Sted hvergang et Tordenveir træffer en Egn, og det er meget sandsynligt, at den større Frugtbarhed, som karakteriserer de Sommere, i hvilke vi have mange Tordenveir, ikke udelukkende hidrører fra den Blanding, som Markerne faae, men ogsaa fra den Salpetersyre, som Tordenregnen medfører, og som i en veldyrket Jord altid finder en tilstrækkelig Mængde af de saakaldte Baser, det vil sige Substantser, der med Syrerne danne Salte, for at den kunde træde i Forening med dem, og derved tabe sine skadelige Egenskaber, uden at ophøre at være Plantenæring. Saa meget er i alle Tilfælde sikkert, at det ved Electriciteten brugbare Dvælstof fra Atmosfæren ikke bidrager lidet til at udjevne det Tab af brugbart Dvælstof, som stadigen foregaaer i denne Substantses Kredsløb. Mennesket kan i det Væsentlige ikke befordre denne store Naturvirkning, men vi kunne gjøre den saaledes dannede Salpetersyre nyttig ved at befordre Tordenregnen's Indsugning af Jordbunden, hvilket som bekjendt skeer ved alle de Midler, som den nyere Agerdyrkningslære i saa rigeligt Maal har angivet.

Det er en velbekjendt kemisk Erfaring, at Legemerne med deres Overflade udøve en stærk Tiltrækning paa luft- og dampformige Substantser. Denne Tiltrækning er deels afhængig af det faste Legems kemiske Natur, deels derimod af Overfladens Storrelse, og af den sidste Erfaring følger det umiddelbart, at et Legeme i saa Henseende virker stærkere, jo mere findeelt det er. Vi benytte denne Naturlov i det

Dobereinske Fyrtøi for at tilveiebringe Jld, idet et lille Stykke Platinsvamp, det vil sige meget fiindeelt Platin først bliver udsat for den atmosfæriske Luft, hvorved den indsuger og fortætter Jlt, og derpaa for en Vrintstrøm, der ligeledes indsuges, og i denne fortattede Tilstand forener sig med den fortattede Jlt for at danne Vand, og ved Foreningen frembringes en stærk Glødhede. I dette Tilfælde kunne vi let eftervise denne Fortætning af luftformige Stoffer ved Hjælp af fiindeelte, pulverformige Legemer, men det er i høieste Grad sandsynligt, at alle pulverformige Legemer ere istand til med mere eller mindre Styrke at fortætte den atmosfæriske Lufts forskjellige Bestanddele. En ældgammel Erfaring lærer os, at vi befordre Jordens Frugtbarhed, naar vi i en fiindeelt Tilstand udsætte den for Luftens Paavirkning, og medens gamle stærkt sammenkjørte Veie i de første Aar efter at de ere indtagne til Marker uagtet en meget omhyggelig Behandling kun tarvelig ville nære Planterne, er det en lige saa vel begrundet Erfaring, at gamle Jordvolde ere forholdsviis meget frugtbare. At der ved denne Vexelvirkning dannes Salpetersyre, lader sig let bevise, thi naar man udtrækker en saadan Jord med Vand, kan man ved Indkogning vinde salpetersure Salte deraf. Spørgsmaalet bliver da kun om enhver Jordart er lige skiftet til denne Salpetersyredannelse, og derpaa maa Svaret blive, at der ere visse Betingelser i Jorden selv, som foranledige, eller i alle Tilfælde begunstige denne Salpetersyredannelse. Jorden maa være basist, det vil sige, Jorden maa indeholde Stoffer, som have en Tiltrækning til Syre, og jo stærkere den Tiltrækning er, som disse Stoffer have til Salpetersyre, desmere ville de begunstige dette Stofs Dannelse. Et andet Spørgsmaal af Bigtighed bliver da om Salpetersyren i dette Tilfælde dannes af Luftens Bestanddele og altsaa af Atmosfærens ubrugbare Kvælstof, eller om de dannes af allerede tilstedeværende Kvælstofforbindelser. I det sidste Tilfælde er denne Omsætning eller Forvandling til Salpetersyre kun af ringe Betydning, thi Planterne optage Ammoniak og andre

Dvælstofforbindelser, ligesaavel som Salpetersyre. Der er imidlertid vægtige Grunde for at antage, at det idetmindste tildeels er Atmosfærens ligegyldige Dvælstof, som tvinges her til at danne Salpetersyre. Paa Den Ceylon vinder man Salpeter ved at udtrække en kaliholdende porøs Steenart (Trachyt) med Vand. Naar man derpaa lader den udvaskede Steen i længere Tid henligge udsat for Luften, kan man paany udtrække Salpeter deraf. Trachyt indeholder oprindeligen ingen Dvælstof og Salpetersyrens Dvælstof maa altsaa hidrøre enten fra Luften eller fra Regnen, hvormed Stenen besugtes. Imidlertid kunde man ogsaa her antage, at det er Luftens og Regnvandets Ammoniak, der nærmest forvandles til Salpetersyre, og det vilde da selv i dette Tilfælde altsaa kun være en Omsætning, der ikke vilde forøge Mængden af det brugbare Dvælstof i det store Kredsløb. Imidlertid kan man ved et Experiment bevise, at Atmosfærens luftformige Dvælstof ved en Fortætning under forresten gunstige Forhold kan danne Salpetersyre. Naar man ved en Trykpumpe sammenpresser en Sammenblanding af atmosfærisk Luft og Kulsyre over en Bædste, som indeholder Soda (Kulsjuurt Natron) dannes der et salpetersuurt Salt, og her kan det kun være Atmosfærens ligegyldige Dvælstof, som ved den forenede Virkning af Sammenpresningen i Forbindelse med Ilt og en Base, der kan optage Salpetersyre, frembringer denne Forbindelse. Fra dette Experiment ere vi berettigede til at slutte tilbage til Erfaringen i det Store, da vi i begge Tilfælde have de samme virkende Kræfter. Landmanden kan altsaa ved en omhyggelig Behandling af Jorden og ved Merglingen, hvor Jordbunden mangler Baser, forøge den brugbare Dvælstofmængde, hvis indskrænkede Kredsløb gaaer igjennem hans Ager og Stalde, og det synes som om dette Princip bringes til Anvendelse i det System af Jorddyrkning, hvor man i en oprindelig frugtbar Jordbund erstatter Manglen paa Gødningen ved forøget Ploining og overhovedet mechanisk Bearbejdelse af Jorden.

Tilfaldt synes det, som om Planterne selv have den Evne at forvandle en ringe Mængde ligegyldigt Qvælstof til brugbare Qvælstofforbindelser. Om Planterne optage Atmosphærens Qvælstof igjennem deres Blade, eller om de igjennem Roden indsuge det Qvælstof, som Vandet altid optager, er endnu aldeles uafgjort, og man veed kun, at visse Planter ere istand til at danne en større Mængde Qvælstofforbindelser end der vilde kunne dannes af det i Jorden tilstedeværende Qvælstof, og at denne Virkning finder Sted selv naar man omhyggeligen udelukker alle Qvælstofforbindelser fra den Luft, der strømmer ind i Klokken, hvorunder man dyrker Planten, og fra det Vand, hvormed den vandes. Denne meget interessante og vigtige Opdagelse synes at give os en Forklaring over en allerede for længe siden benyttet Methode til at dyrke Jorden under Forhold, hvor man kun har utilstrækkelige Gjødningsmidler til sin Raadighed. Denne Methode bestaaer som bekendt deri, at man saaer visse Planter paa en Mark og naar de ere i den kraftigste Væxt pløier dem ned og alt-
 saa dækker dem med Jorden. Jeg har tidligere troet, at kunne forklare mig denne ved Erfaringen bekræftede Antagelse om Nyttens af denne Behandlingsmaade, deels derved, at den store Masse af organiske Substantser, som saaledes blive blandede med Jorden maatte gjøre denne porøs og lettere tilgængelig for Luften, deels ogsaa ved den store Mængde Kul-
 syre, som ved Luftens Indvirkning paa de nedpløiede Planter maatte dannes i Jordkorpen og saaledes begunstige Optagelsen af de mineraliske Bestanddele, som vore dyrkede Planter behøve til deres kraftige Udvikling. Men Nedpløiningen af grønne Planter virker meget gavnligt paa Sandjorden, som allerede i og for sig er saa porøs, at Luften let gennemtrænger den. Naar man nu seer hen til, at den Plante, der fortrinnsviis anbefales til dette Brug er Lupinen, en Plante hørende til Leguminosernes Familie, som i Regelen indeholde en stor Mængde qvælstofholdende Forbindelser, bliver man fristet til at troe, at Qvælstoffet i dette Tilfælde spiller en ikke ringe

Rolle. I dette Forhold er der en viid Mark for Agerdyr-
ningschemiferen, thi det er meget sandsynligt, at, skjøndt vel
alle Planter i en ringe Grad have Evne til at optage
og nyttiggjøre Atmosfærens Kvælstof, der dog ere nogle,
som gjøre det i en høiere Grad, og at man saaledes ved at
udvælge disse Planter kan komme til en umiddelbar Produk-
tion af Gjødning, og derved skaffe sig Midler til med Held
ogsaa at kunne dyrke de Planter, som udgjøre vor vigtigste
Handelsvare.
