

LIKENER PAA BØGENS BARK.

Af

O. GALLØE og L. A. HAUCH.

I den efterfølgende Fremstilling skyldes
S. 149—154 og Slutningen L. A. HAUCH, S. 155—177 O. GALLØE.

I »Plantesamfund« udtaler E. WARMING: »Bøgen er et udpræget Skyggetræ, hvis høje, ranke, glatte og lysegraa Stamme . . .«, denne Karakterisering af Træarten slaar dog ikke altid til, A. OPPERMANN har i »Vrange Bøge« paavist, at Bøgens Stamme ingenlunde altid behøver at være høj og rank, og jeg har for mit Vedkommende tilbragt den største Part af mit Liv mellem Bøge, der hverken var høje og ranke eller havde glatte og lysegraa Stammer. Nej, det forholder sig tværtimod saaledes, at man ved at berejse vort Lands Skove kommer i vide Strækninger, hvor den glatte, lyse Bark nærmest er en Undtagelse; dette gælder saaledes mange Skovstrækninger i Landets indre Dele særlig i Midtsjælland og Midtjylland. Det vedføjede Billede, Fig. 1, taget fra Sønderskoven ved Silkeborg, viser saaledes en Bøgestamme, der vel har lyse Partier, men i øvrigt har mange andre Farver, er bevokset med forskellige Epifyter, der fremkalder et stærkt broget Billede. Og i endnu højere Grad gælder dette den Stamme, hvoraf den hosstaaende Fig. 2 giver et Billede, af en Bøg i Skoven ved Skjørping, den er hverken rank, glat eller lysegraa.

Paa den anden Side kan man i mange Egne af Landet finde Bøgeskoven med den glatte ensfarvede Bark; og selv i saadanne Dele af vort Land, hvor det som Regel ikke er Tilfældet, vil man sædvanlig eller dog stundom kunne finde enkelte Partier, hvor Bøgen har i hvert Fald mere ensfarvet, graalig Bark end den, man i øvrigt finder paa den givne Lokalitet; dog, naar man sammenfatter vort Lands Bøgeskove i sin

Helhed, skønner jeg, at der er større Dele af disse, hvor man ikke kan betegne Bøgens Bark som glat og lysegraa, end saadanne Parter af vore Skove, hvor Barken kan siges at have det ensfarvede, graalige Præg.

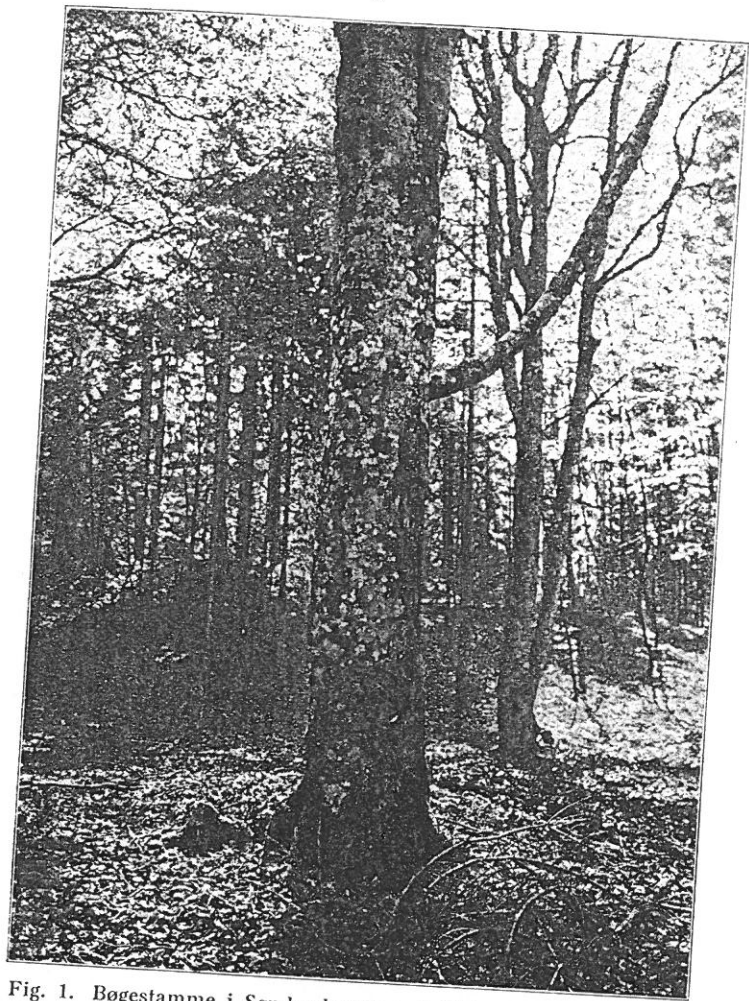


Fig. 1. Bøgestamme i Sønderskoven ved Silkeborg, set fra Nord.
K. KIERKGAARD fot. Maj 1920.

Man møder forskellige Nuancer i Barkens Farve, der ses lige fra de mørke, næsten helt mosdækkede Stammer til saadanne, der i stærkere eller mindre Grad er bevokset med Epifyter, men tillige har lysere Partier, og derfor er stærkt brogede, samt endelig den næsten ensfarvet — det er sjældent,

at den er ganske uden Bevoksning af Epifyter — graalige Bark, eller Barken kan have et grønligt Skær, naar den er dækket af en grøn Alge, saaledes som i det følgende vil blive oplyst.

Og under mangeaarig Færden i vort Lands Skove har jeg



Fig. 2. Bøgestamme ved Skjørping.

ikke kunnet undgaa at faa Indtryk af, at der synes at bestaa en Forbindelse mellem den frodigere eller den mindre frodige Udvikling hos Bøg og Barkens Bevoksning med Likener; jeg mener, at den svageste Bevoksning af Likener paa Barken skulde følge Bøgen, hvor Træarten har den bedste Vækst,

medens i samme Grad som Udviklingen staar tilbage, Barken skulde have stærkere Likenbevoksning.

Det samme mener jeg at have set gentage sig med flere andre Træarter, i første Række vil jeg derved nævne Ask; hvor den har sin ypperligste Vækst — som et slaaende Eksempel paa udmærket Udvikling hos Træarten kunde jeg nævne Askene i den lille Skov paa Møen under Klintholm, Stubberup Have — vil den ses med ren Bark eller i hvert Fald en Bark med svag Bevoksning af Epifyter, medens den, hvor Væksten er mindre god, kan være stærkt beklædt med Epifyter paa Stamme og Grene. Ligeledes for Rødgran mener jeg at have bemærket noget lignende gøre sig gældende; hvor Rødgranen har sin smukkeste Vækst, kan man se den ensfarvede brunlige Bark — i de bekendte udmærkede Rødgranbevoksninger i Rold Skov ses denne brunlige Farve paa Barken, og en foretagen Undersøgelse udviste, at Barken er fundet saa godt som fri for Epifyter — medens man, hvor Træarten har daarlig Udvikling, kan se Stamme og Grene dækket af Likener.

Jeg mener — som bemærket — for Bøgens Vedkommende, at hvor Træarten har ypperlig Vækst — hvor der er stor Højde i Forhold til Alderen, og fremfor alt hvor man ser smuk Form, ranke Stammer hos Bøgen — vil Barken være ren eller kun svagt likenbevokset, og derfor ensfarvet graalig eller med den omtalte ensfarvede grønlig Tone; man kan saaledes tage Landets herligste Bøgeskove frem som Eksempel. Begynder man fra den nordlige Del af Jylland og følger Østkysten fra Nord til Syd, da ser man ved Rugaard, Kalø, Aarhus — især i den lille Riis Skov — ved Vejle, Stenderup og gaar vi videre til Skovene paa Als og ved Sønderjyllands Østkyst, paa Langeland, flere af Fyens Skove: Hvedholm, Hverringe, Lundsgaard, Holckenhavn den frodige Udvikling hos Bøgen i disse Skovstrækninger forenet med en kun svag Epifytbevoksning paa Træartens Bark. Og det samme gentager sig i nogle af Skovene paa Møen, saaledes i den foran nævnte mindre Skov liggende Nord for Klintholm, Stubberup Have, der indeholder den skønneste Bøgeskov, og Barken har stærkt fremtrædende den blanke graa Farve; ogsaa Ask udvikler sig som allerede omtalt paa dette Sted med ejendommelig Fylde, har lange rette Stammer, og det er ledsaget af Barkens Renhed. Flere andre Skove langs Sjællands Kyster — i Odsherred, ved

Eriksholm — ses Gentagelse af det samme; at den ypperlige Vækst hos Træarten forenes med, at Barken kun er svagt bevokset med Epifyter.

Jeg har imidlertid her fulgt en Række Skove langs Kysten, hvor der kun er liden Nedbør, og hvor der hersker det milde Klima med lang Afstand mellem Frostperioderne; og der kunde maaske siges, at det er denne Omstændighed — og ikke Bøgens frodige Vækst, der bevirker den svagere Epifytbevoksning paa Barken, medens den større Nedbør og det koldere Klima i de indre Dele af Sjælland, Fyn og Jylland kunde være Aarsagen til, at Bøgens Bark ofte er saa stærkt bevokset. Men ogsaa, hvor der er Tale om de indre Dele af Landet, ja ogsaa i samme Skov eller i Skove med kun liden indbyrdes Afstand, mener jeg at have set, at hvor Træarten udvikler sig bedst, er Barken renest, vel sjældent saa blank staa-graa som ved Kysterne, men dog i Hovedsagen ren, medens i samme Grad som Væksten staar tilbage man vil finde Stammernes Bark stærkere bevokset med Epifyter.

Dette mener jeg at have kunnet følge ved mangeaarig Færden i vore Skove, saaledes ses ved Bregentved i de flade Egne mellem Køge og Faxe overvejende Bøgeskov indeholdende lave, bredkronede, vrangtformede Individer, og Stammerne er ofte bevoksede med Epifyter, men, hvor der i denne Egn stundom findes bedre Udvikling hos Bøgen, hvor den forekommer i Bevoksninger med ranke Stammer, og hvor der er større Højde hos Træarten — hvilket man kan se i den nær ved Karise liggende Tokkeskov og i Skovene Stubbekrogen og Slaagaard — er den smukkere Udvikling ledsaget af større Renhed, svagere Epifytbevoksning hos Bøgens Bark.

Lignende Træk mener jeg at have fundet andre Steder, jeg mener i sin Helhed at have set, at hvor Bøgen — men i øvrigt ogsaa som nævnt flere andre Træarter — har særligt Velvære, vil Barken være ensfarvet graa eller med grønlig Tone og sædvanlig tilnærmelsesvis ren; hvor den derimod lever under ugunstige Kaar, vil dens Bark bære en Epifytbevoksning. I Skovene ved Silkeborg ser man saaledes i de fleste Tilfælde Bøgen i daarlig Vækst, og Bøgens Bark er stærkt bevokset med Epifyter; men et Sted i Østerskoven, Oringen, findes en smuk Bøgebevoksning i en Alder af omkring 100 Aar, hvor Træarten netop bærer Præg af Velvære, Træ-

erne har god Højde og Stammen smuk Form; her ser man den ensfarvede graalige Bark — ved Undersøgelse har det imidlertid vist sig, at Barken ikke er likenfri, men det er Likener af anden Art, end hvad man finder i den omgivende Skov.

Jeg mener atter og atter at have set dette gentage sig; Skovrider AAGE HOLTEN har saaledes henledet min Opmærksomhed paa, at hos en ung Bøgebevoksning i Græsted Skov paa et Sted, hvor Jordbundsforholdene veksler, der kan være Partier, hvor Jordbunden er af mildere Natur, noget sandblandet, andre Partier, hvor den er stærkt leret, veksler ogsaa Farven paa Barken; i første Tilfælde ser man den ensfarvede grønne Bark hos de unge Bøge, medens paa den lerede Jordbund Barken er plettet af Likener.

Om der end er Ting, der synes at staa i Modstrid dermed — og hvortil jeg i det følgende skal komme tilbage — saa mener jeg dog saa overvejende at have set det slaa til, at den epifytbevoksede eller den ensfarvede Bark hos Bøg er knyttet til Træartens mindre gode eller bedre Udvikling, at jeg ikke har kunnet slippe denne Forestilling, at der maatte bestaa et saadant Sammenspil mellem Væksten hos Træarten og Barkens Epifytbevoksning; og under min Syslen med disse Spørgsmaal søgte jeg Raad hos Professor Dr. KÖLPIN RAVN og sendte til ham nogle Bøgestammer paa forskellig Vis bevokset med Epifyter, som han atter lod undersøge af Dr. O. GALLØE, med hvem jeg derefter kom i Forhandling angaaende de omhandlede Forhold.

Dette førte atter til, at jeg indgik til Statens forstlige Forsøgsvæsen med et Forslag om at tage Betydningen af Epifytbevoksningen paa Bøgens Bark op til Undersøgelse, og saaledes at det skulde overdrages Dr. GALLØE og mig i Forening at foretage en saadan Undersøgelse og i Henhold hertil foretoges den i den herefter følgende af Dr. GALLØE affattede Fremstilling omtalte Rejse til Vejle Kommunes Skove og flere jyske Skovegne.

I Vinteren 1920 henvendte L. A. HAUCH sig til mig i Anledning af nogle likenologiske Spørgsmaal, som havde vakt

hans Opmærksomhed under de talrige og langvarige Undersøgelser, som denne Forfatter har foretaget over Bøgeskoven, idet han mente at have fundet en karakteristisk Forskel paa Bøgens Epifytvegetation i langsomt voksende og kraftigt voksende Skove.

I Fællesskab drøftede vi vore hidtidige Iagttagelser, idet jeg selv lejlighedsvis havde været inde paa herhen hørende Spørgsmaal allerede for mange Aar siden under Studierne til mit Arbejde »Danske Likeners Økologi«, der udkom 1908¹⁾. Vi blev enige om, at det vilde være ønskeligt at foretage en sammenlignende Undersøgelse over forskellige Typer af Bøgeskov i forskellige Egne af Landet for mere indgaaende at undersøge denne Sammenhæng mellem Bøgens Trivsel og dens Bevoksning med Epifyter, navnlig Lav (Likener). Statens forstlige Forsøgsvæsen stillede Midler til vor Raadighed, saa at L. A. HAUCH og jeg i Fællesskab kunde foretage en orienterende Undersøgelsesrejse gennem danske Bøgeskove, hvilken Plan blev realiseret i Foraaret 1920.

Efter HAUCHS Forslag valgte vi tre væsentlig forskellige Egne, hvor Bøgen trives i høj Grad ulige godt, nemlig Vejle-Eggen, Silkeborgdistriktet og Egnen omkring Skjørping. I al Almindelighed kan det siges, at disse tre Omraader var taget i den Rækkefølge, at Bøgen trives særdeles godt omkring Vejle Fjord, mindre godt ved Silkeborg og tydeligt daarligere endnu ved Skjørping. I Forvejen havde HAUCH undersøgt Bøgens maaske allerbedste Voksested, nemlig Langeland, saa at vi i det hele kan siges at have iagttaget Bøgelokaliteter af alle vigtigere Typer. Dertil kommer, at vore specielle Undersøgelser i 1920 er bleven sammenlignede med vore ældre Iagttagelser fra Landets øvrige Egne, saa at de Resultater, vi er naaede til, ikke kan skyldes tilfældige Omstændigheder ved Valg af Undersøgelsesomraaderne, men virkelig maa anses for almen-gyldige.

Enhver er sikkert fortrolig med det Syn, at gamle Træer før eller senere bliver overgroet paa Stammer og Grene af Mos, Lav og lignende lavere Planter, et Fænomen som i Tropierne har sit Sidestykke i den overvældende Rigdom af Epifyter, som forekommer i Regnskoven. Folk, der ikke er sær-

¹⁾ Botanisk Tidsskrift, Bd. 28 (særlig S. 318—353).

lig plantekyndige, betegner et Træ med Lav og Mos etc. som »mosgroet«, uden at skænke det nogen særlig Opmærksomhed, hvad det er for »Mos«, der vokser paa det. Og dog er det ingenlunde ligegyldigt, hvad det er for »Mos« og hvor tidligt det indfinder sig, ej heller kan der være nogen Tvivl om, at det har Betydning at undersøge denne Epifytflora og dens Udviklingshistorie, navnlig dens Afhængighed af Træets Trivsel, Alderdomssvaghed, Undertrykkelse i sluttede Bestande o. s. v., idet man kan vente at naa til betydningsfulde Resultater. Forlængst er man bleven klar over, hvor nødvendigt det er at kende Skovens Fjender blandt de mere ondartede snyltende Svampe, Rodfordærver, Kræft, Honningsvamp, Fyrsvampe, men endnu synes den ikke-snyltende Epifytflora at være et ret upaaagtet Fænomen. Og dog optræder mange af disse andre, uskadeligere Epifyter under saa bestemte Forhold, at de i mange Tilfælde kan give vigtige Oplysninger om og tjene som Kriterier paa Træets eller hele Skovens Trivsel eller Vantrivsel.

For Overblikkets Skyld hidsætter jeg lidt om Træernes Epifyter i Almindelighed og skal i Korthed fortælle lidt om, dels hvilke Planter, der lever paa Træbarken, dels hvad der vides om Epifytfloraens Udviklingshistorie paa det enkelte Træ, dog særlig med Hensyn til Lav¹⁾. En nærmere Omtale af snyltende Svampe forbigaar jeg helt.

Mindst betydelige er Algerne, der for enhver er bekendt som svagt grønlige, næsten pulveragtige Overtræk, der navnlig i Vintermaanederne ses dels paa enkelte fritstaaende Træer i Byernes Parker, dels i Skovene paa Bøge- og Granbark. De kan findes paa alle mulige Træarter og tyder hyppigst paa, at Klimaet paa Stedet er fugtigt, regnfuldt eller taaget. Ogsaa paa gamle Plankeværker, der ikke passes med Maling, Tjære og lignende Konserveringsmidler, er disse Alger hyppige. Men ikke alene Klimaet betyder noget for dem, ogsaa vedkommende Træs Bark kan være mere eller mindre gæstfri: Paa ung, blank Bark paa de finere Grene er der som Regel ingen Alger; paa ældre Dele af Træet, hvor Vand kan sive ind i Barken og væde den for længere Tid, der myldrer de frem.

¹⁾ Ang. Enkeltheder henvises til E. ROSTRUP: Vejledning i den danske Flora, II, Blomsterløse Planter, 1925, og O. G. PETERSEN: Forstbotanik, 2. Udg., 1920, S. 453—456, hvor flere af de nedenfor omtalte Laver er afbildede.

Gennemgaaende er det Alger, der er eencellede eller faacellede og hver for sig omtrent usynlige for det blotte Øje, der danner disse Overtræk over Stammerne, og deres Betydning som Symptomer paa Træets Sundhedstilstand er endnu ganske ufuldkomment kendt.

Langt mere iøjnefaldende er Mosserne, der kan forekomme baade paa fritstaaende og paa skyggestillede Træer i Skove. De er som bekendt i Regelen tydeligt friskgrønne eller mørkegrønne med denne Farvetone, som netop er karakteristisk for dem og hvorefter Farvenavnet »mosgrønt« er dannet.

Der forekommer mange forskellige Arter baade »Halvmosser« og »Bladmosser«, f. Eks. Arter af *Ulothrix*, *Frullania*, *Stereodon*, *Neckera*, *Metzgeria* og talrige andre, som ganske utvivlsomt har Betydning som Kendemærker ved Bedømmelsen af Træets Sundhedsgrad. CARSTEN OLSEN har for ikke længe siden delvis behandlet dette Emne¹⁾, hvorefter der sikkert er meget mere at undersøge fra forstmæssig Side.

Endelig er der Laverne, ogsaa kaldet Likener, som vi fortrinsvis skal beskæftige os med i denne lille Redegørelse. De forekommer baade paa fritstaaende og paa skovdannende Træers Bark, hvor de undertiden kan danne et næsten sammenhængende Dække af Individuer, der hver for sig er formede enten som en lille, i Regelen graa, hindeagtig Skorpe med smaa, knapformede Sporehuse eller som fine, bladlignende, graalige eller grønne, sjældnere gule, men aldrig »mosgrønne« Smaaplante. Paa sine Steder forekommer ogsaa andre, buskformede Arter, der som anselige graa Totter eller lange, skæglignende Tjavser hænger ned fra Træernes Grene i særlig udpræget Grad i vindaabne og forblæste Egekrat og Naaletræplantager (Hvidgran, Rødgran og Bjærgfyr) i Jylland og enkelte andre Steder. Alene her i Landet har vi cirka 165 Arter, der findes paa Træbark, om end kun nogle faa har saa stor Udbredelse, at de spiller nogen fysiognomisk Rolle og som det har Betydning for Forstmanden at kende.

Likenerne er lavtstaaende Sporeplanter, en Slags Svampe, der lever i et ejendommeligt Samliv med encellede Alger, der findes i deres Indre, hvor man kan paavise dem allerede ved

¹⁾ Studier over Epifyt-Mossernes Indvandningsfølge (Succession) paa Barken af vore forskellige Træer ... (Botanisk Tidsskrift Bd. 34, 1917, S. 313).

at skrabbe Likenessens Hud af; der fremkommer da et grønligt Pulver, som set i Mikroskop viser sig for største Delen at bestaa af for en stor Del de samme Algearter, som ogsaa forekommer i fri og uafhængig Tilstand paa Træbarken og som omtaltes ovenfor. Likenessens øvrige Legeme bestaar af Svampelhyfer (Svampetraade eller -Celler), hvis Indhold er farveløst, mangler det for grønne Planter (Blomsterplanter, Bregner, Mosser etc.) karakteristiske Farvestof »Bladgrønt« (Klorophyl) og derfor er ude af Stand til at tage den samme Næring fra Luften, nemlig dennes Kultveilte, som andre, virkelig grønne Planter kan tage. Men Samlivet mellem Likensvampen og de deri indesluttede Alger bestaar nu netop deri, at Algen, der selv indeholder »Bladgrønt«, kan tage Kultveilte fra Luften og omdanne det til forskellige organiske Stoffer, medens Likensvampen tager forskellige uorganiske Stoffer fra den Træbark (Sten eller Jord), hvorpaa de sidder. Disse Stoffer giver de delvis til Likensalgen, der saaledes dels selv, dels ved Svampens Hjælp forskaffer sig alt den for dens Trivsel nødvendige Næring. Algen deler og formerer sig flittigt, men undertiden bliver den dræbt af Likensvampen, der æder dens værdifulde Indhold og kun lader dens Cellevæg urørt tilbage. I enhver Liken er det derfor let ved Mikroskopets Hjælp at finde Alger i alle mulige Alderstrin, unge nydannede Celler, ældre, fuldt udvoksede endnu hele og levende Celler, døde, af Likensvampen dræbte Celler og endelig saadanne, der er saa grundigt fortærede af Svampen, at kun den tomme Cellevæg er tilbage. Det er saaledes et af de ejendommeligste Samliv, man kender mellem Planter af vidt forskellig Hækomst. Som Helhed kan det siges, at Algen er den mest ydende Part af de to, for saa vidt som kun meget faa Likensvampe er i Stand til at trives paa egen Haand, hvis man ved Forsøg kunstigt berøver dem deres Algebestand. Deres Afhængighed er saaledes meget stor, medens man hyppigt har prøvet at frigøre Algen fra Likensvampen og har faaet den til at trives udmærket uden Samliv med Likensvamp.

Likenerne har i den Bark, hvorpaa de lever, altid indsænket fine Svampetraade, hvorved de holder sig fast og til Dels tager Næring fra den Bark, hvorpaa de lever. Dog har man aldrig set dem bore sig saa dybt ned i Barken, at de naar til de levende Barkceller, og nogen Snylten paa Vært-

planten finder saaledes ikke Sted, som for andre, virkelige Snyltesvampes Vedkommende (Fyrsvampe, Trametes, Honning-svampe, Heksekostsvampe, Kræft etc. etc.).

Uden paa Barken sidder saa den algeholdige Del af Likenen, der som sagt er skorpe-, blad- eller buskformet.

Likenerne formerer sig ved Sporer, der dannes i smaa, knapformede Sporehuse, som findes spredte over det meste af Likenen og som synes at indeholde modne Sporer til alle Aars-tider. Naar Sporerne spirer paa Træets Bark, gælder det for dem om at finde nogle fritlevende, smaa Alger netop af den Art, som de har Brug for til deres Samliv. Lykkes det, om-spinder Sporen i kort Tid Algen med sine Traade, Algen be-gynder at dele og formere sig flittigt, Likentraadene gør lige-saa: Likenen er etableret.

Finder Likensporen ingen af de rigtige Alger, gaar den til Grunde.

Foruden de egentlige Sporer har mange Likener ogsaa andre Formeringsorganer, nemlig dels de saakaldte Soredier, dels løsrevne Stykker af Likenen, der afbrydes paa forskellig Vis.

Soredierne er smaa, støvfine Legemer, der bestaar af en lille Klump Alger, omhyllede af en Del Likenhyfer. De dan-nes jævnlig paa bestemte Steder paa Oversiden af Løvet og bryder ud gennem smaa, begrænsede Steder i Likenens Hud og sidder midlertidigt løst fæstnede der, indtil Vinden løsriver dem, fører dem bort og anbringer dem paa andre Voksesteder, hvor de da spirer frem til nye Individuer. Deres Chancer for at spire og blive til noget er for saa vidt større end Sporerne, som de jo indeholder begge de til Likendannelsen nødvendige Bestanddele, Alger og Svampetraade, og saaledes slipper for den usikre Chance, Sporerne har derved, at de først maa finde de nødvendige fritlevende Alger, før de kan blive til Likener.

Hos mange Lavarter kan man iagttage det Forhold, at naar Soredieudviklingen er rigelig, er Sporedannelsen ringe eller udebliver helt. Det synes, at Sorediet er det bedste af disse to Formeringsmidler.

Ikke faa Lavarter formerer sig ved Hjælp af løsrevne Stykker af Løvet, der med Vinden slæbes afsted og udsaaes her og der. Ogsaa her kan man til en vis Grad iagttage, at hvor denne Formeringsmaade er almindelig, er omvendt Spore-dannelsen lidet fremtrædende eller mangler helt.

Likenerne stiller visse Krav til Omgivelserne for at kunne trives, dels til meteorologiske Kaar, dels til Substratet. De fordrer alle temmelig rigeligt Lys og er derfor langt mere fremtrædende paa fritstaaende Træer end i Skove. Ja, de kan endog mangle aldeles i tætte, mørke Skove, f. Eks. i mørke Rødgranskove.

Fugtighed tager de direkte fra Atmosfæren, idet de begærligt opsuger Regn og Dug; mange af dem er endog formede saaledes, at de selv paa fortrinlig Maade fortætter Luftens Vanddamp paa deres Overflade og kan strutte af Fugtighed, selv om det ikke har regnet for nylig. — Fra Substratet optager de derimod praktisk taget intet Vand, — ganske modsat alle de »højere« Planter; ja, man har endog kunnet paavise, at de langt lettere leder Vand nedad fra deres Top til deres Grund end den modsatte Vej!

Naar det altsaa regner eller dugger, er Likenerne vaade og bliver derved meget bløde og elastiske. Deres Aandedræt og alle Livsvirksomheder forøges betydeligt. Men faa Timer efter Regnens Ophør er de i Regeln udtørrede, bliver faste og skøre, brydes let i Stykker (der altsaa ofte kan tjene til deres Formering), og nedsætter deres Funktioner meget stærkt, gaar i en Dvale indtil næste Regn eller Dugfald.

Til Substratet stiller de naturligvis ogsaa visse Fordringer, der i det store og hele kendes ret godt, men i Enkelthederne trænger til at undersøges nøjere. Her vil vi dog blot beskæftige os med de Arter, der lever paa Træbark, da netop disse har den største Betydning for Forstmandens Forstaaelse af Skovens Natur, dens Fortrin eller Mangler paa en given Lokalitet.

De Egenskaber ved Træbarken, som spiller den største Rolle for Likenerne, er Barkens kemiske Sammensætning og dens fysiske Forhold.

Denne kemiske Sammensætnings Betydning ytrer sig blandt andet deri, at det jævnlig er forskellige Lavarter, der sidder paa Bark af forskellig kemisk Konstruktion: Paa Naaetræer med harpiksholdig Bark sidder hyppigt andre Lavarter end paa harpiksfrie Løvtræer.

De fysiske Forhold, hvorved forskellige Træers Bark afviger fra hinanden, er først og fremmest Barkens Glathed; man skelner jo mellem skælbarkedede og glatbarkedede Træer, og den Forskel er ikke betydningsløs for Likener.

Baade kemiske og fysiske Forhold hos Barken ændrer sig imidlertid ganske væsentligt hos samme Træ-Individ under dets Livsløb: De ganske unge Grene har en mere eller mindre glat og jævn Bark uden andre Huller end eventuelle Barkporer og Bladar. Men under Træets Vækst spændes Barken ud, brister og skaller af enten i store, langsomt løsnede Flager (Skælbark) eller i smaa Skæl af undertiden mikroskopisk Lidenhed (glat Bark).

Dette Forhold maa man kende og forstaa for at faa Indsigt i Træ-Likenernes Naturhistorie. Det er nemlig klart, at en Bark, der veksler meget livligt og skaller af meget livligt, er et meget usikrere Substrat for Likener end en saadan, der beholder sine Barkskael længe, gennem mangfoldige Aar. Den hastigt afskallende Bark maa paa Forhaand anses for at byde Likenerne en mere »ny« og uforvitret Bund end den langsomt skallende, der Aar efter Aar udvaskes af Regn og gnaves af Likenhyfer eller andre Epifyter (Svampe, eventuelt Mos).

Hvis vi specielt vil vende os til Bøgen og dens Likener, er det naturligt først at se lidt paa dens Bark som Likensubstrat.

O. G. PETERSEN har i sin Forstbotanik¹⁾ givet en Skildring af Barken, hvis Bygning er denne: Barken er meget glat paa Grund af Korkens særlige Udviklingsmaade. »Denne dannes under Overhuden og opnaar i det første Aar omtrent en halv Snes Celler i Tykkelse. Det andet Aar stødes Epidermis af, og Korklaget tiltager meget langsomt i Tykkelse. Dets Celler kan udvide sig betydeligt, og den skaller af i meget fine Smaadele. Da der tilmed ingen Skorpebark dannes, idet det først opstaaede Fellogen vedbliver at være i Funktion, følger heraf, at der ingen større Afbrydelser bliver i Stammens eller Grene-nes Overflade. Først i den meget gamle og tykke Stamme forandrer dette Forhold sig noget. Stammens Overflade er meget lys, og de hvide Pletter, som optræder saa almindeligt paa Bøgestammer, skyldes skorpeformede Lavarter. I Barkens indre Bygning maa fremhæves, at Stenceller spiller en stærkt fremtrædende Rolle ved Siden af Bastcellerne . . .« Bøgebark indeholder 2 pCt. Garvestof (O. G. PETERSEN).

Korklaget er selv paa gamle Dele af Stammen helt nede

¹⁾ 2den Udgave, 1920, S. 332.

ved Træets Fod meget tyndt og dækker over en grøn Bark. Hist og her har jeg dog iagttaget, at det grønne Lag pletvis manglede paa Stammen og da altid paa saadanne Steder, hvor Barken var dækket af tykke Moslag, hvis inderste, mod Barken vendende Dele var forraadnede og jordagtige, et Forhold der tyder paa, at netop Mosset kan tilføje Bøgebarken direkte Skade ved at beskygge den langvarigt og holde den langvarigt fugtig. Derimod har jeg ikke fundet denne Misdannelse under Likener, uden at det dog derfor skal være sagt, at dens Forekomst er udelukket.

Barkens saavel som hele Træets Vækst afhænger af de lokale Forhold, de Livskaar, der bydes Træet. Hvor Bøgen opvokser under ugunstige Kaar, saaledes paa morklædt Bund, fornyer og fælder den sine Korkceller langsommere end paa god Muld eller i det hele under for Træarten gunstige Forhold. Dette bevirker, at Likener i det hele lettere finder Fodfæste paa Barken hos Bøg, hvor Træarten vokser paa Morbund, end hvor Jordbunden er i en for Bøgens Vækst gunstig fysisk Tilstand.

Hvorledes dette skal forklares i Enkelthederne, er tvivlsomt, men der kan tænkes flere Muligheder: saaledes at den langsomt voksende Bark forvitrer fuldkomnere end den hurtigt voksende og derved bliver et godt Substrat, eller at den hurtigt voksende Bark ligefrem afkaster unge Likenkim, der indfinder sig paa Barken ved dennes stadige Afskrælning.

Det er ikke muligt i Øjeblikket at afgøre, hvilken af disse to Faktorer, der spiller den største Rolle; de virker vel i hvert Fald begge i Forening. Men det er en almindelig Erfaring, at ung, glat Bark hos Bøg og den glatte Bark paa hastigt voksende tropiske Træer som Helhed er likenfri.

Der skal altsaa, for at en Likenvegetation skal fremkomme paa Barken, være en passende Forening af gunstige atmosfæriske Forhold — Lys, Fugtighed — og gunstigt Substrat — langsomt fældende Bark. Hvorledes dette Komplex af Faktorer ytrer sig i Likenvegetationen, skal jeg gaa over til at undersøge nærmere.

Allerede i 1908 publicerede jeg mine første, foreløbige Undersøgelser paa dette Omraade i et Arbejde, der omhandlede de store ledende Træk i de danske Likeners Økologi, blandt andet ogsaa Bøgeskovens Likener. De Resultater, jeg

den Gang kom til, har jeg senere yderligere set bekræftet, saaledes ved den Undersøgelse, som jeg i Foraaret 1920 foretog i Forening med HAUCH.

Mine Resultater af 1908 var i Hovedsagen disse: at Liken-vegetationen udvikler sig paa de unge Træer i Bøgebestanden paa ganske bestemt Maade, idet Likener mangler paa de Træer, der er saa unge, at de endnu beholder deres visne Løv om Vinteren. Paa saadanne Individer naar der for ringe Lys-mængder ned paa Stamme og Grene, til at Lav kan trives. Men efterhaanden som de unge Træer aflægger Vinterløvet, indfinder sig de første Likener nede tæt ved Træroden og vandrer efterhaanden op ad Stammen i Aarenes Løb. De første Indvandrere, jeg har noteret, er *Phlyctis agelæa*, *Lecanora subfusca* (Underarten *albella*) og *Lecidea elæochroma*. Med Aarene faar Stammerne deres blivende Vegetation afhængig af Vækst-pladsens Art. Der fremtræder saaledes en karakteristisk og iøjnefaldende Forskel paa Bøgens Bark, alt efter som man bevæger sig paa den mulddækkede eller den mørklædte Jordbund.

Paa den første vil Bøgeskoven om Sommeren være meget mørk paa Grund af det tætte Bladhang, medens den om Vinteren er adskilligt lysere. Denne sidste Omstændighed tillader talrige Likener at indfinde sig og trives paa Stammerne, men paa Grund af det i det hele taget sparsomme Lys, der staar til Likenernes Raadighed, er det kun et temmelig lille Udvalg af Arter, der kan trives hos Bøgen, hvor den findes paa den gode Muld, nemlig fortrinsvis en Gruppe af skorpedannende Likener, der alle har et tyndt, spinkeltbygget Løv — i særlig stor Mængde. *Phlyctis agelæa*, der kan kaldes Karakter-likenen for Bøgeskov paa Muldbund, samt større eller mindre Mængder af *Lecanora subfusca*, *Graphis viridis*, *G. scripta*, *Pertusaria communis*, *P. leioplaca*, *Lecidea elæochroma*, *Pyrenula nitida*, *Parmelia olivacea*, *Variolaria* og *Lepraria*.

Paa Jorden, hvor de nedfaldne Blade idelig rodes rundt af Regnorme, og hvor Bladdækket fornyes hvert Aar, mangler ganske Jordlikener, der ikke kan trives under saa urolige Forhold.

Hvor Bøgen vokser paa den mørklædte Jordbund, vil den derimod som Vært for Likener være helt forskellig fra Bøgen paa den udmærkede Muld. Stammerne er stærkere belyste, Jord-

bunden er stabil, bliver ikke rodet rundt af Regnorme. Dette giver en Vegetation af Likener baade paa Stammerne og paa Jordbunden, paa hvilken man vil finde *Lecidea uliginosa*, *L. decolorans*, *Cladonia rangiferina*, *Cl. fimbriata*.

Paa Stammerne vokser — ligesom hvor Jordbunden er mulddækket — talrige Likener men helt andre og let kendelige Arter, nemlig for største Delen blad- og buskformede Arter, af hvilke kan fremhæves: *Xanthoria parietina* (ikke hyppig), *Physcia ciliaris*, *P. stellaris*, *P. pulverulenta*, *Ramalina polymorpha*, *Evernia prunastri* (Fig. 3, meget udbredt), *E. furfuracea*, *Parmelia olivacea*, *P. saxatilis* samt et Udvalg af Skorpelikener: *Variolaria*, *Pertusaria communis*, *Pyrenula nitida*, og i ringe Mængde *Haematomma coccineum* og *Lecanora subfusca*.

Allerede i 1908 havde jeg efter det anførte, hvorom man vil finde udførligere Meddelelser i »Danske Likeners Økologi« Bd. 9. 1908, iagttaget Hovedtrækkene i den paaældende Forskel, der er paa Likenvegetationen hos Bøgen paa den mulddækkede Bund og hos Træarten, hvor den vokser paa den udprægede Morbund, idet den første er likenfattig eller den kan være endog temmelig rig paa tynde pletlignende Skorpelikener, medens Bøgen, hvor den forekommer paa den mørklædte Jordbund, ofte næsten kan være klædt i en Pels af Blad- og Busklikener. Hovedaarsagerne til dette Fænomen skal jeg i det følgende søge at forklare, idet jeg skal meddele mine iagttagelser fra den omhandlede Rejse, jeg i Fællesskab med HAUCH foretog i Foraaret 1920.

Der blev ved denne Lejlighed først undersøgt en ældre Bøgebevoksning paa udpræget Muld: Vejle Nørreskov, beliggende paa den nordlige Side af Vejleffjord med stærkt bakket Terrain, bratte Skrænter ned mod Vejleffjord; der er let Afløb for Vandet. Jordbunden er gennemgaaende stærkt gruset, og ypperlig Muld dækker over en dyb Overgrund. Bevoksningen er gammel, den angives at have en Alder af henved 200 Aar og bestaar af høje, smuktformede Træer med ranke Stammer. Hvor der forekommer yngre Bøgeskov, ses glat, brunlig Bark; kun ganske faa Individuer har lidt lyse Skorpelikener eller et Overtræk af grønne Alger. De ældre eller helt gamle Træer har langt overvejende grønlig Bark af likeniserede Alger og rene Alger. Likener ses kun ganske faa Steder i ringe Mængde — endda meget ringe Mængde — og kun i de lyseste Dele af

Skoven. De fundne Arter er *Lepraria*, *Variolaria*, en steril, sorediøs Skorpeliken, *Parmelia olivacea*, *Parmelia physodes*, *Evernia prunastri*; desuden fandtes en Del af Halvmosset *Metzgeria furcata*.

Dette meget ensformige Billede af Likenvegetationen hos Bøg i god Trivsel paa den mulddækkede Jordbund gentager

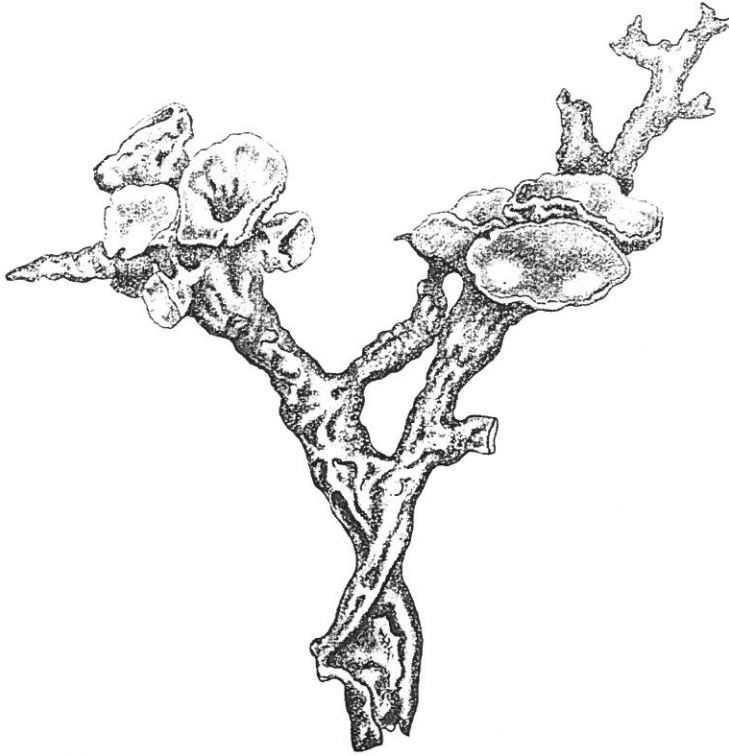


Fig. 3. *Evernia prunastri*, Maalestok 3 : 1. O. GALLØE.

sig atter og atter paa Øerne som nu i den undersøgte Vejle Nørreskov: Den mulddækkede Jord med de sædvanlige Muldplanter — altid uden Jordlikener — og de rene eller meget svagt likenklædte Stammer.

Om Aarsagen til, at Likener trives saa slet hos Bøgen paa den gode Muld ved Vejle og andre Steder kan det siges, at Skoven vistnok er for tæt løvet og dermed for mørk for Likener, der som nævnt kræver meget Lys til deres Trivsel; der synes saaledes at bestaa en Sammenhæng mellem Bøgeskovens frodige Vækst og dens Fattigdom paa Likener.

Tænker man nærmere over Likenernes Livsmulighed netop i Vejle Nørreskov, vil man finde, at allerede de Faktorer, som Likensporer kræver for at udvikle sig til voksne Likener, ikke er heldige. Træbarken fælder og afskaller hastigt paa Grund af Træets frodige Vækst, store Mængder af Grønalger beklæder Stammerne i vid Udstrækning paa Grund af ringe Lys i Skoven og vistnok rigelig Luftfugtighed, hvilket vanskeliggør Likensporens Videreudvikling. Resultatet bliver da sædvanlig, at Grønalgerne vel angribes af Likensporernes Spiretraade, men disse sidste formaar — paa Grund af Algernes voldsomme Trivsel og livlige Delinger — ikke at beherske Væksten og udformes til normale Likener, men naar ikke længere end til at likenisere Algerne, idet de danner løse, pulverlignende, grønne Masser paa Træbarken.

Dette er da Hovedtrækket i Vejle Nørreskovs Barkvegetation: De store Mængder af rene eller likeniserede Alger og den ganske forsvindende Mængde »vellykkede« Likener af de Arter, som er nævnt ovenfor. Af disse er der Grund til at standse lidt nærmere ved *Lepraria*. Under dette Navn sammenfatter man forskellige Likener, hvis Løv er løst bygget, oftest uregelmæssigt begrænset eller helt uden tydelige Grænser, idet de flyder sammen med hinanden i et løst Lag over Træbarken eller, hvad ofte finder Sted, over Barkens Mosdække. Ogsaa *Lepraria* anses almindeligt for at være misdannede Likener, hvis Misdannelse skyldes en tydelig Uligevægt mellem de Kaar, hvorunder den lever, idet den udvikler sig paa lysfattige, fugtige Lokalteter, hvor Likenhyferne ikke kan beherske Likenalgernes voldsomme Trivsel og derved sættes ud af Stand til at danne normalt formede Likener. Mellem den egentlige *Lepraria* og »likeniserede Alger« findes alle mulige Mellemformer, der er Produkter af de samme Livskaar.

Variolaria er Navnet paa en Skorpeliken, der altid har tydelig begrænset Omkreds og tydeligt udviklet Hud; paa denne findes dog talrige smaa Pletter af »Soredier«, d. v. s. et Pulver bestaaende af Likenhyfer og Likenalger i tæt Sammenblanding. Det er meget sandsynligt, at *Variolarias* Forekomst og Sorediedannelse skyldes de samme Faktorer som *Leprarias*.

Ogsaa andre sorediøse, ubestemmelige Skorpelikener fandtes i Vejle Nørreskov. Af Bladlikener fandtes kun meget faa i meget spredte Eksemplarer paa Skovens lyseste Steder,

nemlig lidt *Parmelia olivacea*, *Parmelia physodes* og *Evernia prunastri*.

Et væsentlig andet Billede faar man ved at gennemstrejfe Skovene omkring Silkeborg. Her er Jordbunden sædvanlig mager, oftest morklædt, og Bøgeskoven har en helt anden Karakter end den, der er omtalt i Vejle Nørreskov. Man kan vel nogle Steder finde smukke Bøgebevoksninger, men det er en Undtagelse, ikke Regel. Den overvejende Del af Silkeborgs Bøgeskove har langsom Vækst, lav Højde, og Barken er som Regel dækket af en Epifytbevoksning.

I en af de omkring Silkeborg liggende Skove, Kobskov, undersøgte saaledes en ung, c. 20aarig Bøgebestand paa sandet Jord, dækket af vissent Løv og bærende en Vegetation af Morens Karakterplanter: Blaabær, Majblomst, Tyttebær, Mos. Bøgene var 4—6 m høje, alle plettede af Likener, idet omtrent Halvdelen af Barken var dækket af Skorpelikener. Paa mange af disse ganske spæde Bøge fandtes ogsaa Bladlikener.

Skorpelikenerne var dels ubestemmelige, dels Eksemplarer af *Lecidea elwochroma*, *Lecanora subfusca*, *Pertusaria leioplaca*, *Variolaria*. — *Parmelia olivacea*, *P. saxatilis*, *P. physodes*, *Evernia prunastri* og *Ramalina polymorpha* var de almindeligste Blad- og Busklikener.

Lignende ung Bøgeskov paa Morbund iagttoges i øvrigt ogsaa i Vejle Sønderskov, hvor Forholdene er væsentlig anderledes end i Vejle Nørreskov med det udmærkede Mulddække. Det almindelige og langt overvejende dominerende Træk i Skovens Fysiognomi er ved Vejle som ved Silkeborg, at hvor ung Bøgeskov forekommer paa den morklædte Jordbund, vil den paa et tidligt Stadium, allerede i 20 Aars Alderen og muligvis endog før, optræde med en stærk udviklet Vegetation af Barklikener, der pletter Stammerne med hvide eller graa Pletter. Og paa et lidt senere Stadium vil den fremvise en tydeligt fremtrædende Bevoksning med Blad- og Busklaver, der med Aarene tager til i en forbausende Grad, saaledes at den ældre Bøgeskov paa morklædte Strækninger kan være helt klædt i en Pels af graa Blad- eller Busklaver, medens Skorpelaverne efterhaanden mister Terrain.

I den gamle Bøgeskov ved Silkeborg undersøgte saavel en bedre som en forkrøblet Bevoksning. En gammel Bevoksning i Kobskov, der angives at have en Alder af over 200 Aar,

er ganske smuk med temmelig ranke Stammer; Jordbunden er udpræget Mor med vissent Løv og omtrent vegetationsløs, hist og her dog med lidt Mos og Græs. Bøgene var aldeles likenbehængte fra Rod til Top. Ved Stammernes Fod var der Mos, der paa nogle vandrede langt op paa Stammerne.

Likenerne var de skorpeformede *Thelotrema lepadinum* (Fig. 4), *Variolaria*, *Cyphelium chrysocephalum*, *Lepraria* og de bladformede *Slicta pulmonaria*, *Evernia prunastri*, *Parmelia physodes* samt den buskformede *Sphaerophorus fragilis*.

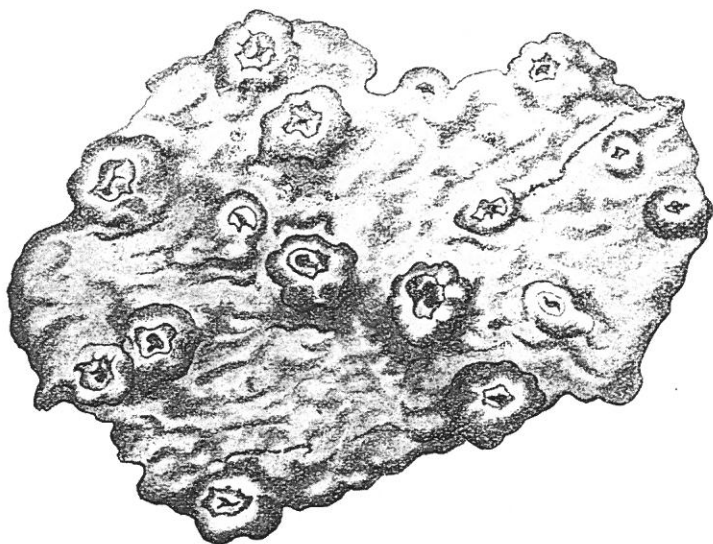


Fig. 4. *Thelotrema lepadinum*, Maalestok 15:1. O. GALLØE.

Som Eksempel paa en særlig slet ældre Bøgeskov paa Morbund kan nævnes en forkrøblet, purret Skov af vrangtformede Træer i Lysbro Skov ved Silkeborg Langsø. Jorden er morklædt og dækket af lidt tørt Mos, Græs, Blaabær samt en Del unge misdannede Rødgran. Bøgenes Stammer var aldeles behængte med Likener, nemlig de skorpeformede *Lepraria*, *Lecanora subfusca*, sterile Skorpelikener, *Pertusaria communis* og de bladformede *Parmelia olivacea*, *P. physodes*, *P. saxatilis*, *Evernia prunastri* samt den buskformede *Ramalina polymorpha*.

Gaar vi fra Silkeborg til Rold Skov, Egnen omkring Skjørping, træffer man der det mest udprægede i Retning af slet Form hos Bøg i det bekendte purrede Krat Fræer Purker samt en

Del kendelig bedre, men dog stadig ret tarvelig Skov, saaledes i Nørlunds Skove, hvor Jorden kunde være næsten uden Plantevækst, moret, medens Stammerne myldrer med Likener, til Dels hyllede i en Pels af *Evernia prunastri*. Likenerne var i øvrigt *Pyrenula nitida*, *Thelotrema lepadinum*, *Lepraria*, *Pertusaria*, *Sticta pulmonaria* (Fig. 5).

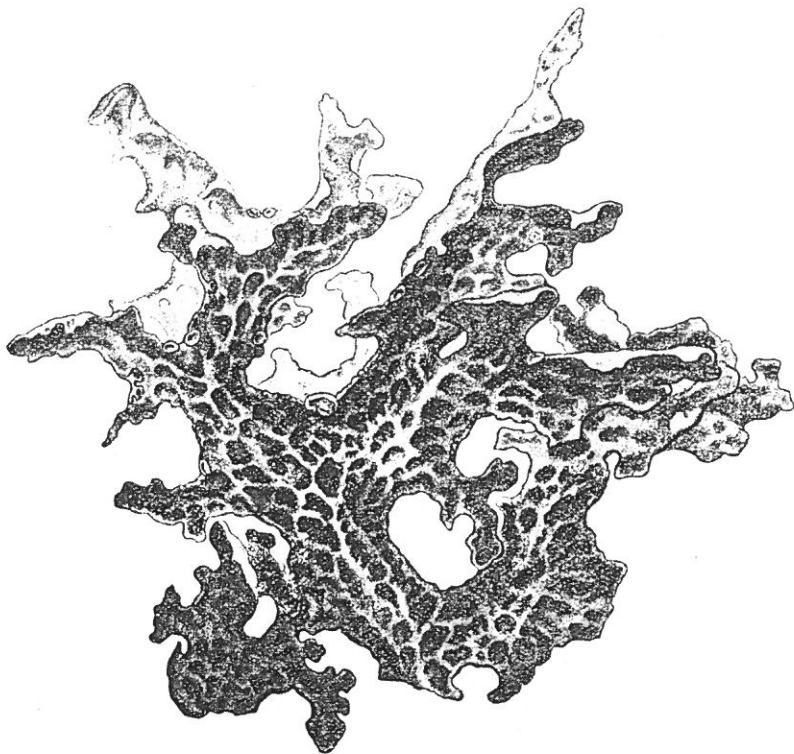


Fig. 5. *Sticta pulmonaria*, Maalestok 1:1. O. GALLØE.

Tarveligst af al den Skov, der blev undersøgt, var dog Fræer Purker. Jordbunden er sandet og morklædt, overvejende dækket af dødt Løv samt lidt Blaabær, Græs, lidt *Oxalis* og *Dicranum*-Mos. Træerne angives at være c. 150 Aar gamle, men de er trods Alderen kun meget lave, c. 50 Fod, og de er ofte flerstammede med talrige Saar og Revner i Barken. Alle er ved Foden og de fleste højt op ad Stammen klædt med Mos. Overalt ses store Masser af Lav, og selv spinkle yngre Træer er ganske pelsklædt med *Evernia prunastri*, ja endog *Usnea barbata*. De fundne Likener var i øvrigt de skorpefor-

mede *Lepraria*, *Lecanora subfusca*, *Pertusaria communis*, *Thelotrema lepadinum*, *Variolaria* og de bladformede *Parmelia olivacea*, *P. physodes*, *Peltigera* sp. *Evernia prunastri*, *Sticta scrobiculata*, *Sticta pulmonaria*.

De foretagne Undersøgelser er jo vel begrænset til nogle faa Punkter af Landets Skove, og de skulde ganske vist helst udstrækkes til mange andre Skovegne af Danmark, men de bekræfter dog de iagttagelser, jeg har publiceret om Forskellen i likenologisk Henseende mellem Bøgeskov paa den gode Muld og paa Bøgens Bevoksninger, hvor de findes paa udpræget morklædt Jordbund. Til den Forskel, som P. E. MÜLLER har vist mellem Muldens og Morens Vegetation, kan føjes en meget karakteristisk Forskel paa Likenvegetationen, alt efter som Træarten vokser paa mulddækket eller morklædt Jordbund.

Efter hvad jeg for mit Vedkommende baade ved tidligere Studier og nu ved de her omtalte Undersøgelser af Bøgeskoven i forskellige Dele af Jylland har iagttaget, mener jeg at kunne sige, at paa den mulddækkede Bund bærer Bøgen en meget svagere Likenbevoksning, end hvor Træarten befinder sig paa morklædt Jordbund. Den frodige Bøgeskov paa udmærket Muld kan være yderst likenfattig og udmærker sig ved enten at have helt rene Stammer — hvilket dog er sjældent — eller Stammer, der er dækkede af Algeovertræk, der dog er mer eller mindre likeniserede. — HAUCH har vel meddelt mig, at han ved Glorup har set Bøgeskov paa den ypperligste Muld, og hvor Træerne opnaar mægtige Dimensioner, men Stammerne er ikke rene, de er til Dels bevoksede med Mos, men efter hvad jeg har iagttaget, vil det sandsynligvis være saaledes, at en stærk Likenbevoksning ikke kan være til Stede. I lidt lysere Skove og maaske ogsaa paa Steder, hvor Jordbunden, selv om den endnu maa kaldes mulddækket, dog er i en for Bøgens Vækst mindre gunstig Tilstand, optræder forskellige Skorpe-likener: *Lepraria*, *Pertusaria communis*, *Lecanora subfusca*, *Phlyctis agelæa* o. a., samt i faa og spredte Eksemplarer nogle enkelte Bladlikener: *Parmelia olivacea*, *P. saxatilis*, *P. physodes*, der dog alle tre trives bedre, hvor der er mere Lys end i Bøgeskov paa Muldbund.

Bøgeskoven paa den morklædte Jordbund er karakteristisk — foruden ved de Jordbunds- og Jordvegetationsforhold,

som P. E. MÜLLER har paavist — tillige ved sin Likenvegetation, idet Stammerne hyppig er Hjemstedet for en Vegetation, der som en tæt Pels klæder Træet fra øverst til nederst og ofte langt ud paa Grenene. Der er navnlig den Liken, der — som flere Gange berørt — kan siges at være Kendemærke paa, at Skoven har langsom Vækst og at Jordbunden er morklædt, nemlig *Evernia prunastri*, en Plante, som enhver Forstmand burde kende, da den er et lige saa betydningsfuldt Indicium paa Træets mindre tilfredsstillende Vækst, som Majblomst, Blaabær etc. er Indicierne paa en tarvelig, moret Bund.

Som allerede omtalt har jeg i 1908 paavist, at der hos Bøgen, saalænge den endnu er ungdommelig nok til at beholde sine visne Blade om Vinteren, i det store og hele ikke trives Likener. Men senere, naar Træerne om Vinteren staar helt nøgne, begynder der at vise sig en karakteristisk Forskel i Likenbevoksningen hos Bøg, alt efter som Voksestedet er dækket af god Muld, eller det er udpræget Morbund, idet der ganske vist paa begge Lokalteter vil fremkomme en indledende Vegetation af omtrent de samme skorpelignende Likener, men som dog snart bliver kendelig forskellig derved, at Bøgeskoven paa Morbund begynder at blive klædt med Bladlikener, navnlig forskellige *Parmelia*-Arter (*P. olivacea*, *P. saxatilis*, *P. physodes*), men fremfor alt *Evernia prunastri*.

Det har ikke været mig muligt at finde nogen almen gyldig Regel for, hvor tidligt denne Forskel indtræder, og sandsynligvis indtræder den efter de ydre Livskaar, som Bøgen er underkastet, til forskellig Tid i forskellige Egne af Landet, men jeg har dog — som ovenfor berørt — allerede paa 20aarig Bøg fundet udviklet tydelig *Evernia*-Vegetation.

Jeg har i det foregaaende omtalt den Forskel i Livskaar, Likenerne møder i Skov paa mulddækket Jordbund og hvor Jorden er morklædt, og har udførligere omtalt, hvorfor disse Kaar netop fremkalder en saa karakteristisk Forskel paa Likenvegetation her og hist. Jeg skal nu lidt nøjere gennemgaa de fundne Likenarter og meddele, hvad der vides om deres Tilpasning til Livet i Skoven.

Der er i alt paa Bøge under vidt forskellige Kaar — paa Mor og paa Muld, i lukket Skov eller paa fritstaaende Træ — fundet følgende Likener:

Skorpelikener:

<i>Pannaria rubiginosa</i> β .	<i>Graphis varia</i> v. <i>atra</i>
<i>conoplea</i>	G. <i>viridis</i>
<i>Haematomma coccineum</i>	G. <i>scripta</i>
<i>Bacidia carneola</i>	<i>Arthonia didyma</i>
B. <i>rosella</i>	Ar. <i>cinnabarina</i>
B. <i>atrogrisea</i>	Ar. <i>radiata</i>
<i>Thelotrema lepadinum</i>	<i>Mycoporum anastomosans</i>
<i>Phlyctis argena</i>	<i>Acolium inquinans</i>
Ph. <i>agelaea</i>	<i>Pyrenula nilida</i>
<i>Lecidea quernea</i>	<i>Lecanora subfusca</i>
L. <i>tenebricosa</i>	<i>Pertusaria communis</i>
L. <i>elaeochroma</i>	P. <i>leioplaca</i>
<i>Bilimbia intermixta</i>	P. <i>Wulfeni</i>
Bi. <i>globulosa</i>	<i>Variolaria (amara)</i>
<i>Schismatomma pericleum</i>	<i>Lepraria</i>
<i>Sch. rimatum</i> var. <i>subvirescens</i>	<i>Cyphelium chrysocephalum</i>

Bladlikener:

<i>Evernia prunastri</i>	<i>Physcia stellaris</i>
E. <i>furfuracea</i>	Ph. <i>pulverulenta</i>
<i>Parmelia acetabulum</i>	<i>Peltigera horizontalis</i>
P. <i>glabra</i>	<i>Sticta pulmonaria</i>
P. <i>saxatilis</i>	St. <i>herbacea</i>
P. <i>olivacea</i>	St. <i>scrobiculata</i>
<i>Physcia ciliaris</i>	<i>Collema microphyllum</i>

Busklikener:

<i>Usnea barbata</i>	<i>Ramalina polymorpha</i>
<i>Cladonia fimbriata</i>	<i>Sphaerophorus fragilis</i>

Adskillige af disse c. halvhundrede Arter forekommer kun hist og her i ringe Mængde paa Bøgen og kan ikke egentlig kaldes karakteristiske for den. Det er derfor nødvendigt at opstille en særlig Liste over de Arter, som forekommer i stor Mængde, og sammenligne de Arter, der optræder hos Bøgen, hvor den findes paa Muldbund, med dem, der trives paa Træarter, hvor Voksestedet er den morklædte Bund:

Hos Bøg paa Mor:

Skorpelikener

Variolaria
Lecidea elaeochroma
Lecanora subfusca
Lepraria
Cyphelium chrysocephalum

Hos Bøg paa Muld:

Skorpelikener

Variolaria
Lecidea elaeochroma
Lecanora subfusca
Lepraria
 (?)

<i>Thelotrema lepadinum</i>	(?)
<i>Pertusaria communis</i>	<i>Pertusaria communis</i>
<i>Pert. Wulfeni</i>	(?)
<i>Pert. leioplaca</i>	<i>Pertusaria leioplaca</i>
<i>Arthonia radiata</i>	(?)
<i>Pyrenula nitida</i>	<i>Pyrenula nitida</i>
Bladlikener	<i>Graphis scripta</i>
<i>Parmelia olivacea</i>	<i>Phlyctis agelæa</i>
<i>P. saxatilis</i>	
<i>P. physodes</i>	
<i>Peltigera horizontalis</i>	
<i>Sticta scrobiculata</i>	
<i>St. pulmonaria</i>	
<i>Evernia prunastri</i>	
Busklikener	
<i>Usnea barbata</i>	
<i>Sphaerophorus fragilis</i>	(?)
<i>Ramalina polymorpha</i>	

Som man ser af Listen, er der en Del Arter blandt Skorpe-likenerne, der baade findes i Bøgeskoven paa Muld- og paa Morbund. Ved Arterne af *Cyphelium*, *Thelotrema* og *Sphaerophorus* er der sat Spørgsmaalstegn for at betegne, at deres Forekomst hos Bøg, hvor den findes paa mulddækket Jordbund, ikke er konstateret, men dog maaske vil blive det i Fremtiden. De er i hvert Fald ikke almindelige andre Steder end der, hvor Bøgen vokser paa Mor.

Et meget karakteristisk Træk viser Likenvegetationen der-ved, at Blad- og Busklikenerne alene findes hos Bøgen, naar den forekommer paa Mor. Dette maa dog ikke tages saa bogstaveligt, at man aldrig vil kunne finde en enkelt af dem i Bøgeskov paa Muld. Men de er ubetinget sjældne her og spiller ingen som helst fysiognomisk Rolle, medens de myldrer frem undertiden i overordentlig store Mængder hos Bøgen, naar Træartens Voksested er den morklædte Jordbund og, som gentagne Gange fremhævet, karakteriserer dette ved første Øjekast.

Selv i Bøgeskov paa typisk Muld vil man imidlertid kunne finde Steder, hvor Træerne har en mere lys Stilling og hvor der lejlighedsvis kan findes en og anden Bladliken, fordi der under de særlige Forhold er Lys nok til den. Ligeledes vil man paa gamle Overstandere over ung Opvækst kunne finde undertiden mange Bladlikener, fordi saadanne staar lyst, men

i tæt sluttet Bøgeskov paa mulddækket Jordbund findes de — som nævnt — kun sjældent; der ses ingen eller faa, og da langt overvejende skorpeformede Likener.

For at forstaa Aarsagerne til den karakteristiske Forskel i Likenvegetationen hos Bøg, efter som Voksestedet er mulddækket eller morklædt, er det nødvendigt at gennemgaa de enkelte Likenarter lidt mere indgaaende, da der bestaar et i Regelen tydeligt Forhold mellem deres indre — og ydre — Bygning og deres Krav til Livskaar.

Fælles for Bøg paa Muld og Bøg paa Mor er som anført en Del Skorpelikener, der dog ikke forekommer lige rigeligt hos dem begge:

Variolaria er omtalt ovenfor. Den findes begge Steder. Om nogen større Mængdeforskel kan intet sikkert oplyses; dens Mængde er dog ikke stor noget af Stederne.

Lecidea elæochroma er en af de første Indvandrere paa unge Træer, naar de taber det gule Vinterløv. Den er almindelig paa dette Tidspunkt, men senere bliver den sjældnere og er i Mængde meget ringe baade hos Bøg paa mulddækket og paa morklædt Jordbund.

Lecanora subfusca forholder sig ganske som foregaaende og bliver som denne sjældnere og sjældnere paa de ældre Træer, men kan findes saavel i Bøgeskov med mulddækket Bund, som hvor der findes Mor.

Lepraria omtaltes ovenfor. Den bestaar af løstbyggede, pulveragtige grønne Skorper med ofte uregelmæssig eller helt ubetydelig Begrænsning og indfinder sig fortrinsvis i Bøgeskoven, hvis Jorden er mulddækket. Den kan da være meget almindelig, den søger svagt Lys og rigelig Luftfugtighed til sin Udvikling.

Cyphelium chrysocephalum er kun sparsomt til Stede i Bøgeskoven paa Muldbund; den kræver rigeligt Lys, hvorfor den ikke kan trives, hvor Bøgen findes paa den mulddækkede Jordbund. Den er derimod almindelig i lyse Egekrat.

Thelotrema lepadinum findes i nogenlunde anelig Mængde i jyske Bøgeskove paa morklædt Jordbund, men synes at mangle paa Øerne. Den kræver rigeligt Lys og trives derfor ikke hos Bøgen, hvor Træarten forekommer paa den gode Muld.

Pertusaria communis findes baade i Bøgeskov paa Muld og paa Mor. Den har ganske vist en ret tyk Hud, men denne er

meget gennemsigtig, hvad man let kan overtyde sig om ved at væde den. Den bliver da dybt grøn ved at de grønne Alger skinner igennem. Den kan derfor findes i ret svagt belyste Skove paa Muld.

Pertusaria leioplaca og *P. Wulfeni* forholder sig omtrent som *P. communis*. Maaske skyldes det en Tilfældighed, at *P. Wulfeni* endnu ikke er konstateret hos Bøg paa mulddækket Bund.

Arthonia radiata er almindelig paa yngre Bøg, hvor Jordbunden er morklædt, men bliver med Træets Alder sjældnere. Hos Bøg paa mulddækket Bund er den endnu ikke konstateret.

Pyrenula nitida ligner i Bygning i høj Grad *Pertusaria* og forekommer som denne i Bøgeskoven uden Hensyn til Jordbundens fysiske Tilstand.

Graphis scripta har et meget tyndt og tyndhudet Løv, der henviser den til den svagt belyste Bøgeskov paa den udmærkede Muld.

Phlyctis agelæa har et grønligt Løv uden egentligt Barklag. Den er Karakterplanten for Bøgeskoven paa den mulddækkede Jordbund og findes meget udbredt der.

Om Bladlikenerne kan det siges, at de i det store hele mangler i den tætte, lukkede Bøgeskov paa mulddækket Bund eller i det mindste kun findes saa sparsomt paa enkelte særlig lyst stillede Træer, at denne Mangel præger Bøgeskovens Fysiognomi, hvor Træartens Forekomst er begrænset til de mulddækkede Strækninger. Derimod er de yderst almindelige hos Bøgen, hvor den forekommer paa morklædte Arealer; de kan her, som nævnt, klæde Træerne som en Pels paa hele Stammen og ofte ud paa Grenene.

Parmelia olivacea forekommer i flere Former med gennemgaaende tynd, meget mørk, olivenbrun Hud. Den er ikke meget fremtrædende i Bøgeskov paa den morklædte Bund og er vel den blandt Bladlikenerne, som kan nøjes med svage Lys.

Parmelia saxatilis har en betydelig tykkere Hud end *P. olivacea*, den er rent askegraa og forekommer almindeligt hos Bøg paa Mor og kan findes paa endnu lysere Steder, f. Eks. meget paa Vejtræer.

Parmelia physodes, der har et indvendig hult Løv, er askegraa med vel udviklet Hud. Den er almindelig hos Bøg paa morklædt Bund og endnu lysere Steder, f. Eks. meget paa Birk.

Evernia prunastri er paa en vis Maade den betydningsfuldste af dem alle, for saa vidt som den — hvad allerede er berørt — er Karakterliken for Bøg paa Mor, den, det har størst Betydning for Forstmanden at kende. Den klæder ofte selv ret unge Træer med en graagrøn Pels. Paa gamle, stærkt lyststillede Overstandere kan den være lige saa almindelig paa Grund af det rigelige Lys. Her tyder den dog ikke paa egentlig Vantrivsel; men denne Liken kræver meget Lys, og naar den forekommer i unge Bøgebevoksninger, tyder det som Regel paa daarlige Vækstforhold, paa at Skoven af sig selv stiller sig saa lyst, at *Evernia* med sit Krav til meget Lys kan trives.

Sticta pulmonaria er meget almindelig i gammel Bøgeskov paa morklædt Jordbund — i Silkeborgegnen og ved Skjorping saa jeg den i stor Mængde —, men den findes vist næppe i nævneværdig Mængde, hvor Jorden er mulddækket.

Sticta scrobiculata er langt sjældnere end foregaaende Art og spiller en underordnet fysiognomisk Rolle.

Busklikener er ikke meget fremtrædende hos Bøg. De kræver gennemgaaende saa meget Lys og er forsynet med en meget tæt Hud, saa at de ikke kan nøjes med de Lysstyrker, som forefindes selv i Bøgeskov paa Morbund. Langt almindeligere er de i forblæste Egekrat i Jylland samt i de mest vindhærgede Naaetræskove. Den almindeligste paa Bøg er forskellige Former af *Ramalina polymorpha*. Langt sjældnere er fundet *Usnea barbata* og *Sphaerophorus fragilis*.

Et Spørgsmaal, som uvilkaarligt vil opstaa hos den, der bliver Vidne til den mægtige Fylde af Likener, der kan findes hos Bøg paa morklædt Bund, er dette: Har Træerne nogen direkte Skade af Likenernes Vækst paa Barken?

Vi er jo vant til at skelne mellem virkelige Snylttere, Parasiter, der angriber levende Væv og ødelægger dem, og uskadelige Epifyter, der blot sidder paa Træerne uden at gøre dem nogen Skade. Skal vi nu besvare Spørgsmaalet, maa det straks siges, at Likenerne alle er Epifyter — i Troperne findes dog virkelige Parasiter mellem dem — og saaledes efter almindelige Begreber vilde blive regnet for uskadelige; de angriber ikke levende Celler og gør altsaa ikke den let paaviselige Skade som de egentlige Parasiter — Honningsvamp, Fyrsvamp, Kræft.

I Almindelighed kan det ogsaa siges, at paa gamle skælbarkede Træer — Pil, Poppel, Fyr, Eg — gør de ingen

Skade, naar de holder sig til den gamle Bark. Denne er jo død langt ind og maa vistnok anses for at være lige saa godt beskyttet, naar den er likenklædt, som naar den er nøgen.

Helt anderledes er imidlertid Forholdet med Bøgens — og maaske ogsaa i den yngre Alder Askens — Bark, der jo er meget tynd og indeholder et friskgrønt Lag af Parenkymceller, hvis Funktion sandsynligvis maa være at skulle assimilere Kultveilte, og er dækket af Likener. Selv om det endnu trænger til Bevis, at der derved skulde ske Træet Skade, synes dog en Del at tale for, at det ikke kan være helt ligegyldigt. Det forekommer mig ikke usandsynligt — selv om det ikke er bevist —, at Barkens Assimilation nedsættes ved den stadige Beskygning med Likener. Foreløbig kan det imidlertid kun siges, at naar Bøgens Bark er likenklædt, navnlig da naar det er unge Træer, det drejer sig om, synes det at være Tegn til daarligere Vækst, end naar Barken er ren eller kun svagt bevokset med Likener.

Foranstaaende Fremstilling, der er udarbejdet af Dr. O. GALLØE, bekræfter jo ganske Rigtigheden af min Formodning om en Forbindelse mellem Trærnes Vækst og Stammernes Epifytvegetation, men den tilfredsstiller mig dog ikke fuldt ud.

Undersøgelsen har været for lidt omfattende. Dr. GALLØE har alene beskæftiget sig med den muldede og den mørklædte Bund, men ikke med de uendelig mange Mellemformer, ikke med den Jordbund, der findes i den flade Egn Syd for Kjøge eller med det ganske flade, lavt liggende Terrain flere Steder paa Lolland, hvor Havvandet under Højvande trænger op i Grøfterne. Det er frugtbare Egne af Landet; Skoven støder op til gode Marker, men hvad der findes af Bøg er af kummerlig Beskaffenhed.

Hvorledes er Forholdet her mellem Væksten og Barkens Epifytvegetation? I Skovene til Christianssæde og i Roden Skov under Aalholm findes saadanne Jordbundsforhold. I Christianssædes Skove er Bøgene stærkt klædte med Epifyter, i Roden Skov derimod har Bøgene oftest, trods deres tarvelige Vækst, den ensfarvede, graa, likenfri Bark.

Ogsaa paa Knuthenborg finder man den ensfarvede, graalige Bark hos Bøgen, medens dog Træartens Vækst ikke kan

siges at være særlig god. Træerne har vel oftest rette Stammer, men deres Højde er forholdsvis ringe.

Den rene, ensfarvede Bark findes i det hele hos Bøgen i Lolland-Falsters Skove, og Træarten har ogsaa nogle Steder den skønneste Vækst, saaledes i Ludvigshave under Pederstrup, i Søndre Kohave og Bangsbo ved Nykøbing og i nogle af Hardenbergs Skove, men man ser ogsaa mindre god Bøgeskov, hvor desuagtet Stammerne har den ensfarvede Bark.

Andre Steder har jeg truffet det modsatte. I Glorup Skove paa Fyn har jeg set Bøge af den skønneste Form, og det angives, at Højden kan gaa op til 38 m, men her finder man ikke den blanke, graa Bark; den er til Dels dækket af Mos. Dette er dog vist et enestaaende Tilfælde, og der kan maaske ved nærmere Undersøgelse findes noget i de lokale Forhold, der forklarer Afgigelsen fra Regelen.

I det hele mener jeg, at man ikke kan blive staaende ved det hidtil af Dr. GALLØE udførte Arbejde; det er et Skridt fremad, men vi maa videre frem, før det af mig i Indledningen stillede Spørgsmaal kan besvares fuldt ud.

Dr. GALLØE har opstillet en Række af Likener, der findes hos Bøg voksende paa morklædt Bund og en anden for Bøg paa god Muld. Nu skulde man søge at bestemme hvilke Arter, der forekommer paa de mange Mellemløse mellem Mor og Muld og paa de omtalte lave og flade Strækninger med stift Ler, hvor der ikke er egentlig Mor, men hvor dog Jordbundens fysiske Tilstand ikke er god.

Endvidere vilde det have Interesse at erfare noget om, hvorledes det forholder sig med de Bøgeskove paa Lolland, der har ringe Højde, men hvor Barken synes likenfri, samt at undersøge Skoven ved Glorup, hvor Bøgen har herlig Vækst, medens Barken dog ikke er ren.

Disse Undersøgelser maa desværre udskydes til et senere Tidspunkt, da Forsøgsvæsenets årlige Bevilling er blevet nedsat gentagne Gange, samtidig med at Institutionens Virkekreds er udvidet ved Ansættelsen af en botanisk uddannet forstkyndig Laborant. Den overvejende Del af Bevillingen er baandlagt til Fortsættelse af Arbejder, hvis Udførelse tidligere er begyndt, og det er saaledes nødvendigt at udsætte saadanne Undersøgelser, som kan vente. Man bedes derfor betragte foranstaaende Beretning som et ikke fuldført Arbejde, der kun for enkelte Lokaliteters Vedkommende løser den Opgave, som var stillet Forfatterne.

A. O.

LICHENS ON BEECH-BARK.

(Editor's Report).

Independent of each other have the two authors, L. A. HAUCH as a forester and O. GALLØE as a botanist, for several years been studying the growth of epiphytes, especially lichens, on beech and, to some extent, on other species as well. They have, also independent of each other, for the present arrived at the conclusion that a certain proportion subsists between the growth of the particular tree and its amount of lichens. Where thus the growth of beech is vigorous, straight, and tall for its age, it is entirely or nearly free from lichens, while in case of a less vigorous or even stunted growth it may be largely covered with same.

In the spring of 1920 the Danish Experimental Forestry Service placed at the disposal of the two authors means to study these facts more closely, and in the spring of 1920 they examined some woodlands in Jutland representing various grades of beech-wood, in vigorous growth (near Vejle in S. E. Jutland), of an inferior growth (near Silkeborg in Mid-Jutland), and of decidedly poor growth (Rold Skov between Hobro and Aalborg in N. Jutland).

Vejle Nørreskov is situated north of the deep Vejle fiord, near the town, on very sloping and hilly ground (moraine), easily discharging its surface water, the ground being gravelly. The soil is rich in good mild humus, covering a deep subsoil. The trees, abt. 200 years old, are tall, shapely, and with straight stems. These are free from lichens or covered with free Chlorophyceæ (*Pleurococcus*) or same in a lichenized state (*Lepraria*). Only in very open places of the forest were found a few specimens of lichens, viz. *Variolaria*, *Parmelia olivacea*, *Parmelia physodes*, *Evernia prunastri*, and the liver-wort *Melzgeria furcata*.

This almost unbroken picture presents itself again and again in the forests of the Danish isles: a soil of good mild humus, trees in vigorous growth, and stems nearly or entirely free from lichens.

Silkeborg-Skovene are mostly situated on poor grounds, often covered with raw humus, and generally slow in growth; trees are small in proportion to their age, and the stems are usually covered with lichens (Fig. 1). An old stand (more than 200 years of age) in Kobskov is comparatively good with fairly straight stems. The soil is pronounced raw humus, almost devoid of vegetation, or only sparsely covered with moss and grass. The trees are entirely, from root to top, infested with lichens, the species being the crustaceous *Thelotrema lepadinum*, *Variolaria*, *Cyphelium chrysocephalum*, *Lepraria*, the foliaceous *Evernia prunastri*, *Parmelia physodes*, and the fruticose *Sphaerophorus fragilis*. A poor, old beech-wood in raw humus, Lysbro Skov, has wrong trees of twisted growth, stems entirely covered with lichens, mostly foliaceous and fruticose (*Parmelia physodes*, *P. saxatilis*, *Evernia prunastri*, *Ramalina polymorpha*). A quite young

stand, abt. 20 years old, in Kobskov, is on sandy ground, covered with raw humus (with *Vaccinium vitis idæa*, *V. Myrtillus*, *Majanthemum*, moss, etc.). The beeches are abt. 4—6 m in height, all spotted with lichens, partly crustaceous (*Lecidea elæochroma*, *Lecanora subfusca*, *Pertusaria*, *Variolaria*), partly foliaceous (*Parmelia olivacea*, *P. saxatilis*, *P. physodes*, *Evernia prunastri*, and *Ramalina polymorpha*).

Rold Skov is, on the whole, inferior to the Silkeborg forests: In many places (e.g. Nørlund woods, abt. 10 km S.W. of Skjörping) the ground is nearly without vegetation, while the stems of trees teem with lichens which, like a fur, almost wholly cover the stems. The most common is *Evernia prunastri*, but also other species occur: *Thelotrema lepadinum*, *Lepraria*, *Pertusaria*, *Sticta pulmonaria*. The poorest of all the woodland examined, however, is Fræer Purker, E. of Skjörping. The ground is sandy and covered with raw humus, with a layer of dead leaves and a little *Vaccinium Myrtillus*, grass, *Oxalis*, and the moss *Dicranum*. The trees are reported to be abt. 150 years old, but are very low, abt. 50 feet, often consisting of several stems, the bark of which is wounded and cracked. At the bottom and far up the stems they are all covered with moss. Lots of lichen are seen all over (Fig. 2), even quite thin and young trees are wholly covered with a coat of *Evernia prunastri* and even *Usnea barbata*. Besides these were found: *Lepraria*, *Lecanora subfusca*, *Pertusaria communis*, *Thelotrema lepadinum*, *Variolaria*, *Parmelia physodes*, *olivacea*, *Peltigera* sp., *Evernia prunastri*, *Sticta scrobiculata*, *St. pulmonaria*.

These typical beech-localities affirm, together with many others, the common view that at an early age (e.g. 20 years), wherever its growth is poor, beech is frequently overgrown with a dense layer of lichens, *Evernia prunastri* being predominant, a veritable symbol of its inferior growth, while young beeches in vigorous growth are either clean or slightly infested with crustaceous lichens or *Pleurococcus*. If the beech is in excellent growth, it will be infested with little or no lichens at all, even at an advanced age. We thus witness a characteristic difference between the two extremes: beech in good mild humus, vigorous in growth, and with little or no lichen-vegetation; on the other hand, beech growing in raw humus, stunted in growth, and covered from root to top with *Evernia prunastri* and other lichens. A list of the lichen-species thriving on beech in raw and mild humus respectively is found p. 172—173 of this paper, left: beech in raw humus, right: beech in mild humus.

These observations are of general scientific interest. But it must be emphasized that these studies mark only a beginning. Numerous particulars still need to be investigated. For general guidance, a description of lichen-vegetation on Danish species of trees was published already in 1908, viz. O. GALLØE: Danske Likener Økologi (Botanisk Tidsskrift, Journal de Botanique, T. 28, pp. 285—372, Table 3—17), chapter 5 of which treats of lichens on trees and in forests.