

der Grund til at foretage Skridt i Henseende til, at Sligt ikke oftere skulde indtræffe.

Professør Jørgensen troer, at Ministeren er vel oplyst om alle Forhold og er forberedt paa at gjøre alt, hvad der kan gjøres for at sikre Landet. Der er jo saaledes nu sendt Militær til Grænsen for at bevogte den; det kan være, at det ikke er nok endnu, men Taleren er, efter alt hvad der foreligger, tilbøjelig til at tro, at der ikke behøves noget Skridt fra Selskabets Side; desuden savner man jo ogsaa endnu positive Data.

Landbrugs-Fysiologi

med særligt Hensyn til de tyske plantefysiologiske Instituters og Forsøgsstationers Arbejder.

Foredrag i det kgl. Landhusholdningssekskab den 7de Marts 1877 af
Laboratorieforsøger Cand. med. N. Pedersen.

Det er nu fem og tyve Aar siden den første tyske Forsøgsstation for Landbruget blev oprettet, idet nemlig den første af disse, den i Möckern i Nærheden af Leipzig, blev aabnet i 1851. Denne Forsøgsstation blev meget snart efterfulgt af flere andre, og for Øjeblikket findes der i Tyskland omtrent 40 Stationer og 20 saakaldte agrifurkemiiske Laboratorier, som ikke ere væsentlig forskellige fra Forsøgsstationerne. I Begyndelsen arbejdede disse Stationer i mange forskellige Retninger. De bestjæftigede sig med Dyr-fysiologi, Plantefysiologi, Jordbundsundersøgelser, Remi o. s. v.; men det viste sig snart, at skulde der komme noget ud af deres Arbejder, maatte der foretages en Arbejdsdeling, og hver Anstalt vælge sig et begrænset Omraade, og for Øjeblikket er det vistnok kun enkelte af de større Stationer, der arbejde i forskellige Retninger paa én Gang. I omtrent Halvdelen af de nævnte Anstalter arbejdes der i plantefysiologisk Retning, derunder indbefattet Jordbundsundersøgelser. Det lader sig ikke nægte, at for Øjeblikket ere de plantefysiologiske Undersøgelser væsentlig i Tyskernes Hænder, og det er ikke alene ved de nævnte Instituter, at der ar-

bejdes for Plantefysiologiens Fremme, det gøres ogsaa ved Univeriteterne. I det Følgende skal i korte Træk gives en Fremstilling af nogle af de nyere plantefysiologiske Undersøgelser; derved faaer man i Grunden en Forestilling om Plantefysiologiens nuværende Standpunkt. Det følger af sig selv, at det ikke er Meningen her at gennemgaa alle de Resultater, hvortil de plantefysiologiske Undersøgelser ere komne; det vilde være umuligt. Her skal kun nogle af de Forhold omtales, der have Betydning for Landbruget. Læren om Bevægelse vil saaledes blive holdt ude, ligeledes Læren om Formeringen; thi skjøndt den vel har stor Interesse for Landbruget, saa ere Undersøgelserne derover dog temmelig bekendte. Der bliver da tilbage den egentlige Ernæringsfysiologi, og angaaende den skal her fremhæves visse Hovedpunkter, valgte paa forskjellige Gebeter, for at give en Forestilling af, hvad det egentlig er de fysiologiske Undersøgelser gaa ud paa. Det er at haabe, at det vil blive klart, at Plantefysiologien, der staaer som en selvstændig Videnskab, ligestillet med de andre Naturvidenskaber, allerede er saa vidt udviklet, at den meget godt kan afgive Stof til Grundlag for en Landbrugsfysiologi.

De plantefysiologiske Arbejder kunne, for lettere Oversigts Skyld, henføres til 4 Hovedretninger: den kemiske Side af Fysiologien, den fysiske, den geognostiske og den biologiske, og vi ville vælge Exempler ud af hver Retning. Vi ville begynde med den kemiske Side af Ernæringsfysiologien, da det er den, der vistnok ligger dette Selskabs Medlemmer nærmest.

Naar man da i store Træk skal vise, hvad det er, der er kommen frem i de sidste 25 Aar paa den kemiske Ernæringsfysiologiske Omraade, saa kan man sige, at Arbejderne have væsentlig samlet sig om 4 store Hovedspørgsmaal: 1) hvilke Stoffer ere Planternes Næringsstoffer, 2) hvilken Rolle spille disse Næringsstoffer i Plantens Liv, 3) i hvilke Forbindelser skulle Næringsstofferne helst gives og 4) hvilken Indflydelse have de forskjellige Mængder, hvori Næringsstof-

ferne gives Planterne, paa Stofproduktionen? Det første af disse Spørgsmaal tør for Øjeblikket siges at være nogenlunde løst, hvorimod de 3 andre Spørgsmaal ere i deres Udvikling.

Den Vej, man gik for at løse det første Spørgsmaal: hvilke ere Planternes Næringsmidler, var den, at man udførte en systematisk Kultur af Planterne og viste, hvilke Stoffer Planterne leve af. Hvis Udviklingen kunde foregaa paa normal Maade, naar et eller andet Stof manglede, havde man Sikkerhed for, at dette Stof ikke var nødvendigt for Plantens Udvikling eller, med andre Ord, at det ikke var Næringsmiddel for Planten. Det var egentlig Boussingault, der først bragte denne Methode i Anvendelse. Ved disse Kulturmetoder er det altsaa nødvendigt, at man nøje kender de Stoffer, man giver Planterne. Disse kunne gives paa to Maader; enten opløser man dem i Vand: „Vandkulturmetoden“, eller ogsaa anvender man et eller andet indifferent Stof, f. Ex. udglødet Sand: „Sandkulturmetoden“. Her skal man naturligvis ikke indlade sig paa at afveje de forskellige Methoders Fortrin og Mangler, ligesom det vistnok ogsaa er unødvendigt at meddele, hvorledes disse Kulturer anstilles, da derom findes Afhandlinger i „Tidskrift for Landøkonomi“. Hvad derimod Resultaterne af de anstillede Undersøgelser angaaer, da har det viist sig, at følgende Stoffer ere de almindelige Kulturplanters Næringsstoffer: 3lt, Vand, 4 Syrer, nemlig Kulsyre, Fosforsyre, Svovlsyre og Salpetersyre, hvilken sidste i nogle Tilfælde kan erstattes af Ammoniak, og 4 Baser, nemlig Kali, Kalk, Magnesia og Zernitte. Kulturplanternes Næringsstoffer ere altsaa alle af uorganisk Natur, og derfor er det, at man netop kan anvende kunstig Gødning, som for Tiden er saa meget udbredt.

Det andet Spørgsmaal: hvilken Rolle spille de forskellige Næringsstoffer i Planten, er af meget vanskeligere Art, og før vi gaa over til dette Spørgsmaal, er det nødvendigt at tilbagefalde i Erindringen, hvilken Betydning de grønne

Celler have. Af den Mængde Stoffer, som findes i Planten, er der navnlig to Klasser af Stoffer, som især interessere os, nemlig de, som Kemikerne kalde Kulhydrater og Eggehvidthestoffer. Det er de samme Stoffer, som have en særlig Interesse i den dyriske Fysiologi, og i vore Betragtninger over Stofproduktionen vilde vi holde os til disse. Spørgsmaalet er da nu: hvorledes blive disse Stoffer til; hvad veed man om Kulhydraternes og Eggehvidthestoffernes Dannelse? Herpaa kunne vi svare, at vi vide saa meget, at de dannes i Planterne og af Planterne. Dyrene kunne ikke af uorganisk Materiale danne hverken Kulhydrat eller Eggehvidthestof. Derved, at disse Stoffer dannes i Planterne og af Planterne, faa disse en meget stor Betydning med Hensyn til Stofdannelsen i det Hele. Gaa vi imidlertid nærmere ind paa Sagen, viser det sig, at ikke alle Planter ere i Stand til af uorganisk Materiale at danne Kulhydrater og Eggehvidthestoffer, men at det kun er de grønne Planter, der have denne Egenskab. Alle de Planter, der ikke ere grønne, f. Ex. Svampene, kunne ikke gjøre det; de forholde sig i den Henseende som Dyrene. Gaaer man imidlertid endnu videre i sine Undersøgelser, viser det sig, at heller ikke alle Dele af de grønne Planter ere i Stand til at danne organiske Stoffer af uorganisk Materiale, men at det kun er de Celler, som indeholde Bladgrønt, medens alle de andre Celler, kun kunne om-danne de Stoffer, som ere opstaaede i og tilførte fra de grønne Celler. De bladgrønholdige Cellers store Betydning i Naturen ligger altsaa deri, at de ere Urproducenterne af de organiske Stoffer; alle organiske Stoffer, som findes i Naturen, stamme i sidste Instant fra de bladgrønholdige Cellers Virksomhed. Det ligger nu nær at spørge: veed man, hvilket organiske Stof, der først dannes i de grønne Celler? thi det har sin store Interesse at vide det, eftersom det nemlig er Udgangspunktet for hele Stofproduktionen.

Det er navnlig ved Sachs's Undersøgelser i Begyndelsen af Treferne bragt for Dagen, at det første synlige nydan-

mede organiske Stof er Stivelsen, og ved denne Opdagelse, som maa ansees for at være en af de vigtigste i den nyere Planteфизиologi, er man altsaa kommen paa det Reene med, at Kulhydrater og Æggehvide-stoffer kun ere at betragte som Omdannelses- og Kombinationsprodukter af Stivelsen. Stivelsen opstaaer altsaa i de grønne Celler og føres derfra hen til de Steder i Planten, hvor der er Brug for nye Stoffer; den føres saaledes hen til alle Steder, hvor der foregaaer Væxt; men for at komme derhen maa Stivelsen opløses, da den er et fast Legeme, der ikke kan transporteres gennem lukkede Cellevægge. Stivelsen omdannes da til Sukker og føres saa hen til Væxtpunkterne og til alle de Steder, hvor Stofferne skulle ophobes og aflejres til senere Tid: til Knolden, til Roden, til Frøet.

Efter denne Udvikling kunne vi atter vende tilbage til det Spørgsmaal, vi forlode, nemlig: hvilken Rolle spille de forskellige Næringsstoffer? At gennemgaa alt, hvad vi vide derom, er ikke muligt, og vi ville derfor kun tage to Stoffer for, med Hensyn til hvilke gode Undersøgelser foreligge. Det ene af disse Stoffer er Zernet, og vi vide, at hvis dette Stof ikke er til Stede i Næringen, bliver Planten ikke grøn. Anstiller man f. Ex. et Vandkulturforsøg med en eller anden Plante, og sørger for, at der ikke er Zern i Næringen, men derimod alle de andre Næringsstoffer, saa bliver vel de første Blade grønne, men ikke de senere, og Værten standser. At de første Blade blive grønne, skriver sig derfra, at der altid er noget Zern i Frøet, men efter at dette er brugt op, og Zernmanglen indtræder, kan der ikke dannes Bladgrønt, og da der kun i de bladgrønholdige Celler kan dannes nye organiske Stoffer, følger det af sig selv, at Plantens Udvikling maa standse. Tilfætter man Zern til Næringen, seer man efter een til to Dages Forløb, at Bladene blive grønne, og at Værten tager til. Man kan gjentage Forsøget flere Gange efter hændre, og det er et meget smukt Forsøg, som paa det mest slaaende viser, at Zern er nødvendigt for Dannelsen af

Bladgrønt. Det synes ikke, at Jernet spiller nogen anden fysiologisk Rolle i Planten end den nævnte, men denne Rolle er ogsaa stor nok. — Det andet Stof, om hvilket vi vide, hvilken fysiologisk Rolle det spiller, er Kalium. Det er navnlig Professor Nobbe, Forstander for Forsøgsstationen i Tharand, der har undersøgt dette Forhold nærmere. Sine Undersøgelser udgav han for et Par Aar siden (1871), og vi skulle nu i alle Enkeltheder tage dem for. Nobbe vilde undersøge, om Kalium overhovedet var Næringsstof, og om det var muligt at udfinde, hvilken Rolle det spiller i Planten, og som Bispørgsmaal tog han ind under Undersøgelserne, om det var muligt, at Kalium kunde erstattes af de i kemisk Henseende nærbeflægtede Natrium og Lithium. Fremdeles vilde han trække med ind under Undersøgelserne, om det var ligegyldigt, hvis Kalium var Næringsstof, i hvilken Forbindelse dette blev givet. Nogle Fotografier af de Planter, hvormed Nobbe eksperimenterede, vise, at Planten Nr. 1 er mest udviklet af dem alle. Den har faaet Kalium i Skikkelse af KlorKalium. Nr. 2 har faaet Kalium i Skikkelse af salpetersurt Kali. Nr. 3 har faaet fosforsurt Kali og Nr. 4 svovlsurt Kali. Nr. 5 har ingen Kalium faaet, men i Stedet derfor Natron, og Nr. 6 har ingen Kalium faaet. Man seer da af Fotografierne, at naar der ingen Kalium findes i Næringen, standser Plantens Udvikling meget tidlig, selv om der ogsaa dannes nogle Blade. Den kommer ikke videre i Udviklingen, end den vilde være kommen, hvis den var bleven bragt i destilleret Vand. Hermed er viist, at Kalium er nødvendigt for Planten, at Kalium er Næringsstof. Undersøger man Sagen nærmere, kan man ogsaa finde, hvad Grunden er til, at Udviklingen standses. Man vil nemlig finde, at i alle de Planter, der have faaet Kalium i Næringen, er der Stivelse i Bladene; Planterne have altsaa kunnet danne organisk Stof, hvorimod de, der ikke have faaet Kalium ikke have været i Stand til at danne Stivelse i Bladene. Man seer altsaa heraf, at Kalium er nødvendig for Dannelsen af Stivelse. Un-

dersøger man nu de forskjellige Planter nærmere, vil man finde, at de, der have faaet Klorkalium og salpetersurt Kali i Næringen, ere mere udviklede end de, der have faaet svovlsurt Kali og fosforsurt Kali, og man seer altsaa, at det ikke er ligegyldigt, i hvilken Forbindelse, at Næringsstoffet Kalium gives. Den Plante, hvormed Robbe eksperimenterede, var Boghvede, og man tør vel ikke uden videre overføre Resultaterne fra den ene Plante paa den anden; men for Boghveden er Klorkalium og salpetersurt Kali ubetinget de bedste Kaliforbindelser, hvorimod svovlsurt Kali og fosforsurt Kali staa tilbage, ja Planterne faa ikke engang Blomst, naar de faa disse Næringsstoffer; de standses i deres Udvikling, antage et ejendommelig sygeligt Udseende, blive korte, tykke og faa et robust Udseende, idet Bladene blive tykke, kjødede og sammenrullede. Robbe troer, at Grunden til, at Klorkalium og salpetersurt Kali ere gunstigere for Planterne end svovlsurt Kali og fosforsurt Kali, maa søges i følgende Omstændighed. Vi vide af det Foregaaende, at i alle de grønne Celler dannes der Stivelse, og at denne under almindelige Forhold ikke er bestemt til at forblive der, men transporteres hen paa forskjellige andre Steder i Planten. Undersøger man nu Planterne, der have faaet svovlsurt eller fosforsurt Kali i Næringen, saa finder man vel Bladene stoppet fulde af Stivelse, men Stænglen og Bladstilkene mangle dette Stof. Robbe siger nu: Naar der ikke er Klorkalium (eller salpetersurt Kali) til Stede i Næringen, dannes vel Stivelse i Bladene, men den kan ikke transporteres bort. Han tilskriver altsaa Klorret (og Salpetersyren) en Rolle ved Stivelsens Transport. Naar dette nu er saa, at Stivelsen vel dannes, men bliver i Bladene uden at transporteres bort, kan man let forstaa, at Planter, der have faaet svovlsurt og fosforsurt Kali, maa standses i deres Udvikling og ikke bringe Livsløbet til Ende. Der kan nu gjøres nogle kritiske Indvendinger mod disse Forsøg af Robbe, og saadanne ere ogsaa blevne fremsatte af Arechoug i Lund i en Afhandling, som findes i „Tidskrift for

Landsøkonomi". I denne Afhandling, giver Areschoug en Fremstilling af de tytte Forsøgsstationer, han har besøgt, og kritiserer tillige deres Arbejder. Areschoug mener, at det omtalte Fænomen kan tydes paa en anden Maade; han mener nemlig, at det godt kan være, at det ikke er kemiske Forhold, som her spille en Rolle, men at det er helt andre Forhold. Han mener saaledes blandt andet, at Robbe ikke har taget tilstrækkeligt Hensyn til Temperaturen; men dette kan næppe være Tilfældet: thi netop i Kulturhuset i Charand er der truffet særlige Foranstaltninger i saa Henseende. Iøvrigt kan man kun gjendrive en saa gennemført Forsøgsrække som Robbes ved en anden Forsøgsrække.

Ved at omtale de to første af de 4 Hovedspørgsmaal paa den kemiske Ernæringsfysiologis Omraade ere vi ogsaa komne ind paa det tredje: i hvilken Forbindelse skulle Stofferne gives, og det staaer fast, at dette ikke er ligegyldigt. Dette fremgaaer ogsaa af nogle Undersøgelser, som Lehmann i München for Tiden anstiller, men som endnu ikke ere bragte til Afslutning. De ere imidlertid af saa stor Vigtighed, at der ogsaa maa gjøres opmærksom paa dem. Man har i lang Tid troet, at det var temmelig ligegyldigt, om Planterne fik deres Kvælstof fra salpetersure Forbindelser eller fra Ammoniakfalte; men ved de Undersøgelser, Lehmann foretog i 1874—75, viste det sig, at det ikke er saa. Der gives nemlig Planter, der kun kunne trives, naar de faa deres Kvælstof fra Ammoniak-Forbindelser, og der gives andre Planter, som kun kunne trives, naar de faa deres Kvælstof fra salpetersure Forbindelser. Her er et Spørgsmaal, som vistnok vil have stor praktisk Betydning, naar det bliver nærmere undersøgt.

Det fjerde Hovedspørgsmaal, hvormed den kemiske Plante-fysiologi har bestjægtet sig, er dette: hvilken Indflydelse have de forskjellige Mængder af Næringsstoffer paa Planternes Produktion, og navnlig hvilken er den mindste Mængde Næringsstof, man kan give

og dog faa en normal Høst? Der er i den Retning anstillet Undersøgelser med Kalium og Kvælstof, men dem ville vi ikke indlade os paa her, eftersom de ere mangelfulde. Derimod er der en overordentlig smuk Række Undersøgelser over Fosforets Betydning i denne Henseende, som er anstillet med Havre af Prof. Emil Wolff i Hohenheim. Disse Undersøgelser har han gjentaget 4 Aar efter hinanden, og Resultaterne har han meddelt paa Naturforsker-Mødet i Wiesbaden i 1873. I de 7 forskjellige Rækker af Vandkulturforsøg, som han anstillede, var Fosforsyren i Røringen til Stede i forskjellig Mængde, og i hvert Glas havde han 6 Planter. For nu at prøve, hvorvidt man kan fæste Tid til Wolffs Undersøgelser, ere hans Resultater fremstillede i Kurver. Det er den bedste Methode i saa Henseende; thi kommer der mange Taffer paa Kurven, due Forsøgene ikke meget; saa er der begaaet Fejl i dem. Wolffs Forsøg tilfredsstille imidlertid alle Forordringer. Seer man paa Kurverne, vil man se, at naar man stiger med Fosforsyremængden i Røringen, saa voxer Plantens Tørsubstans af Straa og Blade i Begyndelsen temmelig stærkt, men det varer ikke længe, saa stiger Tørsubstansmængden af Straaet ikke mere, skjøndt man bliver ved at give større og større Mængder af Fosforsyre. Altsaa, der er en Grænse for, hvorvidt man kan drive Straaproduktionen ved Hjælp af Fosforsyre. Men undersøger man, hvorledes det er gaaet med Produktionen af Frø, saa seer man, at den hele Tiden er stigende med Fosforsyren. Stiger man altsaa med Fosforsyren, kommer der et vist Punkt, hvor Straaproduktionen ikke forøges mere, men hvor dog alligevel Frøproduktionen bliver ved at forøges. Dette er højt mærkværdigt. Af de Resultater, hvortil Wolff er kommen, vil man se, at Tørsubstansen i Kornene hele Tiden er stigende fra 1,7—6, medens Tørsubstansen i Straaene stiger fra 3—5—7—10—11—11 Gram. De tre sidste Tal sige altsaa, at der ingen Forøgelse skeer af Straamassen, skjøndt Fosforsyremængden er stigende fra 98—230 Gram. Naar

man ved Hjælp af de fundne Tal konstruerer Kurver*), da vil Kurven for hele Plantens Tørsubstant i Begyndelsen stige stærkere end Kurverne for Straaproduktionen og Frøproduktionen. Dette er i sin Orden, thi i Begyndelsen stiger jo baade Straa- og Frøproduktionen med Fosforsyremængden. Derefter bliver Stigningen mindre, og paa det sidste Stykke stiger Kurven derfor kun meget svagt. Dette er ogsaa i sin Orden, thi dette Stykke af Kurven for Straaproduktionen stiger jo slet ikke længere; det er blot Produktionen af Korn, der stiger. Kurven for Plantens hele Produktion har altsaa fuldstændig den Form, som vi kunne indse at den maa have, hvis Kurverne for Frøproduktionen og for Straa- og Bladproduktionen ere rigtige.

Det vil nu være af praktisk Interesse at vide, hvor omtrent Grænsen er for, at det ikke kan nytte at stige mere med Fosforsyremængden. Denne Grænse er naaet, naar Fosforsyremængden i Planten udgjør omtrent $\frac{1}{3}$ pCt. af den hele Tørsubstantmængde. Paa dette Tal turde man imidlertid ikke lægge megen Vægt, hvis ikke de nyere Undersøgelser, der forrige Aar anstilledes i Regenwalde, havde bekræftet det; men der er det samme Tal kommet ud. Disse Undersøgelser maa ansees for nogle af de smukkeste, der ere komne frem i Retning af den kemiske Plantefysiologi.

Som et andet Exempel paa, hvilken Indflydelse den stigende Mængde af Næringsstof kan have paa Plantens Stofproduktion, skal her anføres nogle Undersøgelser, der ere anstillede i Würzburg af Godlevsky. Det er underligt at se, at medens man har tænkt sig Muligheden af, hvad da for Resten ogsaa er bekræftet i Virkeligheden, at alle Næringsstoffer kunne i visse Tilfælde være tilstede i for ringe Mængde, er Ingen faldet paa at undersøge, om det samme ogsaa maatte kunde være Tilfældet med Kulsyre, som er et af de vigtigste. Det synes,

*) Taleren fremviste her nogle Tegninger af de saaledes konstruerede Kurver. Red.

Som om man er gaaet ud fra, at der er Kulshyre nok i Atmosfæren, saa at det ikke kan nytte noget at tænke paa at forøge Produktionen ved Stigning af Kulshyremængden. Efter Opfordring af Prof. Sachs, der er Nutidens største Plantefysiolog og en af vor Tids første Botanikere, underkastede Golewsky dette Spørgsmaal en experimental Behandling, og det viste sig da, at naar man lader Planten leve i en Atmosfære, der indeholder mere Kulshyre, end der findes i den atmosfæriske Luft, saa stiger den Hastighed, hvormed Stivelsen dannes i Bladene, indtil der findes henimod en halv Snes pCt. Kulshyre i Atmosfæren; men tilføjer man mere Kulshyre, saa aftager Hastigheden, og det endog temmelig hurtigt; altsaa udover denne Grænse er Kulshyren skadelig. Disse Forsøg synes at have overmaade stor praktisk Betydning; men for at kunne overføres i Praxis maa de anstilles saaledes, som Landbrugsforsøg skulle anstilles. Godlewskys Forsøg ere kun at betragte som Forsøgsforsøg. Han har ikke anstillet Kultur med Planterne saaledes, at de i længere Tid have været i Kulshyre, men han er kommen til sit Resultat ad anden Vej. Han lod nemlig Planterne (Kimplanter af Radiser) staa i Mørke, hvorved Stivelsen i Bladene forsvandt; derpaa bragte han dem i Lys og undersøgte da med forskjellige Mellemrum, om der atter var dannet Stivelse i Bladene. Før man imidlertid, som sagt, kan overføre disse Forsøg i Praxis, vil det være nødvendigt at lade Planterne gennemgaa en længere Del af Levnetsløbet i en mere kulshyreholdig Atmosfære for at se, hvorvidt den kan drive Stivelseproduktionen i Vejret, og Kulshyrens Indflydelse paa andre af Plantens Funktioner end Stofdannelsen maa tages i Betragtning, førend man kan slutte noget om den forøgede Kulshyremængdes Nytte for Plantelivet overhovedet.

Efter at der nu i det Foregaaende er forsøgt givet en Fremstilling af, hvad det egentlig er, den kemiske Retning af Ernæringsfysiologien gaaer ud paa, skulle vi i det Følgende se lidt paa den fysiske Fysiologi. Hvad denne angaaer, da ville vi tage Exempler fra Lufsets og Barmens Virkninger,

hvorimod de Virkninger, som Elektricitet og Tyngdekraft have paa Planterne, maa lades ude af Betragtning. Elektricitetens Virkning paa Planterne er ganske interessant, og der er i den nyeste Tid kommen overordenlig interessante Undersøgelser deraf, men praktisk Interesse have de endnu ikke. Dette er derimod ikke Tilfældet med Tyngdekraftens Indvirkning paa Planterne, thi desangaaende findes Undersøgelser, som vistnok ville faa praktisk Betydning. Det er saaledes blandt andet godtgjort, at Tyngdekraften har Indflydelse paa Planternes Væxt; men de nyere Undersøgelser over Væxten kunne ikke trækkes med ind i disse Meddelelser. Der bliver saaledes kun Lysets og Varmens Virkninger tilbage.

I det Foregaaende er allerede berørt en af Lysets Hovedvirkninger nemlig den, at det er ved Lysets Indvirkning, at Klorofyldannelsen og Nydannelsen af organiske Stoffer foregaaer. Man har ogsaa Undersøgelser over, hvilke Straaler af Lyset, der især ere virksomme ved Nydannelsen af Stofferne; men vi skulle ikke her gaa nærmere ind paa en Fremstilling deraf, saa meget mindre, som Forfatteren af disse Meddelelser for nogle Aar siden i „Ugeskrift for Landmænd“ har givet en kort Fremstilling af, hvilken Indflydelse de forskjellige Slags Farver af Lyset have paa Stofdannelsen. Her skal derimod fremhæves en anden Virksomhed, som Lyset har, nemlig Lysets Rolle som Formgiver; Lyset er ikke blot Stoffkaber, men ogsaa Stofformer. Alle have vistnok lagt Mærke til det paafaldende Udseende, som Planter f. Ex. Kartoflen antager, naar de spire i Mørke. Stænglerne blive længere, tyndere og stærkere og Bladene mindre end under almindelige Forhold. Det sidste gjælder kun de tokimbladede Planter og ikke de enkimbladede; thi deres Blade blive længere, men ogsaa meget smalle. Denne sygelige Tilstand, hvori Planten kommer, kalder man i Plantefysiologien: Etiolément; noget dansk Ord derfor findes ikke. Mørkets eller Lysmanglens Indflydelse paa Planternes Form er af stor Bigtighed. Der gives en Mængde

gartneriske Kulturex, der bero herpaa; man har saaledes bragt den til Anvendelse f. Ex. ved Dyrkningen af Asparges og Hvidkaal.

Den partielle Beshyngning har en meget stor Betydning i Agerbruget. Grunden til Lejesad ligger nemlig ikke, som man tidligere har troet, i Manglen paa Kiselsyre, heller ikke i, at Planterne ernæres for stærkt, men maa søges i en delvis Beshyngning. Dette er noget, som Plantefysiologer af Faget i mange Aar ikke have været i Tvivl om, men egentlige Undersøgelser have hidtil manglet. Først i de seneste Aar er man bleven bekendt med Undersøgelser derover. De første af disse Undersøgelser skrive sig fra Koch i Darmstadt og bleve bekendtgjorte i 1872. Forrige Aar har Forstanderen for Forsøgsstationen i Dahme, Dr. Fittbogen, anstillet Undersøgelser i lignende Retning, men i større Omfang, og disse Undersøgelser skulle omtales lidt nærmere her. Fittbogen eksperimenterede med Byg, og det var Jordkulturforsøg, han anstillede, og disse Forsøg vare saaledes indrettede, at han kunde beshyngge Planterne ikke fra oven, men fra nedenunder. Planterne kunde altsaa faa fuldt Lys fra oven, men ikke fra Siden og ved at gjøre Skyggegiveren større og større, havde han det i sin Magt, at gjøre Beshyngningen høj, efterhaanden som Planterne skred frem i Udvikling. Planterne vare ikke altid beshyngede, men der var Pauser, og Beshyngningen var heller ikke stærkere, end at Planterne vare grønne og istand til at producere Stof. Han har anstillet forskjellige Rækker Forsøg over dette Forhold. Tallene for Skyggeplanterne ere Middeltal, saavidt det erindres, af 57 Undersøgelser og ere vistnok temmelig paalidelige. Man seer af disse Forsøg, at Mængden af ærbærende Skud er den samme baade hos Skyggeplanterne og hos Lysplanterne; derimod er der flere gulde Skud hos Skyggeplanterne end hos Lysplanterne, og hvad Straaet angaaer, da har det en gennemsnitlig Længde af 74 Centim. hos Lysplanterne og af 96 Centim. hos Skyggeplanterne, og denne Forskjel er udtrykt i hvert enkelt Stængelstykke. Straaets Tyk-

felse er hos Lysplanterne gennemsnitlig ca. 3 Millim., hos Skyggeplanterne $1\frac{1}{2}$ Millim. Disse to sidste Tal ere udfundne ved at uddrage Middeltallet for Tværnittet af alle Stængelstykkerne. Gaa vi derpaa over til Bladene, da se vi, at Lysplanterne have gennemsnitlig 76 Blade, Skyggeplanterne 87 Blade; altsaa have Skyggeplanterne dannet flere Blade end Lysplanterne, men til Gjengjæld have, som vi før saa, hine dannet flere golde Skud end disse, og deraf kommer vel det større Antal Blade. Men dette større Antal Blade nytter ikke stort, thi gaa vi over til at undersøge Planternes Tørsubstans, finde vi, at Lysplanterne alligevel have Overvægten over Skyggeplanterne; hele den organiske Masse er hos Lysplanterne 34 Gram, hos Skyggeplanterne 22 Gram. Kornene i Lysplanterne veje 16, i Skyggeplanterne 8 Gram. Antallet af Korn i hvert Ar er ogsaa forskjelligt; der er 35 hos Lysplanterne og 20 hos Skyggeplanterne. Tørvægten af hvert enkelt Korn er ogsaa forskjellig, idet Lysplanternes Korn veje gennemsnitlig 42 Milligr., Skyggeplanternes 37 Milligr. Man seer altsaa, at det nytter ikke noget, at Skyggeplanterne saa flere Blade end Lysplanterne; Stoffproduktionen er dog overvejende paa disses Side. Den delvise Bestygnings skadelige Indflydelse er altsaa godtgjort saa tydelig som mulig ved disse T. l.

Gaaer man over til de anatomiske Forhold, viser der sig ogsaa der en betydelig Forskjel hos Lysplanterne og Skyggeplanterne. Da Fittbogen ikke er Botaniker, men Kemiker, har han ikke udført nogen anatomisk Undersøgelse af Planterne. Dette har derimod Koch gjort; dog har han ikke eksperimenteret med Byg, men med Rug, og han har ledsaget sine Undersøgelser med Afbildninger. Ved at betragte disse Afbildninger, der gjengive Cellerne i Stænglen hos en Lys- og en Skyggeplante, vil man finde, at hos Lysplanten ere Cellevæggene overordentlig tykke og de enkelte Celler uden Mellemrum og slutte tæt op til hinanden. Hos Skyggeplanterne derimod have Cellerne en større Hulhed, menj Cellevæggene ere tyndere, og Cellerne slutte ikke fuldstændig sammen, men ligge

med Mellemrum. I denne anatomiske Forskjellighed er Grunden at søge til, at Udsplanternes Straa have en meget større Fasthed end Skyggeplanternes. Da nu de anatomiske Forhold hos virkelige Lejeplanter stemme fuldkommen overens med de anatomiske Forhold hos Skyggeplanterne, kan man vel nok drage den Slutning, at hvor der er en saa stor Lighed i Formen, ikke blot den indre, men ogsaa den ydre, der maa Grundene ogsaa være de samme. Grunden til, at Lejesædens Straa er saa skørt, maa altsaa ligge i, at Celledvæggene ikke ere blevne ordentlig udvidede og fortykkede, og dette maa igjen ligge i, at der har fundet en delvis Betskygning Sted, hvilket igjen følger af, at der har været saadet for tykt. Af denne Fremstilling lærer man, at man skal undgaa den delvise Betskygning, og denne kan undgaaes, naar man saader tyndere. Den Grund, der angives som den sandsynlige Aarsag til Lejesæd, nemlig at der er gjødet for stærkt, kan kun komme i Betragtning i anden Række. En enkeltstaaende Plante, selv om den staaer i den kraftigste Gjødning, gaaer ikke i Leje; det er kun, naar flere staa sammen, at den kraftige Gjødning kan udøve Indflydelse, idet den nemlig vil befordre en kraftigere Udvikling af Plantens Blade og derved gjøre Plantens Overkrop, om man tør sige saa, tung i Forhold til det nederste Stykke, og som Følge deraf maa Planten knække. Dette kan imidlertid ikke sættes i første Linie; Grunden til Lejesæd maa ene og alene søges i den delvise Betskygning.

Vi ville nu gaa over til at tage et Par Exempler fra Varmens Indvirkning paa Planterne. Den Vej, Plantefysiologerne i de senere Aar ere slaaede ind paa for at studere Varmens Indvirkning paa Planternes Liv, er den, at man har søgt at udfinde, hvilken Rolle Varmen spiller for hver enkelt Funktion. Dette er en noget anden Vej end den, man gik i Fyrrerhyerne, thi da bar man sig anderledes ad; man mente nemlig, at Varmens Indvirkning paa Spiringen, Vegetationen og Frugtdannelsen i Grunden var ens, og at man

kunde undersøge alle Forhold paa een Gang. Derne Beførte imidlertid ikke til noget og kunde heller ikke føre til noget, thi der foregaaer saa mange Processer af forskjellig Natur i Planterne, at man ikke kan vente, at Barmens Indvirkning paa hver af dem skulde være akkurat den samme. Saalænge Spiringen foregaaer, og Planten lever af det i det foregaaende Aar dannede Stof, maa Livsløbet være et andet, end naar den er kommen paa et senere Stadium, det saakaldte Vegetationsstadium, da Planten selv skal danne Stof. En Temperatur, der er nyttig for en vis Funktion, kan være skadelig for en anden Funktion. Bejen er angivet af Sachs for omtr. 15 Aar siden; men Undersøgelserne ere desværre ikke fortsatte af ret mange andre, og dette Afsnit af Plantefysiologien er derfor meget mangelfuldt. Sachs viste, hvorledes man skulde bære sig ad for at undersøge Forholdene for Spiringen's Vedkommende. Man troede den Gang, at Spiringshastigheden indenfor visse Grænser bestandig steg med Barmen. Vi ville her holde os til en ganske bestemt Plante, f. Ex. til Bygget. Ved Sachs's Undersøgelser viste det sig, at under en Jordtemperatur af 4° R spirer Bygget slet ikke, men stiger Temperaturen, voxer Spiringshastigheden, til den naaer 23° R; ved denne Varme er Spiringshastigheden størst. Gaaer man ud derover, aftager Spiringshastigheden, til man naaer 32° R, og udover denne Temperatur finder ingen Spiring Sted. Det viste sig altsaa, at der er en laveste og en højeste Temperatur for Spiringen, og at der gives mellem disse en Temperatur, ved hvilken Spiringen foregaaer hastigst. Sachs kaldte denne Temperatur Optimaltemperaturen. Af disse Undersøgelser fremgaaer det altsaa, at de forskjellige Barmegrader forholde sig ingenlunde ens overfor Spiringen. Naar vi holde os til Bygget, se vi, at de Temperaturer, der ligge mellem 23° og 32° R, altsaa mellem den Temperatur, ved hvilken Spiringen foregaaer hastigst, og Maximaltemperaturen, indvirke skadelig paa Planten, thi Spiringshastigheden aftager,

hvorimod de Temperaturer, der ligge mellem 4° og 23° R, altsaa mellem Minimaltemperaturen og Spiringens Optimaltemperatur, paastynde Spiringen, og ere altsaa for saa vidt gavn-
 lige, medens de Temperaturer, der ligge under 4° R, altsaa under Minimaltemperaturen, i Grunden ere unyttige for Planten. Af denne Art Undersøgelser kan man vistnok, naar de blive foretagne med stor Omhu, gjøre nogle praktiske Anvendelser, og Sachs gjorde ved sine første Undersøgelser over Barmens Indflydelse paa Planterne opmærksom herpaa. Han troede nemlig, at disse Undersøgelser over Spiringens Gang ved forskjellige Temperaturer vilde kunne have stor Betydning for Afgjørelsen af det overordentlig vigtige, men ogsaa overordentlig vanskelige Spørgsmaal: naar skal man saa? Man kan jo nemlig sige sig selv, at det kan ikke nytte at saa, før i det mindste Minimaltemperaturen er indtrædt; men man kan ogsaa sige sig selv, at det kan i Grunden heller ikke nytte at saa paa den Tid, thi saaer man ved denne lave Temperatur, saa indtræder der ganske vist en Spiring, men den foregaar saa overordentlig langsomt, at en stor Del Frø upaatvilelig ville raadne, og i hvert Fald vil der dannes meget svage og daarlige Rimplanter. Sachs mente, at man skulde vente med at saa, indtil man kunde være vis paa, at der kom en hastig Spiring i Gang, altsaa til man er kommen til en Temperatur, der er 5° — 6° højere end den laveste Spiringstemperatur; men at vente saalænge har vistnok sine Ulemper. Ved hvilken Temperatur, man skal saa, er altsaa endnu uafgjort, ja næppe nok undersøgt. Saavidt vides, har endnu ingen praktisk Landmand, hvormegit der ellers er undersøgt af dem, anstillet Undersøgelser over, hvilken Temperatur, han havde paa den Tid, han saaede, og det er dog ingen Tvivl underkastet, at Thermometret vilde kunne yde os en god Hjælp ved Afgjørelsen af dette Spørgsmaal, ved hvis Besvarelse selvfølgelig adskillige andre Forhold maa tages i Betragtning. Man skal naturligvis undersøge Jordtemperaturen blot i det øverste Par Tommer; de Undersøgelser, Geologerne og Me-

teorologerne anstille, gjælde vistnok ikke det øverste Jordlag, men derimod de dypere, som ikke komme i Betragtning her, og paa Middelttemperaturen kommer det slet ikke an.

Man kan ogsaa gjøre en anden Anvendelse af disse Undersøgelser. Naar man anstiller Spiringsforsøg med en meget stor Mængde Frø af samme Slags, vil det altid vise sig, at der er nogle enkelte, der spire ved en lavere Temperatur end andre. Dette Forhold vil man vistnok kunne benytte til at fremelske haardføre Former. Det maa jo nemlig antages, at disse enkelte Exemplarer, naar de blive kultiverede, ville have en større Modstandsevne mod Kulden og altsaa stille mindre Fordringer til Varme end deres andre Slægtninge. Denne Egenstøb maa vistnok kunne nedarves paa deres Afkom, og man vilde paa den Maade kunne faa fremavlet haardføre og tidlig modne Former.

Ved Undersøgelsen angaaende Varmens Indflydelse paa Planterne er der ogsaa kommet et ret interessant Forhold frem med Hensyn til Frostskade. Man har fundet, at i mangfoldige Tilfælde dø Planterne Kuldedød, ikke paa den Tid, da man har Frost, men naar man har Tøvejr, og naar Optøningen skeer for pludselig og for raske. Vil man undgaa, at den frosne Plante døer Kuldedød, bør man sørge for, at den ikke optøes for hurtig; man skal derimod ved at helde Vand paa den, omgive den med et Islag, thi derved vil Optøningen forsinkes. Der er et andet Forhold, som de nyere fysiologiske Undersøgelser over Frostskade have gjort opmærksom paa, et Forhold, der ogsaa er interessant derved, at det har været kjendt af praktiske Folk i Oldtiden; men Videnskabsmændene have her, som ved enkelte andre Lejligheder (f. E. ved Spørgsmaalet om den Rolle, som Berberisbuxten spiller ved Kornrusten) ikke villet gaa ind paa, hvad Praktikerne sige; her menes nemlig Undersøgelserne over Kuldedød ved Udstråling af Varme. I mange Tilfælde dø Planterne nemlig Kuldedød paa en Tid, hvor Luftens Temperatur i Grunden slet ikke er saa lav, ja ikke en

Gang 0°. Dette hidrører fra, at Planterne, efter at Solen er gaaet ned, i Nattens Løb selv udstraale Varme. Dette Forhold, Kuldedød ved Udstraaling, indtræder i stille, klare Nætter; hvis der derimod er et Skydække paa Himlen, indtræder det ikke. Et Middel herimod har man allerede kjendt i Oldtiden, og det anvendes endnu den Dag i Dag i Vinegnene. Dette Middel bestaaer i, at man i de klare Nætter, hvor man kan befrygte, at Udstraalingen af Varme vil blive saa stærk, at Planterne ville tage Skade, antænder Tjæretønder, Klude eller andre saadanne Sager, som give en stærk Røg, men ikke Hede, thi den kommer det ikke an paa. Man har i mangfoldige Tilfælde seet gode Virkninger deraf. I Bayern og i Baden har man i de senere Aar anvendt dette Middel og med Held. Dette Middel har som sagt været kjendt allerede i Oldtiden og omtales af Plinius; men Grunden til, at dette Middel er hensigtsvarende, er først bleven kjendt i den nyere Tid. Den er at søge i fysiske Forhold, der ere undersøgte af Tyndale. Han har nemlig paavist, at Vanddampe og forskjellige flygtige Stoffer have den Egenskab, at de virke som en ensidig Skjærm, det vil sige, de lade Lysstraalerne gaa igjennem, men ikke de mørke Varmestraaler. Røgens bestyttende Virkning kan da forklares derved, at Vanddampene og forskellige flygtige Stoffer, der dannes ved Forbrændingen, ikke lade de mørke Varmestraaler, der dannes, gaa igjennem.

Blandt andre Spørgsmaal, som høre ind under den fysiske Fysiologi, er ogsaa det: hvilken Betydning har Vandet for Planterne? De Undersøgelser, der ere foretagne i denne Henseende, ere meget interessante. I Wien er der saaledes i det sidste Aar af Professor Haberland anstillet Undersøgelser over de forskellige Planter's Vandbehov, og det fremgaaer af disse, at Havre, Vng, Sommerhvede og Sommerrug forholde sig meget forskjellig i saa Henseende. Hvis man regner 1 Million Planter pr. Hektare Land, ville disse Planter, hvis det er Havre, behøve 4,400,000 Pd. Vand, hvis det er Vng 2,400,000 Pd. Vand, hvis det er Hvede 2,200,000 Pd.

Vand, og hvis det er Rug 1,600,000 Pd. Vand. Man seer heraf, at Havren er den, der af disse 4 Planter har den største Tørst, og at det isvrigt er meget betydelige Vandmængder, de forskjellige Kulturplanter bruge, navnlig naar de sammenlignes med det meteorologiske Nedslag i Væxtperioden. Men selv om man ogsaa tvivler om Tallenes Rigtighed, saa er det dog vistnok saa, at det Nedslag, der skeer i Væxtperioden, næppe er tilstrækkeligt til at dække Vandbehovet; Jordens egen Vandkapital maa ogsaa tages i Beslag. Naar disse Undersøgelser blive videre udviklede og navnlig Tallenes Rigtighed konstateret, ville de maaske kunne faa stor praktisk Betydning; de ville saaledes kunne anvendes ved Valget af Forfrugter og ved Bestemmelsen af, hvorvidt det kan betale sig at tage endnu en Afgrøde. Ifølge de meteorologiske Tabeller veed man, hvor stort Nedslaget har været til enhver Tid, og naar man da tillige veed, hvormeget den første Afgrøde har brugt, er det kun et Subtraktionsstykke at se, hvormeget Vand, der er tilbage; man kan da dømme om, hvorvidt man skal tage en Afgrøde endnu. Selv om man nu, som sagt, tvivler om Tallenes absolute Rigtighed, saa er det dog i ethvert Tilfælde betydelige Vandmængder, Kulturplanterne bruge, og man maa da spørge: hvilke Midler har man til at stille Plantens Tørst? Af Fittbogens Undersøgelser over Bestygningens Indflydelse paa Planterne fremgaaer det, at Skyggeplanterne bruge mere Vand end Lysplanterne. Skyggeplanterne i de tidligere anførte Forsøg af Dr. Fittbogen med Byg brugte saaledes 12,500 Gram i en Væxtperiode, hvorimod Lysplanterne kun brugte 11,000 Gram. Endnu ugunstigere stiller Forholdet sig for Skyggeplanternes Vedkommende, naar man undersøger hvormeget Vand, Planterne brugte for at danne et Gram Tørsubstans; thi det viser sig da, at Skyggeplanterne brugte 567 Gram, medens Lysplanterne kun brugte 220 Gram. Heraf fremgaaer altsaa, at et af de Midler, man har til at nedstemme Plantens Vandforbrug, er at faa tyndt, hvorved jo ogsaa Planternes Antal paa en

given Blade formindskes. Et andet Middel, som man vistnok ogsaa kan anvende, er at gøde bedre. Nye Undersøgelser, anstillede af Burgerstein i Wien i forrige Aar, have viist, at hvis man tilsætter Blandinger af Næringsalte til Vandet, transpirere Planterne mindre, end naar de staa i destilleret Vand alene. Fra engelsk og fransk Side er der ogsaa fremkommet Undersøgelser, der ligefrem synes at vise, at Planter, der ere godt gødede, transpirere mindre, end Planter, der ere daarlig gødede.

Den geognostiske Plantefysiologi var tidligere i Færd med at lade sig overfløje af de øvrige Dele af Plantefysiologien, men har nu taget et Opsving, hvilket er meget glædeligt, da den er af stor Vigtighed. Der foreligger mange smukke Arbejder i geognostisk-fysiologisk Retning. En Del af dem forfølger mere almindelige Opgaver. Nogle Undersøgelser gaa saaledes ud paa at undersøge, hvilken Indflydelse Jordens forskellige fysiske Egenstaber i Forhold til Varme og Vand have paa Vegetationen, medens andre Undersøgelser gaa i mere speciel Retning; de have blandt andet stillet sig til Opgave at udfinde Jordens fysiske og kemiske Egenstaber med Hensyn til Boniteringsforholdene, og en af de Videnskabsmænd, der navnlig har kastet sig derover, er Knop i Leipzig, idet han har søgt at gjøre Undersøgelsen af Jordens fysiske og kemiske Egenstaber saa simpel som mulig, for at kunne anvende den ved Boniteringen. Prof. Drth i Berlin har taget Del i disse Undersøgelser og har navnlig gjort opmærksom paa, at naar man optager Kort over sine Marker i tilstrækkelig stor Maalestok, vil det være muligt paa disse Kort at affætte Jordens geognostiske og fysiske Egenstaber. Denne Methode har for det første den Fordel, at man derved kan danne sig en Forestilling om, hvilken Værdi Jorden har, hvilket er af Betydning ved Salg og Forpagtning, og dernæst, at Staten i sin Tid vil kunne benytte disse Kort ved Reguleringen af Boniteringsforholdene.

Den biologiske Retning af Plantefysiologien

skal kun omtales i Korthed, da man maa antage, at denne Retning er den bedst kjendte. Det tør vel navnlig saaledes forudsættes bekendt, hvilken Betydning de morfologiske Undersøgelser over Kulturplanterne have for Landbruget, og man behøver vistnok kun at minde om, hvilken Betydning Studierne over Rodens Forgreningsforhold have, for at det kan staa klart, hvad her menes. For Resten findes der paa Landbohøjskolen smukke Præparater, der vise disse Forhold tilstrækkelig tydeligt.

Hvad de anatomiske Undersøgelser angaa, da skulle de kun nævnes. Fra Leipzig er der kommet smukke Undersøgelser over Frostallens Bygning. De ville navnlig have Betydning med Hensyn til Frostkontrollen.

Til Slutning skal her kun gjøres opmærksom paa de Undersøgelser, der ere foretagne med Hensyn til de lavere Planter, særlig Svampenes Biologi. Nogle af disse Undersøgelser ere vistnok almindelig bekendte, idet vor egen Litteratur indeholder smukke Værker i denne Retning af Ørsted og Rosstrup. I Udlandet er det navnlig de Bary og hans Skole, der have arbejdet i denne Gren af Biologien. Undersøgelserne af de Svampe, der angribe Træerne, have dog hidtil været meget mangelfulde; men for et Par Aar siden er der oprettet Forsøgsstationer med det særlige Formaal at undersøge Træernes Sygdomme. Saaledes er der i Proskau under Sorauers Ledelse oprettet en Forsøgsstation, hvis Opgave er at undersøge Frugttræernes Sygdomme, og i Neustadt-Eberswalde en Forsøgsstation, der ledes af Professor Hastig, og som har til Opgave at undersøge Skovtræernes Sygdomme. Fra begge disse Stationer foreligge meget smukke Arbejder, som nok fortjene at blive nærmere gennemgaaede; men det vilde her føre for vidt. Kun skal her endnu meddeles, at Professor Hastig har faaet en Domæneskov anvist til sine Forsøg; denne Skov er bestemt til at ødelægges af Svampe. Professor Hastig indpoder nemlig alle mulige Svampe paa Træerne for at se, hvorledes deres Biologi er.

Den alleryngste Retning af Undersøgelserne over Svampene befatter sig især med Gjøringsorganismerne for at se, hvilken Betydning disse laveste Organismer spille i Livet. Hvem der ønsker at gjøre sig nærmere bekendt med disse Undersøgelser kunne gjøre det ved at læse en Afhandling af Dr. Warming i „Tidskrift for populær Naturvidenskab“. Det er en Række af Forelæsninger, som han har holdt i de Søndagsmøder, den naturhistoriske Forening lader afholde. Her skal kun gjøres opmærksom paa, at uden Bakterier gives ingen Forraadnelse. Undersøgelserne over Bakterierne i de senere Aar have givet udmærkede Resultater med Hensyn til de smitsomme Sygdomme. En af disse Undersøgelser turde det maaste være ret interessant at henlede Opmærksomheden paa, nemlig Undersøgelserne over Miltebrand. Denne Sygdom skyldes ganske smaa Organismer, smaa Bakterier. Hvis man undersøger Blodet af miltebrandsyge Dyr, finder man det vrimsende, i alt Fald til visse Tider, af disse smaa Organismer. Bringer man en Draabe af det miltebrandsyge Blod i en passende Næringsvædske, blive de smaa Bakterier længere og længere, og tilsidst knække de over og dele sig. Bakteriernes Længdevæxt foregaaer under gunstige Forhold med en saadan Hastighed, at man ligefrem kan se Væksten foregaa for sine Øjne ved den mikroskopiske Undersøgelse. I Begyndelsen vise Bakterierne sig som klare Traade; efter en halv Snæs Timers Forløb vil man se, at de ere blevne betydelig længere, og at der optræder smaa Korn i de lange, glasklare Traade. Betragter man det samme Præparat paa et endnu senere Stadium, f. Ex. efter 24 Timers Forløb, seer man, at disse smaa Korn have udviklet sig til smaa Forplantningsorganer, smaa Sporer, og man seer da ogsaa, at de glasklare Traade efterhaanden forsvinde mere og mere og tilsidst aldeles, og de smaa Sporer blive helt fri. Hvis man nu undersøger disse Forplantningskorn nærmere, seer man, hvorledes de spire og voxe ud til nye Stabakterier. Hele denne Proces, som foregaaer i Næringsvædsken, og som kan forfølges under Mi-

kroftkopet, foregaaer naturligvis i det miltebrandsyge Dyr's Kadaver, som nedgraves i Jorden. Ethvert miltebrandsygt Dyr's Kadaver er altsaa Arnestedet for Dannelsen af Sporer, og det er disse Sporer, som især udbrede Sygdommen. De modstaa næsten ethvert Udryddelsesmiddel; de kunne taale at være under Vandet i lang Tid; de kunne taale at tørres, ja de kunne endogstaa spire efter Aars Forløb og udbrede Sygdommen. Skjønt man af det Udviklede kan se, at Undersøgelserne over Miltebranden ere bragte temmelig vidt, er der dog endnu Forhold, som ikke ere klare, og altsaa er der endnu for denne Sygdoms Bedkommende meget at gjøre. Disse Undersøgelser ere i Slutningen af forrige Aar blevne udførte af Doktor Koch i Posen og fremviste i Breslaueruniversitetets plantefysiologiske Institut, hvor de ere blevne kontrollerede af dette Instituts Forstander, den især for sine Bacterieundersøgelser bekjendte Prof. Cohn. — Man tør vel haabe, at det vil lykkes Fremtidens Forskning at kaste Lys ogsaa over andre smitsomme Sygdomme.

Hertil knyttes følgende Diskussion:

Prof. J. Thomsen: Af de Hovedspørgsmaal, som Undersøgelsesanstalterne beskæftige sig med, synes det sidste at være det, som vil bringe Landmændene og Menneflægten i det Hele taget den største Nytte, medens det derimod ikke synes, at man af de andre Undersøgelsesretninger kan vente sig noget stort Udbytte. Med Hensyn til de kemiske Virksomheder, som foregaa i Planten, er man, efter hvad der er udtalt — skjønt det dog er dette Spørgsmaal, som maa interessere Landmændene mest —, ikke kommet videre, end man har været i mangfoldige Aar. Man har i over 50 Aar beskæftiget sig med at bestemme, hvilke Næringsmidler Planten behøver, hvorledes de virke i Planten, i hvilket Forhold de skulle tilføjes, og hvorledes de indvirke paa Stofdannelsen, og de Resultater, de nyeste Undersøgelser have bragt for Dagen, ere ganske de samme, som man har kjendt længe, i alt Fald forekommer det Taleren, at der ikke af den ærede Foredragsholder er fremført noget som helst Nyt paa dette Gebet. Naar der saaledes blev nævnt, at St, Vand, de 4 Syrer: Kulshyre, Fosforshyre,

Svovlsyre og Salpetersyre, og de 4 Baser: Kali, Kalk, Magnesia og Jern ere Planternes Næringsstoffer, saa er dette vistnok at drage Grænsen for skarpt; thi ganske vist ere de Hovedbestanddelene i Planterne, men der findes ogsaa andre, om end i underordnet Mængde, og det vilde være dristigt at paastaa, at disse ikke ere vigtige. Den ærede Foredragsholder har selv erkjendt, at det er et Stridsspørgsmaal, om Natron er et nødvendigt Næringsmiddel; men foruden dette er der andre Stoffer, som utvivlsomt ere nødvendige, og hvis Virkninger ikke ere undersøgte. De kunne ikke siges at være unyttige; de spille maasse endog saa en vigtig Rolle. For ikke mange Aar siden blev der anstillet Kulturforsøg med Havre, og det fremgik af disse, at Lithion virker heldig paa Planterne og skaffer en stor Stofmængde til Veje. Der er altsaa Stoffer i Planterne, som maasse kunne undværes, men som dog maa betragtes som Fødemidler, for saa vidt de ere i Stand til at fremstynde Bærten i høj Grad, og af den Slags er der maasse mange. Iodet kan saaledes ogsaa tages med som nødvendigt for Planterne. Det er derfor vist ikke noget Fremskridt, der er gjort, naar man ved disse Instituter har indstrænket Undersøgelserne til de nævnte Stoffer. Skal der gjøres noget Fremskridt, maa Undersøgelserne udstrækkes langt videre.

Hvad de Kulturforsøg angaa, som ere anstillede for at undersøge, i hvilken Form Stofferne skulle gives Planterne, da have de i 40 Aar været udførte netop paa lignende Maade, som den ærede Foredragsholder har angivet, og der er ikke kommet noget absolut Nyt frem, ikke et Moment, man ikke tidligere har kjendt. Man seer Planterne voxe let ved Klorkalium, mindre let ved fosforsurt Kali o. s. v., men man faaer ikke at vide, enten Kaliummet eller Kloren er det betydningsfuldste. Ja, man faaer f. Ex. heller ikke at vide, om en Vandplante, dersom den blev dyrket i Jord, vilde stille sig anderledes til Klorkalium end ellers. Det er muligt, at Forholdet vilde forandre sig og stille sig ugunstigere for Klorkalium. Der blev ogsaa omtalt Forsøg, der vare anstillede for at udfinde udover hvilken Grænse man ikke maa forsøge Stoffernes Mængde, og navnlig omtales det, at Frøproduktionen steg med Fosforsyremængden. Dette er ogsaa noget, man har vidst længe, og hvad Kulsyreforsøgene angaa, da har det ogsaa længe været paavist, at Planterne udvikle sig langt lettere, naar der er megen Kulsyre tilstede. Naar vi altsaa se hen til alt det, som er berørt med Hensyn til disse Instituters Virksomhed, saa se vi, at der ikke er kommet noget Nyt frem, og at Undersøgelserne ere førte i samme Retning, som de have været førte i mange Aar. Usikre maa Resultaterne være, thi der er saa mange Forhold, der skulle

tages med i Betragtning, og det forekommer derfor Taleren, at den fornuftigste Maade at gjøre Forsøgene paa vilde være at anstille dem, som paa Landbohøjskolen, thi der leve Planterne under naturlige Forhold. Hvor de derimod bringes under abnorme Forhold, træder der Indflydelse til, som man ikke saa nøje kan gjøre sig Rede for. Imidlertid er det jo vist, at man ved disse Kulturforsøg kan begrænse Antallet af Stoffer, der komme til at virke, til noget bekendt, medens man ved Forsøg i det Frie er underkastet ganske andre Omstændigheder; men naar man kender Sammensætningen af den Jord, man arbejder med, og kan paavise, at det og det virker saa og saa, er det vistnok tilstrækkeligt. Forsøgene i Marken ere langt at foretrække for de Forsøg, der anstilles i Laboratorierne.

Hvis man vilde kritisere de fysiske Forsøg, vilde det sandsynligvis stille sig paa lignende Maade, som med de kemiske, i Henseende til de opnaaede Resultater, skjønt der vel i enkelte Retninger kan være opnaaet noget. Det, der blev fremhævet angaaende Styggekulturerne, har man vidst længe, det kan jo ofte sees i stor Maalestok. — Paa lignende Maade kan man gennemgaa det øvrige, der blev fremhævet, og det viser sig, at der ikke er kommet noget væsentlig Nyt frem. De biologiske Undersøgelser ville vistnok være dem, der ville have de heldigste Virkninger, dog maa ske i det Hele taget mere for Menneskeslægten end for Landmændene.

Kaptajn Hofmeyer har et Spørgsmaal at stille, som han gjerne ønskede besvaret ikke alene af den ærede Foredragsholder, men ogsaa af Professor Thomsen. Der var i Hr. Petersens Foredrag en Antydning af, at her tidligere havde været foretaget Undersøgelser angaaende Vejrforholdenes Indflydelse paa Planterne. Taleren antager, at der derved hentyndes til de saakaldte Plante-Sagttagelser. Der er udgivet en mindre Afhandling af Professor Lange angaaende Sagttagelser, som have været anstillede paa Landbohøjskolen, navnlig med Hensyn til Løvspring og Løvsald, og han stillede en Opfordring til det meteorologiske Institut om at etablere saadanne Undersøgelser her i Landet. Den Gang, denne Opfordring stillede, kunde der ikke være Tale om, at Institutet kunde befatte sig dermed, eftersom det var under Omordning. Det er nu lykkeligvis Institutet at komme til Afslutning i saa Henseende, idet det nu har et saa smukt Net af Observationsstationer over hele Landet, at det med temmelig stor Sikkerhed vil kunne angive de klimatiske Forhold overalt i Landet, og der vilde derfor ikke være noget i Vejen for at følge Opfordringen, naar ikke den Hindring var tilstede, at Institutet ikke har botanisk Kundskab og altsaa ikke kan kontrollere Observatio-

nerne i faa Henseende. Skulde der imidlertid kunne findes en Fremgangsmaade, hvorved Institutet ogsaa kunde yde sit Bidrag til Undersøgelsernes Fremme, skal det være villigt dertil. Det synes desuden, at Hr. Pedersen omtalte disse Forsøg som noget, der var forladt, fordi man ikke mente at kunne komme til noget Resultat i saa Henseende. Da Professor Thomsen nu synes at have en anden Anstuelse af Sagen, nemlig at Undersøgelser af Vejrforholdenes Indflydelse paa Planterne ikke er uden Betydning, vil Taleren tillade sig at spørge Professor Thomsen, om han mener, at disse Plante-Undersøgelser bør fortsættes.

Professor Thomsen. Det koster ikke meget Arbejde at anstille Jagttagelser i denne Retning, og man kan derved samle et Materiale, som man maasse ellers vilde komme til at savne senere. Det maa derfor ansees for hensigtsmæssigt, at den Slags Undersøgelser fortsættes; man kan jo ikke vide, om ikke saadanne Undersøgelser i Tiden kunne have langt større Interesse end mange andre Undersøgelser, der ere knyttede til Meteorologien.

Laboratorieforst. Pedersen troer ikke, at disse Undersøgelser for Øjeblikket kunne føre til noget; men hvis de kunne anstilles uden stor Ulejlighed, faaer man jo derved et Materiale, som maasse kan have Interesse, dog ikke for Plantefysiologien; den venter sig ikke noget af disse Undersøgelser.

Forstander J. C. la Cour: Undersøgelserne over Planternes Udvikling ere, saavidt Taleren veed, først satte i Gang herhjemme af afdøde Schouw. Der har i hans danske Ugeskrift været meddelt en Række Jagttagelser fra Kjøbenhavns Omegn, og senere er der paa Landhusholdningssekskabets Opfordring, ifølge Dr. Baupells og Talerens Forslag, blevet indhentet Jagttagelser fra forskjellige Steder. En samlet Række af Jagttagelser er imidlertid kun fremkommet fra Landbohøjskolen, og den er bearbejdet af Professor Lange. Taleren kan ikke andet end slutte sig til Professor Thomsens Ønske om, hvis det er muligt, at faa en samlet Række af Jagttagelser fra mange Jagttagelsessteder i Landet, hvilket vilde kunne angive lokale Uregelmæssigheder i Vejrliget og navnlig af Varmens Fordeling i Landet. De af Landhusholdningssekskabet anstillede Jagttagelser førte for Staarupgaard's Vedkommende til at paapege en mærkelig lav Varmegrad, idet den derværende Stov havde en mærkværdig sen Udspringstid. Hvad enten saadant nu har sin Grund i høj Beliggenhed eller i Jordbundsforholdene, er det klart, at den sene Udvikling af Planterne har stor Betydning ved Burderingen af Jordbundsforholdene i visse Egne, ligesom paa den anden Side en heldig Beliggenhed og tidlig Udspringstid nødvendigvis maa give Ejendommene i vedkommende Egn en større Værdi.

Taleren kan ikke tilbageholde et Par Bemærkninger om det nye affluttede Foredrag og Professor Thomsens Indsigelser derimod, som han for en væsentlig Del kan tiltræde. Professoren har imidlertid overseet eet Moment, naar han siger, at det Meddelte er noget, vi have vidst længe. Det er ganske vist tilstrækkeligt for den praktiske Landmand at vide, at Planterne udvikle sig rigere og fyldigere, naar Luften er rig paa Kulsyre, end naar den er fattig derpaa; men det er dog ogsaa af Bigtighed at vide hvorfor, og det forekommer Taleren, at dette Spørgsmaal: hvorfor, egentlig er det, som de tykke Stationer søge at klare. Iøvrigt maa Taleren give Professoren Ret i, at i det, der er meddelt, er der ikke noget Nyt. Naar der saaledes blev fremhævet, at Kali er nødvendig til Stivelsesdannelsen, saa er det ganske vist noget, som er slaaet fuldstændig fast. Taleren vil imidlertid, for at man ikke skal tro, at han er tilfreds med Forsøgstationernes Undersøgelser med Hensyn til Kaliets Virkning paa Planterne, søje til, at det ikke fremgaaer af Forsøgene, om Mangelen paa Kali hindrer Planterne i at optage de nødvendige Stoffer til Stivelsen, eller om det er ved Assimilationen af de optagne Stoffer, at Kali er nødvendig. Vi vide ogsaa fra det praktiske Liv, at Fosforsyren har Betydning med Hensyn til Korn-dannelsen; men vi spørge: hvorfor? hvilken er dens Virksomhed i Planterne? Taleren tror ikke, at man kan sige, at fordi Planterne kunne undvære et Stof, er dette ussødvendigt for dem; thi det er paa de tykke Stationer godtgjort, at man er i Stand til at føre Plantens Liv igjennem lige fra Spiringen til Modningen og saa fuldmodne Korn, uden at der tilføres Kulsyre; men saa vidt Taleren veed, har Manglen paa Kulsyre viist sig skadelig derved, at der er kommet en uensartet og langsom Modning tilstede, og en uensartet og langsom Modning kan Landmanden ikke være tjent med. Taleren har opfattet de nyere Undersøgelser saaledes, at om man ind ikke kunde sige, at Kulsyre er nødvendig for at Planterne kunne voxe, saa er det dog den, der afflutter Plantens Væxt, og man seer den derfor ogsaa navnlig blive optaget, naar Planten nærmer sig Modningen. Der blev, da Boghvedeforsøgene omtaltes, sagt, at den største Væxt foranledigedes ved Kloralkium, men skyldes dette Klorret eller Kaliummet? Det er næppe tilfældigt, at Lithion og Fluor findes i Planterne. Af dette sidste Stof er som bekendt Tanddannelsen baade hos Mennesker og Dyr afhængig; uden det vilde de ikke have Tænder. Taleren kan derfor ikke se rettere, end at dette er et uigjendriveligt Bevis paa, at Planterne maa have Fluor, da ellers hverken Dyr eller Mennesker kunne saa det til Tanddannelsen. — Hvad den fysiske og geognostiske Side af Fysiologien angaaer, da maa Taleren indrømme, at her

er man heller ikke endnu kommet til noget stort praktisk Resultat; men det synes dog, at der rimeligvis kan naaes noget paa disse Omraader. Med Hensyn til de geognostiske Forhold, da blev der nævnt Professor Knops overordentlig omfattende og smukke Undersøgelser, og disse ville muligvis kunne faa Betydning med Hensyn til Jordboniteringen. Taleren skal ikke fragaa, at han har været og er tilbels endnu af den Mening, at Jordboniteringen egentlig ikke bliver Videnskabsmændenes Sag, og dette er ogsaa stærkt hævdet i dette Selskab, hvor en Landmand paakaldte Kemiens Hjælp i dette Njemed, men Professor Thomsen da neblagde Indsigelse derimod. Men om end Jordboniteringen i sin Almindelighed er en Skjønssag, saa at den praktiske Landmand væsentlig ved Bedømmelsen af Jorden, tager Hensyn til Plantenaturen, dels Plantearten og dels Plantestyrken, saa kan man dog tænke sig Tilfælde, navnlig hvor Jorden er af en ensartet Bestaaffenhed, hvor de knopste Forsøg kunne faa Betydning. Taleren ledes saa meget mere til at komme med denne Bemærkning, som vi i Vinter ere gjorde bekjendte med en overordentlig smuk Undersøgelse af Assistent Turén over Hedesand og Hedejord i Sylland, en Undersøgelse, som ikke blot er smukt udført, men som ogsaa er lærerig og oplysende for Hedens Bedkommende, hvor man har større tilbels ensartede Arealer. Af de Hedeundersøgelser, som foreligge, fremgaaer, at der findes store Forskjelligheder Sted mellem Hedesletterne og Hedebackerne, og det er muligt, at de knopste Jordboniteringsforsøg der vilde kunne sættes paa Prøve, idet det Spørgsmaal, som Knop nærmest er gaaet ud paa at besvare ved sine Undersøgelser, er det: hvilke Stoffer i Jorden er det, som den stylder sin Absorbitionsevne, hvilket jo egentlig er den, der giver Jorden Værdi. Er det fysiske, mekaniske eller kemiske Egenskaber, der ere Grund til den, eller hvad er det? Det forekommer Taleren, at det vilde være i høj Grad interessant, og at det rimeligvis ogsaa vilde kunne faa megen praktisk Betydning, naar man kunde sige, at Assimilationsevnen styldes fortrinnsvis det eller det; men vi ere endnu meget langt fra efter de knopste Forsøg at kunne sige, hvor Assimilationsevnen ligger. Knop har fort os ind paa Finjordsbestemmelsen og omtalt Betydningen af de forskjellige Silikaters Oplosningsforhold; men om Undersøgelserne føre i det rigtige Spor, maa i Grunden først Fremtiden afgjøre. — Hvad de fysiske Forhold angaa, mener Taleren ogsaa, at Professor Thomsen i sin Dom har stillet sig vel meget paa den praktiske Landmands Side, idet han kun forlanger at vide, hvad der direkte er til Nytte i Njeblikket, og ikke bryder sig om at faa Spørgsmaalet: „hvorfør“ besvaret. Der blev talt om, hvad der kunde gjøres for at forhindre, at der kom Lejesæd, og

det er vist, at der kan gøres noget i denne Retning. Det er jo bekendt, at den radsaaede Sæd ikke gaaer saa let i Leje som den bredsaadede Sæd, og rimeligvis væsentligt paa Grund af, at Planterne staa tyndere og Regnen derfor ikke trykker den saa stærkt. Det blev os tilraadet at gødste bedre, for at nedstemme Vandbehovet; men det er dog ikke altid, at det nedstemmer Plantens Vandbehov. Naar man gøder med mineralst Gødning, saa Planterne en større Mængde Salte og behøve muligvis mindre Vand, end naar man gøder med animalst Gødning. Gødningen kommer altsaa i saadanne Tilfælde til at virke i modsat Retning. Det er jo temmelig bekendt, at gjøder man med nogenlunde frisk Gødning om Foraaret, før man saaer Gradet Byg, saa kommer Sæden udmærket smukt frem, næsten som om den kom op paa en Gødningsbænk, men efter 14 Dages Forløb visner den, hvis den ikke saaer Regn. Taleren kan ikke forklare det paa anden Maade, end at der ved den stærke Fremspiring af Bygget, og inden dens Rod endnu er stærkt udviklet, stilles et for stort Krav til Vand paa Grund af Byggets stærke Fordampning. Dette mener Taleren er et Exempel paa, hvorledes dette Raad at gøde bedre, ikke ubetinget fører til Maalet. — Der er nævnt, at Spiringshastigheden var størst ved 23° R for Byggets Vedkomme; men hertil maa dog bemærkes, at fordi Spiringshastigheden er størst ved denne Varmegrad, er det dog ikke dermed sagt, at det er den heldigste, de to Ting falde ikke altid sammen; man seer jo ofte, at den Sæd, der ikke kommer for hastig frem, er den kraftigste, og navnlig troer Taleren, at det er at overvurdere Sagen, naar Foredragsholderen mener, at Undersøgelser af Jordtemperaturen vil kunne være til nogen særlig Nytte for Landmanden ved Valget af Saatid. Vel kan man undersøge Jordtemperaturen den Dag, man saaer, men hvorledes stiller det sig med Temperaturen 8 Dage derefter, naar Spiringen gaaer for sig; isjor Foraar habdes netop et Bevis for, at saadanne Undersøgelser ikke vilde være til nogen Nytte; thi i Begyndelsen af April havde vi mildt Vejr, men Kulde i Slutningen. Der er imidlertid ogsaa andre Forhold at tage Hensyn til ved Valget af den rette Saatid end netop Jordtemperaturen, saaledes f. Ex. Fugtighedsforholdene i Jorden, at denne ikke bliver for knollet, saa at den ikke vil smuldre og falde for Redskaberne. Taleren troer, at hvor ønskeligt det end kunde være, om de plante-fysiologiske Undersøgelser med Hensyn til Jordbundsvarmen om Foraaret kunde hjælpe os ud over det gamle Ord, „at Sædemanden aldrig bliver viis“, er der dog vistnok ikke andet at gjøre end at tage Jorden, naar den er bekvem, og det er den, naar, som den praktiske Landmand

figer, „Kulden gaaer af Jorden“ og staaer og slirrer over den i Foraars-tiden, og ordentlig bekvem bliver den kun een Gang hvert Foraar. Selv om den da ikke skulde have den heldigste Barmegrad, bør Landmanden dog saa.

Gartner Wendt skal kun opholde sig ved Spørgsmaalet angaaende Jordvarmen. Den Middelvarme, som den ærede Foredragsholder angav som den heldigste for Byggets Vedkommende, er vistnok i alle Tilfælde for høj; thi skulde man vente indtil man havde den Barmegrad, vilde man let komme til en meget sen Saatih. Naar den ærede Foredragsholder ligeledes bemærkede, at man af de Planter, der spirede ved den laveste Spiringstemperatur, mulig kunde dannes haardsøre og tidlige Sorter, saa maa det vistnok betvivles. Det er sandsynligvis ikke de bedst udviklede og kraftigste Planter, der komme frem ved en saa lav Temperatur, men for Resten troer Taleren, at der burde anstilles Forsøg med Hensyn til Jordbundsvarmen om Foraaret. Hvad Jordboniteringen angaaer, da var det ønskeligt, om man kunde saa en Vedtraad i saa Henseende; thi paa den Maade, som den nu foregaaer, kan den i Grunden ikke betragtes som andet end som en Slags Humbug.

Profesfor Thomsen: Naar han har udtalt sig, som steet er, om hele den Retning, hvori de omhandlede Instituter gaa, saa er det ikke fordi han er imod videnskabelige Undersøgelser, men fordi man i Tyskland driver det videnskabelige for stærkt og fjærner sig derfor for meget fra det praktiske Liv. Man udfører Arbejder, til hvilke der udfordres en Arbejdskraft, som kunde være anvendt bedre i andre Retninger. Man skulde i det Hele taget arbejde mindre i Laboratoriet og mere i det Frie, og dette gjælder ogsaa om Undersøgelsen af Næringsstofferne for Planterne og af de sysslede Forhold, der ere gunstigt for Planterne. Den, der arbejder udelukkende i Laboratoriet og i det mindre, vil ikke kunne sætte sig ind i de Forhold, der foregaae ude i det store. Naar der er sagt, at det var ønskeligt at vide, hvorfor Stofferne virke saa og saa, saa maa Taleren hertil svare, at dette ganske vist kan være interessant, men det vigtigste er dog at vide, at det og det er Tilfældet. Man kan ikke altid saa dette „hvorfor“ besvaret. Naar man blot i det givne Tilfælde veed, at det og det virker saa og saa, maa man være tilfreds. Veed man f. Ex. hvorfor det ene Fødemiddel er bedre for et Menneske end for andre? Nej, naar man blot kjenner Fødemidlerne og veed, hvorledes de skulle behandles, er det nok, og dette „hvorfor“ maa komme bag efter, og er det nyttigt at vide det, saa kommer det af sig selv. Landmanden skal stille sig Problemer af Tænkningens Vej, og

prøve dem i Marken, kommer han til et heldigt Resultat, skal han være tilfreds dermed, og lade „hvorfor“ ligge.

Kaptain Hofmeyer skal blot tillade sig at bemærke, at for saa vidt det skulde være ønskeligt, at der blev anstillet Plante-Jagttagelser over, hvorledes Vejrforholdene staa i Forbindelse med Planternes Udvipling, skal Institutet være rede til at støtte disse Jagttagelser paa enhver Maade; men Recepten for, hvorledes disse Jagttagelser skulde anstilles, maa gives, og den egentlige Kontrol med, at Jagttagelserne anstilles paa rette Maade, maa andre overtage; det kan Institutet ikke paatage sig.

Prof. Jørgensen kan samstemme med Professor Thomsen i, at det ikke er meget Nyt, der er kommet frem i de omhandlede Retninger, ja meget har endog saa været kjendt i længere Tid; men trods dette, har Diskussionen dog udvist, at Foredraget er blevet fulgt med Interesse. Det var for Resten ønskeligt, at Forsøg ogsaa bleve udførte og gennemførte herhjemme, thi derved vilde muligvis kunne fremkaldes den Bækkelse, som er nødvendig for at bringe Landmanden ud af Sædvanens og ind paa Forstaaelsens Vej. Sluttelig maatte han takke Hr. Pedersen for hans Foredrag, og han vilde udtale det Haab, at Selstabet oftere maatte have den Glæde at høre ham.

Angaaende et af de i ovenstaaende Diskussion berørte Spørgsmaal har Laboratorieforsker N. Pedersen senere tilsendt Tidsskriftet følgende Meddelelse om:

Hvilken Indflydelse har Atmosfærens Kulstvemængde paa Assimilationen.

Godlewsky angiver dette Spørgsmaals Historie saaledes. (Arbeiten d. botanischen Instituts in Würzburg, herausgegeben von Prof. J. Sachs 1873 p. 343.) Ifølge Sausures Angivelse (Recherches chim. sur la végétat. 1804) har Percival gjort den Jagttagelse, at en Myrte voksede bedre i en med Kulstyre svangret Luftstrøm end et andet Exemplar, der var udsat for en Strøm af ren atmosfærisk Luft.

Sausure (l. c. pg. 29—34) søgte at bekræfte Perci-

vals Resultat med nye Undersøgelser. Han lod spirende Urter samtlig vore under 8 ved Vand affpærrede Klokker. Under hver af dem stillede et Glas med Vand og deri 3 Urteplanter, saaledes at kun Rødderne befandt sig i Vandet. Atmosfærens Rumfang under hver Klokke var 990 Kubikcentimeter, men dens Sammensætning var forskjellig, nemlig ren Luft og Luft, der indeholdt $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ Kulsyre og endelig ren Kulsyre. Apparaterne bleve daglig stillede 5—6 Timer i Solen. Samtidig bleve 8 lignende Apparater bestandig holdte i Skygge. Det viste sig, at i Skyggen er den ringeste Tilføjelse af Kulsyre (her 8 p. c.) til den atmosfæriske Luft skadelig og desto skadeligere jo større Kulsyremængden er. Af de Planter, der bleve stillede i Solkin, trivedes de bedst, hvis Atmosfære indeholdt $\frac{1}{2}$ Kulsyre, ja bedre end de, der befandt sig under Klokken med ren atmosfærisk Luft; større Kulsyremængder virkede ogsaa her skadelig, saa at de Planter, hvis Atmosfære indeholdt større Mængder deraf, døde, førend Forsøget var til Ende. Hvert Forsøg varede i 10 Dage. De Planter, hvis Atmosfære indeholdt $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{2}$ Kulsyre, havde i de 10 Dage, Forsøget varede, forøget deres levende Vægt med henholdsvis 265, 371, 583 Milligram for hver Plante, medens Vægtforøgelsen af de Planter, der stode under Klokken med atmosfærisk Luft, var 425 Milligram for hver Plante. Naar Sausure af disse Forsøg drager den Slutning, at større Kulsyremængder (over 8 p. c.) ere skadelige for Planterne ikke blot i Skygge, men ogsaa i Solkin, saa har han vistnok heri Ret, men naar han troer udaf disse Forsøg at have bevist, at en ringere Stigning af Kulsyremængden i Luften begunstiger Vegetationen, da har han Uret, thi det forstaaer sig af sig selv, at under en lukket Klokke, hvor ingen Erstatning af den forbrugte Kulsyre — affeet fra Diffusion gennem Spærvandet — var mulig, maatte Planter, der ikke havde anden Kulsyre end den ringe Mængde, som den atmosfæriske Luft indeholder, snart komme til at lide Sult og derfor udvikle sig daarligere end de, der

havde en noget større Kulshremængde til Disposition. Saus-
sures har altsaa paavist, at for Urteplantens Vedkommende er
en Stigning af Atmosfærens Kulshyre ud over 8 p. c. skade-
lig for Vegetationen, men han har ikke paavist, hvorvidt en
Stigning fra $\frac{1}{10}$ p. c. (den Kulshremængde, der findes i den
atmosphæriske Luft) til 8 p. c. virker begunstigende eller lige-
gyldig. I denne Henseende have Percivals Forsøg de Fortrin
fremfor Sausures, at Luften blev fornyet ved en Strømning, saa
at den forbrugte Kulshyre blev erstattet. Om Kulshremængdens
Indflydelse paa Stofproduktionen vise Sausures Forsøg intet.
De angive Bægtforøgelser af den levende Bægt, saa at man
aldeles ikke kan se, hvor stor en Del af Bægtforøgelsen der
kommer paa det optagne Vand's Regning, og hvormeget der maa
tilskrives den muligvis dannede Tørsubstans, paa hvilken det
jo ved dette Spørgsmaal alene kommer an.

Pfeffer (1870. Arbeiten d. botan. Instituts d. Uni-
versität Würzburg. Heft 1.) har lejlighedsvis i et Arbejde over
det farvede Lyfes Virkning paa Kulshrespaltningen i Planten
forelagt sig det Spørgsmaal, „om Planterne spalte lige store
Mængder Kulshyre, naar Luften indeholder 1 eller 12 p. c. af
denne Luftart.“ Han har anstillet to Forsøg herover. Ved
det første Forsøg spaltede to Blade af *Prunus lauraceracus* i
en Atmosfære med 8,7 og 39,2 p. c. Kulshyre henholdsvis 3,46
C. c. og 3,11 C. c. Ved det andet Forsøg spaltedes af tre
Blade af samme Plante i en Atmosfære, der indeholdt 10,2
p. c., 18,7 p. c. og 38,8 p. c. Kulshyre henholdsvis 3,30 C. c.,
3,30 C. c. og 3,17 C. c. Af disse Forsøg tør ikke sluttes
mere, end at en Stigning af Atmosfærens Kulshremængde fra
8 til 18 p. c. synes at være uden mærkelig Indflydelse paa
Udviklingen af Bladene hos *Prunus lauraceracus*.

Godlewski har i de to Somre 1872 og 1873, han ar-
bejdede i det botaniske Institut i Würzburg under Prof. Sachs's
Ledelse, særlig havt Spørgsmaalet om Kulshremængdens Ind-
flydelse paa Assimilationen for. I sit første Arbejde (Ar-
beiten d. botan. Instituts i Würzburg 1872. Hefte 3.) be-

nyttede Godlewsky Kulhydratspaltningen som Maal for Assimilationens Størrelse. Forsøgsbladet eller et Stykke af Planten blev bragt ind i et med Kviksølv affpærret inddelt Glasrør, der indeholdt Blandinger af atmosfærisk Luft og Kulhydrat i et bekendt Forhold. I alle Godlewskys Forsøg indeholdt Luftblandingen over 1 p. c. Efter at Apparatet i en vis Tid havde staaet i Solskin blev Luftblandingsens Sammensætning undersøgt. Undersøgelserne ere anstillede med overordentlig Omhu og Nøjagtighed, Hensyn ere tagne til alle Fejlsilder, og Forsøgenes Antal er overmaade stort. Resultatet var følgende:

Stigning af Luftens Kulhydrat indtil en vis Grænse (Optimum) begunstiger Udviklingen; men udover denne Grænse virker den skadelig.

Optimum ligger forskjelligt hos forskjellige Planter; det ligger paa klare Dage hos *Glyceria spectabilis* mellem 8 og 10 p. c., hos *Typha latifolia* mellem 5 og 7 p. c. og hos *Nerium* sandsynvis endnu lidt lavere.

Hvorledes Assimilationen foregaaer i Luftblandinger, der indeholde fra $\frac{1}{20}$ p. c. (Kulhydratmængden i den almindelige atmosfæriske Luft) indtil 1 p. c. Kulhydrat, derom har hverken Godlewsky eller nogen anden gjort Forsøg.

I sit andet Arbejde (Flora 1873) har Godlewsky ikke ladet sig nøje med at betragte Kulhydratspaltningen som Maal paa Assimilationens Størrelse, men har umiddelbart undersøgt selve Stofnydannelsen, idet han nemlig undersøgte den Hastighed, hvormed det første synlige Assimilationsprodukt, nemlig Stivelsekornene i de bladgrøntholdige Celler, danner sig i Luftblandinger med forskjellige Kulhydratmængder. Dette var en Undersøgelse, som aldrig nogen før ham havde gjort. Resultatet stemmer med den første Forsøgsrække.

Af den Hypothese, at tidligere Jordperioders formentlig kraftigere Plantevæxt hidrører fra en Kulhydratrigdom i Dagens Atmosfære, kan naturligtvis intet Bevis hentes i det

Spørgsmaal, hvorom her er Tale; thi denne Hypothese er aldrig bleven bevist. Skal denne Hypothese nogenfinde kunne bevises, da maa det netop være ved Undersøgelser af lignende Art som de her omhandlede; den geologiske Hypotheses Rigtighed eller Urigtighed kan vel afgjøres ved plantefysiologiske Undersøgelser over Kulshremængdens Indflydelse paa Plantelivet, men man kan ikke omvendt lade den geologiske Hypothese træde istedetfor de fysiologiske Forsøg. Ved Afgjørelsen af Spørgsmaalet om større Kulshremængders nyttige eller skadelige Indflydelse paa Plantelivet maa man da heller ikke blive staaende ved Undersøgelse af en enkelt af Plantens Livsyttringer som Stofdannelsen ved Njsets Indvirkning; men man maa ogsaa tage Hensyn til Plantens andre Funktioner. Allerede af Sausures Undersøgelser synes det at fremgaa, at Assimilationen er den eneste Funktion, der begunstiges ved en større Kulshremængde, paa alle Plantens andre Funktioner f. Ex. Spiringen har en større Kulshremængde end den, der findes i den atmosfæriske Luft, en skadelig Virkning. Iøvrigt trænger man til nye indgaaende Undersøgelser over disse Spørgsmaal.
