

Fiskeguanoens. Paa Sandjorden foregaaer Omdannelsen i betydelig større Maalestok end paa Lerjorden.

- 6) Det er sandsynligt, at det kun er visse Dele af Gjødningsstoffernes kvælstofholdige Bestanddele, der hurtig omdannes til Salpetersyre og Ammoniak, medens andre Dele fordrer en længere Tid.

De forelagte Undersøgelser maa kun betragtes som et Forsøg paa at bringe Klarhed i det for Gjødningslæren saa vigtige Spørgsmaal. Under Forsøgenes Gang blev det klart, at disse burde have været udstrakte over et endnu længere Tidsrum end 16 Maaneder, men der var ikke Jord nok til at udføre flere Analyser.

Hertil knyttede sig følgende Diskussion:

Forpagter Bokelmann ønskede at vide, om den Jord, hvormed der var gjort Forsøg, var analyseret i Forvejen; ligeledes ønskede han Oplysning om, hvor meget Benmel og Fiskeguano der havde været tilsat, beregnet pr. Td. Land.

Etatsraad Eckardt. Den ærede Foredragsholder angav, at svovlsur Kalk var nyttig ved Dekompositionen af Kvælstof i Stalde og paa Møddinger, og Taleren vilde derfor, da Landmændene jo have nok af kulsur Kalk, spørge Foredragsholderen, om han antog, at det kunde betale sig at omdanne den til svovlsur Kalk.

Etatsraad Mourier-Petersen havde forstaaet den ærede Foredragsholder saaledes, at det vel var svovlsur Kalk, der skulde benyttes til at binde Ammoniak, men at der dog var visse Forhold, under hvilke den ikke gjorde det, idet man ikke altid ved at tilsætte svovlsur Kalk til kulsurt Ammoniak fik dannet svovlsurt Ammoniak og kulsur Kalk.

Docent Fjord vilde spørge den ærede Foredragsholder, om han med Hensyn til de Steder, hvor Tallene i Tabellerne for de to Slags Jord vare meget forskellige, kunde angive, om denne Forskjel hidrørte fra Forskjelligheden i Jordbunden eller fra, at Varme og Fugtighed havde været forskellige i de Aar, i hvilke de to Forsøgsrækker vare foretagne.

Capitain la Cour. Eftersom Spørgsmaalet er saa stort og indviklet, men tillige saa overmaade vigtigt, er det ikke til at undre sig over, at det har staaet paa Dagsordenen i det sidste halvhundrede Aar og endnu ikke er klaret. Hvad

her er kommet frem er ogsaa væsentlig kun et Forsøg paa Spørgsmaalets Besvarelse, og det maa haabes, at Docent Tuxen vil faa Lejlighed til at fortsætte sine Undersøgelser og ikke være nødsaget til at afbryde dem. I Forventning om, at de vilde blive fortsatte, vilde Taleren tillade sig et Par almindelige Bemærkninger dels om den Samstemning, og dels om den Modstrid, der er mellem enkelte af de opnaaede Resultater og gammel Erfaring, og dernæst gjøre et Par kritiske Bemærkninger, hvortil der, saafremt de ikke hvile paa en urigtig Opfattelse af Forsøgene, muligvis kunde blive taget Hensyn ved Forsøgenes Fortsættelse.

Af den ærede Foredragsholders Redegjørelse for de kvælstofholdige Stoffers Omdannelse i Jorden fremgik det, at det var en forbausende stor Mængde Kvælstof, der gik over i den ubestemmelige Form; var der megen Kalk tilstede, fandt noget saadant imidlertid ikke Sted. At Kalk bevirker, at det i den saakaldte ubestemmelige Form overgaaede Kvælstof atter kommer i en for Planterne tilgængelig Form, er en gammel Erfaring; man behøver blot at se hen til Kalkens og Mærgelens store Virkning i den gammeldyrkede Jord, hvori der ligger Gjødningsrester, som indeholde Kvælstof i en lidet virksom Form; netop ved Kalkens Komme blive de ligesom levendegjorte. Om den Form, hvori Kvælstoffet her er tilstede, imidlertid er en for Planterne absolut utilgængelig Form, er noget, der vel i Grunden ikke kan besvares; vel er den ubestemmelig for vore Reagentser, men ikke alt Kvælstof, der er uopløseligt og ubestemmeligt for vore Reagentser, er utilgængeligt for Planterne; i alt Fald synes den Yppighed, Blad- og Stængelrigdom, som de Planter have, der voxe i Jord, som indeholder en stor Mængde ubestemmeligt Kvælstof, saasom Tørvejord og Kjærjord, at tyde paa, som om Planterne i Virkeligheden ere i Stand til at drage Nytte ogsaa af det Kvælstof, som er overgaaet i den ubestemmelige Form. — Om nu ogsaa meget af det, som den ærede Foredragsholder har fremsat, fuldt bestyrker den Erfaring og Opfattelse, man almindelig har havt med Hensyn til de kvælstofholdige, organiske Stoffers Omdannelse i Jordbunden, fremkom der dog ogsaa Bemærkninger, der, efter Talerens Mening, staa i Modstrid til gammel Erfaring. Det blev saaledes sagt, at Tilstedeværelsen af Alkalier hindrede de kvælstofholdige, organiske Stoffers Omdannelse, ligefrem hindrede Dannelsen af Salpetersyre, og der blev gjort en væsentlig Forskjel paa, om Gjødningen indeholdt kulsurt eller svovlsurt Ammoniak, idet at den kulsure Ammoniak hurtig vilde gaa

over til Ammoniak og derfra til Salpetersyre, altsaa direkte til Plantenæring, medens derimod svovlsurt Ammoniak kun vanskelig gik over til Salpetersyre, men derimod i stor Mængde gik over til det saakaldte ubestemmelige Kvælstof. Taleren kunde ikke forstaa dette anderledes end som en Erklæring mod Anvendelse af svovlsurt Ammoniak som Gjødningsmiddel i Sammenligning med f. Ex. Gjødningsvandet; han troede, at det stred mod den almindelige Erfaring at sætte disse Stoffer saa skarpt mod hinanden, men muligvis turde denne Erfaring netop tyde paa, at det ubestemmelige Kvælstof, som svovlsurt Ammoniak gaaer over til, er tilgængeligt for Planterne. — En Bemærkning, som den ærede Foredragsholder fremkom med, troede Taleren rigtignok bestemt maatte modsiges. Det blev saaledes sagt, at i dybere Jordlag vilde største Dele af Chilisalpeteret gaa over til Ammoniak, og at dette vilde være ensbetydende med Tab; ved denne Bemærkning maa vel underforstaaes, at Salpetersyre er et saa bestemt Plantenæringsstof, at dens Overgang til Ammoniak er et Tab (Tuxen: Udviklingen af frit Kvælstof). Ja, ganske vist, men paa den anden Side maa det dog erindres, at netop derved, at Chilisalpeteret overgaaer til Ammoniak, bringes det i en saadan Tilstand, at det netop bevares for Jorden, idet Ammoniakken ikke er udsat for at udvaskes, saaledes som Tilfældet er med Salpetersyre. Netop det, at de Forsøg, der her foreligge, ikke have været udsatte for Udvaskning, gjør, at det er vanskeligt af dem at uddrage praktiske Resultater. De ulige Forandringer gennem de forskellige Tidsafsnit vilde utvivlsomt have givet forskellige Resultater, saafremt der havde været foretaget en Udvaskning. Taleren skulde ogsaa tillade sig at henstille til Overvejelse, om et 9 Tommer tykt Jordlag var tilstrækkeligt til Forsøg af den Art, her var Tale om; var et saa tyndt Jordlag ikke snarere at betragte som Overfladejord, i hvilken Luften kunde have en saa stærk Tilgang, at de Processer, der foregik ved de kvælstofholdige Stoffers Omdannelse i Jorden, ikke kunde give et endogsaa blot nogenlunde klart Begreb om, hvorledes Omdannelsen egentlig foregik ude i Agerjorden, hvor Processerne i Overfladen og Undergrunden ere forskellige. — Endelig skulde Taleren fremhæve et Punkt, som han troede faldt sammen med den Forespørgsel, Forpagter Bokelmann havde fremsat, men som han (Taleren) dog alligevel vilde fremhæve, da han ikke var vis paa, at han havde forstaaet Forpagter Bokelmann rigtig. Til Jorden, hvormed der var eksperimenteret, var der tilsat en vis Mængde Kvælstof; denne var bleven omdannet og derefter tilstede som

Salpetersyre og Ammoniak, men eftersom Salpetersyre kunde omdannes til Ammoniak og Ammoniak til Salpetersyre, kom da ikke den dannede Ammoniak eller Salpetersyre, som ikke var udvasket, eller hvorover der ikke var disponeret af Planterne, til at influere paa den Omdannelse, der bagefter fandt Sted, og kunde dette ikke ved Siden af den Indflydelse, som Vejrliget udøvede, være Grunden til de i flere Retninger betydelige Uregelmæssigheder, som Forsøgene udviste? Det maatte saaledes undre at se, hvorledes Salpetersyre- og Ammoniakmængden aftog om Efteraaret og hele Vinteren igjennem, medens den derimod steg, naar Varmen kom i Jorden. I det Hele taget forekom det Taleren, at Forsøgene med Sandjord gave mere jævnt fremadskridende Resultater end Forsøgene med Lerjord, skjøndt der dog ogsaa for Sandjordens Vedkommende fandtes mærkelige Uregelmæssigheder. Saa man saaledes hen til Bennelets Omdannelse, da havde Dannelsen af Salpetersyre kun fundet Sted meget langsomt om Sommeren og Efteraaret, altsaa paa en Tid, da Vilkaarene for Dannelsen af Salpetersyre netop vare tilstede i Jorden, medens den i Vintertiden, da netop Dannelsen af Salpetersyre paa Grund af Kulden skulde gaa langsomt for sig, er gaaet rask for sig, ja endog var naaet op til 63 pCt. af den tilsatte Kvælstofmængde. Størst Interesse forekom det Taleren, at de Omdannelser havde, der havde fundet Sted ved Staldgjødningen; her foregik Omdannelsen gradvis, stadig i jævnt stigende Forhold, og det saavel for Lerjordens som for Sandjordens Vedkommende, hvilket viste os, hvilken god, sikker og ventelig gennem Aarenes Løb varig Virksomhed der kunde opnaaes ved Benyttelsen af Staldgjødning. Naar Taleren sagde: ventelig, var det fordi, at de Tal, der vilde faaes, ifald Forsøgene vare blevne fortsatte ud over det Tidsrum af 16 Maaneder, som Undersøgelserne omfattede, ventelig vilde harmonere med de Tal, der nu have Plads i Tabellerne, og Taleren skulde derfor slutte sine Bemærkninger med Ønsket om — ganske særlig for Staldgjødningens Vedkommende — at disse Forsøg maatte blive optagne paany, saaledes at man kunde naa til en nogenlunde fyldig og mere afsluttende Erkjendelse af, hvorledes Omdannelsen foregik.

Docent Tuxen. Jorden var analyseret, før Forsøgene paa-begyndtes; den ene Jordprøve var fra Landbohøjskolen og den anden fra Capitain la Cours Landboskole. Hvad der her havde væsentlig Betydning var Kalk- og Lerindholdet, idet det netop var disse Stoffers Tilstedeværelse, som gav Jorden dens karakteristiske Egenskaber. Den ene Jord, Lerjorden,

indeholdt 40 pCt. og den anden, Sandjorden, 16 pCt. Ler, hvilke Mængder vare i Stand til at give Jorderne en udpræget Forskjellighed, navnlig i deres Forhold lige over for Vand. Hvad den tilsatte Kvælstofmængde angik, da havde den jo ikke været større, end at man kunde være vis paa, at Jordernes Ejendommelighed vilde have fuld Indflydelse paa Omdannelsesprocessen. Hvorledes Forbruget vilde stille sig pr. Tønde Land, kunde Taleren ikke sige, da Gjødningsstofferne vare indblandede til en Dybde i Jorden ved Forsøgene, som ikke fandt Sted i Praxis. — Hvad Anvendelsen af Gibs angik, da skulde Taleren kun bemærke, at den kunde kjøbes forholdsvis billig; og naar han havde sagt, at der var visse Forhold, under hvilke Gibs ikke fuldt optog kulsurt Ammoniak, da hidrørte dette fra, at han her havde seet hen til Laboratorieforsøg, hvor den omvendte Proces fandt Sted, nemlig en Omsætning imellem kulsur Kalk og svovlsurt Ammoniak, hvilket pegede hen paa, at det var Fugtighedsgraden, der væsentlig bestemte, hvorvidt der skulde dannes svovlsurt Ammoniak eller ikke. Med Hensyn til Docent Fjords Spørgsmaal, om Resultaternes Forskjellighed for de to Slags Jords Vedkommende mulig kunde hidrøre fra Fugtigheds Forhold, da tænkte Taleren sig, at det netop var saadanne Forhold, der her havde spillet en større Rolle. Sagen var vistnok den, at Sandjorden hurtig afgav sit Vand, saa at den snart opnaaede at komme i en passende Fugtighedstilstand, saaledes at Salpetersyredannelsen kunde finde Sted, hvorimod Lerjorden tilbageholdt Vandet i længere Tid og saaledes udelukkede Luftens Ilt fra at kunne virke. Særlig vilde dette vise sig om Efteraaret, paa hvilken Tid Temperaturen var lav og Fordampningen som Følge deraf langsommere; Sandjorden vilde dog ret let afgive sin Fugtighed, Lerjorden derimod ikke; Kalkindholdet, der i disse Jorder var forholdsvis ringe, spillede vist kun en underordnet Rolle. — Hvad de »mere sammensatte Kvælstofforbindelser« angaaer, da troede Taleren ikke, at man turde sammenligne dem med det, man kalder gammel Kraft i Jorden. Naar man skulde tænke sig, at der skulde være gammel Kraft i Jorden, saa skulde det netop, som Warington har paavist, være paa den Maade, at Kvælstoffet i Planteresterne var gaaet over i mere kvælstofrige, organiske Forbindelser, som da, idet Luften fik Adgang til dem, paa engang kunde komme til at producere en større Mængde Salpetersyre. I sine nye Undersøgelser udtaler Warington, at den gamle Kraft er en Ophobning i Jorden af kvælstofrige, organiske Forbindelser og henviser i saa Henseende til Kløverdyrkingen, som kan

komme igjen efter visse Aars Forløb, altsaa efter en vis Op-hobning af disse Forbindelser i Jorden. Den Omdannelse til »sammensatte Kvælstofforbindelser«, som her fandt Sted, kunde syntes det Taleren, alene opstaa ved Anvendelsen af svovlsurt Ammoniak. — Hvad det Spørgsmaal angik, at Alkalisalte virkede hæmmende paa Dannelsen af Salpetersyre, da skulde Taleren gjøre opmærksom paa, at man ikke anvendte Alkalisalte i Salpeterplantagerne, men kulsur Kalk. Ved at gennemgaa Holdefleisz's Arbejder for at se, hvilken Sammensætning hans Alkalisalte havde, som han anvendte til sine Forsøg, havde Taleren fundet, at de havde indeholdt 18 pCt. Klormagnium, hvilket Stof jo virkede uheldig, ja som Gift, naar man stod overfor levende Planteorganismer, og det var derfor ikke umuligt, at de Alkali-Salte, Holdefleisz havde anvendt, havde givet Anledning til de Resultater, han havde faaet; hvorledes rene Kalisalte virkede paa Salpeterdannelsen, var egentlig ikke fuldt oplyst ved hans Forsøg. — Med Hensyn til Ammoniaksaltene's ugunstige Virkning paa Kulturplanterne, saa var det kun svovlsurt Ammoniak, man rettede Klage imod, og Taleren kunde atter her kun henvise til Wagners Forsøg, som imidlertid efter hans Skjøn vare anlagte for smaa; — Hvad Udvaskningen angik, da kunde den vel lade sig foretage for Salpetersyre's, men ikke for Ammoniakkens Vedkommende. — Hvis Taleren skulde gjøre disse Forsøg om igjen, vilde han ikke som Capitain la Cour ønskede, gjøre Jordlaget tykkere, men derimod tyndere, end han hidtil havde havt det. Anvendes der nemlig et Jordlag af 9 Tommers Tykkelse, saa foregaaer der to Processer: en Reduktion i den nederste Del af Laget og en Iltning i den øverste Del, og ved at blande disse sammen for at faa en Gjennemsnitsprøve af Jorden, faaer man ikke et Billede af disse Processer hver for sig, men kun et Middeltal deraf. Taleren havde derfor tænkt sig, hvis han skulde fortsætte Forsøgene, kun at tage et Jordlag, der ikke var dybere end det, hvortil Gjødningstofferne i Almindelighed nedbringes i Agerjorden, men et saadant frembød ogsaa sine Vanskeligheder ved Forsøgene. I Undersøgelser af den Art, der her foreligger, vil der altid indsnige sig Anomalier; man vil ikke kunne vente at faa regelmæssige, gennemgaaende jævnt stigende Tal, der kunne stemme overens med det, man tænker sig, der foregaaer i Jorden; man kan kun sige, at saaledes foreligger Resultatet, og Uregelmæssigheden maa da forklares ved Hjælp af andre Undersøgelser anstillede af andre Forskere over samme Æmne; for flere Tilfældes Vedkommende lykkes dette imidlertid ikke.

Til Slutning skulde Taleren kun udtale sin Glæde over de Udtalelser, der vare fremkomne. Enhver, der kunde se noget mere i de af Undersøgelsen fremgaaede Resultater, eller kunde uddrage andre Slutninger deraf, end Taleren havde været i Stand til, var han taknemmelig, thi sit eget Arbejde kommer man ofte til at betragte med for stor Ensighed.

Capitain la Cour maatte ønske for Staldgjødningens Vedkommende, hvis Omdannelsesproces han særlig fæstedes ved efter at have seet Tallene i Tabellen, at der maatte blive foretaget Undersøgelser med et dybere Jordlag end forhen, og at der kan være et saa stort Forsøgsmateriale tilstede, at der kan udtages Prøver fra forskellig Dybde, thi kun derved vil der vindes en større Indsigt med Hensyn til Kvælstoffets virkelige Omdannelse i Jorden.

Laboratorieførstander Stein spurgte Docent Tuxen, om han ved Forsøgene havde erholdt nogen Erfaring med Hensyn til Salpetersyringen, dens Optræden og Mængde under forskellige Forhold og til forskellige Aarstider.

Docent Tuxen. Ved Forsøg har det viist sig, at der dannes en temmelig betydelig Mængde Salpetersyring, særlig ved Salpetersyrens Reduktion i Jorden, og Taleren skal ikke nægte, at det havde været heldigt, om han havde kunnet bestemme denne, men det havde ført til for vidtløftige Undersøgelser. Man kunde ikke altid udføre sine Forsøg saa vidtløftig, som man egentlig vilde, og for sit Vedkommende var Taleren, hvad disse Undersøgelser angik, tilfreds, naar han blot kunde faa et Overblik over, hvorledes Omsætningen foregik i Jordbunden i sine Hovedtræk.

Professor Segelcke. Der var en Side af Sagen, som Docent Tuxen havde antydnet i sit Foredrag, men som ikke var kommen frem under Diskussionen, og som dog havde stor Betydning, nemlig Tabet af Kvælstof i luftformig Tilstand. Ved de Forsøg, Warington havde anstillet, var det paavist, at der fandt et meget stort Tab Sted af Kvælstof, hvilket imidlertid stred mod Resultatet af de Forsøg, som König og Kisow havde anstillet, idet de ikke havde fundet, at der fandt et saadant Tab Sted. Taleren ønskede derfor at vide, om Docent Tuxen til sine Undersøgelser havde knyttet Bestemmelsen af Totalmængden af Kvælstof i Jordbunden, før Forsøgene begyndte og ved deres Slutning; thi havde han det, vilde det være højst interessant at høre, hvorledes det havde stillet sig for ham, om der samtidig med de Omdannelser, der vare foregaaede, var fulgt et Tab af Kvælstof i luftformig Tilstand.

Docent Tuxen havde bestemt Kvælstofmængden baade før og efter Forsøgene i alle Beholderne, men han havde ikke nævnt det, da det ikke spillede nogen væsentlig Rolle ved disse Undersøgelser. Da Spørgsmaalet nu imidlertid var kommet frem, skulde han meddele, at han havde fundet Tab af Kvælstof i alle Beholderne, men han tillagde ikke denne Bestemmelse nogen videre Betydning, fordi den Jordmængde, hvormed han afsluttede Forsøgene, kun var en ringe Brøkdel af den, hvormed han begyndte dem.

Præsidenten udtalte Selskabets Tak til Docent Tuxen for det Arbejde, han her havde udført, og udtalte tillige Haabet om, at Docent Tuxen vilde fortsætte sine Undersøgelser med Hensyn til det omhandlede Spørgsmaal, som havde en overordentlig stor Betydning for vort Agerbrug.

---