

Nogle Undersøgelser af Skovjord.

Foredrag i det kgl. Landhusholdningselskab den 27de Marts 1878
af Forstdocent, Dr. phil. P. E. Müller.

Det er saa ofte fremhævet, at Agerdyrkning og Skovdyrkning ere beslægtede, at man skulde tro, at disse to Jordbrugs Udvikling maatte være nøje forbunden. Er Slægtstabet imidlertid mere end en ydre Lighed, der beroer paa, at begge ere Jordbrug, saa maa det vise sig gjennem deres Theori, af hvilken det da maa fremgaa, at begge Erhverv benytte de samme Naturkræfter med samme Methode. En nøjere Betragtning af de to Jordbrug viser imidlertid Uoverensstemmelse paa meget væsentlige Punkter, baade hvad de Dele af Naturen angaaer, som begge søge at udnytte, og af de anvendte Methodes, og det forekommer mig derfor nyttigt nærmere at forstaa deres Slægtstabet og klart at fremhæve Forskjellighederne. Det er navnlig for Skovdyrkningens Bedkommende højst betydningsfuldt at forstaa Slægtstabet til Agerdyrkingen. Da denne raader over et større theoretisk Apparat, og da langt flere Hænder arbejde paa dens Udvikling, vilde Skovbruget, hvis Slægtstabet var gennemgaaende, paa mangfoldige Maader kunne nyde Gavn af Agerdyrkningens Udvikling. For imidlertid at forstaa, hvad der af dennes Theori kan overføres paa Skovbruget, maa Slægtstabet være saa klart betegnet som muligt, hvad det i Regelen ikke er blevet. Men ogsaa for Agerbruget synes det mig ikke at være uden

Interesse at faa dette Familieklub udredet, og jeg har derfor haabet, at de Undersøgelser, som jeg i dette Møde skal have den Ære at forelægge det fgl. Landhusholdningsklub, maaske ville kunne have nogen Interesse for Klubets Medlemmer, uagtet de ikke angaa selve Agerdyrkingen, der jo ligger Dem nærmest.

Tiden vilde imidlertid ikke tillade mig altsidig at behøve Forstjellen mellem Agerdyrkingens og Skovdyrkingens Metoder, jeg skal kun tillade mig at fremdrage en enkelt, men som jeg troer betydningsfuld Side af de to Jordbrugs Dyrkningsmaader.

Paa en toaarig Rejse omkring i Mellemeuropas Skov-egne, paa hvilken jeg fornemmelig søgte at studere vore almindelige Skovtræers naturlige Forekomst, fik jeg et levende Indtryk af, at de i langt ringere Grad, end der sædvanligvis antages, ere knyttede til bestemte Jordbundsarter. Bøgen — til hvilken jeg i denne Time maa holde mig — udvikler sig saaledes fortrinlig ikke alene paa Surbjergenes og Rauhe-Alps Surakalk, paa Normandiets Kridtplateauer og Nordfrankrigs Mergellag, men tilhyneladende ligesaa kraftig paa Vogesernes Granitpartier, paa Weserbjergenes Sandstenspartier, paa porfyritiske Stenarter, Gnejs, Lerkifre o. s. fr. Men hvad der var mig i høj Grad mærkeligt, det var, at jeg paa næsten alle disse Dannelser ved Siden af pragtfulde Bevøninger fandt flette Bevøninger, der paa alle Maader bare Præget af ugunstige Vegetationsforhold. Naar man havde overbevist sig om, at det ikke kunde være Hældningsretningen, der var Årsag hertil, maatte man ledes til med Agerbrugets Theori for Dje at antage, at Jordbunden trods sin geognostiske Sammensætning dog paa samme Maade var bleven udtømt for Næringsstoffer, var bleven hvad Landmanden kalder udpint. En Række Undersøgelser og Sagttagelser, paa hvilke jeg her ikke nærmere kan gaa ind, bragte mig imidlertid til at antage, at dette i Almindelighed ikke var Tilfældet. Derimod bemærkede jeg en tilhyneladende særdeles nøje Overens-

stemmelse mellem Jordbundens fysiske Tilstand overalt, hvor Skoven var frodig, og en stor Lighed mellem dens fysiske Bestaffenhed overalt, hvor den viste Tegn til flette Vilkaar.

Jeg besluttede mig derfor, saasnart der gaves mig Lejlighed dertil, at foretage en nøjere Undersøgelse af disse to Hovedformer for Bøgestovsjord, og det er det første Resultat af disse Undersøgelser, jeg i kort Uddrag skal have den Ære at forelægge i Aften. Den Methode, jeg har fulgt, er en anden end de, der sædvanligvis benyttes ved Jordbundsundersøgelse, og som jeg ikke fandt ret anvendelige paa det nævnte Objekt; jeg forsøgte da, hvor vidt jeg kunde komme ved den mig tilvante Methode, en Undersøgelse af Gjenstandens Strukturforhold med det blotte Øje og med Mikroskopet. Jeg saa dog snart, at jeg ikke kunde undvære Kemiens Hjælp, og jeg skylder Hr. Assistent Luren Tak for den Beredvillighed, med hvilken han er gaaet ind paa at arbejde sammen med mig. Hans Imødekommenhed er Aarsagen til, at mine mikroskopiske Undersøgelser have kunnet fuldstændiggjøres ved en meget anseelig Række kemiske Analyser. Og saa Hr. Seminarielærer Rostrop skylder jeg Tak for den udmærkede mykologiske Assistance, som han har ydet mig ved disse Undersøgelser.

Vort Land frembyder ligesom Udlandet saavel fortrinlige som flette Bøgebevojringer paa den mest forstjellige Bund, men med et fælles Præg i Almindelighed for Jordbundens fysiske Bestaffenhed i de flette og i de gode Bevojringer.

Allerede Bundvegetationen er saa forstjellig, at den i de fleste Tilfælde er tilstrækkelig til derfra at slutte til en Række mærkelige Forstjelligheder i Jordbundens fysiske Bestaffenhed. Hvor saaledes den Gruppe af Planter, som jeg for Kortheds Skyld vil betegne som Skovmærkevegetationen (*Asperula odorata*, *Milium effusum*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Stellaria nemocum*, *Corydalis cava*, tilbøjs ogsaa *Oxalis* og *Anemone* o. a.) vøxer frodig, der udvikler Bøgestoven sig til sin fulde Skjønhed; hvor derimod Skovstjernevegetationen

(den lille *Trientalis europæa*, *Aira flexuosa*, tilbøls ogsaa *Majanthemum bifolium*, *Potentilla Tormentilla* og *Melampyrum pratense* samt en Række Mosser) er de ubelukkende herstende paa Skovbunden, viser denne en ejendommelig fysisk Bestaaffenhed, aldeles forstjellig fra Skovmærkevegetationens Jordbund.

Underføger man nu den Bund, paa hvilken disse to Vegetationsgrupper herste, saa vil man finde følgende gjennemgjenngribende Forstjelligheder.

Paa Skovmærkevegetationens Jordbund ligger Bladdæftet aldeles løst, der er ingen Sammenhæng mellem Skovens utallige Affaldsrester, og straber man dem tilside, har Jorden derunder en mørk, grønet Overflade. Trænger man dybere ned, saa viser det sig, at den mørke Farve to til fire Tommer fra Overfladen afløses af en lysere, der dels endnu kan være temmelig mørkt jordfarvet, dels gulgraa, saaledes som Jorden er, naar den antages for at være særdeles muldfattig. Men hvad enten Farven er mere eller mindre mørk, saa er Jorden i ethvert Fald fuldstændig stør som en fortrinlig behandlet Havejord, ofte indtil 4 Fods Dybde og i Almindelighed til 2 à 3 Fods Dybde. Denne Størhed er højt mærkelig, fordi den tilsyneladende er ens, hvad enten Undergrunden er mere eller mindre leret. Betragter man den under Loupe og Mikroskop, saa gjenfinder man ganske lignende Blandings- og Strukturforhold som de, der udmærke de øverste, mørkere 2—4 Tommer.

De allerfleste Steder, paa hvilke jeg har foretaget Gravninger til større Dybder, er dette Lag ved en temmelig skarp Grænse, der dog i Tunger og Spidser ofte strækker sig ned i Undergrunden, adskilt fra denne. Grænsen bliver saa meget tydeligere, som den øverste Del af Undergrunden i Almindelighed har en ganske særegen Karakter. Den er nemlig lysere farvet i et bestemt, noget uregelmæssigt Bælte af omtrent en Fods Mægtighed, og viser en saadan Fasthed, at Spaden, navnlig i tørre Perioder, saa godt som ikke for-

maaer at trænge ned i det; det maa bearbejdes med Hakkem. Efter at have iagttaget dette Lag som en næsten konstant Fremtoning under Mulden, naar man kun graver tilstrækkelig dybt ned, har jeg forhørt mig hos Forstmænd, om de havde iagttaget noget lignende, og har da faaet Meddelelse om dets Forekomst fra de forskjelligste Dele af Landet.

Overgangen mellem den fuldkommen store Muld og Undergrunden bliver saa meget mere sølelig, som dette Lag er fast. Undersøger man det under Loupen, opdager man imidlertid, at Fastheden ikke skyldes Lagets Tæthed, men dets Deles Sammenhæng; thi Jordens Struktur ligner mest en noget finpibet Tus, der sikkert med største Væthed lader Vandet sive igjennem sig.

Dette Lag gaar som oftest umærkelig over i den egentlige faste, men dog ikke saa haarde, mere eller mindre offerfarvede Undergrund af vort sædvanlige Skorler eller lerede Sand.

Paa Skovstjernevegetationens Jordbund giver en Profil et helt andet Billede. Jeg maa ved dette korte Overblik holde mig til de to typist udprægede Jordformer og forbigaa Om-talen af Varianter og Overgangsformer, saa De vil maasse ikke finde, at min Beskrivelse passer til Virkeligheden paa ethvert Sted. Men jeg tør dog udtale, at overalt, hvor Skovstjernevegetationen optræder alene og vel udpræget, der vil et Profil gennem Jordens øverste Lag vise følgende Bestaaffenhed. I Stedet for det løse Lovdækk og de øverste 2—3" sort, kornet Muld paa Skovmærkevegetationens Jordbund, træffe vi her et særdeles fast, sejt sammenhængende, tørveagtigt Lag fra 1 $\frac{1}{2}$ til 4, 5, 6 Tommers Mægtighed, som vi kunne kalde Bøge-Mor. Som oftest er dette efter en aldeles skarp Linie afgrænset fra et hvidt eller hvidgraat Lag, der dels kan bestaa af meget lersfattigt Sand, dels af Ler; men det er altid hvidligt. Det naaer fra 1 à 2 Tommers Mægtighed med uthdelige Grænser til 2 à 3 Fods Mægtighed med meget skarpt tegnede Rande. Under dette Lag,

som jeg strax vil kalde Blysandet, findes et jordagtigt, brunt eller rødbrunt Lag, der ligeledes kan variere fra 1 til 4, 5, 6 ja 24 Tommers Mægtighed med svagt udviklede Kanter, naar det er fint, men med stærkt udprægede Grænser, naar det er mægtigere. Der lader sig vise aldeles jævne Overgange fra den fine neppe mærkelige brune Tinte under det fine Blysandslag til mægtige flere Fod tykke Aflag, saaledes som de findes i nogle nordsjællandske og mange jydskke Skove. Under denne Afl eller Rødjord findes da den i Almindelighed offergule Undergrund.

Jeg maa renoncere paa hderligere at skildre Dem de højest interessante Varianter af denne Dannelselse under Skovstjernevegetationen og gaaer over til i Korthed at fremhæve det organiske Livs Hovedtyper i den Muldform, der udmærker denne Vegetations Jordbund, og den, der udmærker Skovmærkevegetationens Jordbund, som jeg vil kalde Bøgemuld.

Som alle andre Dele af Jordoverfladen ere disse to Arter af humose Aflejringer beboede af talrige mikroskopiske og for det blotte Øje synlige Organismer. Disse bidrage vel alle deres til at frembringe de to ejendommelige Muldformer; men jeg skal kun omtale et Par, — selvfølgelig kjender jeg kun en meget ringe Del af dem — fordi de forekomme mig at spille en saa eminent Rolle, at jeg virkelig er tilbøjelig til at tilskrive Mørens og Muldens forskjellige Egenstaber disses Tilstedeværelse.

Bøgemulden er Regnormenes Tumlplads. Jeg har aldrig undersøgt Bøgemuld uden at finde Regnorme i den, og de mangle paa den anden Side i Møren. Jeg har undersøgt denne paa mangfoldige Steder, navnlig i Nordsjælland, men tillige i Sylland og har aldrig fundet en eneste Regnorm i Jorden, hvor denne Muldart er forekommen i sin udprægede Skikkelse. Med Regnormene følge deres bittere Fjende, Muldvarpen. Mulden er overalt bedækket med Muldvarpefud, Møren er derimod som et tæt og jævnt Filttæppe, der er lagt

over Jorden, i hvilket kun hist og her en Skovmus har gravet sit Hul.

Da jeg havde gjort denne Sagttagelse, reiste der sig det Spørgsmaal for mig, om ikke Regnormene kunde have Del i de mærkelige Forskjelligheder i Jordbunden, som vi have seet følge med Moren og Mulden. Jeg foretog derfor en Række Studier over Regnormenes Levemaade, af hvilke navnlig to Arter af Slægten *Lumbricus* (*terrestris* og *purpureus*) samt en Art af Slægten *Allolobophora* og flere forskjellige af de smaa *Euchytreus*-Former forekomme i saa stor Mængde paa og i Mulden i Bøgeskoven, at hver Kvadratfod i Regelen har sin Besætning, der stundom, naar man tager alle Former med, kan tælles i dusinvis. Jeg kan ikke her gaa nøjere ind paa Detaillen af mine Sagttagelser over Regnormene, men maa indskrænke mig til at fremhæve, at deres Arbejde væsentlig gaaer i to Retninger. De to *Lumbricus*-Arter æde navnlig Trærnes Affald; det er Bøgeskovens Smaasvin, der gennemrode og fortære Alt, hvad der ligger paa Bunden, Bladrester, Blomsterrester, Pollen, Levninger af Insekter, de Svampe, der voxe paa disse døde Rester, og alt Sligt. Men tillige sluge de en stor Mængde mineralsk Jord og foretage altsaa dels en Blanding af Jorden med de organiske Rester, dels befordre de disses Destruktion. Paa lignende Maade arbejde *Euchytreus*-formerne, medens *Allolobophora*-arterne leve længere nede og gennemælte Jorden ved at sluge den, som den er. Dette Arbejde er, som De ville forstaa, meget betydeligt, og der er kun et eneste Moment, der forhindrer mig i foreløbig at drage den Slutning, at Muldens Bestaaffenhed virkelig helt og holdent skyldes Regnormenes Arbejde, det er det, at Størrelsen i Kornene af de uorganiske Blandingsdele ikke er meget forskjellig i Mulden og i Undergrunden; de grove Elementer, Sten og Grus, tiltage vel i Mængde med Dybden, men mangle dog ikke i de Lag, som kunne synes helt fortærede og gennemrodede af Regnormene. Dette Forhold er jeg foreløbig ikke i Stand til at rime sammen med Ormenes

Levemaade, og det nøder mig til at udtale mig med Forbehold om Omfanget af Regnormenes Betydning, som jeg dog i ethvert Fald tør antage for meget stort og i høj Grad betydningfuldt for Muldens Bestaffenhed.

Denne Ormebefolkning mangler som sagt aldeles i Moren, og derved mangler den Faktor, der formaaer at blande Skovens Affaldsmasse med den mineraliske Jord. Men hvorfra hidrører nu Morens Sammenhæng? Om man end kunde forstaa, at Affaldet uden Regnormenes Arbejde for en stor Del kom til at danne et fra den egentlige Jord skarpt afgrænset Lag, saaledes som vi have seet, hvorfra hidrører da dette Lags store Sammenhæng, der gjør det saa sejt og fast som et Filttæppe. Aarsagerne hertil ere to meget interessante Forhold, hvorom Loupen og Mikroskopet give Oplysning. Ved at betragte Moren, seer man, at den bestaaer af et tæt Filt af Rødder mellem Blade og andet Affald af Skoven. Disse Rødder have næsten alle et horizontalt Forløb, og hele Massen kommer derved til at bestaa af Lag af Blade, mellem hvilke Rødderne udbrede sig visteformig; Størstedelen af Moren bliver derved lagdelt parallelt med Jordens Overflade. Det var mig længe uvist, hvad dette var for Rødder, indtil jeg tilsidst maatte erkjende, at de tilhørte selve den gamle Bøgestov; de danne et Næt af uendelig fine Forgreninger, der ligge oven paa den egentlige Jord. Den gamle Bøgestov voxer saaledes paa de mægtige Morlag saa godt som udelukkende i sit eget Affald og staaer aldeles ovenpaa Jorden; kun ganske faa Rødder gaa saadanne Steder ned i Undergrunden. Uagtet denne Forgrening selvfølgelig i høj Grad bidrager til Morens Sammenhæng, saa forslaaer den dog langt fra til at danne denne Filtmasse, hvorfor jeg har adskillige Sagttagelser, som det her vilde føre mig for vidt at anføre. Der kommer endnu en Faktor til, den mægtigste af de to.

Underkaster man Moren en mikroskopisk Undersøgelse, bemærker man, at alle dens Dele, undtagen de friske glasklare Rødspidser af Bøgen, ere overspundne med et uendelig fint

og tæt Ræt af et fortebrunt Mycelium, der ved sine talrige Forgreninger sammenvæber hele Massen til det sejge Filt-tæppe, som Moren danner. Det voxer i de fine Bøgerod-trævlers døde Barkparenchym. Saasnart Rødtrevlens Overhudceller tabe deres glasklare, struttende Rødhaar og ophøre at optage Næring, blive de til et brunt Barklag, der strax bliver angrebet af det nævnte Mycelium, som gennemvæber det i alle Retninger, medens de indenfor liggende Vedceller og Kar bevare deres klare, farveløse Udseende og saaledes formodentlig forblive ledningsdygtige.

Det var mig paafaldende, at enhver, selv den fineste Rødtrevl paa Bøgemoren var besat med dette Mycelium, og jeg gav mig derfor til at undersøge Bøgerødderne paa Mulden for at se, om det skulde mangle her. Overalt forekom derimod det samme Mycelium. Jeg har undersøgt Bøgerødder fra de forskjellige Bøgesteder og af de forskjelligste Aldere og aldrig seet dem fritagne for denne Parasit-Vegetation. Jeg troer at kunne udtale, at den er ligesaa uadskillelig fra Bøgens Rødder som det bekjendte hvidgraa Lav fra Bøgens Stammer, hvorimod jeg ikke har fundet den paa Aftens og Egens Rødder. Efter velvillig Meddelelse fra Hr. Seminarielærer Kostrup, hvem jeg har sendt Prøver af Moren, tilhører dette brune Mycelium fortrinsvis en lavere staaende Svampegruppe og maa vistnok henregnes til Slægten *Cladosporium* (Link).

Paa Bøgemulden udbreder det sig imidlertid mindre stærkt, og her forekomme desuden Regnormene, der idelig forstyrre det voxende Væv og opæde Mycelietraadene. Disse maa imidlertid besidde en overordentlig stor Modstandsevne mod destruerende Indflydelser; thi smaa Stumper af dettes fine Traade findes i tilfyneladende uforandret Form i næsten alle Regnormemaver, Regnormekremitter og er meget almindelig i Insektekremitter i Bøgestoven.

Jeg troer saaledes, at det dyrifte Liv og navnlig Regnormene ere Aarsag til, at dette Mycelium ikke i alle Bøgestove sammenvæber Affaldsmassen til et saadant Lag, der dog

først faaer sin eiendommelige Bestaaffenhed ved Bøgens mærkelige Eone til at udbille det bestrebne fine Rodnat i sit eget Affald, en Egenstaa, som jeg kun har truffet i samme Grad hos endnu en Plante med træagtig Stengel, nemlig hos Lhyngen.

Jeg benævnte før de forskjellige Jordlag under Bøgemoren med de samme Navne som de, de forskjellige Jordlag under Lhyngmøren have faaet, og i Virkeligheden maa jeg antage, at Mordannelsen i Bøgestovene er aldeles analog med Mordannelsen paa Heden.

Vende vi os først til Vegetationen, saa vil ved nøjere Betragtning Hedemøren vise netop samme Bundvegetation som Bøgemøren: *Trientalis europæa*, *Majanthemum bifolium* og *Aira flexuosa*, som vi nævnte som betegnende Bøgemøren, ere ligesaa karakteristiske for Hedemøren, ja selv *Melampyrum pratense* og *Potentilla Tormentilla* mangle ikke i Heden. Men Overensstemmelsen gjenfindes paa ethvert Punkt. Baade Regnorme og Muldvarpe mangle efter erfarne Hedebyrkeres Udsagn aldeles i Lhyngskjolden, og denne ledsages jo overalt ligesom den udprægede Bøgemor af Blhsand og Rødjord eller Ahl, der i de samme Mægtighedsforhold ere lejrede over Undergrunden. Hvad der imidlertid har forekommet mig særlig interessant er, at de to Betingelser, som jeg nævnte som karakteristiske for Bøgemor, ogsaa udmærke Lhyngmøren, den herskende træagtige Plantes Rodsystem og et sammenvæbende mørkt og vanskeligt forgængeligt Svampemycelium.

En Lhyngvegetation behøver imidlertid ligesaa lidt som en Bøgevegetation at frembringe Mor. Saaledes findes der paa Ørholm-Fælled ved Geel-Skov en frodig og sluttet Lhyngvært, hvis Rødder strække sig ligesaa frit omkring i Jorden som enhver anden Plantes Rødder, og her findes da heller ikke Mor. Men paa gamle Lhyngmarker, hvis Jordbund enten er for tør eller for vaad til, at det muldbannende Dyreliv kan trives, der sammenvæves efterhaanden Jordens øverste Parti tilligemed Lhyngens Affaldsrester til en tørveagtig Masse, og

her antage denne Plantes Rødder en ganske lignende sammensættelse som Bøgens Rødder paa Bøgemoren. Mærkeligt er det, at det sortebrune Mycelium, der er knyttet til Lyngmøren, vel er forskjelligt fra Bøgemorens, men dog nær beslægtet med dette og synes ligesaa uadskilleligt fra Lyngrødderne som Bøgemorens Mycelium fra Bøgerødderne. Jeg har aldrig undersøgt en Lyngrod, der ikke har det for denne Art ejendommelige brune Mycelium, hvad enten Lyngen paa det Sted var mordannende eller ikke.

Jeg troer derfor, det maa betragtes som utvivlsomt, at den af mig paaviste Mordannelse i Bøgestove er aldeles analog med Heddannelsen, og jeg troer, at Overensstemmelsen i begge Dannelsers organiske Liv er Aarsagen hertil.

Overensstemmelsen bestrykes end ydermere ved Resultatet af den kemiske Analyse og af Dannelsernes Forekomst. Hvor vigtige disse to Punkter end ere for min Bevisførelse, saa tillader Tiden mig dog ikke at gaa nærmere ind paa dem. Jeg maa indskrænke mig til at fremhæve et Par Hovedpunkter, som for de kemiske Spørgsmaals Vedkommende støtte sig til Hr. Luxens omfattende og særdeles omhyggelige Analyser.

Den mest i Øjne faldende kemiske Forskjel paa Mør og Muld er den førstes langt større Humusrigdom. Møren indeholder nemlig omtrent 40 pCt. organisk Stof, medens Muldens Humusmængde neppe overstrider 10 pCt. og sædvanligvis neppe naaer dette Tal. Men dernæst indeholder Møren en stor Mængde Humussyre og reagerer surt, medens Mulden reagerer neutralt. Møren maa opfattes som en Tørvedannelse paa det Tørre, hvor Måsfens Tæthed udelukker Luften, ligesom Vandet gjør det ved de egentlige Tørvedannelser. Den store Mængde Humussyre, der dannes under disse Forhold, synes imidlertid at have en ejendommelig Indflydelse paa den underliggende Jord. Saavel under Mulden som under Møren stige de i Saltsyre opløselige uorganiske Stoffer nogenlunde jævnt med Dybden, et Forhold, der efter de foreliggende Undersøgelser neppe mærkes i Agerjorden.

Dette gjælder fornemmelig Jernvæilteforbindelserne og Kalken, men med dem følge Kali og Fosforsyre, om end mindre regelmæssig. Kan end dette Forhold for en Del skyldes Vandets mekanisk bevægende Kraft, der i ethvert Fald har berøvet de øverste Jordlag en Del af deres Vermængde — og heri stemme vore Bagttagelser ganske med andre Forfatteres — saa er det ikke usandsynligt, at der til en vis Grad ogsaa har fundet en virkelig Udvæstning ved humusshreholdigt Vand Sted. Grindrer man, at Agerjorden reagerer alkalisk, Bøgemulden neutralt og Moren surt, og at der i Agerjorden neppe spores nogen Stigen i de opløselige Stoffers Mængde med Dybden, under Bøgemulden en svagere Stigning og under Moren en stærk og hastig Tiltagen, saa synes det ikke utilstedeligt at sætte disse Fænomener i Forbindelse med hverandre og at antage, at der i Bøgejorden virkelig finder en Udvæstning af de øverste Jordlag Sted, og at denne stiger med Muldformens Indhold af i Vand opløselige Humussyrer. Det forekommer mig i ethvert Fald, at Undersøgelserne over de opløselige Stoffers Aflejring i Bøgejorden kunne tjene til at kaste noget Lys over en af Hedejordbundens mærkeligste og hidtil enestaaende Ejendommeligheder, det øverste Jordlags, Blysandets, store Fattigdom paa opløselige uorganiske Forbindelser; dette har sit Analogon i Bøgejorden under dennes forskjellige Muldformer. Men heraf følger da tillige, at de Fænomener, som vi foreløbig maa betegne som Udvæstningsfænomener, Blysanddannelse, ingenlunde kunne være knyttede til Sandjorden alene. Dette er i Virkeligheden ogsaa Tilfældet; jeg har fundet affarvede Jordlag med den forskjelligste Vermængde under morlignende Dannelse. Hvor humussherige Muldlag ere lejrede umiddelbart over Ler, bliver denne paa lignende Maade berøvet en stor Del af sine Jernforbindelser og andre Salte, der tildels atter opsamles og absorberes af de rødjordslignende Lag over Undergrunden. Uagtet det hvidlige faste Lag under Mulden har mange Egenskaber, navnlig sin Jernfattigdom, tilfælles med Blysanddannelse, maa det dog op-

fattes som et Stratum af særegen Natur, hvis Fasthed navnlig skyldes de sammenkittende Lerpartikler, som ere udstyldede af de overliggende Jordlag, hvorimod Rødjordens Fasthed og Blysandets, hvor dette ikke er løst længere, hidrører derfra, at Jordens enkelte Partikler ere inkrusterede af og sammenbundne med Humusstyrer og humusfure Salte, dels Jernforbindelser, dels Salte af alkaliske Jordarter. Man tør saaledes vistnok antage, at den Indflydelse, som Jordbundens organiske Liv udøver paa Humifikationen, strækker sig videre end til det øverste faa Tommer tykke Lag af øjensynlig organiske Rester, og at den formodenlig omfatter hele Overlaget lige indtil den fastere Undergrund.

Jeg omtalte før, at ogsaa Bøgemorens Forekomst tjener til at vise Overensstemmelsen mellem den og Hededannelsen. Den er nemlig særdeles udbredt paa vore Jorder af det tørre, højt liggende Kullestenssand, der dog særdeles hyppig ogsaa ere dækkede af Muld. Uforsigtig Skovhugst, der blotter Bunden og giver Vinden Indpas, saa at Jorden udtørres, synes at fremme Mordannelsen; tørre østlige og sydlige Helder, vindubsatte Bakkekammer og lignende Lokalteter, der ikke ere gunstige for Regnormenes Liv, vise almindeligvis mere eller mindre tydelige Spor til Mor- og Blysanddannelse i de fleste af mig undersøgte Bøgestove; men det er netop ogsaa paa saadanne Steder, at Lyngen først indfinder sig, og hvor man hyppigst finder begyndende Hededannelse. I Thyland spiller imidlertid Vestenvinden den mest fremherskende Rolle ved Skovens Forfald paa denne Maade. De friske nordlige Helder derimod og de beskyttede Dalstrøg synes bedre i Stand til at vedligeholde deres arbejdsomme og nyttige Befolkning, der holder Jorden saa stor som Havejord. Paa de sure Jorder eller paa de fide Steder med stagnerende Vand gaaer Bøgestovenes Affaldsmasse over til en lignende tørveagtig Dannelse som paa de tørreste Bakkekammer, — jeg antager sikkert af samme Art, fordi Terrainet heller ikke her tæller Regnormene og de med dem arbejdende Organismer.

Paa Moren kan Bøgen ikke forhyge sig selv. Naar uforsigtig Hugst, Vind eller Skovbrand derfor lyse op i de med Mor bedækkede Bøgestove, saa udvikle kun de Planter sig, der kunne trives paa denne Muldform, enten *Aira flexuosa*, der kunne danne hele Skove, og som i Regelen afløses af Lyngen, eller, som mangfoldige Steder i Sylland, Lyngen direkte, stundom med Blaabærret som Forløber. Bøgestoven har saaledes forberedt sit eget Forfald til Lyngheide, og de Aarsager, som have været virksomme herved, kunne virkelig, hvor bestedne de end synes, siges at præge vort Landstøb og spille en eminent økonomisk Rolle.

Det forekommer mig, at disse Sagttagelser tjene til at belyse Bearbejdningens Betydning. Mulden kunde kaldes en bearbejdet, Moren en ubearbejdet Skovbund, og Bøgens forskellige Udvikling paa næsten alle de Jordarter, der bære den, tør vistnok tilskrives, at denne Faktor kan virke paa dem alle. Man vil kunne forstaa, hvilken gjennemgribende Forskjel der bliver paa Agerdyrkingens og Skovdyrkingens theoretiske Grundlag derved, at det første Jordbrug betragter Bearbejdningen som given, medens den sidste ikke foretager nogen direkte Bearbejdning af Jorden. De Forhold, hvorpaa Agerjordens Frugtbarhed bero, ere ikke de encherstende i Skovbruget, men have her en anden maaste endnu mægtigere Faktor ved deres Side. Intet Under derfor, at Agerdyrkingens theoretiske Grundlag ikke har tilfredsstillet dem, der have søgt direkte at overføre det paa Skovbruget.

Hertil knyttede sig følgende Diskussion:

Statsraad Hofman (Bang). Man maa være den ærede Foredragsholder taknemmelig for hans Undersøgelser af Forhold, der i høj Grad ere af Bigtighed baade for Skovkulturen og Agerbruget. Mange af de fremsatte Resultater og Undersøgelser vare Taleren aldeles ubekjendte, særlig den Rolle, Svampene spille ved Mor- og Mulddannelse, og den Rolle, Regnormene spille i den bedre og frugtbare Muld. Taleren kan ikke undlade at fremkomme med et Spørgsmaal. Naar en Bøgestov bliver afdreven, og Moren kommer under Kultur, og der fremkommer

bedre Græs og Planter, ville da ogsaa Regnorme og Muldvarpe komme tilstede? Dette Spørgsmaal paatrænger sig Taleren ved hans Kjendskab til Syltengene ved Kattegattet, thi hvor disse overføres af det salte Vand, dannes der et overordentlig tæt Grønsvær, ja saa tæt, at man skærer Græstovv deraf, som bruges til at dække Tøge paa Huse med. Taleren har aldrig der fundet Muldvarpe, og han troer heller ikke, at der er Regnorme; maaske skyldes det det salte Vand. Men naar disse Enge blive inddæmmede og Saltet udvasket, forandrer Vegetationen sig betydelig: der kommer andre Planter; paa samme Tid bliver Grønsværet tyndere, og man faaer af disse inddæmmede Enge en rig Høst i de første 10—15 Aar; men paa engang kommer Mulden ned til Sandet, og saa kommer Muldvarpen og Regnormen. Jordlaget bliver imidlertid tyndere og tyndere, og tilsidst forsvinder al Fugtighed, saa at Jorden bliver aldeles tør og stør; Muligvis er det Solen, der er Skyld deri. Det vilde som sagt være interessant at høre, om Moren, naar den kommer under Kultur, ogsaa bliver omdannet saaledes, at Regnorme og Muldvarpe komme tilstede.

Dr. Müller. Morens Forhold, naar Bøgestoven forsvinder, forekommer Taleren ret interessant; saa vidt han har seet, indtræder et af de to Tilfælde, som han nu nærmere skal omtale. Skoven kan forfalde til Hede; thi paa Moren er Bøgen ikke i Stand til at forynge sig selv. Mangfoldige Skove i Snyland ville have viist Begyndelse til Hededannelse, og megen Hededannelse er begyndt i Skoven og ikke udenfor den. Undertiden er Blaabæret her en Forløber for Lyngheden, men ofte er det simpelthen den Vegetation, som er karakteristisk for Moren. Lyngen, der, naar Bøgestoven forsvinder, finder en Jordbund forberedt for sig, som den kan taale, indfinder sig ogsaa, hvor ikke andre Planter holde den Stangen. Det andet Forhold, der finder Sted, naar Bøgestoven bliver afbreven, er lige saa interessant som det første. Der kan nemlig ske det samme, som naar Lyngen bliver afføden; Bunden udvikler sig kraftig og dækker Jorden; men hvad der kommer efter den, kan Taleren ikke angive. I det Exempel, Taleren nævnte fra Gribstov, var det 15 Aar siden, at Skoven blev afbreven, og Moren laa der fuldstændig, som den havde ligget i Bøgestoven, kun at det Hele var blevet en fedtet, tørveagtig Masse; hvad der tidligere havde Svampenatur, Blade, Bøgerodder osv., var altsammen omdannet til en sæbeagtig Masse, der under Mikroskopet ganske viste de samme Bestanddele som tidligere, men kun langt mere opløste. Hvor lang Tid der skal til, inden et saadant Terrain forfalder til Lynghede eller atter kan blive bevoxet med en frugtbar Vegetation, veed han ikke. Hvad

Bemærkningen om Torven paa Syltunge angaaer, da maa Taleren sige, at det er ham ikke bevidst, at der er nogenfømhelst Art af Mor, der ligner Moren saa meget som denne. Iøvrigt maa han dele den ærede foregaaende Talers Mening om, at det er Sol og Vind, der her i Forbindelse med Dyrelivet bringer Mulden til at forsvinde.

Profesfor Førgensen kan ikke unblade at udtale, at det højest interessante Foredrag har fremkaldt Tvivl hos ham i flere Retninger, og navnlig forekommer det ham ejendommeligt, at Moren fremkommer under helt modsatte Betingelser. Hvor Surheden, som det ogsaa blev fremhævet, kommer til at spille en Rolle, er den hyppig forbunden med Fugtighed, og paa saadanne Steder ere vi vante til at søge Mordannelsen; men nu høre vi, at den ogsaa finder Sted ved en stærk Udtørring. Det er, forekommer det Taleren, temmelig nyt og lidt overrassende. Det er ikke den Maade, hvorpaa man sædvanlig plejer at se Sagen; vi pleje nemlig at sige, at de samme Fænomener fremkomme ved samme Forhold. Taleren kan heller ikke gjøre sig fortrolig med Tanken om Udvasfningen. Det er jo nemlig en bekjendt Sag, at Jorden er forsynet med en ejendommelig Kraft til at tilbageholde Plantenæringsstoffer, og navnlig gjælder dette i høj Grad Lerjorden, og naar det nu siges, at de øvre Jordlag indeholde mindre end de nedre, saa er det jo fuldkomment rigtigt, men er det ikke ligesom at forklare som et Udpiningsfænomener; hidrører det ikke fra, at Skoven, der maasse har staaet i 1000 Aar, har taget Stoffer fra de øvre Lag og ladet dem blive tilbage i de nedre; er det ikke navnlig det, der forklarer Forffjellen? At der paa Lerjorden skulde finde en Udvasfning Sted er noget, som ikke stemmer med de mange Jagttagelser, der havees fra andre Steder. Med Hensyn til hvad der blev anført om, at Mulden og Moren reagere forffjellig, idet nemlig Moren reagerer sur og Agermulden alkalis, skal Taleren bemærke, at det vistnok ligger i Gjødningsforholdene. Naar vi bringe alkaliske Stoffer paa Jorden, befordre vi jo netop denne Reaktion af Agerjorden. Med stor Interesse har Taleren hørt Forklaringen angaaende Regnormenes Forhold; han har tidligere seet den fremsat af Prof. Schjødte i den ærede Foredragsholders Tidsskrift, men her ere nye Sider komne til, som synes ham højest interessante. Endnu en Gang maa Taleren udtale, at han vilde være glad over, om Forffjellen mellem Muld og Mor maatte blive nærmere præciseret, og navnlig Forffjellen mellem Moren paa de højere liggende og Moren paa de lavere liggende Steder, for muligvis derved at komme til Klarhed over, hvorledes de modsatte Fænomener skulde kunne fremkalde det samme Resultat.

Dr. Müller maa benægte, at det er modsatte Aarsager, der frembringe samme Resultat; han troer tværtimod, at det er de samme Aarsager, der frembringe samme Resultat, men blot paa forskjellige Steder, idet Hovedsagen er, at Skovens Affaldsrester paa begge Lokaliteter dekomponeres under usfuldständig Udgang af Luftens Ilt; paa de tørre Steder udelukkes Luften derved, at Massen sammenbindes til et tæt Filt af Bøgerødder og Svampemycelium; paa de fugtige Steder bidrager derimod Vandet til at holde Luften borte. Hvad Blysandets Forekomst paa højere og lavere liggende Steder angaaer, da har Taleren naturligtvis ogsaa i sin Tid været meget mistænkfuld i saa Henseende. Naar Skovbrugerne se det hvide Sand under det sorte Lag, er det saa almindeligt at høre dem sige, at det er Skylsand, at Taleren særlig har undersøgt, om det ikke virkelig forholdt sig saaledes; kunde Blysanddannelsen ikke forveksles med Skylsand? I den Anledning foretog han et omhyggeligt Nivellement tværs gennem en Skov; der blev affstukket en Linie igjennem den, Bakte op og Bakte ned, og for hver 3 Favne blev gravet en Grøft af 3 Fods Dybde, saaledes at det øverste Lag kunde sees helt igjennem. Af Resultatet af disse Undersøgelser fremlagdes en Profiltegning. Den, der betragter disse Undersøgelser, vil se, at det er saa vel paa Bakketoppene som i Dalene, at der findes udstøbte Lag. Senere har Taleren foretaget mange Gravninger i de fleste af Nordsjællands Skove, og Resultatet har altid været det samme, saa han nærer ikke ringeste Tvivl om Rigtigheden af det fremsatte. Den væsentligste Aarsag til Jorddannelsen er, at det Element, der skal blande, mangler, medens det, der skal sammenbinde, er tilstede. Saa snart vi mangle Elementet til at blande, hvor vi have en Bøgevegetation, der er i Stand til at forgrene sine Rødder i Overfladen, have vi Morlag, og naar vi undersøge Møren saavel i Ravninger som paa Bakketoppe, hvor den ofte forekommer i største Tykkelse, er den udstøbt paa samme Maade. Passerer man igjennem Silkeborgsskovene og Skovene i Nordsjælland, vil man finde, at der paa enkelte Pletter kan være en hel anden Vegetation i ellers mørklædte Flader; der staa Himbær, Smaabøg o. s. v. Han har aldrig der forgjæves søgt efter Regnormen, og der har altid været Muld. Regnorme og Muld har Taleren endnu aldrig fundet adskilte. — Der blev ogsaa næret nogen Mistillid til Jagttagelserne og Slutningerne angaaende Udvaskningen. Det er vist, at Jordens Absorbitionsevne er vigtig for Ophobning af Stoffer, men Taleren maa gøre opmærksom paa, at det jernholdige Ler, som har den største Absorbitionsevne, netop er udstøbt fra de svære Jordlag. Taleren har fremstillet Vermængen graafisk paa de fremlagte Tavler, og derved

bliver det iøjnefaldende, hvorledes Leret tiltager i Mængde med Dybden. Her staa ikke Talerens Sagtagelser alene; man har i Literaturen flere omfattende Undersøgelser, der vise en lignende Udstrykning i de øvre Jordlag, og at Absorbitionsevnen staaer i Forbindelse dermed, er ikke usandsynligt. Man kunde ganske vist sige, at det var besynderligt, at ikke noget af Leret havde absorberet Kali og Fosforsyre og de Stoffer, der ere vendte tilbage til Skovjorden fra Træerne; men i den Henseende maa man, indtil man bedre oplyses, stole paa den kemiske Analyse, der viser, hvilket Indhold de forskjellige Dele af Jorden har af Salte, der ere opløselige i fortyndet Saltsyre. Der blev fremhævet, at de opløselige Stoffers Stigning i Mængde med Dybden kunde hidrøre fra en Udpining af den voxende Skovegetation i Stedet for fra en Udvasning. Det er naturligt, at det Spørgsmaal rejste sig, men det er ikke let at svare bestemt herpaa. Taleren skal kun tillade sig at gjøre opmærksom paa, hvorledes det forholder sig med den kemiske Ballance af de Stoffer, der tages af Jordbunden, og dem, der vende tilbage. Det er ikke ret vel muligt at tænke sig, at et Stykke Skovjord paa flad Mark, som har været Skovbund i mange Aar, skulde være udtømt; thi aarlig er Løvet faldet paa Jorden, og dette indeholder den aldeles overvejende Mængde af den Kalk, Kali, Ammoniak og Fosforsyre, som den hele Træafgrøde berøver Jorden. Tages der endvidere Hensyn til Uopløsningen af nye Stoffer i Jordbunden under Indslydelse af de forvitrende Agentier, saa er det høist usandsynligt, at en saadan Skovbund skulde udtømmes hurtigere end en Agerjord, der forsynedes med en passende Gødning til hver Afgrøde. En Udpining kan kun finde Sted der, hvor Blæsten har ført Løvet bort, navnlig paa Bakkekamme, og det er muligt, at slikt kan fremme Mordannelsen og kan foraarsage, at Udvasningen under den gaaer hurtigere for sig. Der blev endvidere sagt, at man ikke kunde sammenligne direkte Syreforholdet i Skovbunden med det i Agerjorden, netop paa Grund af Gødningforholdene; men Hr. Luxen, der har behandlet disse Forhold med den stærke Omhu, har netop for at imødegaa slikt Bemærkning valgt til sine Undersøgelser Prøver fra Landbohøjskolens Forsøgsmark, der ikke har været gjødet i 14 Aar, og et mere passende Sammenligningssted er det vistnok ikke ret vel muligt at finde. Af Undersøgelserne fremgaaer det, at den Jord, der ikke har været gjødet i 14 Aar, indeholder ikke lidt Alkali, hvorimod store Mængder af Skovmuld alle have vist sig neutrale. Taleren vil paa ingen Maade hævde sin Forklaring af Stofbevægelsen i Jorden som den ene rette, fordi han endnu mangler tilstrækkelige Data til et fylldigt Bevis, og han har ogsaa kun nævnt den med Reservation;

men det forekommer ham, at den Forklaring, der foreligger, er den naturligeste og simpleste.

Profesfor Førgensen er, trods de Indvendinger, han fremkom med, Dr. Müller meget taknemmelig for hans Forsøg og meget glad over, at der er taget fat paa dette Emne. Han maa imidlertid sige, at det, der nu blev sagt, har ikke overbevist ham. Naar der blev sagt, at Bladene bringe Kali og Fosforsyre til Overfladen, maa man spørge: hvorfra faa Bladene disse Stoffer? Ja, hvorfra vel undtagen fra de øvre Lag. Altsaa, at Bladene bringe Stofferne til Overlaget er vist, men det er ligesaa vist, at det er de øvre Jordlag, der maa afgive dem til Planterne, og der kommer altsaa til at savnes noget i Skovbunden; desuden føres der ogsaa Stoffer bort fra Skoven i Form af Skovens Produkter; lad det nu være, at det kun er lidt, der tages bort ad Gangen; men naar man tænker sig, at det har været i 100 eller 1000 Aar, kan man ikke benægte Muligheden af, at Jorden maa komme til at savne Plantenæringsstof, og at der altsaa finder en Udtømmelse Sted. Det forekommer Taleren, at her omtrent sfeer det samme som ved Kløvertræthed. Taleren maa endnu en Gang takke Dr. Müller for, hvad der er udført, og bede ham om at fortsætte; alle ville vistnok være glade derfor. Have vi end forskjellige Meninger om de fremkomne Resultater og forklare Fænomenerne paa forskjellig Maade, bidrager dette dog til, at Spørgsmaalene blive belyste fra alle Sider og ansporer til yderligere Undersøgelser, der kunne have enhver Tvivl angaaende de fremsatte Theoriens Rigtighed.

Dr. Müller. Det er naturligt klart, at der føres Stoffer bort fra Skoven, og det kunde derfor ogsaa synes naturligt at søge Forklaringen i en Udpining af Skovbunden; men Taleren maa atter gjentage, at det er virkelig forholdsvis overordentlig lidt, der føres bort. En meget betydelig Værdi maa, forekommer det Taleren, tillægges de nye Plantenæringsstoffer, der opløses i Skovbunden, navnlig under Indvirkning af humusurt Vand, der siver ned gjennem Jorden. Taleren har nemlig nogle Sagtagelser, der synes at overtøde om, at Humussyren er virksom ved Op-løsningen og Dekompositionen af mineraliske Bestanddele, og han kan ikke tyde det, at den humusfyrrige Mor ofte indeholder mere Ler end Underlaget, paa anden Maade end som en stærkere Sænderdeling af de lerdannende Mineralier. Det er iøvrigt ikke alene Bøgestovmor men ogsaa Hedemor, som inderholder mere udslemmeligt Ler end Underlaget. Taleren troer altsaa, at man ikke maa tillægge den Omstændighed, at der føres uorganiske Stoffer bort fra Jorden i en iøvrigt velbehandlet og velbeskyttet Skov, en stor Vægt; det er mindre, end der føres bort ved Agerbruget,

og der dannes samtidig med Bortførelsen en Mængde nye Stoffer under forskjellige Indflydelser.

Forstander J. C. la Cour maa takke Dr. Müller for hans interessante Foredrag, der førte ind paa Omraader, som man overordentlig længe har trængt til at gjøre Bekjendtskab med. Man har jo nemlig hidtil bestandig betragtet Jorden væsentlig fra den kemiske Side og ikke taget særligt Hensyn til den organiske Livsvirkomhed, der foregaaer i den baade af Planter og Dyr. Naar man vover sig ud paa et aldeles nyt Terrain som dette, bæres man vel for en Del frem ved det Interessante i, at det er et nyt Terrain, man maa befærde, men man har ogsaa mange Vanskeligheder at overvinde, eftersom det er et ukjendt Terrain. Med Hensyn til de fremsatte Undersøgelser og Theorier — hvilke forøvrigt den ærede Foredragsholder ikke har fremsat, og som heller ikke ville kunne modtages som noget afsluttet — skal Taleven tillade sig at gjøre et Par Bemærkninger og fremdrage et Analogon, thi gennem Analogien kan muligvis den rette Belysning og Forstaaelse af et ikke fuldt klart Forhold komme frem. Naar den ærede Foredragsholder har pointeret, at Forskjellen mellem Muld og Mor — de to Sider af Skovjordens Overlag — ligger deri, at den ene er fremkaldt navnlig ved dyrisk Virksomhed, og at den anden nærmest hidrører fra en Plantevirkomhed —, saa have vi noget tilsvarende i Dynd og Løv eller endnu stærkere tilsvarende i Marst og Sturt. Holde vi os til dette sidste, hvor Forholdet er tydeligst, saa maa Marstens Frugtbarhed tilskrives en dyrisk Virksomhed, der vedligeholdes i den, medens Klagen forandres til en død, fast og meget ufrugtbar Sturt, idet at Dyrelivet ikke faaer Lov til at komme frem, fordi der fremkommer et lavt Planteliv af Alge eller Svampe, der som en Hinde trækker sig hen over Overfladen, og kvæler al dyrisk Liv, der vil søge at udvikle sig, og som jo er det, der saa væsentlig bidrager til, at Marsten bliver frugtbar; Grunden til, at denne Svamp kommer frem og faaer Magt, er antaget at være den, at Planter, som have de dybere Jordlag tilvejebringes, ikke tilstrækkelig hurtigt komme frem og lægge Beslag paa Jorden, og ved den mangelfulde Udluftning, og end mere naar Algehinden paa Overfladen fuldstændig udelukker Luften, udvikles der Stoffer (Spoolbrinte o. lg.), der ere skadelige, ja giftige for de højere Planter. Dette Billede fra Marst og Sturt passer forunderlig godt med det Billede, vi have faaet udkastet af Muld og Mor, naar man i Stedet for Skovmor sætter Sturt og i Stedet for Muld sætter Marst; kun findes der ikke i Sturten som i Mores det Mycelium, der binder de øvre Bladlag sammen. Men uagtet at

Analogien jo synes at føre bestemt i Retning af dyrist Dannelselse kontra Plantevirkksomhed, skal Taleren ikke fragaa, at han nærer nogen Tvivl om, at man bestemt kan sige, at det er den dyriste Virksomhed, der er heldig, og at det er den lave Plantevirkksomhed, der er uheldig i Resterne af de organiske Stoffer, som smuldre hen. — Taleren forstaaer ikke rigtig, hvorfor Mordannelser skulle bryde saa stærkt frem paa et afdrevet Skovstykke. Den ærede Foredragsholder vil vistnok svare hertil, at der bliver for tørt; Solen trækker Vandet bort, og der bliver ikke gode Livsvilkkaar nok for Regnormene, som skulle besørge Blandingen. En saadan Forklaring kan vistnok ikke holde stik. Taleren kan ikke rigtig tænke sig, at Fugtighedsforholdene paa afdrevet Skovjord altid skulle være saaledes, at de umuliggjøre Regnormelivet deri (Modsigelse af Dr. Müller). Taleren har forstaaet den ærede Foredragsholder saaledes, at der skulde blive Mordannelse paa afdrevet Skovjord, fordi Solen udtørrede Skovbunden saaledes, at Regnormene ikke kunde leve deri. Der blev ogsaa sagt, at naar man huggede helt bort i Skoven, og den første Plantning derefter mislykkedes, var det ofte senere vanskeligt at faa Plantning til at lykkes; efter Forstmandenes Mening skulde det være, fordi der blev for lyst, hvilket ikke skulde kunne taales (Modsigelse af Dr. Müller). Da Taleren hører, at han har maattet opfatte Fremstillingen fejl, skal han forlade dette Thema og spørge, om den ærede Foredragsholder troer, at det Mycelium, som han har fundet i Mosen paa forskellige Steder, baade højt- og lavtliggende, er et Mycelium af samme Svampart, og dernæst, om han antager enhver Myceliedannelse i Jorden for at være skadelig for den. — Taleren har ogsaa nogen Vanskelighed ved at forstaa, at der i Udvaskningen skulde ligge en tilstrækkelig gyldig Grund til den store Forskjel, der er mellem Vegetationen paa Mor og Muld, eller at Skoven det ene Sted voger godt, medens den det andet Sted har Vanskelighed ved at komme frem. Taleren troer, at den store Forskjel ligger ikke i, hvad der savnes af Plantenæringsstoffer, men meget snarere i, hvad der er til Stede af andre for en god Vegetation skadelige Stoffer. Forholdet er vistnok aldeles som ved Sturten; denne indeholder nemlig lige saa mange Plantenæringsstoffer som Marsten, men desforuden flere for Planterne skadelige Stoffer, der hindre enhver Væxt. Taleren skal til Slutning klart præcisere Spørgsmaalet saaledes: troer Dr. Müller bestemt, at enhver Myceliumsdannelse i de øvre Jordlag absolut er skadelig.

Dr. Müller skal tillade sig at begynde med det sidste Spørgsmaal. Naar man undersøger Jorden i alle dens Lag under Mikroskopet, er det aldeles forbausende at se, at ingen Jord

er fri for Myceliumsdannelse; saalænge der er Levninger af organisk Liv, har Taleren altid truffet Myceliumsdannelse. Hvor Analysen viser en overordentlig ringe Mængde organisk Stof, er der endnu Svampmycelium til Stede, ikke at tale om de højereliggende Lag, de ere alle bundne sammen af et Svampmycelium, som er mere eller mindre tykt og bestaaer af disse bekjendte klare Mycelietraade, som ere overordentlig kvælstofrige, lette at dekomponere og et godt Næringsmiddel for Dyrene, der leve i Jorden. Taleren kan saa meget mindre antage, at Myceliet er skadeligt for Jorden, som det jo netop findes i frodig Muld. Det, hvorpaa han lagde Hovedvægten, var et uforgængeligt Mycelium, der sammenvævede de øverste Lag, og det var udelukkende det Fænomen, han citerede: Hvor Jordbunden er sammenbunden og fast, der finde vi Skove med daarlig Væxt. Anden Slutning har Taleren ikke gjort. Han tillod sig paa det Omraade kun at referere sine Jagtagelser. Spørgsmaalet, om han antager, at Myceliedannelse i Jorden er skadelig, maa han besvare derhen, at det er overordentlig langt fra at være Tilfældet, hvor Myceliet ikke er af den Bestaaffenhed som det sidstnævnte, og Skadeligheden bestaaer da kun deri, at det forandrer fuldstændig Jordens fysiske Bestaaffenhed, gjør den fast og frembringer samme Resultat som et tæt trampet Jordlag. Af Mangel paa Luft i disse tætte Lag og muligvis ogsaa paa Grund af Fugtighed i lang Tid, bliver det Hele som en tørveagtig Masse; i en Sommer som den sidste viste Mordlaget sig overalt aldeles vanddrukket, medens Sandet underneden var temmelig tørt; Forholdet har altsaa omtrent været som i Tørvedannelsen. Men ikke engang dette Mycelium er altid skadeligt; det spiller ofte en gavnlig Rolle. Taleren har netop, fordi han har tænkt sig Muligheden af dette Spørgsmaal, medtaget en Prøve, som ikke er andet end Svampmycelium fra Flyvesandet i Hornbets Plantage. Der staaer Bøge, som voxe med Frodighed, og det er vistnok disse Svampes Skyld, thi de sammenbinde Jorden og forarsage, at Sandet ikke er saa bevægeligt, som Flyvesand ellers er; de forsøge maaffe endog Sandets hygroscopiske Evne; i det Hele taget, hvor man har med meget stort Sand at gjøre, tjener denne Sammenbinding af det øverste Lag til Gavn for Vegetationen, saalænge den ikke endnu har ført til en virkelig Mordannelse. Taleren er imidlertid overbevist om, at det kun er et Tidsspørgsmaal, naar denne paa det nævnte Sted vil vise sig. — Hvad Spørgsmaalet angaaende Jordens Udpining angaaer, da vise Undersøgelserne, at der er al Sandsynlighed for, at Jordbunden skal blive ganske anderledes mager, inden det kjendes paa Træværten, end det er Tilfældet med Kornet; i Kornet er det Kjærnen, der tages

Hensyn til, i Skoven er det Volumen; se vi altsaa afgjort daarlig Bægt paa Moren, er det ikke rimeligt, at det hidrører derfra, at Jordbunden, der indeholder færre Næringsstoffer i det øverste Lag end under Mulden, er stærkere udpint; Marsagen maa ligge i Jordbundens syssle Beskaffenhed. — Der er endnu et Par andre Punkter, m. S. t. hvilke Taleren vistnok maa have udtrykt sig mindre korrekt, thi Hr. la Cour havde forstaaet, at naar Skoven blev for pludselig borttaget, maatte nødvendigvis Mordannelsen begynde; men det er ingenlunde Tilfældet. Taleren kan endogsaa sige, at meget ofte skeer det ikke. Den naturligste Folge vil være, at Mulden forsvinder, og i Regelen vil der komme en Vegetation af Græs eller Lyng. Hvor Skoven derimod er hugget saaledes, at der endnu er nogen Skygge, og hvor der er en daarlig Vegetation, der er udsat for Vinden, som paa Bakkekamme, finder man en begyndende Mordannelse; ja, paa nogle Steder, hvor Taleren havde gjort sine Studier, har han været forbausset over at finde en begyndende Mordannelse, thi der har været Træer med henved 100 Fods Højde. Det har imidlertid kun været en meget svag Mordannelse, og ved at bede Skovrideren se efter i Distriktets Annaler, har Taleren kunnet se, at for saa lang Tid siden, som han kan slutte sig til, at der hører til en begyndende Mordannelse, er Skoven bleven stillet lyst. Ved en mindre Ulysning af Bevogningen vil Græsvegetationen endnu ikke uvilke sig stærkt, og der indfinder sig da en begyndende Mordannelse. I Kungsted Hegn, Folehavestov og Egebæksvang er der enkelte Steder, Bækker ud imod Søen, der, saa langt Østenvinden har kunnet svaje ind i Skoven, vise en begyndende Mordannelse; der har ikke været lyst nok før Græsset, og Regnorme findes ikke, thi der er blevet for barst for dem, og der har begyndt at indfinde sig Mosser. Taleren kunde saaledes citere mangfoldige Exempler, som vise Overgangen til Mordannelse i ufuldstændig sluttede Skove. — Hr. la Cour syntes heller ikke, at hans Erfaringer stemmede med den Anskuelse, at vegetabilsk Muld absolut gav daarlig, og dyrisk Muld absolut god Vegetation. Taleren har ikke villet antyde, at de to Humusformers forskellige Frugtbarhed skulde strive sig derfra, at Mulden var et dyrisk Produkt, Moren et vegetabilsk; han har ikke villet udele de skadelige Forhold derfra, men derimod væsentlig fra den Fasthed, som er knyttet til den vegetabiliske Humus, idet den, om man saa maa sige, lukker Jorden hermetisk til og fremkalder ved Tætheden humus sure Dannelser. Taleren lægger altsaa ikke Bægt paa, at Jordbunden netop er skadelig, fordi den er af vegetabilisk Oprindelse, ja han troer end ikke, at der er nogen som helst Jordbund, der er alene af hel vegetabilisk Natur; i Moren findes Fluellarver,

lavtstaaende Smaaorme og Levinger af hele det animale Liv, der foregaaer over Jorden. Vi kunne altsaa lige saa lidt sige, at Moren er udelukkende vegetabilsk Muld, som at den anden Muld er af ren dyrisk Oprindelse; og der gives endog dyrisk Muld, der har samme Egenheder som Moren. Taleren lægger derfor ikke Hovedvægten paa, om Mulden er af vegetabilsk eller animalsk Oprindelse, men derimod paa den Maade, hvorpaa det øverste Lag er dannet, om det er sammenbundet til en fast Masse ovenpaa den egentlige Jord, eller om det ligger løst og er blandet med den mineralske Jord, fortæret og omsat af Dyrelivet. Taleren har iøvrigt kun villet meddele sine Sagttagelser over to af de mest karakteristiske Humusformer i Bøgestoven, men han kjender en Mangfoldighed af Overgangsdannelser, der end mere bidrage til at belyse disse Afsejringers Natur.

Forstander la Cour maa tilstaa, at han ikke endnu har hørt den ærede Foredragsholder give nogen fuldestgjørende Forklaring af, det af ham fremdragne Forhold, at Regnorme, der findes i rigelig Mængde i Skoven, svinde bort, naar denne stilles lyst, eller Forklaring af, at der maa fremkomme et Mycelium paa saadan Jord, der binder den sammen og fæstner den. Taleren synes, at han kun kan faa noget Sammenhæng i Fremstillingen, naar han siger: der kommer stadeligt Mycelium frem, hvor Jorden stilles lyst eller udsættes for Tørke, derved hindres en sund Plantevæxt, og dette og den Tilstand, hvori det sætter Jorden baade i fysisk og kemisk Henseende, draber det Dyreliv, der har været tidligere. Taleren havde opfattet Dr. Müller saaledes, som om han mente, at alt Mycelium var af skadelig Natur, og han stillede sit Spørgsmaal for at komme paa det rene i saa Henseende, thi han har netop den Overbevisning, at der er megen Myceliums-dannelse i Jorden, som er af absolut heldig Natur. Den Gjæringsproces, som gaaer for sig i Jorden, hvor den ligger i Skygge, og som aabenbart er en Svampe- eller Algedannelse, skyldes netop et Myceliums Virksomhed, og at denne kan være frugtbargjørende, fremgaaer af de Erfaringer, man har gjort ved den af Rosenbergs-Lipinsky foreslaaede Brakmethode og anden Bearbejdelse af Jorden. Medens altsaa Hr. Müller i sit første Foredrag lejlighedsvis kun omtalte Myceliet som noget i højeste Grad ufordøjeligt, har Taleren nu paa sit Spørgsmaal faaet det bestemte Svar, at der er to Slags, et, som er ufordøjeligt, og et andet, som er kvælstofrigt og god Føde for Smaaadyrene. — Det næste Spørgsmaal, hvis Besvarelse da muligvis vilde bidrage til at bringe lidt Klarhed i disse ukjendte Forhold, er følgende: Er det ikke under Lysets Paavirkning, at det Mycelium

kommer frem, som virker skadelig, og omvendt? Er det af anden Bygning og andet Indhold end det i Styggen dannede Mycelium? Hvis dette Spørgsmaal besvares derhen, som jo tilbøielig allerede er sseet, at dets Indhold i enkelte Retninger er forskjelligt, ligger det ikke fjærnt at antage, at det ogsaa kan bibringe Jorden Stoffer, som ligefrem ere Gift for Planterne, medens andre Myceliumstraade, der gro dybere og væsentlig høre Mørket eller i alt Fald de stærkt beskyttede Steder til, og som ere af andet kemisk Indhold, bibringe Jorden Gjødningsværdi og virke frugtbargjørende. Dette bestyrkes, synes det Taleren, ligefrem i Agerbruget; thi hvorledes skal man ellers vel kunne forklare sig den mærkværdige heldige Indflydelse, som Beskygningen af Jorden ved bredbladede Planter udøver. Det er et mærkeligt Fænomen, at jo bedre en Afgrøde groer til, desto bedre bliver den efterfølgende. Hvad skyldes dette? Skyldes det ikke en Virksomhed, der foregaaer i Jorden derved, at der kaldes andre Organismer, andre Svampearter frem paa de beskyttede end paa de solbestemte Steder.

Dr. Müller. Det er ikke saaledes i Skovene, at de Myceliumstraade, der virke skadelig for Vegetationen, komme ved Lyset, og at de, der rimeligvis ere af en hel anden Bestaffenhed, findes i Mørket, thi selv i aldeles tætsluttede Bøgestove kan man finde Møren, altsaa det sorte Mycelium fuldstændig udviklet; og omvendt er der mange lyse Skove, hvor man ikke finder det. Taleren gjorde før opmærksom paa, at han aldrig havde fundet en Bøgerod selv i den stærste Dybde uden det brune Mycelium. Det voxer altsaa paa Bøgerødder overalt, og han kan ikke tro andet, end at dette Mycelium, som skyldes nogle faa Former af Svampenes uhyre Hær, virker sammenbindende og opbevarende paa samme Maade som Tørv. Naar Taleren har sagt, at det glas klare Mycelium i Jorden ansees for at være af en hel anden Bestaffenhed, da skyldes denne Bemærkning ikke egne Sagttagelser, men Botanikernes Meddelelser om, at det i Regelen er kvælstofholdigt; Taleren maa selvfølgelig derfor ligesom Hr. la Cour antage, at det spiller den allervæsentligste Rolle ved Mulddannelsen.