

DET KONGELIGE DANSKE
VIDENSKABERNES SELSKABS SKRIFTER

SYVENDE RÆKKE

NATURVIDENSKABELIG OG MATHEMATISK AFDELING

TOLVTE BIND



KØBENHAVN

Hovedkommissær ANDR. FRED. HØST & SØN, Kgl. Hof-Boohandel

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1914—1916

Pris: 11 Kr. 50 Øre

DET KONGELIGE DANSKE
VIDENSKABERNES SELSKABS SKRIFTER

SYVENDE RÆKKE

NATURVIDENSKABELIG OG MATHEMATISK AFDELING

TOLVTE BIND

—>ii<—

KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1916

INDHOLD

| | Side |
|---|---------|
| Fortegnelse over Selskabets Medlemmer Marts 1916 | V |
| 1. Hjemslev, J.: Grundlag for Fladernes Geometri | 1— 52 |
| 2. Nielsen, Niels: Recherches sur les fonctions de Bernoulli | 53—103 |
| 3. Meyer, Kirstine: Om Ole Romers Opdagelse af Lysets Tøven. Avec un résumé en français. Med 1 Facsimile | 105—145 |
| 4. Bjerrum, Niels: Studier over Kromirhodanider. Avec un résumé en français | 147—218 |
| 5. Christensen, A.: Om Klorets Indvirkning paa Kinin. II | 219—240 |
| 6. Bronsted, J. N.: Undersøgelser over racemiske Omdannelsers Affinitet. Affinitetsstudier X | 241—268 |
| 7. Boye Petersen, Johannes: Studier over danske ærofile Alger. Avec un résumé en français. Med 4 Tavler | 269—380 |

30656

STUDIER
OVER
DANSKE AËROFILE ALGER

AF
JOHANNES BOYE PETERSEN

MED 4 TAVLER

AVEC UN RÉSUMÉ EN FRANÇAIS

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, 7. REKKE, NATURV. OG MATEMATISK AFD. XII. 7

KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1915

FORORD.

Nærværende Afhandling er skrevet som Besvarelse af det kgl. danske Videnskabernes Selskabs botaniske Opgave for 1912. I 1914 belønnes den med den udsatte Pris: Selskabets Guldmedaille.

I alt væsentligt foreligger Afhandlingen her i sin oprindelige Form. Kun eet Afsnit: Chlorophycéernes Forekomst og Levevis er omarbejdet helt, dog mere formelt end reelt. I de øvrige Afsnit er der kun foretaget mindre Rettelser.

Den Opgave, som jeg havde sat mig, var den, som er omtalt i det Motto, jeg har valgt. Imidlertid maatte Besvarelsen af denne Opgave nødvendigvis fore ind paa andre Studier, navnlig af systematisk og morfologisk Art, naar Talen er om aërofile Alger. Artsinddelingen blandt disse er jo dels langt fra bestemt fastslaaet, dels er man sikkert endnu meget langt fra at kunne sige, at alle Arter er kendte. En meget stor Del af Arbejdet maatte derfor blive dels Bestræbelser for at finde de rette Artsbegrænsninger, dels Beskrivelser af nye eller daarlig kendte Arter, og det er da gaaet saaledes, at dette Arbejde er blevet det væsentlige, medens den Opgave, jeg egentlig stræbte henimod, derved er bleven skubbet noget til Side. Imidlertid haaber jeg, om dette Arbejde faar en gunstig Kritik, at jeg skal faa Lejlighed til senere at vende tilbage til Emnet og uddybe det ved en økologisk Behandling.

Motto: „Den første og letteste Opgave er at udfinde, hvilke Arter der slutter sig sammen paa de ensartede Vækstpladser“.

WARMING (1895).

Almindelig Indledning.

Definition af Begrebet aërofile Alger.

Saavidt mig bekendt eksisterer der ikke i Litteraturen nogen Definition af, hvad man maa forstaa ved aërofile Alger. HEDLUND (1899) bruger Betegnelsen „aërobiotisk“ om visse Alger; men han giver ikke nogen Definition af, hvad han mener hermed. Selve Ordet aërofil er vistnok første Gang fremført i nærværende Opgave. I selve Opgavens Ordlyd ligger da ogsaa en Slags Definition af Begrebet aërofile Alger, hvilken gaar ud paa, at man herved maa forstaa Alger, der lever under saadanne Forhold, at de maa dække deres Vandforbrug ved Optagelse af atmosfærisk Vand, \circ : Regn, Sne, Dug og Vanddamp i Luften. Dette er aabenbart den egentlige teoretiske Definition; men i Praksis maa man have Begrebet afgrænset noget nøjere; selv om man naturligvis aldrig opnaar at faa ganske skarpe Grænser for et saadant biologisk Begreb. Et vigtigt Karaktertræk for de aërofile Algers Livskaar vil det være, at de altid maa være forberedt paa længere eller kortere Tørkeperioder, idet det atmosfæriske Vand ikke altid er til Stede. Ikke faa egentlig hydrofile Alger lever nu under saadanne Forhold, at de i den varme Sommertid kan blive Genstand for lignende Udtørring som de aërofile, idet Vandet fordamper fra de Vandhuller, hvori de lever; men deres ikke aërofile Karakter træder da frem derved, at de kun formaar at overleve Tørkeperioderne ved at danne særegne Hvilestadier. Dette er efter OLTMANN'S (1905, Pag. 253) f. Eks. Tilfældet med adskillige *Conjugater*, *Hæmatococcus*, *Stephanosphæra*, *Englena* og *Sphæroplea*.

Disse Hvilestadiers Modstandskraft mod Udtørring er saa til Gængæld meget stor. (Ang. *Hæmatococcus phvialis* se f. Eks. SCHRÖDER 1886, Pag. 25).

Fra de aërofile Algers Kreds maa ogsaa *Botrydium granulatum* forvises, idet den dels har Rhizoider, hvormed den formodentlig suger Vand op fra Jorden, dels i den tørre Aarstid danner særlige Hvilesporer nede i Rhizoiderne.

Nogle *Vaucheria*-arter staa aabenbart paa Overgangen til de aërofile Alger og regnes her med til disse. De har vel Rhizoider, men disses Betydning som vand-opsugende Organer er vistnok saa ringe, at Algen alligevel væsentlig er henvist til at optage atmosfærisk Vand. Og *Vaucheria*erne taaler heller ikke nogen meget stærk Indtørring. Mange Eksemplarer dør ganske sikkert i den tørre Sommertid,

og kun deres Zygosporer kan klare sig; men paa den anden Side kan Eksemplarer, der vokser paa lidt skyggefulde Steder, hvor Udtørringen ikke er saa intensiv, meget godt vegetere hele den tørre Aarstid igennem.

Selvfolgelig vil Substratets Fugtighed i det hele komme de ægte aërofile Alger til Nytte paa den Maade, at det værner dem mod Udtørring, selv om Algerne ikke kan indtage noget som helst Vand fra det.

Til de aërofile Alger maa man efter denne Definition regne alle Alger, der bebor Jordens Overflade (altsaa som ikke ogsaa sender Rhizoider ned i Jorden), Træers Bark og Blade, Stene, Klipper, Mure og Straatage, kort sagt alle Substrater, der kun vædes af atmosfærisk Vand. Vædes derimod vedkommende Substrat af terrestrisk Vand, f. Eks. fra et Kildevæld, vil man ikke kunne kalde de derpaa voksende Alger aërofile. I Virkeligheden viser det sig ogsaa, at der paa saadanne Steder gennemgaaende findes helt andre Arter af Alger end paa de Lokalteter, der i Følge Definitionen huser aërofile Alger. Dog vil jeg i det Tilfælde, at Kildevældet fører en saa ringe Vandmængde, at det i kortere Tørkeperioder tørrer helt ud, alligevel regne de derboende Alger for aërofile, fordi deres Kaar da er ganske lignende andre aërofile Algers, idet det sikkert ikke er Vandmængden i og for sig, der spiller den største Rolle for Algernes Trivsel, men snarere den hyppige Afveksling af tørre og fugtige Perioder.

I nærværende Arbejde har jeg heller ikke taget Hensyn til de sikkert egentlig aërofile Alger, der bebor Strandklipper, og som faar Fugtighed dels fra Atmosfæren, dels fra Havet som Bolgesprojt.

Grunden er, at de trods deres Luftliv alligevel naturligst holdes ude fra de her behandlede Alger, idet netop Saltets Tilstedeværelse maa antages i væsentlig Grad at forandre deres Kaar.

De af WARMING omtalte Sandalger kan ikke regnes for aërofile, idet Grundvandet, der er til Stede i Sandet, formentlig er deres væsentligste Kilde til Fugtighed. (WARMING 1906, Pag. 134).

I Korthed maa min Definition da blive saaledes:

Aërofile kaldes saadanne Alger, som dækker deres Vandforbrug ved at optage atmosfærisk Vand, og som overstaar de ved denne Levevis betingede, i Reglen hyppig indtrædende Tørkeperioder uden at danne noget særligt Hvilestadium.

Aërofile Alger i Forhold til deres Forsyning med Vand.

Som allerede i det foregaaende berørt er det noget af det mest karakteristiske for de aërofile Algers Livskaar, at de jævnlig er udsatte for en mere eller mindre intensiv Udtørring. Ganske sikkert standser deres Livsfunktioner omtrent fuldstændig under saadanne Forhold, saa at de hensynker i en Slags Dvaletilstand; men saa

snart den savnede Fugtighed kommer igen, lever de op og kan straks fortsætte Livet paa sædvanlig Maade. Allerede længe har man været opmærksom paa deres Udholdenhed, naar det gjaldt om at undvære Vand, og man har søgt at prøve nærmere, hvor vidt deres Evner strakte sig i den Retning.

De vigtigste Data angaaende denne Sag stammer fra G. SCHRÖDER 1886, i hvilket Arbejde han i et helt Kapitel beskæftiger sig med Algenes Evne til at udholde Indtørring. Pag. 23 omtaler han Forsøg med Chlorophycées, nemlig *Hormidium parietinum* (= *Schizogonium radicans?*), *Scenedesmus obtusus* og *Cystococcus humicola*, og paa Pag. 26 *Pleurococcus vulgaris* og *niniatus*. Desværre angives der ikke noget nærmere om Forsøgsalgenes Udseende og Forekomst, saa det er ikke let med Sikkerhed at vide, hvilke Arter han har benyttet, da disse Navne er blevet brugt paa noget forskellig Maade. Hans Forsøg viser imidlertid, at:

| | | | | | |
|------------------------------|---------|---------|------|-----------|--------------|
| <i>Hormidium parietinum</i> | udholdt | Tørke | i | 6—16 | Uger, |
| <i>Cystococcus humicola</i> | } | | | | |
| <i>Scenedesmus obtusus</i> | } | | over | Svovlsyre | i 6—15 Uger, |
| <i>Pleurococcus vulgaris</i> | | } | over | Svovlsyre | } |
| (paa Platanbark) | | | i | Luft | } i 20 Uger. |

Porphyridium cruentum derimod viste langt mindre Modstandskraft. Allerede ved Udtørring i Luften dør den, hvilket viser sig derved, at det røde Farvestof kan opløses i Vand.

Spørgsmaalet om Diatoméernes Evne til at taale Indtørring behandles derefter ret indgaaende. Først citerer han Udtalelser af en Række Forskere (FALKENBERG, PFITZER, PETIT, HABIRSHAW, EHRENBERG) (1886, Pag. 27). Hovedresultatet af disse Udtalelser er, at mange Diatoméer taaler en ret stærk, men ikke en fuldstændig Indtørring. Derefter omtaler han nogle Forsøg, han selv har gjort for at belyse Spørgsmaalet. Han anvendte *Pinnularia viridis*, *Surirella ovata*, *Navicula viridula* og flere mindre (ikke navngivne) Arter af *Navicula* og *Nitzschia* til Forsøgene. De levede paa fugtig Humusjord, som han langsomt lod indtørre. Da Jorden kun indeholdt ca. 10% Vand, døde Diatoméerne. De nævnte Diatoméarter er imidlertid ikke udpræget ærofile Arter; de er langt snarere ægte Ferskvandsarter. Jeg mente derfor, at man rimeligvis vilde finde langt større Modstandskraft mod Indtørringen hos ægte ærofile Arter. Endvidere var SCHRÖDER's Forsøg i visse Retninger misvisende. Han havde Jorden med Diatoméerne i smaa Urtepotter, og naar Forsøgstiden var til Ende, brugte han den ene Halvdel af Jorden i Potten til en Bestemmelse af Vandprocenten og den anden Halvdel til at undersøge, om Diatoméerne var levende eller ej. Han tager da ikke Hensyn til, at Diatoméerne findes paa Jordens Overflade, hvor Udtørringen naturligvis bliver betydelig stærkere end længere nede.

I Juni 1913 gjorde jeg da nogle Forsøg, som skulde belyse dette Spørgsmaal. ^{11/6} 1913 var det Regnvejr, og det havde regnet rigelig i længere Tid. ^{12/6} var det tørt Vejr med drivende Skyer og nogen Blæst. Jeg tog da i Borchs Collegiums Have 4 Jordprover fra Overfladen til ¹/₂—1 cm Dybde, de to i Vejglas med Glas-

prop, de to i almindelige Præparatglas. De to sidste Prover tjente blot til at konstatere levende Diatoméers Tilstedeværelse. I de to første Prover bestemtes Vandprocenten til 8 $\frac{0}{10}$ og 10,5 $\frac{0}{10}$.

¹⁶/₆ 1913 tog jeg 4 lignende Prover. Heri fandtes følgende Diatoméer i livlig Bevægelse:

- | | | | | | |
|--------------------------------|---|--------|-----------|--------------------|----------|
| 1. <i>Navicula Atomus</i> | — | Jorden | indeholdt | 9,2 $\frac{0}{10}$ | H_2O . |
| 2. <i>Hantzschia amphioxys</i> | } | — | — | 11 $\frac{0}{10}$ | — |
| <i>Navicula Atomus</i> | | | | | |
| <i>Nitzschia Kützingiana</i> | | | | | |
| <i>Navicula mutica</i> | | | | | |
| <i>Navicula terrestris</i> | | | | | |
| <i>Navicula Borrichii</i> | | | | | |

At disse Prover viser større Vandindhold end de foregaaende, forklares derved, at disse toges noget op ad Formiddagen, efter at Solen havde gjort sig noget gældende, medens de sidste toges tidlig om Morgenen, inden Duggen var fordampet.

¹⁸/₆ 1913 tog jeg atter 4 Prover, men denne Gang Kl. 6 om Aftenen. Det havde ikke regnet siden ¹¹/₆; men ¹⁷/₆ var der blevet vandet noget i Haven. Diatoméerne i Proverne laa stille, lige naar de lagdes i Vand under Mikroskopet; men efter nogle Minutters Førløb begyndte de at bevæge sig. Jeg anfører, hvilke Arter jeg saa i Bevægelse, og Vandprocenten i de to Prover:

- | | | | |
|---------------------------------|---|--------------------|----------|
| I. <i>Hantzschia amphioxys</i> | } | 6,8 $\frac{0}{10}$ | H_2O . |
| <i>Navicula Atomus</i> | | | |
| II. <i>Hantzschia amphioxys</i> | } | 5,2 $\frac{0}{10}$ | — |
| <i>Navicula mutica</i> | | | |

Desværre fik jeg ikke Lejlighed til at gentage Forsøget senere; men det synes dog ret tydelig at vise, at de aërofile Diatoméarter (og alle de omtalte Arter er netop aërolile) taaler en betydelig stærkere Udtørring af Jorden, end SCHRÖDER angiver, i hvert Fald i kortere Tid.

Angaaende andre aërofile Algers Evner i Retning af at taale Udtørring har jeg kun een Jagttagelse, som forøvrigt ikke bringer noget særlig nyt, men dog kan bidrage til at styrke SCHRÖDER's Jagttagelser. ²²/₃ 1913 indsamlede jeg fra Barken af en *Tilia Schizogonium crispum* (Lightf.) Gay med *Pleurococcus Nägelii* Chod. o. a. Alger. Denne Prøve henlaa derefter i en Papirpose i Stueluft i godt 3 Uger (til ¹⁶/₄ 1913). Da anvendtes den til en Spredning paa Agar med uorganiske Næringsstoffer. Efter 6 Dage saas herpaa bugtede Traade af *Schizogonium* aabenbart i stærk Fremvækst, og ligeledes runde grønne Kolonier af *Chlorella ellipsoidea* Gern. *Pleurococcus Nägelii* derimod spirede ikke; men det behøver ikke at skyldes den Torke, den har været udsat for. Jeg har nemlig, trods flere Forsøg, ikke kunnet faa denne Art til at spire paa Agar med uorganisk Næring.

^{18/6} 1913, altsaa efter godt 12 Ugers Forløb, foretog jeg en ny Spredning af det samme Materiale. Samtidig bestemte jeg dettes Vandindhold til 10,5 %.

I denne Spredning fremkom hverken Kolonier af *Chlorella* eller *Schizogonium*, men to andre grønne Kolonier, af hvilke den ene vistnok var *Xanthoria parietina*-Algen. Den anden kunde jeg ikke bestemme, men jeg afbilder den i Tab. III, Fig. 50 a, b, c. Cellerne laa enkeltvis eller to sammen, og Delingen foregik aabenbart kun i een Retning og paa den Maade, at Døtrecellerne sprængte Modercellens Membran, saa at denne ofte saas liggende tom ved Siden af de to Døtreceller (Fig. b). Hver Celle indeholdt en vægstillet, lappet Kromatofor med et tydeligt Pyrenoïd. Cellernes Længde ca. 7,7 μ , Bredde 3,8 μ .

Andre Angivelser om ærofile Algers Evne til at taale Udtørring har vi fra GAY (1891, Pag. 61, 63, 81, 91). Han siger om sin *Stichococcus dissectus*, at den taaler at udtørres i 6 Maaneder i Luften, naar den blot sidder paa et Stykke Kork eller et Stykke Gibs, og herved sker der ingen Forandring af Cellerne. Noget lignende gælder *Ulothrix flaccida*.

GAY gør imidlertid for flere Arters Vedkommende ogsaa det omvendte Forsøg, d: prøver, hvorledes de ærofile Alger forholder sig, naar man dyrker dem i Vand. Han kommer i Reglen til det Resultat, at de ikke taaler rigeligt Vand. *Stichococcus dissectus* adskiller sig i sine enkelte Celler, hvis Væg fortykkes, og som fyldes med Olie (1891, Pag. 62). *Ulothrix flaccida* har ligeledes Tilbøjelighed til at dissociere Traadene i de enkelte Celler, naar rigeligt Vand er til Stede (1891, Pag. 63). Angaaende denne Art har dog KLEBS (1896) fundet, at Betingelserne for Traadenes Dissociation er 1) Næringsmangel, 2) Vandmangel. Der synes da her at være en Modstrid mellem GAY's og KLEBS's lagttagelser. Den mest nærliggende Forklaring herpaa er vel, at det ikke var Vandets Tilstedeværelse, der bevirkede Dissociationen i GAY's Forsøg, men derimod Næringsmangel. GAY skriver nemlig ikke noget om, at han har forsynet Vandet med opløste Næringsstoffer.

KLEBS omtaler i det nævnte Arbejde endvidere, hvorledes *Hormidium nitens* og *H. flaccidum* forholder sig ved Indtørring (KLEBS 1896, Pag. 340 og 341). Foregaar Indtørringen hurtigt, forbliver Traadene uforandrede. Gaar det derimod langsommere, spaltes de i de enkelte Celler, som fyldes med Olie og Stivelse, samt faar lidt tykkere Vægge. Medens de hurtigt indtørrede Traade formodentlig kun taaler Indtørring i en begrænset Tid, kan de enkelte „Hvileceller“ som Støv fores bort gennem Luften.

Angaaende *Schizogonium murale* Kütz. meddeler GAY (1891, Pag. 81), at efter længere Tids (2 Maaneders) Ophold i Vand afrunder dens Celler sig og skilles fra hverandre indenfor Traadens rørformede Skede, og tilsidst frigøres de derved, at Skeden brister. *Pleurococcus vulgaris* Näg. (ej P. v. Men., som GAY selv angiver) fik han i flere Maaneder til at vegetere under Vand uden at forandre Karakter; men efter 10 Maaneders Forløb var dog Halvdelen af Cellerne døde og Resten fyldte med Olieaaber. Det synes da, som om Luftalgerne forholder sig ret forskellig overfor rigelig Tilstedeværelse af Vand; men de foreliggende Resultater vedrørende

dette Spørgsmaal trænger ikke saa lidt til baade at gaas efter og at suppleres ved nye lagttagelser, som helst skal gøres paa mere nøjagtig Vis, end GAV har gjort.

Naar da de ærofile Alger saaledes sidder inde med i Planteriget ret enestaaende Evner til at kunne taale Udtørring, kunde man vente, at deres anatomiske Bygning havde en udpræget xerofil Karakter. Man kunde vente hos dem at træffe særlige Organer til at opbevare Vandet fra fugtige Perioder, og Bygningsforhold, der kunde tjene til at nedstemme Fordampningen.

Lad mig sige det straks: kun i meget ringe Grad er vi i Stand til at paavise noget saadant hos de ærofile Alger, ja, de fleste, og netop de mest tørhedstaalende, ser for vore Øjne ud, som om de var ganske ubeskyttede. De Bygningsforhold hos ærofile Alger, der kan antages at være xerofile Tilpasninger, er følgende: 1) Gelélag, 2) tykke Vægge, 3) Olie, specielt Hæmatokrom i Celleindholdet.

Tykke Gelélag omkring Cellerne maa aabenbart hjælpe til at fastholde Fugtigheden i tørre Perioder. Vi finder Gelédannelse navnlig hos *Mesotenium*-, *Coccomyxa*- og *Gloeocystis*-arter blandt Grønalgerne, endvidere hos mange Cyanophycéer og maaske ogsaa hos nogle ærofile levende Diatoméer.

Hos de nævnte Algeformer kan man imidlertid vanskelig antage Gelédannelsen for at være en særlig Tilpasning til Luftlivet, idet de ærofile Arters nære Slægtninge i Vand har ganske lignende Udstyr.

Hos nogle ærofile Alger træffer vi stærkt fortykkede Vægge. Som Eksempler kan jeg nævne *Hormidium crenulatum*, *Hormidium mucosum* og *Zygonium ericetorum*. Her synes virkelig at foreligge et Tilfælde af Tilpasning til Luftlivet. Hos alle de tre nævnte Arter har det nemlig ved mine Dyrkningsforsøg vist sig, at naar de faar tilstrækkelig Fugtighed i længere Tid, vokser de ud til tyndvæggede Traade, ja hos *H. crenulatum* opløses endog den fortykkede Væg delvis. Herom meddeler jeg nærmere i den specielle Del. (Se Fam. *Ulothrichaceæ*, Tab. III, Fig. 43—45, 47, 48).

Oliedraaber i Cellerne træffer vi meget ofte hos de herhen hørende Alger, baade hos Chlorophycéer og Diatoméer, ja undertiden ser man endog saa store Mængder af Olie i disse Algers Celler, at det øvrige Celleindhold ganske skjules deraf. Ofte er Olien farvet rød af Hæmatokrom, saaledes navnlig hos Trentepohliacéerne. Dette Olieindhold i Cellerne har man ment skulde tjene til at gøre dem modstandsdygtige overfor Indtørring. Dette mener f. Eks. ALEXANDER BRAUN (1850, Pag. 229). G. SCHRÖDER (1886, Pag. 22) mener dog, at gul eller brun Olie i de fleste Tilfælde snarere er en Beskyttelse mod for stærkt Lys end mod Udtørring, og han anfører som Bevis herfor følgende: „So können die grünen Zygoten von Hydrodictyon, denen solches Öl fehlt, nur unter der Bedingung ohne Schaden austrocknen, dass sie vor Licht geschützt werden, denn unter Einwirkung desselben entfärben sich die getrockneten Zygoten sofort, indem sie absterben“.

Sikkert er det, at ganske vist danner mange Alger Olie i Cellerne ved Indtørring, men ogsaa mangfoldige andre Forandringer i deres ydre Kaar kan have

akkurat samme Folge. Man kan da ikke betragte Olie-dannelse i al Almindelighed som en Forholdsregel, Algen træffer til Beskyttelse mod Indtørring.

Hvorpaa beror da de ærofile Algers Evner til at taale Udtørring? Det er et Spørgsmaal, som vi slet ikke kan besvare. Vi maa kun antage, at det er selve Protoplasmaet, der evner at undvære Vandet. Men hvorpaa denne Evne beror, er vi ikke i Stand til at sige. HEDLUND har ganske vist søgt at komme Spørgsmaalet nærmere ind paa Livet ved sine Studier over ærobiotiske Alger, navnlig *Xanthoria*-algen og „*Cystococcus humicola*“. (Dette Navn bruger HEDLUND om en Alge, der efter vor Formening næppe fortjener dette Navn. I al Fald har H. ikke ført noget som helst Bevis for Berettigelsen af sin Anvendelse af Navnet). Som Aarsag til, at Protoplasma dør ved Indtørring, antager han den Forskydning, der ved en saadan maa antages at maatte ske med Protoplasmaets Smaadele (1913, II, Pag. 171).

Han faar derved ogsaa Lejlighed til at præcisere Forskellen mellem de torheds-taalende Algers og andre Planters Protoplasma saaledes (1913, II, Pag. 172): „Hos . . . maskrosstängelns (*Taraxacum*) sågo vi exempel på en protoplasma, som efter stark vattenförlust var ömtalig för en hastig återtagande af den ursprungliga volymen, under det att luftalger och organismer öfverhufvud, som kunna tåla en fullständig intorkning, förhålla sig omvänt“.

Men nogen egentlig Forklaring paa, hvad denne Forskel skyldes, kan heller ikke HEDLUND give.

A. Diatomeæ.

I. Almindelig Del.

1. Historisk Indledning.

Allerede saa tidlig som i EHRENBURG'S „Microgeologie“ finder vi omtalt Jord-diatoméer. Ganske vist er der i det nævnte Værk væsentlig Tale om fossile Diatoméer; men f. Eks. paa Taf. 34 afbilder han en Del Prover paa Agerjord fra forskellige Egne af Verden, og i næsten dem alle finder han Diatoméformer. Ikke faa af disse fremstilles indeholdende Endochromen endnu. De har altsaa været levende i Jorden. Blandt disse spiller i Prover fra Egne med tempereret Klima *Eunotia amphioxys* (= *Hantzschia a.*) og *Pinnularia borealis* samt *Navicula affinis* (*Neidium affine*) Hovedrollen.

Et Par Aar senere skriver W. GREGORY (1856) herom følgende: „Sufficient attention has not yet been paid to the fact of the invariable presence of Diatomaceæ, &c., in all earths in which plants are found. EHRENBURG in his „Microgeologie“ has established the fact as an universal one, and pointed out the important bearing it has on the growth of the soil. Indeed it is difficult to imagine a more effectual agent in the transference of silica from the waters to the solid earth, than the growth of Diatomaceæ, the shells of which are as indestructible as their multiplication is rapid. EHRENBURG is of the opinion, that they live in the soil, as well as in the water, and the constant presence of moisture in the soil renders this conceivable“.

Iovrigt giver GREGORY selv ikke noget Bidrag til Kundskaben om de særlig jordboende Diatoméer.

I den senere, meget omfattende Diatomélitteratur finder man i Reglen nævnt ved de enkelte Arter, om de stammer fra Saltvand eller fra Ferskvand, og engang imellem finder man ogsaa angivet Forekomst paa „moist earth“, „humid positions“, „earth and mosses“ eller lignende for en Del Arter; men nogen Sammenstilling af de jordboende Arter eksisterer ikke, og i mange Tilfælde faar man slet ingen Oplysninger om Arternes Forekomst udover Landet eller Egnen, hvor de er fundet.

For Danmarks Vedkommende hviler vort Kendskab til Diatoméerne væsentlig paa to Arbejder, nemlig: HEIBERG'S „Conspectus criticus etc.“ og ØSTRUP'S „Danske Diatoméer“, 1910.

HEIBERG omtaler vel paa Pag. 22, at der „paa fugtig Jord, paa Siderne og Overfladen af fugtige Urtepotter o. l. Steder findes en Mængde mindre Diatoméer“, men han har ikke særlig undersøgt dem, og den eneste Art, som han omtaler at have fundet paa „fugtig Jord mellem Mosser“ er *Nitzschia (Hantzschia) amphioxys*.

Om ØSTRUP's Arbejde gælder noget lignende. Han har heller ikke bestræbt sig synderlig for at faa de jordboende Diatoméer med; men lejlighedsvis omtaler han dog, at enkelte Arter forekommer ærofil. Saaledes har han paa Urtepotter i sit Hjem fundet flere Arter, f. Eks. *Navicula mutica* var. *Cohnii* og *Navicula cryptocephala* var. *veneta*, og ved en Del Arter faar man at vide, at de forekommer i „Overtræk“ paa Strandeng, Sand eller lignende. Men om disse altid med Rette vil kunne henføres til de ærofile Diatoméer, er vanskeligt at afgøre. Ved Slutningen af dette Arbejde giver jeg en Liste over de Diatoméerarter, der af ØSTRUP er fundet levende paa formentlig ærofil Vis.

De Oplysninger, man fra de nævnte Arbejder kan hente om ærofile Diatoméer, er da ikke mange. Dersom man skal tænke paa at anvende Diatoméerne i den økologiske Forskning, vil det være nødvendigt først at undersøge Arternes Forekomst paa de forskelligartede Lokaliteter.

Dette Arbejde skulde være et første Forsøg paa at udskille en biologisk Gruppe af Diatoméer fra de øvrige og dels fastsætte, hvilke Arter der bør regnes til den nævnte Gruppe, dels forsøge atter at inddele Arterne i mindre Grupper efter deres Forekomst i Naturen.

Min Undersøgelse er altsaa ikke nogen økologisk Undersøgelse, men et Forarbejde til en saadan.

2. Metoder.

Materialet til nærværende Undersøgelse har jeg for en stor Del skaffet mig ved simpel Indsamling af smaa Prover af Jord af forskellig Beskaffenhed. Oftest har jeg valgt at tage saadanne Jordpartier, der var bevoksede med lidt Mosprotomena eller Traadalger, da Erfaringen snart viste, at det kun var her, man kunde træffe nogenlunde store Mængder af Diatoméer. At imidlertid Diatoméerne praktisk talt er til Stede paa al, ogsaa tilsyneladende helt nogen Jord, har jeg søgt at vise ved de senere nævnte sterilt hjembragte Jordprover.

Undersøgelsen af de indsamlede Jordprover gik da for sig i 2 Tempi:

- 1) En simpel Undersøgelse af, om der fandtes levende Diatoméer i Proven eller ej.
- 2) Fremstilling af et Styraxpræparat, som kunde anvendes til Diatoméernes Bestemmelse.

Saadanne Præparater fremstilledes simpelthen ved at udrøre lidt af Jordens Overfladelag i en Draabe Vand paa et 12 mm Dækglas, lade det indtørre, gløde det paa et Stykke Platinblik og tilsidst lægge det paa et Objektglas med Styrax. Nogen absolut Sikkerhed for, at man i disse Præparater ikke skulde finde Skaller af andre

Diatoméarter end dem, man har set levende ved den første Undersøgelse, har man naturligvis ikke; men i det store og hele kan man dog nok have Lov til at gaa ud fra, at det Billede af den ærofile Diatoméflora, man kan danne sig ud fra saadanne Præparater, er omtrent rigtigt. Og man er nødt til at fremstille Glødningspræparater, dersom man vil bestemme Diatoméerne, navnlig naar det drejer sig om saa smaa Former som i dette Tilfælde. Flere Præparater har jeg kasseret, fordi jeg fik Mistanke om, at i hvert Fald en stor Del af de Diatoméer, der fandtes deri, var tomme Skaller, der oprindeligt stammede ude fra Vand, men senere var ført op paa Landjorden, f. Eks. ved en Grøfts Opmudring eller lignende.

For imidlertid at paavise, at Diatoméerne ogsaa er til Stede paa tilsyneladende vegetationsløs Jord, benyttede jeg som allerede antydet en anden Methode. En Del Freudenreichske Kolber indpakkedes i to Lag Filtrepapir og steriliseredes i Autoklave i 20 Min. ved 120° . Disse Flasker medtoges paa Ekskursioner stadig indpakkede i Filtrepapiret. En Jordprøve toges da paa følgende Maade: Papiret fjernedes forsigtigt navnlig berøres ikke det inderste Stykke Papirs indvendige Flade. Ca. 2—3 ccm Jord skrabedes da af Jordoverfladen med Flaskens Munding, og herefter aftørredes denne med det inderste Papirlags Inderflade, hvorefter Flasken atter lukkedes.

Disse smaa Jordprover opstilledes nu i nogen Tid (et Par Maaneder i Reglen) i et Vindue, der vendte mod Nord. Dersom Jorden torrede helt ind, vandedes den med lidt sterilt Vand.

Paa denne Maade har jeg taget 27 Prøver fra forskellige Egne af Landet og fra forskelligartet Jordbund. Af disse gik 3 til Grunde ved et beklageligt Uheld.

De Resultater, jeg har vundet ved de tiloversblevne Provers Undersøgelse, omtales i det følgende Afsnit.

3. Forekomst og Levevis.

Ud fra de ca. 100 Diatoméprøver, som jeg har indsamlet fra saa mange af Landets Egne, jeg har kunnet overkomme, kan man ikke vente, at jeg skal kunne give en fuldstændig Skildring af Arternes Fordeling paa de forskelligartede Lokalteter; men nogle Oplysninger herom kan jeg dog nok give, hvilket jeg vil gøre, saa godt jeg formaar, paa de efterfølgende Sider.

Først vil jeg dog meddele Resultaterne af de sterilt hjembragte Jordprover, som allerede behudet. I 20 af de 24 Prøver, jeg undersøgte, viste der sig at være levende Diatoméer, og i de fleste af dem fremvoksede rigeligt *Mosprotonema*, *Mos*, *Vaucheria* eller andre *Traadalger*. Saa vidt muligt tog jeg altid Jordproverne paa Steder, hvor der ikke var nogen synlig Vegetation, og min Undersøgelse synes da ret tydelig at vise, at Diatoméer er til Stede paa praktisk talt al naturlig, nogen Jord i Danmark, selv om naturligvis adskilligt flere Prøver kunde have været ønskelige. De nærmere Resultater vil fremgaa af omstaaende Skema, der skal vise Diatoméernes Fordeling i de forskellige Prøver. Efter dette Skema at dømme

synes Skovjord gennemgaaende at være langt fattigere paa Arter end Ager- og Havejord. Derimod ser det ikke ud til, at Jordens Reaktion spiller nogen Rolle for Antallet og Fordelingen af Arterne.

| Reaktion | | Amphora Normanii | Hantzschia amphioxys | Navicula Atomus | cineta var. Hentleri | contenta v. biceps | Falsisensis | fontinalis | Gastrum v exigua | mutica varr. | nivalis | pelliculosa | terrestris | Nitzschia commu- nis v. abbreviata | debilis | Hantzschiana | Kützingiana | Pinnularia borealis | Breibsonii f. minutissima | intermedia | subcapitata | Stauroneis acrophila | agreslis |
|----------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|-------------|------------|---------------------|--------------|---------|-------------|------------|---------------------------------------|---------|--------------|-------------|------------------------|------------------------------|------------|-------------|-------------------------|----------|
| neutral | Græsmark (Prinsessestien) 17/3 1912 | | x | | | | | | | x | | | | | | | | x | x | | | | |
| | Stubmark (Smst.) 17/3 1912 | | x | | | | | | | | | | | x | | | | x | x | | | | |
| | Rugmark (Svejbæk) 27/5 1913 | | x | | | | | x | x | x | | x | | | | | | x | x | | | | x |
| | Havejord (Storehedinge) 5/4 1912 | | x | x | x | | | | | x | | | x | | | | x | | | | | | |
| | — (Rødvig) 8/4 1912 | | x | x | x | | | | | x | | | x | | | | | | | | | | |
| | Moræneler (Højerup) 9/4 1912 | | x | x | x | | | | | x | x | | | | | | | | x | | | | |
| | Kalkrigt Ler (Højerup) 9/4 1912 | | x | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | |
| | Lerjord (Liselund) 19/3 1913 | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sand (Liselund) 19/3 1913 | | | x | x | | | | | x | | | | | x | x | | | | | | | |
| | Eng (Lejre) 1/5 1913 | | | x | | | | x | | | | | | | | | x | | | | | | |
| | — 1/5 1913 | x | x | | x | | | x | | x | | | x | x | x | | | | | | | | |
| | Skovjord (Furesø) 17/3 1912 | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | | | |
| ? | Granskov (Fokkekøb II) 21/4 1912 | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ? | Bøgeskov (Smst.) 21/4 1912 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ? | Aaben Skov (Almindingen) 3/5 1912 | | x | | | | | | | x | | | x | | | | | x | x | | | | |
| | Skovsti (Moen) 19/3 1913 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bøgeskov (Herthadal) 1/5 1913 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| sur | Granskov (Ry) 25/5 1913 | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bøgeskov (Frederiksdal) 17/3 1913 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Granskov (Logso) 18/4 1913 | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | x? |
| | Bøgeskov (Ry) 25/5 1913 | | | | | x | | | | | | | | | | | | | x | | | | |
| | Lyngmør (Himmelbjergel) 25/5 1913 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Kornmark (Silkeborg) 27/5 1913 | | x | x | | | | | | x | | | | | | | | | x | | | | x |
| | Plojemark (Smst.) 27/5 1913 | | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | x |

Granitklipper og større løse Sten er vistnok i Reglen fri for Diatoméer. Kun naar de er bleven bevoksede med Mosser eller Alger, kan Diatoméerne trives mellem disse og værnede af dem. Selvfølgelig bliver der dog ogsaa et rigt Diatoméliv, hvor der siver Vand ned over Klipperne til Stadighed; men disse Diatoméer vil ikke kunne regnes for ærofile efter den givne Definition.

Paa en Klippe i Almindingen fandt jeg mellem Mos følgende Arter: *Eunotia gracilis*, *Navicula contenta* var. *biceps*, *Navicula mutica* var. *elliptica*, *Melosira Dickiei*.

Jeg indsamlede denne Prøve i øsende Regnvejr, og selv da var Mosset tørt at se til, idet det voksede i en lille ca. 1/2 dm høj og omtrent lige saa dyb Hulning ind i Klippen.

Paa en Fjældvæg i Gudhjem, hvor der voksede *Schizogonium radicans* og Cyanophycéer, fandt jeg: *Hantzschia amphioxys* var. *gemina*, *Navicula nivalis*,

Achnanthes coarctata, *Pinnularia borealis*. Ned over denne Fjældvæg løber vistnok under Regnvejr Vand fra en ovenfor liggende Have; men da jeg tog Materialet, var det ganske tørre, sprukne Skorper. Stengærder vil formodentlig frembyde nogenlunde samme Vækstbetingelser som Granitvægge. Derfor nævnes de her. Paa et Stengærde i Lyngby fandt jeg paa Jorden mellem Stenene: *Navicula contenta*, *N. nivalis*, *N. mutica* var. *Cohnii*, *Achnanthes coarctata*, *Hantzschia amphioxys* var. *xerofila*.

Kalkklipper har vi her i Landet væsentlig i vore Kalk- og Kridtklinter. Af disse har jeg haft Lejlighed til at undersøge Stevns, Moens og Bulbjergs Klinter. I det store og hele findes der heller ikke her nogen Diatomévegetation. Kun hvor der er lidt særlige Forhold til Stede trives en saadan. Ved Foden af Stevns Klint mellem Hojerup og Stevns Fyr fandt jeg saaledes et grønt Overtræk over de smaa Kalkstene og Kalkgrus, der laa her. Dette Overtræk bestod dels af Grønalger, dels af følgende Diatoméarter: *Denticula subtilis*, *Navicula Atomus*, *Nitzschia Külzingiana*, *N. inconspicua*, *Amphora Normanii*.

Paa en lodret Væg af Skrivekridt ved Lilledal paa Stevns Klint fandt jeg et brunt Diatomélag. Jeg indsamlede det i Juli 1913, da det var meget tort i Vejret. Da var Algelaget endnu lidt fugtigt, saa det er vel tvivlsomt, om der ikke paa nævnte Sted sivede Vand frem fra Kridtet. Jeg har i den Anledning ikke medtaget de fundne Arter i den efterfølgende Liste over ærofile Diatoméer; men jeg vil dog nævne Navnene her, idet deres Voksested i hvert Fald staar lige paa Overgangen til at kunne kaldes ærofilt. Arterne er: *Achnantheidium lanceolatum* Bréb., *Achnanthes linearis* W. Sm., *Cymbella ventricosa* var. *lunula* Meister, *Gomphonema angustatum* Kütz., *Navicula cryptocephala* Kütz. var. *exilis* Kütz., *Nitzschia Sigma* W. Sm. var. *rigidula* Grun., *Surirella ovalis* Bréb. var. *pinnata* W. Sm., *Frustulia vulgaris* Thw.

Ovenpaa Dronningestolen paa Moens Klint paa en ellers nogen Kridtflade dannede *Navicula Atomus* Næg. et grønligt Lag sammen med andre Alger.

Hvor der er Væld paa Klinterne er der naturligvis et rigt Diatoméliv; men det kan ikke kaldes ærofilt.

Ager- og Havejord er i Modsætning til Klipperne aabenbart et udmærket Substrat for Diatoméer, og man finder derfor her en saavel artsrig som individrig Flora af dem, og sikkert spiller disse Smaaavæsner sammen med de andre Alger en ikke ringe Rolle i disse Jordarters Økonomi. Man kan ikke tage en mm³ Jord fra Overfladen af en Mark eller Have uden deri at træffe Diatoméer, og undertiden ser man dem endogsaa farve Jordens Overflade brunlig, saaledes paa Havegange. Oftest vokser de dog mellem Vaucherier, Hormidier, Mosprotonema eller Cyano-phycéer, navnlig naar de af disse dannede Bevoksninger endnu ikke er blevne ret tætte. Sker dette, synes de fleste Diatoméer ikke at kunne klare sig. En af de faa, der kan, er *Pinnularia borealis*. Ialt har jeg paa saadanne Steder truffet 19 Arter, hvoraf flere er yderst almindelige. De 19 Arter er følgende: *Achnanthes coarctata* (2), *Amphora Normanii* (2), *Hantzschia amphioxys* (23), *Navicula Atomus* (19), *Navicula Borrichii* og var. *capitata* (5), *Navicula terrestris* (9),

Navicula cincta var. *Heufleri* (12), *Navicula cryptocephala* var. *veneta* (2), *Navicula fontinalis* (1), *Navicula Gastrum* var. *exigua* (1), *Navicula mutica* varr. *Cohnii*, *Goeppertiana*, *ventricosa*, *minima* (19), *N. nivalis* (4), *N. pelliculosa* (1), *Nitzschia inconspicua* (1), *N. Kützingiana* (4), *N. palea* (1), *Pinnularia borealis* (8), *Pinnularia Brebissonii* og var. *diminuta* f. *minutissima* (8), *Stauroneis agrestis* (1), *S. aërophila* (2)¹).

Paa Skovjord træffer man ofte slet ingen Diatoméer og det navnlig paa Steder, hvor der ligger henraadnende Blade i større Mængde. Det, der her hindrer Diatoméernes Udvikling, er vel dels det, at de visne Blade holder Lyset borte fra Jordoverfladen, dels Regnormenes og de øvrige rodende Smaadyrs stadige Virksomhed, der forstyrrer Algerne i deres rolige Trivsel. Det er nemlig i det hele taget paafaldende, i hvor høj Grad alle Slags Alger savnes paa en saadan Jordbund. Derimod generer en aarlig Plojning eller Gravning aabenbart ikke Algerne. Snarere befordrer den deres Vækst ved at befri dem for farlige Konkurrenter til Lys og Luft. Skovjord med meget stort Indhold af Kvantssand er i Reglen næsten helt fri for Diatoméer. Jeg har ret jævnlig undersøgt saadan Jord med negativt Resultat. Her er det formentlig Jordens Torhed, der hindrer Diatoméernes Vækst. Men mellem Mos og paa nogen Jord træffes ikke faa Diatoméarter og i temmelig stort Individantal. Jeg har her fundet ialt 13 Arter: *Hantzschia amphioxys* var. *xerofila* (2)²), *Navicula Atomus* (3), *N. cincta* var. *Heufleri* (1), *N. contenta* (3), *N. fontinalis* (4), *N. mutica* (2), *N. terrestris* (1), *Nitzschia debilis* (1), *N. Kützingiana* (3), *Pinnularia borealis* (6), *P. Brebissonii* og var. *diminuta* f. *minutissima* (4), *P. intermedia* (2), *P. subcapitata* (3).

Hedejord har jeg undersøgt paa Borris Hede, men ikke fundet nogen som helst Diatoméer. Selv i de Skorper af *Zygonium ericetorum*, som ofte dækker de lidt fugtigere Lavninger, er det ikke lykkedes mig at finde Repræsentanter for nærværende Gruppe.

En tildels lignende Jordbund har jeg undersøgt paa Melby Overdrev ved Tisvilde og faaet samme Resultat. Kun hvor der var betydelig mere fugtigt, altsaa snarere Mose, traf jeg Diatoméer. Et saadant Sted fandt jeg: *Pinnularia subcapitata*, *P. borealis*, *P. microstauron*, *Eunotia gracilis*, *Neidium affine* var. *amphirhyncus minor*.

Klitsand har jeg kun haft ringe Lejlighed til at undersøge. Man vil paa Forhaand ikke vente nogen rig Diatomévegetation paa en saa udpræget tør Jordbund, og jeg har da heller ingen funden. Forøvrigt har Warming omtalt Algevegetationen i Klitterne i sin Bog om Klitvegetationen, og han nævner heller ikke nogen Diatoméer.

Af de 17 Straatage fra forskellige Egne af Landet, som jeg har haft Lejlighed til at undersøge, viste det sig, at de 12 husede levende Diatoméer, og paa flere af dem var de endog meget talrige, hvad Individider angaar, og disse var store og smukke Eksemplarer. Artsantallet var derimod kun ringe, idet jeg kun har fundet følgende 4 Arter paa Straatage: *Hantzschia amphioxys* varr. *genuina* og *xerofila*, *Pinnularia borealis*, *Navicula mutica* varr. *Cohnii* og *Goeppertiana*, *Achnanthes coarctata*.

¹ ²) Tallet efter hver Art betyder det Antal Prover, hvori jeg har fundet den.

Paa et enkelt Straatag har jeg truffet *Epithemia Argus*; men den havde vistnok ikke levet paa Taget; antagelig er Skallerne ført derop med Dynd, der har hængt fast ved Tagrøret.

Ogsaa paa Mure finder man jævnlig Diatoméformer; men her kan det være paa sin Plads at tilføje „fugtige“, idet gode, tørre Mure ikke kan huse Diatoméer. Kun hvor Murene stadig holdes lidt fugtige, enten ved at lidt Vand suges op fra Jorden, eller ved at der jævnlig siver lidt Vand ned over Muren oppe fra, kan disse trives.

Paa en saadan Mur i Storehedinge traf jeg følgende Arter: *Hantzschia amphioxys* var. *xerofila* og var. *genuina*, *Navicula Atomus*, *Nitzschia Külzingiana*.

En ejendommelig Lokalitet kan jeg i denne Sammenhæng omtale, nemlig Iøse Mursten, der sad fast i Jorden, saa at Halvdelen af dem var dækket af denne. Stenene holdtes da en lille Smule fugtige, og herpaa har jeg et Par Gange fundet en ret rigelig Udvikling af Diatoméer, som dannede et grønt Overtræk. Her fandt jeg følgende Arter: *Achnanthes linearis*, *Amphora Normanii*, *Navicula Atomus*, *N. cincta* var. *Heufleri*, *N. nitica* var. *Cohnii*, *Nitzschia inconspicua*.

II. Speciel Del.

Caloneis Cl. 1894.

Navicula Borrichii n. sp.

Valva linearis in medio leviter constricta, et item levissime rostrata, apicibus rotundatis. Long. 14—20 μ , Lat. 5,0 μ . Striis 19 in 10 μ , radiantibus usque ad apices, punctatis. Area apicalis angusta; area centralis in fasciam transapicalem marginem attingentem dilatata (Fig. 1).

Nodulis terminalibus in costas apicales protractis (Fig. 2).

At virkelig de Skaller, jeg har set fra Bæltesiden, hører sammen med dem, jeg har set fra Skalsiden, har jeg overbevist mig om ved at undersøge Skaller, der laa i mere eller mindre skraa Stillinger.

Var. *subcapitata* adskiller sig blot ved rostrat-subcapitate Skaller og ofte lidt betydeligere Størrelse. L. 23,1 μ , Br. 6,1 μ , Str. 19 pr. 10 μ (Fig. 3).

Denne Arts Stilling i Systemet staar mig ikke ganske klar. Jeg henfører den her til *Caloneis* Cl., men med megen Tvivl, da jeg aldrig har set nogen Antydning af apicale Linier paa den.

¹⁾ Alle Figurer af Diatoméer er tegnede ved Hjælp af Zeiss Apochromat 2 mm, Ap. 1,30 og Seibert Oc. I i en Forstørrelse paa 1150 Gange.

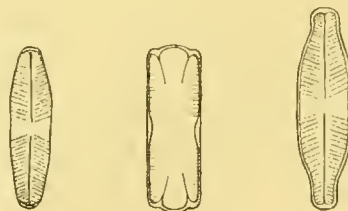


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 1. *Navicula Borrichii* n. sp. fra Skalsiden. Fig. 2. *Navicula Borrichii* n. sp. fra Bæltesiden. Fig. 3. *Navicula Borrichii* n. sp. var. *subcapitata*.¹⁾

Angaaende Artens Forekomst kan jeg sige, at jeg kun har fundet den i forholdsviis faa spredte Eksemplarer i 8 Prøver:

Havejord: Storehedinge (2 Pr.), Gammelkogegeaard, Borchs Coll. Have, Bot. Have.

Agerjord: Rø.

Bakkeskrænt ved og Jord inde i Hammershus Ruin.

Var. *subcapitata*: Agerjord: Rø, Aarsdale.

Navicula fontinalis Grun.

V. H. Tr. pag. 220, pl. 5, fig. 211. Cl. Syn. I, pag. 50, fig. nostr. 4.

Jeg har ikke været i Stand til at se nogen Stribe langs Skalranden hos de Eksemplarer, jeg har fundet af denne Art. At det imidlertid alligevel virkelig er *N. fontinalis*, jeg har haft for mig, er der næppe nogen Grund til at tvivle om. Naar CLEVE f. Eks. skriver (Cl. I. c.) angaaende Randstriberne: „Longitudinal lines indistinct“, mener jeg, det maa være berettiget at henføre en Form til nærværende Art, selv om man ikke kan se Længdestriberne, naar blot alt andet passer.



Fig. 4.
*Navicula
fontinalis*
Grun.

ØSTRUP (1910, Pag. 12) har fundet den i 5 Prøver fra Sjælland og Jylland.

Jeg har fundet den i 7 Prøver fra Jord, vistnok altid med neu-

tral Reaktion:

- 1) Rø Plantage (2 Pr.).
- 2) Eng ved Lejre St. (neutral Reaktion) (2 Pr.).
- 3) Munkekjerg paa Sti gennem tæt Granskov.
- 4) Rugmark ved Svejlbæk (neutral Reaktion).
- 5) Kongeskov (Stevns).

Neidium Pflizer, 1871.

N. affine Ehr. var. *amphirhyncus* Ehr. *forma minor*.

Cl. Syn. I, pag. 68.

Denne Form, som jeg har fundet paa Melby Overdrev, er ganske vist noget mindre, end der almindelig angives; men Stribernes Antal stemmer saavel som Skallens Form. Raphes ombojede Ender ved Midten har jeg ganske vist ikke kunnet se; men dette behøver heller ikke at kunne ses paa smaa Former (jfr. ØSTRUP 1910, Pag. 19).

Naviculæ mesolejæ Cl. 1894.

Navicula mutica Kütz.

Af denne meget variable Art har jeg fundet saavel de almindelig kendte Varieteter *Cohnii*, *Goeppertiana* og *ventricosa* som et Par Former, der vanskelig kan bringes ind under nogen af de nævnte Varieteter.

Var. *elliptica* n. var.: Valva elliptica, Long. 16 μ , Lat. 8,5 μ ; Striis 18,9 in 10 μ , punctis 18 in 10 μ .

Area apicalis lanceolata, media in parte valvæ in fasciam transapicalem, margines vix attingentem, dilatata. (Fig. 5.)

Var. *minima* n. var.: Valva elliptica, interdum truncata, minutissima. Long. $9,2 \mu$, Lat. $4,6 \mu$, Str. 20—25 in 10μ . Area apicali angusta (Fig. 6).

Denne lille Varietet slutter sig nær til de mindste Former af var. *Cohnii* og kunde maaske betragtes som en af disse. Naar jeg alligevel foretrækker at opstille en ny Varietet, er Grunden, at man ellers maatte rette paa Diagnosen for var. *Cohnii*. Denne Varietets Længde angives f. Eks. af VAN HEURCK (Tr., Pag. 206) at være 10—20 μ , medens MEISTER endog sætter den til 13—24 μ . Jeg finder Former, der er betydelig mindre, ca. 8—10 μ og ofte af fuldstændig regelmæssig elliptisk Form, men alle tydelig forsynede med et Punkt paa den ene Side af det transapicale Fascia. Strieballet er ogsaa noget større hos dem. Disse smaa Former er det, jeg kalder var. *minima*.



Fig. 5.



Fig. 6.

Fig. 5. *Navicula mutica* Kütz. var. *elliptica* n. var.
Fig. 6. *Navicula mutica* Kütz. var. *minima* n. var.

ØSTRUP (1910, Pag. 37) angiver kun at have fundet var. *Cohnii* (Hilse) Grun. paa 5 Steder paa Sjælland, i Jylland og paa Bornholm. Af dem er i hvert Fald den ene Lokalitet af en saadan Beskaffenhed, at man kan betragte Diatoméen som aërofilt levende („uden paa en Urtepotte“).

Jeg har fundet Arten *Navicula mutica* i ialt 42 Prøver. Disse Prøver stammer næsten alle fra 1) neutral, fed Jord fra Marker eller Haver eller 2) Straatage. Paa disse hører *N. mutica* varr. *Cohnii* og *Goepfertiana* til de faste Indbyggere.

Var. *Cohnii* (Hilse) Grun. (28 Pr.):

Havejord: Gammelkøgegaard, Storehedinge (3 Pr.), Bot. Have, Rødvig, Borchs Collegium (2 Pr.).

Agerjord: Storehedinge, Rø, Aarsdale, Lejre St., Svejbæk, Silkeborg.

Skovjord: Højstrup.

Straatage: Højerup (2 Pr.), Storehedinge, Hassing (Thy) (2 Pr.).

Stengærde i Lyngby (2 Pr.), Sandjord ved Liselund, Moræneler ved Højerup og Hammershus, Frederiks Hospitals Gaard, en Mursten halvt dækket af Jord.

Var. *elliptica* har jeg kun fra een Lokalitet, nemlig en Klippe i Almindingen paa Bornholm mellem Mos, hvor den forekom i rigelig Mængde.

Var. *Goepfertiana* Grun. (14 Pr.):

Havejord: Storehedinge (3 Pr.), Bot. Have (2 Pr.).

Agerjord: Svejbæk.

Skovjord: Kongeskov (Stevns).

Straatage: Højerup (3 Pr.), Møen, Storehedinge.

Sand: Liselund.

Morænejord ved Hammershus.

Var. *minima* (10 Pr.):

Havejord: Storehedinge (3 Pr.), Gammelkøgegaard, Bot. Have (2 Pr.), Frederiks Hospital.

Agerjord: Storehedinge, Højerup, Svejbæk.

Var. *ventricosa* (Kütz.) Grun. (12 Pr.):

Havejord: Højerup Kirkegaard, Storehedinge (4 Pr.), Bot. Have, Rodvig, Borchs Collegium.

Agerjord: Rø, Storehedinge, Højerup (2 Pr.).

Navicula nivalis Ehr.

Østrup 1910, pag. 37.

Denne Art, som jeg flere Gange tydelig har set udstyret med den for *Navicula mutica* karakteristiske enlige Prik i den transapicale Area, burde vistnok egentlig henføres som var. under denne Art. Man kunde ogsaa tænke sig den Mulighed, at der er to Former, som ligner hinanden meget, hvoraf den ene er en selvstændig Art, medens den anden er *N. mutica* var. *quinquenodis*.

Jeg ser mig imidlertid ikke i Stand til at afgøre Spørgsmaalet ud fra de forholdsvis faa Eksemplarer, jeg har haft til Undersøgelse.

ØSTRUP: 1 Prøve (i en Rendesten) (aërofilt?).

Jeg finder den i 10 Prøver: Kirkegaarde i Højerup og Storehedinge, Gærde i Lyngby (2 Pr.), Botanisk Have, Morænejord ved Højerup (2 Pr.), Fjældvæg i Gudhjem. Hammershus Ruin, Sandjord ved Liselund.

Naviculæ entolejæ Cl. 1894.

Navicula contenta Grun.

V. H. Tr. pag. 230, pl. 5, fig. 239.

Saa vel Hovedarten som var. *biceps* Arnott har jeg fundet aërofilt levende.

ØSTRUP (1910, Pag. 39) har Hovedarten fra 2 Steder, hvoraf det ene er en Klippehule paa Bornholm (muligvis altsaa aërofilt) og var. *biceps* fra 2 Steder. Jfr. ogsaa V. H. Tr., Pag. 230: „Humid positions. In a slate quarry at Rochehaut“.

Hovedarten 2 Prøver: Klipper ved Rø og i Almindingen.

Var. *biceps* 8 Prøver: Klipper (Rø, Almindingen), Skov paa Gærder eller Smaaskrænter (ved Farum Sø, Tokkekøb Hegn, Ry Mølleskov), Gærde omkring Sorgenfri Park (2 Pr.), Skovvej (Kongeskov) (Stevns).

Naviculæ bacillares Cl. 1894.

Navicula terrestris n. sp.

Fig. nostr. 7, 8.

Valva linearis, apicibus rotundatis, interdum media in parte leniter dilatata. Long. 18—25 μ , Lat. 5—6 μ . Striis media in parte 18,9 in 10 μ , apices versus densioribus 24 in 10 μ , punctatis, usque ad apices leniter radiantibus.

Raphe area lanceolata angusta, media in parte valvæ dilatata, cincta.

Frustula e facie connectivali visa linearis apicibus rotundatis media in parte leviter constricta.

Nodulis terminalibus in lumen cellulis acute dilatatis.

Denne Art, der formentlig er ny, vil jeg henføre til Gruppen *Bacillares* Cl., navnlig paa Grund af Stribernes større Afstand fra hverandre ved Midten end ved

Apices. Endvidere synes Skallen at være stærkere forkislet omkring Raphe, og Endeknasterne er fortykkede. De ret tydelige Punkter peger maaske i Retning af *N. orthostichæ* Cl.

Jeg har fundet den i ialt 16 Prover, der fordeler sig saaledes:

Havejord: Storehedinge (3 Pr.), Bot. Have (2 Pr.),
Borchs Collegium, Rødvig.

Agerjord: Storehedinge, Hojerup (2 Pr.), ved Prin-
sessestien, Rø, Aarsdale.

Skovjord: Ledreborg.

Eng: Lejre.

Bakkeskrænt nedenfor Hammershus Ruin.

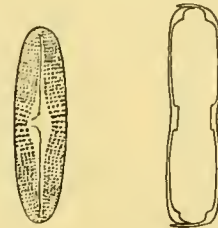


Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 7. *Navicula terrestris*
n. sp. fra Skalsiden.

Fig. 8. *Navicula terrestris*
n. sp. fra Bæltensiden.

Naviculæ microstigmaticæ Cl., 1894.

Stauroneis agrestis n. sp.

Fig. nostr. 9 a, b.

Valva linearis, apicibus capitatis; Long. 25,1 μ , Lat. 4,1 μ . Striis vix numerabili-
bus, fere 33—34 in 10 μ , radiantibus. Stauros marginem valvæ attingens, et versus
marginem dilatata.

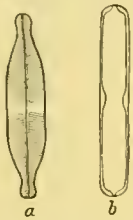


Fig. 9. *Stauroneis*
agrestis n. sp.
a fra Skalsiden,
b fra Bæltensiden.

Maaske kan den henføres til *S. anceps*'s Formkreds; men det er i hvert Fald meget tvivlsomt.

Findested: Mark ved Svejlbæk.

I samme Prøve fandt jeg eet Eksempel af en lille *Stauroneis*, der maaske er en Varietet af nærværende Art. Den havde en svagt trebølget Skæl og noget grovere Striber (ca. 20 pr. 10 μ).

Stauroneis aërophila n. sp.

Fig. nostr. 10.

Valva elliptica, Long. 10,0 μ , Lat. 3,8 μ . Striis inconspicuis.
Stauros marginem valvæ non attingens. Raphe area angusta cincta.

Denne lille *Stauroneis* ligner meget GRUNOW'S *S. perpusilla* var. *obtusiuscula* (1884, Taf. I (A), Fig. 49). Naar jeg alligevel opstiller den som ny Art, er det af følgende Grunde: 1) Formen er mere elliptisk, 2) Stauros naar ikke Randen af Skallen, 3) GRUNOW'S Art stammer fra Saltvand.



Fig. 10. *Stauroneis aërophila* n. sp.

Fundet i 2 Prøver: Kornmark ved Silkeborg, Pløjemark samme-
steds.

Naviculæ minusculæ Cl. 1895.

Navicula Atomus Näg.

Østrup, 1910, pag. 68. V. H. Tr., pag. 227, pl. 5, fig. 231. Fig. nostr. 11.

Denne lille Art er let kendelig. Skallen er svagt forkislet undtagen langs Raphe. Ser man paa den ved svag Forstørrelse, opdager man derfor kun dette

stærkere forkislede Parti som en lille lysbrydende Linie, idet Resten af Skallen slet ikke kan ses. Først ved den stærkeste Forstørrelse ses Striberne, der er stærkt radierende, ja, paa en Del Eksemplarer, nemlig de svagest forkislede, kan Skulpturen overhovedet ikke ses. Ofte er Cellen ved Indtørringen paa Dækglass skrumpet uregelmæssig ind, saa at den ikke beholder sit oprindelige Omrids.



Fig. 11. *Navicula Atomus* Næg.

Jeg har fundet Eksemplarer af ret vekslende Størrelse, bl. a. ofte noget større end man finder angivet i Litteraturen. Saaledes Eksemplarer, der naar en Længde af $14,2 \mu$, medens Maksimum efter VAN HEURCK er 8μ . Arten varierer endvidere en Del med Hensyn til Skallens Form og de midterste Strihers Længde. Undertiden danner den centrale Area næsten et transapicalt Fascia. Set fra Bæltesiden viser Skallen sig meget smal.

ØSTRUP har Arten fra 4 Lokaliteter paa Sjælland og i Jylland. Jeg har den ialt 41 Prøver fra 29 forskellige Steder.

Almindeligst har jeg fundet den paa:

- 1) Have- og Agerjord: Have i Storehedinge, Mark ved Storehedinge, Storehedinge Kirkegaard, Kirkegaard og Mark ved Højerup, Have i Rødvig, Gammelkøgegaard, Frederiks Hospitals Gaard, Botanisk Have, 4 Steder ved Hammershus, Rø Plantage, Mark mellem Rø og Gudhjem, Mark ved Aarsdale, Skovvej ved Ledreborg, Eng ved Lejre St., Borchs Collegiums Have.

Et enkelt Sted har jeg fundet den fra

- 2) surt reagerende Agerjord: Vest for Silkeborg Nordskov.

Endvidere har jeg den et Par Steder fra

- 3) Kridt: Stevns Klint ved Højerup, Dronningestolen (Moen).
- 4) fra Mursten liggende halvt ned i Jorden: Ledreborg, Storehedinge.
- 5) en Mur (Storehedinge).

Navicula pelliculosa (Bréb.) Hilse.

Fig. nostr. 12 a, b.

Den lille Naviculaform, som jeg har afbildet i Fig. 12, henfører jeg til *N. pelliculosa* til Trods for, at den er en Del mindre, end der almindelig angives for denne Art. Mine Eksemplarer maaler L. $5,5 \mu$, Br. $3,0 \mu$.

CLEVE (Syn. II, Pag. 3) henfører en Form hos GRUNOW (1860, Pl. VII, Fig. 18) til *Navicula pelliculosa*. Jeg mener snarere, at den svarer til de mindste Former af *Navicula Atomus*, som netop ofte viser en stærk Sammenskrumpning af Cellen ved Indtørring, medens i hvert Fald den Form, jeg henfører til *N. pelliculosa*, bevarer sin Form smukt ved Indtørring. Til Forskel fra *N. Atomus* er der endvidere at mærke, at medens dennes Skalrand ikke er stærkere forkislet end det øvrige, er dette Tilfældet med *N. pelliculosa*.

ØSTRUP: 2 Prøver.

Ego: Rugmark ved Svejlbæk (Neutral Reaktion).



Fig. 12. *Navicula pelliculosa* (Bréb.) Hilse. a. fra Skalsiden. b. fra Bæltesiden.

Navicula Vaucheriae n. sp.

Fig. nostr. 13.

Valva elliptica; Long. 11,5 μ , Lat. 4,6 μ . Striis 20 in 10 μ , in Raphen perpendicularibus. Raphe intra costas siliceas duas situata.

Da jeg ikke har kunnet finde nogen Beskrivelse, der passer paa denne lille Art, maa jeg antage, at den ikke tidligere er beskrevet. Den ligner aabenbart en Del *N. muralis* Grun. (Cl. Syn. II, Pag. 3), men adskiller sig fra denne ved sin mere langstrakte Form og grovere Striber.

Jeg henfører den til Gruppen *Naviculæ minusculæ* Cl.

Den fandtes i et temmelig betydeligt Antal Eksemplarer i en Prøve fra en Have i Storehedinge.



Fig. 13. *Navicula Vaucheriae* n. sp.

Naviculæ lineolatae Cl. 1895.

Navicula cincta (Ehr.) Kütz. var. *Heufleri* Grun.

Ostrup 1910, pag. 75. V. H. Tr., pag. 178, pl. 3, fig. 106. Fig. nostr. 14, 15.

Længe antog jeg nærværende Art for at være en Pinnularia; men det har senere vist sig, at Striberne lader sig opløse i Punkter, og den viser da ogsaa den nøjeste Overensstemmelse med *Navicula cincta* var. *Heufleri*. Den forekommer i øvrigt i en særlig kort Form i mine Præparater. Denne Form, som jeg vil kalde f. *curta* (Fig. nostr. 15), adskiller sig fra var. *Heufleri* ved sin kortere, mere elliptiske Form med mindre stærkt radierende Striber. Long. 12 μ , Lat. 4,5 μ , Str. 10 pr. 10 μ .



Fig. 14.



Fig. 15.

Fig. 14. *Navicula cincta* (Ehr.) Kütz. var. *Heufleri* Grun. Fig. 15. Samme f. *curta* n. f.

ØSTRUP har fundet denne Art i 8 Prøver fra Sjælland, Jylland og Bornholm, dels i Ferskvand, dels i Brakvand.

Var. *Heufleri* har jeg fundet i 17 Prøver:

Havejord: Storehedinge (8 Pr.), Rødvig (2 Pr.), Borchs Collegium, Hammershus (2 Pr.).

Agerjord: Aarsdale.

Eng: Lejre.

Mursten, halvt dækket af Jord: Ledreborg, Storehedinge.

f. *curta* ialt i 8 Prøver:

Havejord: Storehedinge (7 Pr.), Rødvig, Gammelkøgegaard, Hammershus.

Moræneler (m. Græs): Højerup, Hammershus.

Mursten, halvt dækket af Jord: Ledreborg.

Sandjord: Liselund.

Navicula cryptocephala Kütz., var. *veneta* Kütz.

Ostrup 1910, pag. 77; V. H. Tr., pl. 3, fig. 123. Fig. nostr. 16.

ØSTRUP: Uden paa en Urtepotte (aërofilt) og i Ferskvand eet Sted.

Jeg har den i 6 Prøver, som ganske vist kun stammer fra 3 Lokaliteter, nemlig: Storehedinge, Gammelkøgegaard og Eng ved Lejre St. Alle tre Steder levede den utvivlsomt aërofilt og i ret stort Antal paa Havejord og Engjord.



Fig. 16. *Navicula cryptocephala* Kütz. var. *veneta* Kütz.

Navicula Falaisensis Grun.

V. H. Tr., pag. 228, pl. 5, fig. 232.

Jeg har fundet den eet Sted, nemlig i en Jordprobe fra Granskov ved Logsoen (sur Reaktion).

Navicula Gastrum Ehr. var. *exigua* Greg.

Østrup 1910, pag. 78; Cl. Syn. II, pag. 22; V. H. Tr. pag. 186, pl. III, fig. 134 (den tredje Figur).

Jeg har kun fundet denne Art eet Sted, nemlig i en Jordprøve fra en Rugmark ved Svejbæk, medens ØSTRUP har den i 31 Prøver.

Pinnularia Ehr., 1843.

Pinnularia borealis Ehr.

Østrup 1910, pag. 100; Cl. Syn. II, pag. 80.

ØSTRUP: 32 Prøver, men „altid kun i ringe Mængde i Prøverne“.

CLEVE: „On mosses, moist earth, in fresh water“.

Denne Arts store Udbredelse paa Jord er ogsaa omtalt af W. GREGORY (1856, pag. 2).

Jeg har den fra 28 Prøver, der fordeler sig saaledes:

- 1) Agerjord: Silkeborg, Asserbo, Prinsessestien (2 Pr.), Aarsdale, Højerup (Stevns) (2 Pr.).
- 2) Mellem Brostene: Storehedinge Kirkegaard, Frederiks Hospital (2 Pr.).
- 3) Skovjord: Tokkekøb Hegn (2 Pr.), Højstrup Skov, Rø Plantage, Ry Mølleskov.
- 4) Straatage: Højerup (3 Pr.), Storehedinge, Møen, Hansted Kro, Hasing (Thy) (2 Pr.).
- 5) En Fjældvæg i Gudhjem.
- 6) Meget sandet Jord: Sandvig, Hammeren (2 Pr.), Liselund.
- 7) Mosejord: Tibirke Mose.

Navnlig paa Straatage optræder den ofte i massevis. Paa Jord ynder den meget at opholde sig mellem Mos og Traadalger. Naar disse danner et sammenhængende, tæt Dække over Jorden, er den ofte den eneste Diatoméart, der kan trives mellem dem.

Pinnularia Brebissonii Kütz.

Østrup 1910, pag. 97; V. H. Tr. pag. 171, pl. II, fig. 82.

ØSTRUP har f. *typica* i 80 Prøver.

Denne Form har jeg kun fundet 2 Steder, nemlig: Havejord ved Gammelkøgegaard, Jord ved Vej i Kongeskov (Stevns).

Derimod har jeg fundet en ganske lille Form, som jeg vil kalde var. *diminuta*, f. *minutissima*: L. 15—17 μ , Br. 4—5 μ , Str. ca. 10 pr. 10 μ , radierende paa Midten, convergerende ved Apices (Fig. nostr. 17), i ialt 12 Prøver:

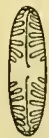


Fig. 17. *Pinnularia Brebissonii* Kütz. var. *diminuta* V. H. f. *minutissima* n. f.

Havejord: Storehedinge (3 Pr.), Borehs Collegium, Gammelkøgegaard, Hammershus.

Skovjord: Rø Plantage, Nørreskov ved Furesøen, Herthadalen.

Agerjord: Prinsessestien, Aarsdale, Svejbæk.

Pinnularia intermedia Lgst.

Østrup 1910, pag. 100; Lagerstedt 1873, pag. 23, tab. 1, fig. 3. Fig. nostr. 18.

ØSTRUP: 5 Prøver fra Ferskvand. LAGERSTEDT: „Jord och mossa“.

Jeg har den fra: Sandjord paa Hammeren, Skovjord ved Furesøen, Skovjord ved Rø.

Paa en Skraaning under tæt Bøg ved Nordsiden af Farum Sø har jeg fundet en Form med næsten parallelle Striber, som jeg har afbildet i fig. nostr. 19. Længden er $21,5 \mu$, Br. $6,1 \mu$; Str. 9 i 10μ . Den henfores formodentlig bedst til *P. intermedia* Lgst.

Pinnularia microstauron Cl.

Østrup 1910, pag. 95; Meister 1912, pag. 161.

ØSTRUP: 8 Prøver.

Denne Art har jeg kun fundet i een Prøve, Melby Overdrev.

Pinnularia subcapitata Greg.

Østrup 1910, pag. 97; V. H. Tr. pag. 173, pl. II, fig. 91.

Denne Art, som af ØSTRUP er fundet i 29 Prøver, har jeg kun fra 4 Prøver, nemlig: Tokkekøb Hegn (i ung Bøgeskov), Melby Overdrev, Rø Plantage, Jord ved Logsoen (sur Reaktion).

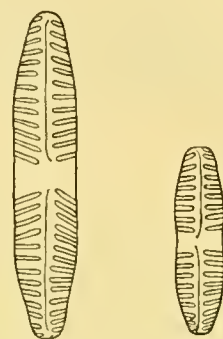


Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 18—19. *Pinnularia intermedia* Lagerst.

Amphora Ehr. 1840.

Amphora Normanii Rabh. (1864).

ØSTRUP (1910, pag. 113) har kun denne Art fra en enkelt Prøve (Tisso (paa Hypnum)). Saavidt man kan forstaa, maa denne Prøve være taget tæt ved Land, eller endog nærmest paa Land, og ØSTRUP har derfor følt sig foranlediget til at bemærke, at denne Art af CLEVE og VAN HEURCK angives som forekommende paa „moist earth“ og „sur un mur humide“.

Jeg har indsamlet den fra 5 forskellige Steder paa Sjælland, hvor den forekom dels paa Havejord (Storehedinge, København), dels paa Engjord (Lejre St.), dels paa Mursten, der stak halvt op af Jorden og derfor holdtes lidt fugtige (Storehedinge, Ledreborg).

Achnanthes Bory Sct. Vincent (1822).

Achnanthes coarctata Bréb.

Østrup 1910, pag. 131.

ØSTRUP: 1 Prøve.

Jeg har den i ialt 8 Prøver: Kirkegaarde i Højerup og Storehedinge, Fjæld-

væg i Gudhjem, Gærde i Lyngby (2 Pr.), Skrænt ved Hammershus, Mønning af straatakt Hus i Hassing (Thy), Sandjord ved Liselund (Møen).

A. lanceolata Bréb.

V. H. Tr., pag. 282, pl. 8, fig. 336; Østrup 1910, pag. 132.

ØSTRUP: Almindelig (162 Prøver).

Denne lille, let kendelige Art har jeg kun truffet eet Sted sikkert aërofilt levende, nemlig paa en Græsplæne i Storehedinge mellem *Vaucheria*. Paa Skrivekridt ved Lilledal (Stevns Klint) fandt jeg den ogsaa; men her næppe aërofilt levende.

A. linearis W. Sm.

Cl. Syn. II, pag. 188; V. H. Tr., pag. 282, pl. 8, fig. 335.

ØSTRUP 1910, pag. 129: 5 Steder fra Ferskvand.

Jeg har kun fundet den eet Sted afgjort aërofilt levende, nemlig paa en Mursten, der stak halvt op af Jorden i Skoven ved Ledreborg.

Hantzschia Grun. 1877.

Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.

Østrup 1910, pag. 142; Grunow 1884, pag. 99.

De Former af *H. a.*, som jeg har fundet, henfører jeg dels til var. *genuina* Grun., dels til var. *xerofila* Grun.

ØSTRUP omtaler slet ikke var. *xerofila* Grun. Hovedarten har han fra 93 Prøver.

I det hele taget finder jeg Arten i 55 Prøver fra 41 forskellige Lokalteter. Almindeligst er var. *xerofila* (54 Pr.), medens var. *genuina* er sjældnere (15 Pr.); jeg har ikke kunnet finde nogen Regel for deres Forekomst i Prøverne.

Forøvrigt fordeler disse sig saaledes:

Havejord: 21 Prøver.

Agerjord: 10 Prøver.

Straatage: 7 Prøver.

Skovjord: Kongeskov (Stevns), Ry Mølleskov (Mor, sur Reaktion).

Sand: Sandvig, Liselund.

Nitzschia (Hassall 1845 W. Sm.) Grun. 1880.

Nitzschia communis Rab. var. *abbreviata* Grun.

Cleve et Grunow 1880, pag. 97.

Findested: Eng ved Lejre St. (Reaktion neutral).

Nitzschia debilis (Arnott) Grun.

Østrup 1910, pag. 146; V. H. Tr. pag. 385, pl. 15, fig. 497.

ØSTRUP har fundet denne Art paa to Lokalteter, af hvilke den paa den ene (Overtræk paa Grønning) synes at have ført et aërofilt Liv.

Jeg har Arten fra 3 Steder, nemlig: Skoven ved Ledreborg, Sandjord ved Liselund (Møen), Muldjord ved Gammelkøgegaard.

Nitzschia Hautzschiana Rabenh.

Cleve & Grunow 1880, pag. 99; Østrup 1910, pag. 163.

ØSTRUP: 1 Prøve.

Jeg har kun fundet denne Art i 2 Prøver:

| | |
|---------------------|---------------------|
| Eng ved Lejre St. } | } neutral Reaktion. |
| Sand ved Liselund } | |

Nitzschia inconspicua Grun.

Cleve & Grunow 1880, pag. 99; Østrup 1910, pag. 163. Fig. nostr. 20.

ØSTRUP: 2 Prøver (Brakvand og Ferskvand).

Aërofilt levende i 6 Prøver:

Havejord: Storehedinge (3 Pr.).

Mursten, halvt dækket af Jord: Storehedinge, Ledreborg.

Kalkgrus: Ved Foden af Stevns Klint.

Fig. 20. *Nitzschia inconspicua* Grun.*Nitzschia Kützingiana* Hilse.

Østrup 1910, pag. 164; Cleve & Grunow 1880, pag. 96.

ØSTRUP: 3 Prøver. 1 den ene aërofilt levende (i en Urtepotteskaal).

Jeg finder Arten i 16 Prøver:

Havejord: Storehedinge (6 Pr.), Rødvig, Gammelkøgegaard, Borchs Collegium, Hammershus.

Skovjord: Kongeskov (Stevns), Munkebjerg, Ledreborg.

Eng: Lejre.

Kalkgrus: Ved Foden af Stevns Klint.

Mur: Storehedinge.

Nitzschia Palea W. Sm.

Cleve & Grunow 1880, pag. 96; Østrup 1910, pag. 164.

ØSTRUP: 102 Prøver.

Aërofilt levende finder jeg den i 3 Prøver, alle fra Havejord i Storehedinge.

Nitzschia lanceolata W. Sm. var. *incrustans* Grun.

Cleve & Grunow 1880, pag. 94; Østrup 1910, pag. 164; V. H. Tr., pag. 401, pl. 17, fig. 551.

En Form fra en Eng ved Lejre henfører jeg med nogen Tvivl til nærværende Art. Antallet af Kolpunkter og Cellens Dimensioner passer. Striberne har jeg ikke kunnet se, men derimod ret tydelig Længdestribningen paa Bæltet.

ØSTRUP omtaler ikke var. *incrustans*, der iøvrigt angives at være en Brakvandsform, som navnlig holder til paa Bolværker.

Eunotia Ehr. 1837.

Eunotia gracilis (Ehr.) Rab.

ØSTRUP 1910, pag. 173: 32 Prøver.

Kun 1 Sted har jeg fundet den i saa stor Mængde, at det er lykkedes at faa den at se fra „Hovedfladen“, nemlig i en Prøve fra en Klippe i Almindingen mel-

lem Mos. I 2 andre Prøver var der nogle faa Eksemplarer, som i Præparaterne kun kunde ses fra Bæltensiden og derfor ikke bestemmes med Sikkerhed (Rö, Melby Overdrev).

Denticula Kütz. 1844.

Denticula subtilis Grun.

Østrup pag. 201; V. H. Tr. pag. 352. pl. 9, fig. 464.

ØSTRUP: 1 Prøve (en Aakant, ikke langt fra Stranden).

Jeg har den kun fra eet Sted, nemlig fra et grønt Overtræk over Kalksten og -grus ved Foden af Klinten mellem Højerup og Stevns Fyr.

Melosira Agardh. 1824.

Melosira Dickiei (Thwaites) Kütz.

V. H. Tr. pag. 444, pl. 19, fig. 623.

Denne ejendommelige Art, med dens mærkelige Kratikulardannelser, har jeg kun truffet eet Sted, nemlig paa en Klippe i Almindingen paa Bornholm. Den voksede her mellem Mos sammen med andre Diatoméer og *Cylindrocystis Brebissonii*. Ikke før fundet i Danmark.

III. Slutning.

Ved før hver af de i det foregaaende nævnte Arter at sammenholde, hvad ØSTRUP angiver om deres Forekomst i Vand med, hvad jeg selv finder om deres Forekomst paa Landjorden, drager jeg Slutninger om, hvilken Levevis der passer hver enkelt bedst, den ærofile eller den hydrofile. Herved er dog at mærke, at medens ØSTRUP har undersøgt over 1000 Ferskvandsprøver, har jeg kun naaet at undersøge 100 ærofile Diatoméprøver. Tallet paa de Prøver, i hvilke ØSTRUP finder hver Art, betyder altsaa $\frac{0}{1000}$ af samtlige af ham undersøgte Prøver, medens mine betyder $\frac{0}{100}$. Man maa derfor enten multiplicere mine Tal med 10 eller dividere ØSTRUPS med samme Tal, naar man skal foretage Sammenligningen.

Imidlertid slutter jeg heraf:

- I. Der eksisterer et Samfund af særlig ærofile Diatoméer bestaaende af andre Arter end dem, der lever i Vand. De Diatoméer, som lever paa Jord, Sten og lign., er ikke Eksemplarer, der fra Vandet er kommet op paa Landjorden og her kan friste Livet i nogen Tid paa „flugtige Steder“, men virkelige Landplanter, der trives bedst netop under de Kaar, der bydes dem paa Landjorden. At der tillige findes en Del Former, der er amphibiske og trives lige vel i Vand og paa Land, er selvindlysende, og lige saa klart er det, at Landdiatoméernes Skaller hyppig vil skylle ud i Vandet og følgelig af og til findes i Diatoméprøver navnlig fra Fersk- og Brakvand.

Følgende Arter maa jeg anse for her i Landet væsentlig at leve ærofilet (ved de Arter, der kun forekommer i een eller to Prøver, har jeg sat et ?):

Achnanthes coarctata Bréb.

Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun. var.

Amphora Normanii Rabh.

xerofila Grun.

| | |
|---|--|
| <i>Melosira Dickiei</i> (Thwaites) Grun. | <i>Navicula mutica</i> var. <i>minima</i> n. var. |
| <i>Navicula Atomus</i> Näg. | — — - <i>ventricosa</i> (Kütz.)Grun. |
| — <i>terrestris</i> n. sp. | — <i>nivalis</i> Ehr. |
| — <i>cincta</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>Heufleri</i> | — <i>Vaucheria</i> n. sp. ? |
| Grun. | <i>Nitzschia communis</i> Rabh. var. <i>abbreviata</i> Grun. ? |
| — <i>contenta</i> Grun. og var. <i>biceps</i> | — <i>debilis</i> (Arnott) Grun. |
| Arnott. | — <i>inconspicua</i> Grun. |
| — <i>cryptocephala</i> Kütz. var. <i>veneta</i> | — <i>lanceolata</i> W. Sm., var. <i>incrustans</i> Grun. ? |
| Kütz. | — <i>Kützingiana</i> Hilse. |
| — <i>Falaisensis</i> Grun. ? | <i>Pinnularia Brebissonii</i> Kütz. var. <i>diminuta</i> V. H. f. <i>minutissima</i> n. f. |
| — <i>fontinalis</i> Grun. | — <i>borealis</i> Ehr. |
| — <i>Borrichii</i> n. sp. | <i>Stauroneis agrestis</i> n. sp. ? |
| — <i>mutica</i> Kütz. | — <i>aërophila</i> n. sp. ? |
| — — var. <i>Cohnii</i> (Hilse)Grun. | |
| — — - <i>elliptica</i> n. var. ? | |
| — — - <i>Goepfertiana</i> Grun. | |

Som Arter, der trives lige saa godt i Ferskvand som paa Land, vil jeg betragte følgende:

| | |
|---|---|
| <i>Achnanthes linearis</i> W. Sm. | <i>Neidium affine</i> Ehr. var. <i>amphirhyncus</i> |
| <i>Denticula subtilis</i> Grun. | Ehr. f. <i>minor</i> . ? |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. | <i>Nitzschia Hantzschiana</i> Rabh. ? |
| <i>genuina</i> Grun. | <i>Pinnularia intermedia</i> Lgst. |
| <i>Navicula pelliculosa</i> (Bréb.) Hilse ? | — <i>subcapitata</i> Greg. |
| | — <i>microstauron</i> Cl. ? |

Som Ferskvandsarter, der lejlighedsvis ogsaa træffes aërofil levende, nævner jeg:

Achnanthes lanceolata Bréb.
Ennotia gracilis (Ehr.) Rab.
Navicula Gastrum Ehr. var. *exigua* Greg.
Nitzschia Palea W. Sm.

I den efterfølgende Liste har jeg opført de Arter, der, foruden de i det foregaaende nævnte, hos ØSTRUP (1910) er forsynede med Noter, der kan tydes saaledes, at vedkommende Art paa Findestedet har ført en aërofil Levevis.

| | |
|--|---|
| <i>Caloneis lanceolata</i> Østr. | <i>Navicula hungarica</i> Grun. var. <i>linearis</i> Øst. |
| <i>Neidium calvum</i> Østr. ? | — <i>palpebralis</i> Bréb. ? |
| — <i>tenne</i> Østr. ? | <i>Pinnularia Oculus</i> Østr. |
| <i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.) Cl. ? | — <i>macilenta</i> Ehr. ? |
| <i>Navicula Heufleriana</i> Grun. ? | <i>Amphora veneta</i> Kütz. ? |
| — <i>minima</i> Grun. ? | <i>Mastogloia gallica</i> (W. Sm.) Cl. ? |
| — <i>Crucicula</i> W. Sm. ? | <i>Achnanthes minutissima</i> Kütz. var. <i>inconspicua</i> Østr. ? |
| <i>Cymbella delicatula</i> Kütz. ? | |

| | |
|--|--|
| <i>Hantzschia Amphioxys</i> var. <i>elegantula</i> | <i>Nitzschia oblongella</i> Østr. ? |
| | Østr. ? <i>Diatoma pectinale</i> Kütz. var. <i>subcapitata</i> |
| <i>Nitzschia cretica</i> Østr. ? | Østr. ? |
| — <i>bilobata</i> W. Sm. ? | <i>Coscinodiscus lacustris</i> Grun. |

Ret paafaldende er det, at blandt disse 21 Arter er ca. Halvdelen (10) nye Arter eller Varieteter, som ØSTRUP har fundet.

- II. Ser man nu paa de nys nævnte Lister over ærofile Diatoméer, opdager man, at disse næsten alle hører til *Pennata*, og herindenfor atter til *Raphidea*. Disse Former har altsaa Selvbevægelighed. Den Tanke ligger da nær, at det for disse Former kan være et virksomt Middel i Kampen for Tilværelsen under deres Luftliv, at de aktivt kan bevæge sig og f. Eks. søge hen paa de mere fugtige Steder under Tørkeperioder.
- III. Endelig maa jeg gøre opmærksom paa, at de ærofile Diatoméer alle uden Undtagelse hører til smaa eller meget smaa Former. Den største Form er *Hantzschia amphioxys* var. *genuina*, der naar en Længde paa 80 μ . Den næststørste er *Pinnularia borealis*, der naar 60 μ . De øvrige er alle betydelig mindre.

Men endnu tydeligere viser dette Forhold sig, dersom man sammenligner Størrelsen af de ærofile Arter med de hydrofile Arter, der hører til samme Slægt eller blot de ærofile Varieteter med samme Arts hydrofile Varieteter. Af *Hantzschia amphioxys*'s Varieteter er det saaledes netop de to mindste, der findes i Luften, og *Pinnularia borealis* maa jo ubetinget regnes til de smaa Pinnularia-former.

Af flere Arter har jeg ogsaa truffet særlig smaa Former, f. Eks. af *Pinnularia Brebissonii*, *Neidium affine* og *Navicula cincta*.

Disse Størrelsesforhold kan ogsaa tænkes at staa i Forbindelse med Diatoméernes Luftliv, idet det synes at være en ret almengyldig Regel, at smaa Organismer lettere taaler Udtørring end store (jvf. HEDLUND 1913).

Netop da nærværende Arbejde var omtrent færdigt, udkom en Afhandling af R. H. FRANCÉ med Tittlen „Das Edaphon. Untersuchungen zur Oekologie der bodenbewohnenden Microorganismen“ (Arbeiten aus dem Biolog. Inst. München Nr. 2) 1913.

Jeg kan ikke indlade mig paa en nærmere Omtale og Kritik af dette Arbejde, men blot fremhæve, at dets Autoritet røkkes stærkt, naar man opdager, at *Stichococcus bacillaris* betragtes som en — Chroococceoidé (Pag. 9 og 13). Forf. giver en Liste over jordboende Diatoméer, der dels omfatter nogle af de samme, som jeg har fundet, dels andre Arter. Han tager ogsaa i Betragtning Jord med større Fuglighedsgrad, end jeg gør. Derved er sikkert mange af de Former, som jeg ikke har fundet, kommet med i hans Liste.

B. Chlorophyceæ.

I. Almindelig Del.

1. Forekomst og Levevis.

De aërofile Alger danner en økologisk Gruppe, og det særegne for dem i Mod-sætning til andre Alger er netop deres særlige Levekaar paa Voksestedet. Dette er nærmere præciseret i Indledningen til nærværende Afhandling, og jeg skal her blot gentage, at det særlig er Fugtighedsforholdene, der er det ejendommelige ved disse Algers Levekaar, nemlig det, at de er udsat for en mere eller mindre intensiv Udtørring i kortere eller længere Perioder.

De aërofile Algers Samfund vil jeg nu atter inddele i mindre Afdelinger netop efter Fugtighedsforholdene, idet jeg mener, at det væsentlig er disse, der bestemmer, hvilke Alger der kan vokse paa et Sted og hvilke ikke. Men for at gøre en saadan Inddeling fuldt tilfredsstillende maatte der foretages en Mængde Maalinger omtrent af samme Art, som jeg har foretaget for „Jords“ Vedkommende i nogle faa Tilfælde (se pag. 274).

Jeg har nu ikke faaet dette ført videre, og i mange Tilfælde vil det maaske ogsaa være ganske umuligt at gøre det. Men man kan jo have Lov til at prøve at lave en Inddeling alligevel, idet man søger at danne sig en Mening om Fugtighedsforholdene ud fra almene fysiske og klimatiske Regler.

Utvivlsomt vil ogsaa andre Faktorer som Lys, Varme, ja endog „edafiske“ Faktorer spille en Rolle for Fordelingen af de aërofile Alger i Samfund; men disse Faktorer er dels ikke saa alt betvingende og for største Delen endnu vanskeligere at undersøge end Fugtighedsforholdene. Disse Faktorer vil danne Grundlaget for den finere Inddeling indenfor de store Samfund.

I det store og hele kan man vel sige, at den svageste Udtørring er de Alger udsat for, som vokser paa selve Jordoverfladen eller paa Genstande, der ligger i Jordoverfladen og ikke hæver sig over den, i hvert Fald kun ubetydelig. Disse Alger vil altid have et Værn mod stærk Udtørring i Jordens Fugtighed i de dybere Lag, omend naturligvis Jordens Beskaffenhed vil være meget uensartet og betinge ret forskellige Fugtighedsforhold for Algerne i de enkelte Tilfælde. De paa Jord voksende Alger vil endvidere faa tilført Fugtighed saa godt som hver Nat i Form

af Dug, medens Alger, der vokser paa Genstande, der hæver sig op over Jordoverfladen, vil faa en mindre Mængde eller slet intet heraf.

Dernæst vil Alger, der vokser paa Genstande, som rager op fra Jordskorpen, men ikke i større Højde, end at der ved Haarrørsvirkning kan suges en kendelig Mængde Fugtighed op fra Jordbunden, endnu have ret gode Kaar med Hensyn til Udtørring. Den nævnte Højde er meget forskellig, og den overskrider vist i Almindelighed ikke en Højde af ca. $\frac{1}{2}$ m over Jordoverfladen.

Alger, der vokser i større Højde paa Klipper, Træstammer eller Ved, vil være udsat for stærkere Udtørring, og den stærkeste Torke er Algerne paa Kviste og Blade i Trætoppene sikkert udsat for, idet Vindens udtørrende Virkning her særlig vil gøre sig gældende.

Jeg kommer da til nedenstaaende økologiske Inddeling af de aërofile Alger:

1. Alger paa Jord eller Genstande paa Jordoverfladen:
 - a. Paa selve Jorden $\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \text{ sur Jord.} \\ \beta. \text{ neutral eller alkalisk Jord.} \end{array} \right.$
 - b. Paa Stenarter $\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \text{ Granit.} \\ \beta. \text{ Kalk.} \end{array} \right.$
 - c. (Straatage?)
2. Alger i ringe Højde (ca. $\frac{1}{2}$ m) over Jordoverfladen:
 - a. Paa Sten $\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \text{ Granit.} \\ \beta. \text{ Mure.} \end{array} \right.$
 - b. Paa Ved.
 - c. Paa Kork.
3. Alger i større Højde:
 - a. Ved, ovenfor ca. $\frac{1}{2}$ m fra Jorden.
 - b. Træstammer ovenfor ca. $\frac{1}{2}$ m fra Jorden.
4. Alger paa Steder meget udsatte for Blæstens Udtørring:
 - a. Paa Kviste i Trætoppe.
 - b. Paa Blade.

Alger paa Jord eller Genstande i Jordoverfladen. Som allerede nævnt er det karakteristiske for de Lokalteter, hvor de herhen hørende Alger vokser, at Udtørringsintensiteten aldrig er synderlig stor, og at der hyppig tilføres Fugtighed i Form af Dug, selv i Tørkeperioder.

Jord. Dette er jo et meget variabelt Begreb, og i økologisk Henseende kan Jordarterne inddeles paa mange Maader, baade med Hensyn til deres kemiske og fysiske Forhold. Mine Indsamlinger giver mig imidlertid i det væsentlige kun Lejlighed til at prøve en Inddeling efter kemiske Egenskaber, nemlig i:

- I. sur Jord,
- II. alkalisk eller neutral Jord.

Det viser sig, at der er en ret fremtrædende Forskel mellem Algefloraen paa disse to Arter af Jordbund, hvad nedenstaaende Artslister udviser.

I. Sur Jord. Her fandtes følgende Arter:

| | |
|--|-------------------------------------|
| <i>Mesotænium violascens</i> de Bary. | <i>Coccomyxa dispar</i> Schmidle. |
| <i>Cylindrocystis Brebissonii</i> Menegh. var. | — <i>Nägeliiana</i> (Artari) Wille. |
| <i>minor</i> West & G. S. West. | <i>Hormidium flaccidum</i> Kütz. |
| <i>Zyggonium ericetorum</i> Kütz. | — <i>mucosum</i> J. B. P. |

II. Paa neutral eller alkalisk Jord fandtes:

| | |
|--|---|
| <i>Conferva bombycina</i> Ag. | <i>Stichococcus buccillaris</i> Näg. |
| <i>Mesotænium macrococcum</i> (Kütz.) Roy & Bissett var. <i>micrococcum</i> (Kütz.) West & G. S. West. | <i>Hormidium flaccidum</i> Kütz. — <i>mucosum</i> J. B. P. |
| — <i>chlamydosporum</i> De Bary. | <i>Prasiola crispa</i> (Lightf.) Men. — <i>muralis</i> (Kütz.) Wille. |
| <i>Cylindrocystis Brebissonii</i> Menegh. og var. <i>minor</i> West & G. S. West. | <i>Vaucheria hamata</i> (Vauch.) De Candolle. — <i>terrestris</i> Lyngbye. |
| <i>Dactylococcus bicaudatus</i> A. Br. | — <i>repens</i> Hassall. |

Karakteristiske for den sure Jordbund er navnlig *Zyggonium ericetorum*, *Mesotænium violascens* og *Coccomyxa*-arterne. For den neutrale Jordbund derimod *Mesotænium macrococcum*, *Hormidium*-arterne og *Vaucheria*-arterne. *Prasiola*-arterne findes især nær Menneskeboliger, vistnok i Reglen paa særlig kvælstofholdig Bund.

Angaaende Jordalgerne Forekomst kan jeg endnu bemærke følgende:

Jordalgerne trives i Reglen kun godt, hvor der ikke er anden Plantevækst at kæmpe med om Luft og Lys. I de allerfleste Tilfælde vil Algerne bukke under i en saadan Kamp. Derimod hører de til de sikre Gæster paa al „ny Jord“, alle Steder, hvor Jorden er bleven blottet, saa at en Vegetation først skal til at gro frem forfra. Her er Algerne gerne først paa Pladsen, og indtil de andre Planter faar Tid til at indfinde sig, har de gode Dage. Højest sandsynlig spiller deres Nærværelse her ofte en ikke ubetydelig Rolle i Jordens Økonomi; men herom ved vi ganske vist kun meget lidt. Paa al dyrket Jord synes Algerne at trives fortræffeligt. Men ganske særlig smukt finder man ofte Algebevoksningerne lidt ude ved Siden paa Havegange og Veje. Her har Algerne helt Fred og er alligevel beskyttede mod de højere Planters Skygge.

Alger, der vokser paa Kalk- og Granitklinter¹⁾, vil formentlig i Reglen have lignende Kaar med Hensyn til Fugtighed i Substratet som Jordalgerne, selvfølgelig under Forudsætning af, at der ikke ligefrem er Kildevæld paa Stedet. Jeg regner derfor disse Grupper af Alger til samme „Fugtigheds“-klasse, som Jordalgerne. Af Klinter har vi her i Landet væsentlig to Slags, dannet af faste Bjærgarter, nemlig de allerede nævnte: 1) Granitklinter, 2) Kalkklinter. En tredje Art er ganske vist Molerklinterne ved Limfjorden paa Mors, Thy, Fur og Himmerland;

¹⁾ Ved en Klint forstaas her en Fjældvæg, der danner en brat Skrænt ned fra en mere eller mindre flad, større Landstrækning.

men her har jeg, trods megen Søgen, slet ikke fundet nogen Algevegetation, saa de behøver ikke nogen nærmere Omtale i denne Sammenhæng.

Paa de andre to Substrater vil imidlertid de særegne edafiske Forhold betinge en oftest meget forskellig Sammensætning af Algefloraen.

Granit. Paa saadanne Granitvægge, som her omtales, er Overfladen, som i det hele taget paa Granit her til Lands, sjælden helt vegetationsløs, men i Reglen dækket af Likener.

Undertiden kan dog Likenerne ikke trives, og Algerne indtager da deres Plads. De Aarsager, der saaledes kan skade Likenerne og begunstige Algerne kan være:

1. Mangel paa Lys,
2. For megen Fugtighed,
3. Hvad jeg vil kalde „Byluften“.

Som Eksempel paa det første kan jeg nævne:

- I. En lodret Fjældvæg, nordeksponeret, ved Rø, tillige i Skygge under Træer. Den var næsten vegetationsløs. Kun fandtes et svagt grønt Overtræk af Alger (*Pleurococcus (Nägeli?)*), der var stærkest udviklet paa Væggens nederste Del.
- II. En Klippe i Almindingen, der har en tæt Bevoksning af Mosser. Mellem disse fandtes:

Cylindrocystis Brebissonii,
Hormidium flaccidum,
Trochiscia sp.?
Diatomeæ.

I dette Tilfælde er det maaske nok ogsaa andre Forhold end Skyggen, der har gjort sig gældende og givet Algerne Lejlighed til at trives. Dette Eksempel danner formentlig en Overgang til det næste Tilfælde, hvor det især er for megen Fugtighed, der har fortrængt Likenerne og skaffet Plads for Algerne. Dette har jeg navnlig iagttaget i Rø Plantage paa en Del forskellige Steder. Hvor der nemlig siver lidt Vand ned over Klipperne, navnlig inde i Skov, finder man gerne et Mostæppe overtrukket med Gelélag af *Coccomyxa dispar* og *Nägeliana* (denne ofte delvis lieheniseret til *Botrydina vulgaris*) med *Hormidium flaccidum* og *Mesotænium chlamydosporum*.

Som Eksempel paa en Klippevægs Algevegetation inde i en By nævner jeg en saadan i Gudhjem neden under én Have, beliggende saaledes, at Vandet i Regnvejr vil sive ned over den. Her fandtes Skorper af *Prasiola crispa*, *Trochiscia* sp., *Cyanophyceæ*, *Diatomeæ*.

Kalk. Som allerede under Diatoméerne nævnt, har jeg navnlig undersøgt Stevns og Møens Klinger blandt vore talrige Kalkforekomststeder. Jeg skal omtale deres Algevegetation hver for sig. Angaaende Emnet findes fra tidligere Tid noget. WARMING (1906, pag. 25) omtaler saaledes Forekomsten af *Gongrosira de Baryana* (Rabh.) og *Stichococcus bacillaris* Næg. paa begge Klinger. Det er ikke lykkedes mig at genfinde disse Alger her. Endvidere omtales i én Beretning i Bot. Tidsskr. 29. Bd. om en

Ekskursion til Moens Klint 12. 13. Juni 1909 Forekomsten af *Trentepohlia aurea* paa Klinten.

Jeg gaar da nu over til mine egne Iagttagelser. — Stevns Klint kan i algologisk Henseende deles i tre Bælter:

- I. Nederst har vi det skraanende Skrivekridt, op ad hvilket Bolgeslaget naar i Østenstorm. Her findes ofte, navnlig hvor der er Væld, Algevegetationer; men disse regner jeg ikke for ærofile, og de omtales derfor ikke nærmere.
- II. Paa den øverste Del af Skrivekridtet, Cerithiumkalken og Undersiden af Limstenen der, hvor den luder udover, træffes en ægte ærofil Vegetation, der dels bestaar af en lille Mos, dels af *Coccomyxa olivacea*, der her findes i et samlet Bælte langs hele Klinten.
- III. De lodrette Vægge af Limsten herover har jeg kun haft ringe Lejlighed til at undersøge; men her synes mest at vokse ufuldkomment udviklede Likener.

En ejendommelig Lokalitet paa Stevns Klint er den saakaldte „Klintekongens Hule“ ved Højernp (se tab. IV., fig. 53). Paa Hulens Loft findes *Coccomyxa olivacea* dannende tykke Skorper, og paa Gulvet inderst i Hulen træffes grønne Lag af *Pleurococcus calcarius* og *Dictyococcus* sp., som skildres under den første af disse Alger nedenfor.

Paa Møens Klint findes de fleste Steder kun en meget sparsom Algevegetation, og Grunden hertil er formodentlig at søge i den stærke Erosion af Kridtet. Paa en lodret Kridtvæg ved Storeklint fandt jeg dog *Coccomyxa olivacea*, og borende i Kalksmaldet paa Kridthælderne har jeg set Blaagronalger. *Trentepohlia aurea* forekommer navnlig, hvor der siver Vand ned over Kridtet til Stadighed, saa i mange Tilfælde vil man ikke kunne regne, at den lever ærofillt.

Straatage huser ofte en meget frodig Algevegetation. Det er vel ikke usandsynligt, at Algerne faar nogen Næring fra det henraadnende Straa. I floristisk Henseende er Vegetationen for en stor Del sammensat af Arter, der plejer at ynde temmelig megen Fugtighed, saaledes flere, der ellers kun trives paa Jord; og de ellers ikke særlig fugtighedselskende Arter trives her med en Frodighed, der tyder paa, at de har rigeligt baade af Vand og Næring. I Virkeligheden finder man ogsaa, at Straaet temmelig længe holder sig fugtigt efter Regnvejr, navnlig nede ved Tagskægget. Jeg mener derfor, at Straatage, hvad Fugtighedsforholdene angaar, bør sideordnes med Jorden og Klinterne.

Følgende Arter optræder paa Straatage:

| | |
|---|---------------------------------|
| <i>Cystococcus humicola.</i> | <i>Pleurococcus Nägelii.</i> |
| <i>Dactylococcus bicaudatus.</i> | — <i>vulgaris.</i> |
| <i>Hormidium flaccidum.</i> | <i>Prasiola crispa.</i> |
| <i>Mesotanium chlamydosporum.</i> | — <i>muralis.</i> |
| — <i>macrococcum</i> var. <i>micrococcum.</i> | <i>Stichococcus bacillaris.</i> |
| <i>Pleurococcus lobatus.</i> | <i>Trochiscia hirta.</i> |

Endvidere findes *Cyanophyceæ* og *Diatomeæ*.

Alger i ringe Højde over Jordoverfladen, hvor endnu Haarrørsvirknin-
gen kan gore sig gældende til at suge Vand op fra Jorden, samt hvor Duggen om
Natten afsættes forholdsvis rigelig.

Paa Sten af forskellig Art.

Granit. Jeg har ikke mange lagttagelser vedrørende denne Vegetation paa
Sten. Følgende to Eksempler vil dog give nogle Oplysninger:

I. Los Granitsten i Granskov. Rude Skov. Her fandtes:

Stichococcus bacillaris.

Hormidium flaccidum.

Pleurococcus Nägelii.

— *vulgaris.*

Dactylococcus bicaudatus.

II. Sten paa Stenhøjen i Botanisk Have. Her fandtes en sparsom grøn Skorpe
bestaaende af *Pleurococcus lobatus* og *Cystococcus humicola*, begge delvis om-
spundne af Svampehyfer.

Ifølge de Oplysninger om Forekomsten, der gives i den specielle Del angaaende
hver Art, maa ogsaa de efterfølgende Arter regnes for at høre hjemme nærmest i
nærværende Fugtighedsklasse.

Prasiola crispa (Lightf.) Men.

— *furfuracea* (Fl. dan.) Men.

Trentepohlia aurea (L.) Mart.

— *Iolithus* (L.) Wallroth.

Paa Mure træffer man i Reglen kun en Algevegetation paa Steder, hvor der
suges noget Vand op fra Jorden, eller, hvor der af anden Grund er lidt mere Fugtig-
hed til Stede.

En Mur i Storehedinge vædedes jævnlig af Vandet fra en Tagrende. Her fandt
jeg en Bevoksning af følgende Arter:

Dactylococcus bicaudatus.

Pleurococcus Nägelii.

Hormidium flaccidum.

Diatomeæ (se under disse).

Paa en mod Nord vendende Mur lige i Nærheden (hvor der dog ikke kom
Vand fra nogen Tagrende) dannede *Stichococcus bacillaris* en omtrent ren Bevoksning.

Prasiota furfuracea angives ligeledes at trives under lignende Forhold (se
senere).

Paa Træværk af forskellig Art findes ofte rigelig Vækst af Alger. Som i
Oversigten pag. 300 antydet, kan man skelne mellem to Samfund, et nedre, voksende
paa Steder med større Fugtighedsmængde og et øvre, som kræver mindre Fugtighed.
Disse Samfund er dog langt fra skarpt adskilte, og flere Arter trives lige vel under
begge Betingelser, andre derimod hører afgjort til det ene eller det andet af Sam-
fundene.

De Substrater, der tænkes paa her, er Plankeværker, Stolper, Træstubbe og lignende. Ogsaa Alger fra raadnende Polypori behandler jeg sammen hermed, idet jeg her gerne finder lignende Algesamfund.

Som særlig karakteristiske for de fugtige Partier af Substraterne nævner jeg:

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| <i>Coccomyxa dispar.</i> | <i>Hormidium flaccidum.</i> |
| — <i>Nägeliana.</i> | <i>Prasiola crispa.</i> |
| <i>Dactylococcus bicaudatus.</i> | — <i>furfuracea.</i> |
| <i>Stichococcus mirabilis.</i> | <i>Trentepohlia aurea.</i> |

Blandet mellem disse vokser ogsaa ofte Medlemmerne af det mere torheds-
taalende Samfund. Disse er:

| | |
|-------------------------------|--|
| <i>Pleurococcus vulgaris.</i> | <i>Chlorella ellipsoidea.</i> |
| — <i>Nägelii.</i> | <i>Stichococcus bacillaris.</i> |
| — <i>lobatus.</i> | <i>Trentepohlia odorata, var. umbrina.</i> |
| <i>Trochiscia hirta.</i> | — <i>lagenifera?</i> |

Algevegetationen paa Træer er særlig interessant, fordi der her kan adskilles flere mindre Afdelinger af Samfundet. Jeg behandler disse samlede for at lette Oversigten.

Jeg kan skelne mellem 3 Fugtigheds- (og Højde)klasser nemlig:

1. fra Jordoverfladen til ca. $\frac{1}{2}$ m. Højde.
2. Stammen fra $\frac{1}{2}$ m. Højde og opad.
3. De yngste Kviste, samt Blade.

Disse 3 Klasser svarer til mine tidligere omtalte tre Fugtighedsklasser Nr. 2, 3 og 4 (se pag. 300).

Inden jeg gaar over til at tale om disse enkelte Afdelinger for sig, er det nødvendigt at forudskikke nogle Bemærkninger om Algers Forekomst paa Træer i Almindelighed.

Paa de yngre Aarskud af Grenene træffes i Reglen en sparsom Algevegetation. Oftest fortrænges denne imidlertid snart af Lichener, og disse dækker da de større Grene og Stammen med et saa tæt Dække, at Alger ikke kan trives mellem dem. Undertiden kommer der imidlertid ingen Lichenvegetation frem, og saa udvikler Algerne sig gerne livligt.

Det viser sig, at Algerne ofte sejrer:

1. Inde i tæt Skov, hvor det formodentlig er Lysmangelen, der hæmmer Lichenerne og

2. nær Menneskeboliger, især inde i Landsbyer og mindre Købstæder. Hvad det her er, der hæmmer Lichenernes og fremmer Algernes Vækst, er ikke saa let at blive klar over. Angaaende Undertrykkelsen af Lichenvegetationen inde i Byer har SERNANDER nylig skrevet (1912). Han mener, at det væsentligst er den stærke Imprægneration med kvælstofholdigt Støv, der dræber Lichenerne, medens „giftige Luftarter“ efter ham kun har minimal Betydning. Dette passer godt med, at de Alger, der navnlig udvikler sig her, vistnok særlig ynder rigelig Tilstedeværelse af kvælstofholdige Stoffer; men jeg mener dog, at selve Luftens Indhold

f. Eks. af Ammoniak, der navnlig i Landsbyer vel ikke er helt ringe, dog kan være af nogen Betydning i denne Sammenhæng. Naar man tænker paa, i hvor ringe Mængde Kulsyre findes i Luften, vil man næppe finde det urimeligt at antage, at Algerne skulde kunne assimilere Ammoniak fra Luften.

I større Byer kan Forholdene aabenbart ogsaa være ugunstige for selve Algerne, hvilket man kan iagttage i København. I Botanisk Have og Kongens Have, der begge ligger i Byens Centrum, er Algevegetationerne ikke nær saa frodige som paa Træerne i Frederiksberg Have, der ligger i Periferien. Det, der skader Algerne midt inde i Byen, er sikkert det Lag af Kulstov og andre Stoffer, som stammer fra Fabriksrøgen og lægger sig over alle Genstande.

Den nederste Del af Træstammerne danner næsten altid noget for sig selv. Her træffes omtrent uden Undtagelse en Algevegetation, selv om Stammen iøvrigt er klædt med Lichener. Dette Algesamfund er omtalt af SERNANDER (1912), men han gaar ikke nærmere ind paa det.

Man træffer dette Samfund saavel paa Skovtræer, som paa Landevejstræer. Som Eksempler paa de første nævner jeg:

1. Fagus i Dyrehaven nær Eremitagen. Paa dens nederste 2 dm. har den et mørkt grønt Overtræk, hvori fandtes:

Pleurococcus vulgaris.

— *Nägeli.*

Stichococcus bacillaris.

Trochiscia hirta.

Chlorella sp.

2. Fagus ved Klintens Rand. Moen.

Hormidium flaccidum.

Dactylococcus bicaudatus.

Stichococcus bacillaris.

Pleurococcus sp.

3. Pinus i Strandskoven ved Køge, staaende i Bevoksning sammen med andre Pini. Paa Stammen fra ca. $\frac{1}{2}$ m. over Jorden:

Hormidium crenulatum.

Pleurococcus Nägeli.

Trochiscia sp?

Ved Jorden:

Hormidium flaccidum.

Paa Landevejstræer er disse Algebevoksninger svage paa Træer, der staar paa aaben Mark. Kommer man derimod hen imod en Landsby eller blot mod et enkelt Hus, ser man, hvorledes de breder sig op ad Stammen og faar en kraftigere grøn Farve. Ude paa aaben Mark finder man i Reglen kun *Pleurococcus*-Arter (*vulgaris* og *Nägeli*); men nærmere ved beboede Steder kommer hertil:

Prasiola crispa.

— *miralis.*

Trochiscia hirta. (jvf. WEST 1904 pag. 100.)

Algevegetationen paa Træernes Stammer og paa de større Grene er kun nogenlunde kraftig udviklet, naar Lichenerne ikke kan trives, og da navnlig i de to ovenfor nævnte Tilfælde. Der er en ret udpræget Forskel mellem Algevegetationerne under disse forskellige Forhold. For jeg gaar nærmere ind paa Beskrivelsen af disse Samfund, maa jeg omtale et ejendommeligt og meget udbredt Fænomen, der træffes saavel paa Træstammer i Byen, som i Skoven. Navnlig paa Træer, der har en nogenlunde tydelig Hældning i en eller anden Retning (oftest østlig), og som iøvrigt er helt grønne af Alger, ser man meget ofte paa Stammens nedadvendende Side en mørk, i fugtigt Vejr næsten sort, skarpt begrænset Stribe. I Regnvejr ser man, at det er ad denne Stribe, at Vandet løber ned over Stammen, medens der paa den øvrige Del af denne saa godt som intet Vand flyder nedad. Jeg har undersøgt disse sorte Striber, og finder, at her næsten ingen Algevegetation er til Stede. I eet Tilfælde fandt jeg derimod en Mængde Mineralkorn, som aabenbart er Støv, der skylles ned fra Stammen af Regnvandet. Det er aabenbart, at Algerne ikke kan klare sig der, hvor Vandet flyder nedad; men om det er selve Vandet, der skader dem eller maaske ligefrem river dem med sig, eller det er de Stoffer, som Vandet fører med sig, der særlig er virksomme, er det mig ikke muligt at afgøre. Saadanne sorte Striber paa Træerne har jeg iagttaget smukt i Charlottenlund Skov, i Frederiksberg Have, samt i Sorgenfri Slotspark i Lyngby.

Jeg skal indskrænke mig til at nævne eet Exempel herpaa, som jeg nøjere undersøgte, nemlig en *Fagus* i Charlottenlund Skov.

Træet hældede noget mod Øst og paa den nedadvendende Side saas en ca. 5 cm. bred, skarpt begrænset sort Linie. Smaa Barkstykker heraf viste i tor Tilstand en svagt mørkgrøn Tone og ved mikroskopisk Undersøgelse fandtes:

Stichococcus bacillaris.

Chlorella ellipsoidea?

Cystococcus humicola.

Pleurococcus lobatus.

men alle sparsomt, medens største Delen af det, der skrabadet af Barkstykkerne var smaa Mineralkorn og organisk Detritus (rimeligvis Korkpartikler).

Paa den nordlige og sydlige Side af Stammen var den dækket af graaligt grønne, millimetertykke Skorper, der væsentligst bestod af:

Pleurococcus lobatus.

Cystococcus humicola.

Stichococcus bacillaris.

Cystococcus og *Pleurococcus* var ofte omklamret af Svampe- eller Likenhyfer, uden at man dog kunde sige, at et Likenthallus var til Stede.

Paa den opadvendende, vestlige Side af Stammen fandtes veludviklede smaa Thalli af:

Parmelia olivacea.

Evernia Prunastri, samt af Mosser:

Hypnum cupressiforme.

Mellem Likener og Mosser fandtes mørkgrønne, tynde Lag af:

Pleurococcus lobatus.
Cystococcus humicola (sparsom).
Chlorella ellipsoidea (?)
Stichococcus bacillaris.

Her fandtes ogsaa en Del Mineralkorn.

Jeg nævnte, at der er en Forskel mellem Algevegetationerne paa Skovtræer og Træer inde i Byerne, og dette skal jeg nu omtale nærmere.

Mest ensartet er Algevegetationerne inde i Byer, idet de i Reglen bestaar af ganske faa Arter. I København finder man saaledes kun:

Pleurococcus lobatus.
Cystococcus humicola.

I mindre Byer træffes foruden dem ofte *Prasiola muralis* samt *Pleurococcus vulgaris* og *P. Nägelii*.

I Skoven træffer man derimod et større Antal Arter, der dog ikke alle forekommer sammen. Der er en Del, der tyder paa, at Træernes Art spiller en betydelig Rolle for Algearternes Fordeling; men det er ikke den eneste Faktor, der her spiller ind, og mine Undersøgelser er ikke tilstrækkelige til at udrede dette nærmere.

Jeg mener at kunne oplyse Sagen bedst ved nogle Exempler:

1. *Fagus* i Skoven ved Ledreborg. Her fandtes:

Hormidium crenulatum.
Trentepohlia odorata.

2. Lille *Fagus* i tæt Granskov. Ry Molleskov: Ingen Likener. Her fandtes:

Pleurococcus Nägelii.
Cystococcus humicola (spredt).
Trochiscia hirta (spredt).
Stichococcus bacillaris.

3. *Picea* staaende i tæt Granskov. Kongeskov, Stevns.

Stichococcus bacillaris.
Pleurococcus Nägelii.

4. Udgaet *Pinus* i meget mørk Granskov.

Stichococcus bacillaris.

5. *Pinus* i Rude Skov, staaende ret aabent:

Hormidium crenulatum.
Mesotwium chlamydosporum.
Stichococcus bacillaris.
Coccomyxa sp.

Se ogsaa Eks. 3 pag. 306

Samtlige Arter, som jeg har fundet paa Træstammer med Undtagelse af deres nederste Del er:

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <i>Mesotarium macrococcum.</i> | <i>Cystococcus humicola.</i> |
| — <i>chlamydosporum.</i> | <i>Chlorella ellipticoidea.</i> |
| <i>Pleurococcus vulgaris.</i> | <i>Stichococcus bacillaris.</i> |
| — <i>Nägeli.</i> | <i>Hormidium crenulatum.</i> |
| — <i>lobatus.</i> | <i>Prasiola muralis.</i> |
| <i>Coccomyxa dispar.</i> | <i>Trentepohlia aurea.</i> |
| — <i>Nägeliana.</i> | — <i>odorata.</i> |
| <i>Trochiscia hirta.</i> | — — <i>var. umbrina.</i> |
| — <i>granulata.</i> | — <i>lagenifera.</i> |

De Alger, der vokser paa de yderste Kviste eller paa Bladene af Træerne vil aabenbart være dem, der er mest udsatte for Udtørring, idet Vinden paa dem kan virke særlig stærkt.

Paa de yngste Aarsskud træffes i Reglen ingen Alger. Men allerede paa de aargamle Skud kan man under den afskallende Epidermis og i de unge Lenticeller træffe en Algevegetation, bestaaende af *Cystococcus humicola* Næg. og *Pleurococcus lobatus* Chod., samt undertiden unge Exemplarer af *Trentepohlia*. Af disse kan i hvert Fald *Cystococcus* og *Trentepohlia* danne Zoosporer, og *Pleurococcus lobatus* formentlig ogsaa. Man forstaar da let, hvorledes deres Indvandring paa de unge Kviste har fundet Sted, nemlig ved Sværnesporernes Hjælp. Interessant er det i denne Sammenhæng, hvad HEDLUND (1906, pag. 41) skriver om Sværmerne af *Cystococcus humicola*: »Die Schwärmer suchen, ehe sie zur Ruhe gehen sehr energisch in Spalten einzudringen. — Gern verbergen sie sich daher unter älteren Algen«. Man forstaar da ogsaa, hvorfor de netop altid findes under Epidermis og i Lenticeller, hvilket iøvrigt ogsaa omtales af HEDLUND (1906, pag. 39). Paa Naaletræer (*Picea*, *Pinus*, *Abies*) ser man ofte, at denne Algevegetation strækker sig ud paa Naalene. Her træffes næsten udelukkende *Pleurococcus lobatus*. Det er ikke saa meget Skudenes Alder som deres Stilling paa Træet, der er afgørende for, om Algerne vokser paa Naalene eller ej. De mest frit stillede Kviste i de store Grenes Ender er gerne frie for Alger, medens selv ganske unge Kviste længere inde paa Grenene kan have deres Naale helt overgroede af dem.

Paa andre stedsegroede Træers Blade er det ikke lykkedes mig at finde nogen Algevegetation.

2. Metoder.

Renkulturer.

For at anstille nøjere morfologiske og systematiske Studier over de aërofile Alger har jeg forsøgt, som det almindelig gøres i Nutiden, at anvende Renkulturer paa kunstigt Substrat, og saadanne Kulturer er det i flere Tilfælde lykkedes mig at fremstille. Paa Grund blandt andet af Algernes meget langsomme Vækst har jeg imidlertid ikke haft saa stort Udbytte heraf, som jeg ventede. De vundne Resultater har jeg anført ved de enkelte Arter. Her skal jeg kun i al Korthed gøre Rede for de benyttede Metoder.

Til at begynde med prøvede jeg til Isoleringen af Arterne at anvende Gelatine med Tilsætning af følgende uorganiske Salte paa 1000 gr. Vand og 100 gr. Gelatine:

| | |
|---|----------|
| Calciumnitrat | 1,50 gr. |
| Kaliumklorid | 0,50 gr. |
| Magniumsulfat | 0,50 gr. |
| Kaliumfosfat (KH_2PO_4) | 0,50 gr. |
| Jernklorid | Spor. |

Heri foretoges Spredning paa sædvanlig Vis, idet det passende fortyndede Alge-materiale opslemmedes i den noget afkølede, men endnu ikke stivnede Gelatine. I denne temmelig stærkt sure Næringsmasse lykkedes det at isolere 3 Arter:

Stichococcus minor Chod.

Chlorella ellipsoidea Gern.

Coccomyxa Naegeliana (Artari) Wille.

Flere Spredninger paa dette Substrat mislykkedes imidlertid komplet, og jeg begyndte da at benytte Agar, der saa varmt anbefaledes af flere Algologer, f. Eks. TISCHUTKIN (1897), CHODAT (1909), PRINGSHEIM (1912), RICHTER (1911).

Endvidere fremgaar det af disse Forskeres Dyrkningsforsøg, at en svagt alkalis-k eller neutral Næringsbund i Almindelighed er mere gunstig for Algernes Trivsel end den sure. Det Substrat, jeg da benyttede, er det af PRINGSHEIM (1912, pag. 309) angivne, som har nedenstaaende Sammensætning:

| | |
|------|---|
| 15 | gr. udvandet Agar (RICHTER 1911, pag. 31) |
| 1 | gr. KNO_3 |
| 0,25 | gr. MgSO_4 |
| 0,25 | gr. K_2HPO_4 |
| 1000 | ccm. dest. Vand. |

Ved Spredningerne paa dette Substrat benyttedes nu en anden Fremgangsmaade end tidligere, idet jeg mente, at de her behandlede Alger, der er vant til at fore et Luftliv, maaske vanskeligt kunde leve nedsænkede i Substratet og derved berøvet hurtig Tilgang af Ilt og Kulsyre. Efter at have udsmettet Agaren i Petri-skaale spredte jeg det i sterilt Vand opslemmede Algemateriale ud over Agaren ved Hjælp af en „Blomsterbedugger“ af Glas, som i Forvejen var steriliseret (jvf. GER-NECK, pag. 221). Denne Methode gav udmærkede Resultater, og en hel Række af Arter fik jeg isoleret ved denne Fremgangsmaade. Det vanskeligste ved den er at holde Svampe og Bakterier borte fra Algekolonierne. Men med nogen Paapasselighed lykkes det dog i Reglen let at faa Algekolonierne overførte til steril Agar, inden Svampekolonierne har bredt sig hen over dem.

En anden Ubehagelighed ved Methoden er, at man ikke kan være sikker paa ikke at faa andre Alger paa Agaren, end der fandtes i Udgangsmaterialet. De smaa Vanddraaber fra „Blomsterbeduggeren“ vil aabenbart let rive Luftens Støv med sig, og heri kan der, som f. Eks. omtalt af KLEBS (1896, pag. 340), findes Algekim. Til

en „biologisk Analyse“, som foreslaaet af PRINGSHEIM (1912, pag. 315) egner Metoden sig altsaa ikke.

Angaaende Resultaterne af disse Kulturforsog henviser jeg til Omtalen af de enkelte Arter i det folgende. Jeg benytter undertiden her de af O. RICHTER (1913, pag. 314) foreslaaede Forkortelser:

a. R. = absolut Renkultur.

Sp.-R. = Species-Renkultur, hvor Bakterier og Svampe endnu ikke er helt fjernede.

M. S. A. = Mineralsaltagar.

Kulturer efter Hedlund.

I Sv. Vet. Akad. Handlingar 1899, pag. 509 har T. HEDLUND publiceret en Afhandling, hvori han navnlig omtaler en af ham opfunden Methode til Dyrkning og Observation af enkelte Algeindivider (kun Luftalger) gennem længere Tid. Man har jo nok tidligere kendt Algekulturer i fugtige Kamre, hvor man ligeledes kunde iagttage det enkelte Individ i nogen Tid; men dels kunde saadanne Kulturer kun holdes i Gang en vis begrænset Tid, dels var det ikke altid muligt at anvende den stærkeste Forstørrelse, navnlig ikke Olieimmersion, til Iagttagelserne.

HEDLUNDS Methode tillader derimod saavel vedvarende Kultur i adskillige Maaneder som Anvendelsen af de stærkeste Objektiver.

Jeg har forsøgt at anvende denne Methode og med afgjort Held, uden at der dog er kommet synderlig mange nye Resultater ud af det. Men jeg har konstateret Methodens Brugbarhed og venter mig meget af den ved fremtidige Undersøgelser.

I al Korthed skal jeg her omtale Fremgangsmaaden ved Dyrkningsforsogene, idet jeg iøvrigt henviser til HEDLUNDS Arbejder (1899, 1913).

Et Objektglas oversmøres paa den ene Side med et tyndt Lag af Vand, hvori man har udrørt lidt lint Ler. Glasset tørres, og Lerlaget skal nu være nogenlunde gennemsigtigt og jævnt. Herefter opvarmes det stærkt for at fæstne Lerpartiklerne. Efter Afkøling tegnes paa Glassets Midte en firkantet Ramme, lidt mindre af Omfang end det Dækglas, man vil benytte, med en Pensel dyppet i en tyk Oplosning af almindelig Lak i Spiritus. Naar Lakken er godt tørret, opvarmes Objektglasset lidt for yderligere at fæstne Lakken. Rammen maa være ca. 40 μ tyk. Er den bleven tykkere, maa den afslibes til denne Tykkelse. Arealet indenfor Rammen kan ved Lakstreger inddeles i mindre Felter, 1-2 mm. i \square . Objektglasset er nu parat til at modtage Algerne. En lille Del af Materialet udrøres i lidt Vand, hvoraf en Draabe lægges indenfor Rammen paa Objektglasset, hvor den vil fordele sig jævnt, idet Glasfladen paa Grund af Lerlaget let vædes. Glasset anbringes nu i et Præparatglas af passende Vidde og med flad Bund, saa at det kan staa op. Paa Præparatglassets Bund er der lidt Vand, og i Proppen er der skaaret et lille Hak for Luftfornylsens Skyld. Det hele anbringes nu i et mod Nord vendende Vindue, saaledes at Algelaget vendes mod Lyset. Vandet vil da langsomt fordampe herfra

og Algerne indtørres. Denne Indtørring maa vare ca. 4 Timer. Den følgende Dag vandes Algerne med destilleret Vand (destilleret med Glasapparater) og indtørres atter langsomt. Er dette sket et Par Gange, vil Algecellerne sidde udmærket godt fast paa Objektglasset, saa at man ikke behøver at frygte for, at de skal falde af. Nu maa man, idet man lægger en Draabe Vand og Dækglas over Algerne, under Mikroskopet udvælge de Algeceller, hvis Udvikling man ønsker at følge, og deres Plads paa Objektglasset fixeres ved Hjælp af et Tegneapparat at aftegne Algecellen i Forhold til de andre Genstande, der er fæstede til Objektglasset i Nærheden, samt dens omtrentlige Plads i et af de smaa tidligere omtalte Felter indenfor Lakrammen. I den følgende Tid maa man hver Dag vande Algerne med en tynd Næringsopløsning og sørge for, at de daglig tørrer langsomt ind. Ved denne Methode kan man da følge den enkelte Algecelles Udvikling gennem flere Generationer, iagttage dens Sværnesporedannelse, Sværnesporernes videre Udvikling etc.

Fixering og Farvning.

Ikke sjældent har jeg anvendt Fixering og Farvning for at studere Algernes Cellebygning. Til Fixering har jeg oftest benyttet varm Alkohol eller v. WELLHEIMS Kromeddikesyre (se STRASBURGER 1902, pag. 360). Navnlig det sidste har givet udmærkede Resultater.

Til Farvning har jeg mest benyttet HANSENS Kromalundioxyhæmatein (HANSEN 1905, pag. 74), som jeg har ladet indvirke i $\frac{1}{4}$ —24 Timer. Herved farves især Cellekernen og Protoplasmaet. En efterfølgende Farvning med Eosin har gerne vist sig at gøre Pyrenoiderne fremtrædende. Eosinen maa kun virke i faa Minutter.

II. Speciel Del.

1. Indledende Bemærkninger.

Artsinddelingen blandt de ærofile Alger frembyder store Vanskeligheder, ligesom de større systematiske Enheder ogsaa er temmelig usikre, fordi disse Algernes Formering i Reglen er saa simpel. I den ældre Tid anvendte man som Artsmærker mest Cellernes eller Celletraadernes rent ydre Forhold, deres Dimensioner, Overfladens Beskaffenhed, Traadernes Forgreningsforhold, Cellernes Gruppering og lignende. Disse Kendetegn er naturligvis af Værdi; men Erfaringen viste, at naar man anvendte dem alene, kom man ofte til unaturlige Grupper, blandede f. Eks. Blaagrønalger og Grønalger sammen. Allerede NÄGELI (1849) var klar over dette og formaaede netop paa Grund af, at han ogsaa tog Hensyn til Celleindholdets Beskaffenhed, at udskille Blaagrønalgerne fra Grønalgerne; men han havde ikke Forudsætningerne til at gennemføre dette. I den følgende Tid benyttede Algologerne endnu mest de ydre Formforhold som Artsmærker saaledes endog saa sent som i Hansgirgs Prodrusus

(1886—92). Forst ved GAVS Arbejder (1888, 1891) blev det klart, hvor vigtigt det var at faa Celleindholdets Beskaffenhed med i Beskrivelserne og hvilken Nytte, man i systematisk Henseende kunde have heraf.

I den allernyeste Tid har CHODAT og hans Skole begyndt at indføre fysiologiske Karakterer som Artsmærker. Det er navnlig Algekoloniernes makroskopiske Udseende paa visse kunstige Substrater, der skal benyttes. Dette er imidlertid endnu saa nyt, at en Vurdering af det er vanskelig; men der synes at være noget principielt urigtigt i at tillægge fysiologiske Karakterer stor systematisk Værdi. Højest kan de bruges til at adskille „fysiologiske Racer“ eller „Smaaarter“. De egentlige Arter bør dog sikkert altid kun opstilles paa Basis af morfologiske Karakterer.

Et meget interessant Forsøg paa at behandle Artsinddelingen blandt de her omtalte Alger fra et ganske nyt Synspunkt er gjort af HEDLUND 1899. Hans Inddeling synes at gaa helt paa tværs af den sædvanlige. Resultaterne har han vundet ved Anvendelsen af sin egen særlige Dyrkningsmaade, som jeg har omtalt ovenfor, idet han navnlig lægger Vægten paa Undersøgelsen af de Processer, der foregaar med Celleindholdet under Delingen, Zoosporedannelsen etc.

Hans Afhandling har imidlertid nærmest Karakteren af en „foreløbig Meddelelse“. I sin Afhandling 1913 lover han en nærmere Fremstilling af sine algologiske Studier, og det forekommer mig, at dette Arbejde maa kunne paaregne megen Interesse.

I den efterfølgende Liste over aërofile Chlorophycæer har jeg navnlig tilstræbt at holde Arterne klart og skarpt ude fra hverandre, men i Reglen ikke indladt mig paa at fremføre afvigende Meninger vedrørende Slægtsinddelingen. Her følger jeg de vigtigere algologiske Arbejder fra den nyere Tid, særlig WILLE (1897 II og 1909—10). Med Hensyn til de større Grupper retter jeg mig efter L. KOLDERUP ROSENVINGE: Sporeplanterne (1913).

2. Liste over danske aërofile Chlorophycæer.

I. Orden Heterokontæ.

Fam. Confervaceæ.

Conferva Lagh. *C. bombycina* Ag.

Hazen 1902. pag. 184 (*Tribonema*), Hansgirg 1886, pag. 76.

En Form, som jeg henfører til denne Art, har jeg fundet en enkelt Gang, formentlig aërofilt levende. Den voksede sammen med *Hormidium mucosum* paa en Skovvej ved Ledreborg. Traadenes Tykkelse er ca. 6 μ , Cellerne ofte lidt „oppustede“. Ved Indvirkning af stærk Svovlsyre deles Væggen let i de karakteristiske \perp -formede Stykker. Den farves gul af Klorzinkjod. I det indsamlede Materiales Celler var det umuligt at se Celleindholdets og navnlig Kromatoforenes Forhold, da Cellerne var opfyldte af Olie.

Efter Spredning paa Næringsagar (uorg. Næring efter Pringsheim 1912) spirede

den udmærket og dannede smukke Kolonier, hvorfra det lykkedes at isolere den. (Sp.-R.). Paa Agaren dannede den et lyst grønt Lag af Traade, hvis Celler i Begyndelsen var frie for Olie og smukt viste de mange Kromatoforer. Da Kulturen blev ældre, blev Cellerne opfyldte af Olie, men efter længere Tids Forløb svandt Olien atter, som tab. I fig. 1 viser. I Cellerne saas tillige stavformede, bakteriellignende Legemer, som viste den „Brownske Molekularbevægelse“. Muligvis var det virkelig Bakterier, der var trængt ind i Cellerne.

2. Orden. Akontæ.

Fam. Mesotæniaceæ.

Mesotænium Näg. 1849.

Mesotæniumarterne adskilles væsentligst fra hverandre ved Cellernes Dimensioner, deres Form ved Enderne og Cellesaftens Farve (violet eller ufarvet). Ved Bestemmelsen af dem har jeg navnlig benyttet WEST & G. S. WEST's Monografi (1904).

Hos ingen af de fundne Arter har jeg iagttaget nogen Copulation.

M. macrococcum (Kütz.) Roy & Bissett

var. *micrococcum* (Kütz.) West & G. S. West.

West & G. S. West 1904, pag. 52.

Denne Art jeg fundet dels paa Jord, dels paa en Fyrrestamme, dels paa Straatage.

Jord: fugtig Vejskrænt i Skov: Ambjerg ved Vordingborg (leg. L. Kolde-rup Rosenvinge).

Pinus: Silkeborg Nordskov ved Hattenæs.

Straatage: Højris (paa Mors), Faarehus paa Fur.

M. chlamydosporum De Bary.

West & G. S. West 1904, pag. 52.

Til nærværende Art henfører jeg en Form, som havde ufarvet Cellesaft og en Cellebredde paa ca. 12,8 μ . Længden var ofte noget mindre end sædvanlig angives, ca. 1—2 $\frac{1}{2}$ Gange Bredden.

Det er vistnok tvivlsomt, om denne Art lader sig holde nde fra *M. macrococcum* var. *micrococcum*. Saa vidt jeg kan se, er der kun en ringe Størrelsesforskel mellem dem.

Findested:

Pinus i Rude Skov.

Klipper og Jord mellem Mos i Rø Plantage (4 Pr.).

Straatag paa Beværtningen i Sveibæk.

Jord paa Helligdomsklipperne ved Rø.

M. violascens De Bary.

West & G. S. West 1904, pag. 55.

Denne Art, som er let kendelig ved sin violette Cellesaft, har jeg truffet 3 Steder paa Jorden paa Borris Hede, hvor den aabenbart har en stor Udbredelse, og desuden paa Hammeren (Bornholm).

Cylindrocystis Menegh. 1838 *C. Brebissonii* Menegh.

West & G. S. West 1904, pag. 58.

Bar Jord paa Helligdomsklipperne ved Rø (mellem *Hormidium*).

Lille Granskov ved Stranden nord for Gudhjem.

var. *minor* West & G. S. West.

Klippe i Almindingen (med Zygosporer).

Lille Granskov ved Stranden nord for Gudhjem (med Zygosporer).

Lerjord paa Helligdomsklipperne ved Rø.

Plantagen syd for Nexø (Mor).

Fam. Zygnemaceæ.

Zyggonium ericetorum Kütz.

Hansgirg 1886, pag. 156. Collins 1909, pag. 120, West 1904, pag. 129.

Z. ericetorum Kütz. b. terrestre Krehn. omtales almindelig som voksende paa fugtig Jord, navnlig Hede- og Mosejord og paa Steder, hvor der i den fugtige Aars-tid kan samle sig Vandpytter, der i Sommertiden tørrer ud. Her danner den hele Tæpper over Jorden, der paa saadanne Steder ofte revner og danner kantede Felter, hvorved ogsaa Zyggoniumskorperne ofte sonderrives. Paa Fotografiet tab. IV fig. 51 ses en saadan Lavning paa Borris Hede med et Zyggoniumlag. Et Sted har Vinden blæst Tæppet til Side, saa det har lagt sig i en Fold. Da jeg undersøgte det, viste det sig knastørt (^{26/5} 1913). Af OLTMANN'S (1904, pag. 62) betragtes denne jordboende Form som et Hvilestadium, og dersom han har Ret heri, kan Arten ikke henregnes til de ærofile Alger; jeg har imidlertid den Opfattelse, at ganske vist betyder de fortykkede Vægge, Phycoporphyrinet i Cellesaften og den opsamlede Olie og Stivelse Forholdsregler, som Planten træffer til Beskyttelse mod Udtørringen; men selv i den varme Sommertid, kan der sikkert foregaa nogen Vækst i de fugtige Perioder, og i saa Fald kan den medregnes til de ærofile Alger. Spørgsmaalet trænger imidlertid til nærmere Undersøgelse.

WEST tillægger disse Zyggoniumtæpper en ikke ringe Betydning med Hensyn til at tilbageholde Fugtigheden i Jorden (West l. c.).

Allerede LYNGBYE (1819, pag. 140) omtaler *Z. ericetorum* her fra Danmark. Han siger om dens Udbredelse: Habitat in turfosis Daniae, terram humidam imprimis in ericetis caespitè suo limoso violaceo obducens, sat vulgaris.

Endvidere er den omtalt af WARMING (1907, pag. 90, 119, 161) som spillende en ikke ubetydelig Rolle i ældre Klitter og Indlandsklitter.

Jeg har iagttaget Arten paa to Steder:

1. Borris Hede, hvor den havde en meget stor Udbredelse.
2. Paradisbakkerne paa Bornholm, hvor jeg fandt dem paa en knastor Skraaning paa Lyngmor. Her havde den meget fortykkede Vægge. Ved at kultivere en Del af Proven i en Glasdaase med lidt Vand, voksede Traadene ud og fik tyndere Vægge, ligesom Celleindholdet blev mindre opfyldt af Olie.

I LYNGBYES Herbarium foreligger Exemplarer fra:

1. „Turfosis ad Weile Maj 1824.“
2. „i Faarup Mose 12. July 1826.“

I Herbarium E. ROSTRUP:

I Mængde langs den ovre Kant af Grøfterne i Husby Klitplantage ^{26/10} 80.

3. Orden. Isokontæ.

1. Underorden: Protococcales.

Fam. Pleurococcaceæ.

Pleurococcus Menegh.

Slægten *Pleurococcus* har været i høj Grad omstridt i Tidens Løb, baade med Hensyn til Slægtens Begrænsning, dens systematiske Stilling og de enkelte Arters Formkreds. CHODAT har, trods de mange utvivlsomme Fejltagelser i hans ældre Arbejder dog Æren af til sidst at have bragt nogen Klarhed til Veje i disse Forhold. Her at give en samlet Fremstilling af hele Pleurococcusspørgsmaalet vil være unødvendigt, da CHODATS Arbejder (navnlig 1909) vil give det fornødne. Kun nogle enkelte Momenter maa berøres.

Ved BORZIS og CHODATS Arbejder er det klart paavist, at der findes to Alger, der begge er bleven kaldt *Pleurococcus vulgaris*, nemlig den første, som har et Pyrenoid i Kromatoforen, af MENEGHINI i 1842 og den anden, som mangler Pyrenoid af NÄGELI i 1849. Disse to Arter har ganske parallelle Formrækker.

Medens CHODAT saaledes ubetinget har indlagt sig stor Fortjeneste ved at klarogøre disse Arters indbyrdes Forhold, har han, navnlig i sine tidligere Arbejder (1894 og 1902) ganske sikkert henført til disse Arter Former, der aldeles ikke har noget at gøre med dem. Disse Arbejder er udførte ved simpel Undersøgelse i Naturen, og han har derved ment at kunne forene Former, der ofte fandtes sammen og i hvis Cellers indre Bygning, der var en vis Overensstemmelse. Utvivlsomt har han derved gjort betydelige Fejltagelser. I sit nyeste Arbejde (1909) har han benyttet Renkulturer efter en stor Maalestok, og de herved vundne Resultater er i visse Retninger overensstemmende med hans tidligere (f. Eks. med Hensyn til Arternes Evne til at vokse ud til Traade); men paa andre meget væsentlige Punkter gaar hans nye lagttagelser hans egne tidligere imod. Saaledes finder han hos *P. Nägelii* Chod. intet *Trochiscia*-stadium (den Pleurococcuskoloni med vortede Vægge,

han afbilder paa pl. I fig. C fortjener ikke dette Navn). For *P. vulgaris* Men.s Vedkommende finder han heller ikke i Renkulturene alle de talrige Former og Udviklingsstadier, han tillægger den i „Algues vertes“ (1902, pag. 279—281). Ganske vist fastholder han endnu Benævnelsen *Cystococcus*-stadium for de runde, enlige Celler paa pl. II fig. 12; men disse svarer kun daarligt til de Former, som under dette Navn er afbildede i CHODAT 1902, fig. 192 og 193. Om disse erklærer TRÉBOUX (1912, pag. 75), at de er udmærkede Afbildninger af *Xanthoria-parietina*-Algen, som intet har at gøre med *Pleurococcus vulgaris* Men. eller *Schizogonium*. Naar da *Cystococcus*-stadierne ikke hører med til *Pleurococcus vulgaris*'s Formkreds, maa ogsaa Angivelserne om Zoosporedannelse hos denne Art bortfalde.

I sit Arbejde af 1909 forsøger CHODAT at bevise, at *P. vulgaris* Men. er identisk med *Schizogonium radicans*. Han er vel nok selv klar over, at han ikke fører noget egentligt Bevis, men kun naar at gøre Sagen sandsynlig. Det forekommer mig, at man bl. a. maa have et Bevis for, at disse Pleurococcer paa pl. II er identiske med *Pleurococcus vulgaris* Men., eller omvendt et Bevis for at der ikke eksisterer nogen autonom *Pleurococcus vulgaris* Men. med lappet Kromatofor og Pyrenoid, men som ingen Sammenhæng har med *Schizogonium*. CHODAT siger udtrykkelig i Figurforklaringen til *Schizogonium radicans* pl. III: „Provenant de la même écorce qui a servi à isoler les Pleurococcus de la Planche II“. Jeg synes, at hans Bevisførelse havde virket stærkere overbevisende, om han havde isoleret *Pleurococcus* fra et Træ, hvor kun den fandtes, og saa vist, at den kunde vokse ud til *Schizogonium*, og at denne, indsamlet fra et andet Træ, kunde producere *Pleurococcus*. Beklageligt er det, at man ikke faar noget at vide om, hvor stærkt Figureerne er forstorrede. Kun i Figurforklaringen til pl. IV staar der: „Dessins faits à chambre claire (Inm. à l'eau obj. 4).“ Men herud fra er det umuligt at slutte noget som helst om Forstørrelsen.

Min Mening er, at vel formaar *Schizogonium* at danne *Pleurococcus*-lignende Cellegrupper og runde *Cystococcus*-lignende Celler; men disse Former er ikke identiske med *Pleurococcus vulgaris* Men. og *Cystococcus humicola* Näg. (se dog om denne Art senere).¹⁾ Som Støtte for denne Antagelse kan jeg anføre HEDLUND's Undersøgelser, der, hvad Methodikken angaar, aabenbart er udførte paa en langt bedre Maade, end CHODAT's Arbejde (1909). HEDLUND's „Modifikationsform“ „9 c åtminstone hos en författare = *Pleurococcus vulgaris*.“ (HEDLUND 1899, pag. 516.)

Ser man nu, hvilke andre „modifikationsformer“ Arten 9 kan anlage, er det:

- 9 a. *Cystococcus humicola* (ej = *Xanthoria*-algen).
- 9 f. *Hormidium parietinum*.
- 9 e. *Prasiola crispa*.

Som man ser, stemmer dette meget godt med CHODAT's Resultater; men HEDLUND hævder meget bestemt, at der ogsaa findes en anden *Pleurococcus vulgaris*, nemlig 8 a, som ogsaa er forsynet med tydeligt Pyrenoid, men som ikke optræder

¹⁾ Rigtigheden af disse Indvendinger anerkendes allerede af CHODAT (1913, pag. 249).

i Traadform, „men väl som små celliga skifvor eller oregelbundna kroppar, hvilka lätt bilda svärmare“.

Nu er det jo imidlertid, som allerede omtalt, umuligt at danne sig noget Begreb om HEDLUND's Resultaters Paalidelighed, da Afbildninger komplet mangler.

Jeg mener da, at Spørgsmaalet trænger til en fornyet Behandling, inden man kan antage det som afgjort. Foreløbig vil jeg derfor opretholde *P. vulgaris* Men. som særegen Art.

Jeg kan give nedenstaaende Oversigt over de danske Pleurococcusarter:

A. Kromatoforen uden Pyrenoid.

- a. Større Celler (9—12 μ), som sjældent danner mangelcellede Klumper; 1—2, undertiden lappede Kromatoforer, en stor Cellekerne med tydelig Nucleolus, ej liggende tæt trykt op mod Væggen.

P. lobatus Chod.

- b. Mindre Celler (4—8 μ), ofte dannende større mangelcellede Klumper; 1 vægstillet, tynd Pladekromatofor, Cellekernen lille, ligger tæt op mod Væggen.

P. Nägelii Chod.

B. Kromatoforen med Pyrenoid.

- a. Større Celler (8—20 μ) med stjerneformet Kromatofor. Enlige Celler ellipsoïdiske. Sporulation indtræder i Celler, der endnu er i Forbindelse med andre.

P. calcarius n. sp.

- b. Mindre Celler (4—7 μ) med undertiden lappet Kromatofor. Kun enlige runde Celler danner Sporer.

P. vulgaris Men.

Pleurococcus-arterne har vist sig at være vanskelige at have med at gøre, naar man vil dyrke dem i Renkultur. Kun for BEYERINCK (1898) og CHODAT (1909) er saadanne lykkedes, og kun for denne sidste er det lykkedes at faa en a. R. af to *Pleurococcus*-arter, nemlig *P. Nägelii* og *P. lobatus*. Hans Kulturer af *P. vulgaris* maa derimod betegnes som Sp.-R. Hvilken Art, det er, BEYERINCK har dyrket, er ikke let at vide, da han hverken giver nogen nøjagtig Beskrivelse eller Afbildning af den dyrkede Form.

Jeg selv har haft Uheld med mig, naar jeg har forsøgt at dyrke *P. Nägelii* eller *P. vulgaris*; men *P. lobatus* Chod. har jeg derimod faaet i Renkultur, hvorefter nærmere under denne Art.

I den danske botaniske Litteratur har man undertiden Angivelser om *Pleurococcus*-arters Forekomst. Disse Angivelser har dog yderst ringe Værdi, da Forfatterne horer til en Tid, hvor man ikke anvendte Navnene paa samme Maade, som i Nutiden, og ikke skelnede de samme Arter som nu, og det er, vel at mærke, umuligt at konstatere, hvilke Arter, af dem vi nu regner med, hine Forfattere har haft for sig. Jeg anfører derfor ikke noget af denne Litteratur i det følgende.

P. vulgaris Menegh. (1842).Chodat 1902, pag. 279. *Pseudopleurococcus* Snow 1899.

I Virkeligheden er det ikke altid let at kende *P. vulgaris* fra *P. Nägelii*, idet Pyrenoidet hos den første Art ofte er vanskeligt at se. Ved Behandling med Jodjodkalium eller Farvning med Eosin (efter Hærdning i Alkohol eller Kromeddikesyre) bliver det dog i Reglen meget tydelig fremtrædende (tab. I, figg. 2, 3).

Paa tort Materiale er det imidlertid ikke altid muligt selv ved disse Midler at paavise Pyrenoidet, og som Følge deraf har det i mange Tilfælde ikke været mig muligt at skelne de to Arter fra hinanden i mine mange tørt opbevarede Prøver.

Det Antal Findesteder, jeg kan angive navnlig for nærværende Art er derfor meget ringe i Forhold til Artens store Udbredelse.

Jeg har fundet den følgende Steder:

Træstammer, hyppigst paa deres nedre Del: Dyrehaven (*Abies, Fagus*), Fredensborg (*Æsculus*), Ry (Landevejspoppel).

Plankeværker og Bræddevægge: Prinsessestien, Storehedinge, Storeklint (Møen).

Granitsten i Granskov (Rude Skov).

Straatag paa et lille Hus paa Sindbjerg (Juul Sø).

P. Nägelii Chodat.

Chodat 1902, pag. 281. Nägeli 1849, pag. 64. Gay 1891, pag. 89 (*P. vulgaris*). Wille 1897, II, pag. 54, fig. 35. Tab. I, fig. 4.

WILLE har 1913, pag. 7 og f. godtgjort, at *Protococcus viridis* Ag. = *Pleurococcus Nägelii* Chod., og han mener, at denne Art herefter bør kaldes *Protococcus viridis* Ag. Det synes dog at ville være højst upraktisk at vende tilbage til det i saa høj Grad misbrugte Navn *Protococcus*. Endvidere forekommer det mig, at det samme Ræsonnement, som WILLE selv (pag. 10) anvender som Grund til at foretrække Navnet *Chroococcus* Næg. for *Pleurococcus* Men., maa føre til, at man maa give Slægtsnavnet *Pleurococcus* Fortrinet for *Protococcus*. Med Hensyn til Artsnavnet vilde det vel nok være rimeligt, om man gav nærværende Art Artsnavnet *viridis*; men det synes alligevel at være upraktisk at kaste dette gamle, forlængst glemte Navn ind paa Arenaen og derved fortrænge CHODAT's udmærkede Navn, der allerede har vundet vidtstrakt Anvendelse. Jeg mener, at man derved kun vilde opnaa at øge Synonymernes i Førvejen betydelige Antal og det til ingen som helst Nytte. Derfor har jeg her bibeholdt CHODAT's Navn.

Denne Art hører til de alleralmindeligste Luftalger. Den danner smukt grønne Overtræk over alle mulige opstaaende Genstande, men findes sjældnere paa Jorden. Ofte vokser den sammen med foregaaende Art, ofte sammen med *Hornidium* og *Schizogonium*. Den synes at ynde noget mere Fuglighed end foregaaende Art.

Straatage: Højris (Mors), Hassing (Thy) (4 Tage), Hansted Kro, Sindbjerg (Juul Sø), Sveibæk, Storehedinge, Højerup (Stevns).

Træstammer:

Populus: Sveibæk St., Storehedinge.*Corylus*: Ledreborg.*Juniperus*: Ry Molleskov.*Carpinus*: Liselund.*Quercus*: Dyrehaven.*Sambucus*: Askebjerg (Veile).*Tilia*: Ry Molleskov.*Abies*: Klampenborg.*Fagus*: Ry Molleskov, Kirkeskov (Stevns). *Pinus*: Strandskoven ved Køge.

Ved d. v. s. Plankeværker og Bræddevægge: Storeklint (Møen), Prinsessestien.

Træstub: Moens Klint.

Granitsten: Rude Skov.

Mur: Storehedinge.

P. calcarius n. sp.

Denne ejendommelige Art har jeg kun fundet eet Sted, nemlig i den saakaldte „Klintonkongens Hule“ i Stevns Klint ved Hojerup.

Fotografiet tab. IV, fig. 53 viser Hulens Udseende. Den er ca. 5 m. dyb og ved Munden vel lige saa høj. Dens Bund ligger omtrent i Højde med *Cerithium*-kalken. Over den faste Kalksten og lose Stykker af den inderst i Hulen findes et i fugtigt Vejr livligt grønt, et Par mm. tykt Overtræk. I tørt Vejr dækkes det af et graat eller hvidt Lag Kalkstov. Den mikroskopiske Undersøgelse viser, at dette Lag bestaar af *Pleurococcus calcarius*, *Dictyococcus* sp. og *Chroococcacées*.

Af den første Art kan jeg give følgende Beskrivelse:

Enlige Celler ellipsoïdiske, Længde 8—12 μ , Bredde 5,5—8 μ , med en fast Væg af Cellulose, en midtstillet, stærkt lappet Kromatofor med et tydeligt Pyrenoid omgivet af et Stivselag. Ved Farvning med Kromalundioxyhæmatein og Eosin ses en vægstillet Kærne (tab. I, fig. 14).

Disse Celler deler sig i to paa sædvanlig *Pleurococcus*maner, saa at de to Sosterceller forbliver sammen, idet deres udadvendende Væg bliver hvælvet, den, de vender mod hinanden, derimod flad. (Cellerne maaler nu indtil 20 μ .) Ofte ses det tydeligt, at hver af Døtrecellerne faar sin særlige Væg indenfor Modercellevæggen. Dette kan fortsættes ved Delinger i 3 Retninger, saa at der kan opstaa Cellekomplexer paa 4, 8 og flere Celler. Almindeligst er dog altid Grupper paa 2—4 Celler. Undertiden ser man en Celles Indhold dele sig i en Mængde (ca. 8—10) smaa Celler (tab. I, fig. 13). Disses Frigørelse har jeg ikke iagttaget, men jeg har kunnet se, at deres Bygning ganske svarede til de først omtalte ellipsoïdiske Cellers. De er formentlig at opfatte som *Aplanosporer*.

Det er trods flere Forsøg ikke lykkedes mig at faa denne Art i Renkultur. Den synes slet ikke at ville vokse paa kunstigt Substrat, og en Spredning paa steriliseret Limsten mislykkedes totalt.

Antagelig yder Fæces og Urin, som Hulens Besøgende ofte efterlader sig, et vigtigt Bidrag til Algernes Næring.

Denne Art ligner meget *P. vulgaris* Men., men adskiller sig fra den ved: 1) De enlige Cellers ellipsoïdiske Form, 2) sin betydeligere Størrelse og 3) ved Sporula-

tionen, der indtræder i Celler, der endnu er i Forbindelse med andre, medens hos *P. vulgaris* Men. kun enlige, runde Celler danner Sporer.

De af CHODAT for denne Art 1902, pag. 281, fig. 194, A—J afbildede Former er sikkert *Chlorella*-former, som har vokset mellem *Pleurococcus*. CHODAT 1909 afbilder da heller ikke saadanne Former som hørende til *P. vulgaris*'s Formkreds.

ANM. Efter at det foregaaende var skrevet, er jeg bleven opmærksom paa, at WILLE (1901, pag. 17, pl. 1, fig. 49—51) har beskrevet en Form, som meget ligner min *P. calcarius*, men som af WILLE betragtes som „Formeringsakineter“ af *Prasiola crispa*. Da jeg aldrig i „Klintekongens Hule“ har set den fjerneste Antydning til, at *Pleurococcus*-cellerne skulde kunne vokse ud til Traade, vægrer jeg mig foreløbig ved at antage, at de har noget at gøre med *Prasiola*; tværtimod synes *P. calcarius* at holde sig ganske konstant; jeg har nemlig jævnlig taget den med hjem til Undersøgelse siden ¹⁵/₁₀ 1912, da jeg første Gang undersøgte „Klintekongens Hule“. Sidste Gang, jeg indsamlede den, var ¹⁹/₁₀ 1913. I den Tid har jeg ikke set andre Former end de beskrevne.

P. lobatus Chod.

Chodat 1902, pag. 284. Chodat 1909, pag. 64.

Tab. I, fig. 5—10.

Cellerne hos denne Art er af mere hvælvet Form end hos *P. vulgaris* og *Nägeli*. Derfor danner de ikke saa mangelcellede Komplexer, idet Cellerne hurtigt skilles fra hverandre efter Delingen. Cellernes Storrelse hyppigst 8—12 μ , men iøvrigt meget variabel. I hver Celle ses 1—2 vægstillede, tykke, undertiden lappede Kromatoforer, der dækker næsten hele Væggen i Reglen med Undtagelse af det affladede Vægparti, hvor to Celler støder sammen. Her findes et kornet Plasmaparti, hvori Kærnen med en stor Nucleolus tydelig ses, navnlig efter Behandling med Jodjodkalium. Endnu smukkere ses Kærnen paa fixeret og farvet Materiale, (se tab. I, fig. 8, 9). I Kromatoforen findes intet Pyrenoid, men undertiden spredte smaa Stivelsekorn. Mellem Kromatoforer og Cellevæg ses ofte et tyndt Plasmalag. Væggen er af Cellulose. Undertiden ses ogsaa isolerede Celler, der da gerne er noget langstrakte af Form. (Tab. I, fig. 5 b, d.) Med Hensyn til Kromatoforer og Cellekærne forholder de sig som de almindelige Celler.

Denne Arts Celler har en Tilbojelighed til kun at dele sig i to Retninger, medens Delinger i den tredje Retning kun sjældnere indtræffer. Der dannes derved ofte store merismopedia-agtige Celleflader, hvilket gerne ses særdeles tydeligt hos de epiphyllt Exemplarer. (Tab. I, fig. 10.) Undertiden ser man ogsaa en Celle dele sig simultant i flere smaa (Zoosporer?) (Tab. I, fig. 6.)

Denne Art kan vistnok danne Zoosporer. I en Koloni af den paa en Agar-spredning (Materiale fra *Corylus* i Kirkeskov (Stevns) M. S. A. efter PRINGSHEIM 1912) saas ved en svag Forstorrelse talrige Zoosporer i livlig Bevægelse. Jeg overførte hele Kolonien til Agar med ¹/₂ 0/0 Druesukker, hvor den voksede godt og syntes at være i absolut Renkultur. Helt sikkert kan det dog ikke siges, at Zoosporerne

stammede fra *P. lobatus*, da man ikke kan betragte det som helt udelukket, at de kunde være producerede af en anden Art, som ikke har kunnet trives paa Agar med Glukose; men dette er dog næppe sandsynligt.

Ogsaa i en Hedlundsk Kultur paa Objektglas, hvor *P. lobatus* var til Stede i adskillige Exemplarer, viste der sig talrige Zoosporer; men heller ikke her lykkedes det mig bestemt at konstatere deres Oprindelse.

P. lobatus har en ejendommelig Udbredelse. I Botanisk Have er den næsten eneraadende paa Træstammerne, og i Reglen paa deres Nordside. Det samme er Tilfældet i Frederiksberg Have, hvor man dog ogsaa ofte ser Træer med grønt Overtræk paa alle Sider af Stammen. Endvidere forekommer den ofte sammen med *Xanthoria*-algen paa unge Grene af forskellige Træer og endelig meget hyppigt paa Naalene af forskellige Naaletræer. Sjældnere finder man den paa Trærnes Stammer ude i den fri Natur.

Paa Naale:

Picea: Hattenæs (v. Silkeborg), Ry Mølleskov, Grejsdalen, „Jernet“ ved Stroby Strand, Himmelpind (Vejle).

Abies: Ry Mølleskov, Højris (Mors), Ørodde (Mors).

Pinus: „Jernet“ (Stroby Strand), Askebjerg (Vejle).

Unge Grene, ofte i Lenticeller eller under den afskallende Epidermis:

Betula: Sindbjerg (Juul Sø), Hojeruplund.

Fagus: Ry Mølleskov, Moens Klint.

Corylus: Kirkeskov (Stevns).

Alnus: Kirkeskov (Stevns).

Træstammer: Sveibæk (*Betula*), Ry Mølleskov (*Juniperus*), næsten alle Træer i Botanisk Have, Stevns (ung Vejpoppel), Frederiksberg Have (flere Træarter).

Straatage: Sindbjerg (Juul Sø), Hassing (Thy).

Brædevæg: Storehedinge.

Tyk nedfalden Gren af *Fagus*, hvor Barken var skallet af (Dyrehaven).

Granitsten: Botanisk Have.

Coccomyxa Schmidle.

Schmidle 1901, pag. 20. Wille 1910, pag. 301. Wille 1909, pag. 38.

Slægten *Coccomyxa* er oprindelig opstillet af SCHMIDLE (1901) for en Alge, som han fandt paa Mos under Grantræer, hvor den dannede „einen ausgebreiteten, dunkelgrünen, schleimigen Ueberzug“, og som han kaldte *C. dispar*. Til samme Slægt henførte han ogsaa en Art, som CHODAT allerede tidligere havde beskrevet, nemlig en Planktonform, som CHODAT benævnedes *Dactylococcus natans*. Senere har ELIZABETH ACTON (1909) og WILLE (1910) beskrevet nye Arter. WILLE vil imidlertid udvide Slægten til ogsaa at omfatte i hvert Fald nogle af Resterne af den gamle Slægt *Gloeocystis*, nemlig især *Gloeocystis Nägeliana* Artari, idet han mener, at Slægten

Gloeocystis helt maa falde bort. Jeg følger ham heri, til Trods for, at Slægten *Coccomyxa* derved mister noget af sin smukke naturlige Begrænsning.

Som Diagnose for Slægten *Coccomyxa* anvender vi da den af WILLE 1909 pag. 38 givne.

Følgende 3 Arter skal i det følgende omtales:

C. dispar Schmidle.

C. Nägeliana (Artari) Wille.

C. olivacea n. sp.

Sandsynligvis vil man kunne finde et betydeligt større Antal Arter af denne Slægt her i Danmark; men dels er de umulige at bestemme, og dels er det ogsaa yderst vanskeligt at beskrive dem paa en saadan Maade, at man kan vente, at andre kan genkende dem. Midlet til at klare disse Arter har man sikkert i de forskellige Dyrkningsmetoder.

C. dispar Schmidle.

Schmidle 1901, pag. 20.

Forekomst:

Som Slimlag over Mos: Magle Mose (Grib Skov, hvor denne Art har stor Udbredelse), Klippevæg i Rø Plantage.

Træstubbe: Dyrehaven, Tokkekøb Hegn, Rø Plantage.

Træstamme: *Pinus* i Rude Skov.

Jord: Vejskrænt i Ry Nørreskov (Mor).

C. Nägeliana (Artari) Wille.

Artari 1892, pag. 235. *C. subellipsoidea* Acton 1909, 1, pag. 573.

C. subellipsoidea Acton er saa overensstemmende med *C. Nägeliana* (Artari) Wille, at jeg mener mig berettiget til foreløbig at betragte dem som een og samme Art, der da skal hedde *C. Nägeliana*.

Begge har ellipsoïdiske, mere eller mindre uregelmæssige Celler med vægstillet, pladeformet Kromatofor med Pyrenoid. Cellernes Størrelse efter ARTARI L. 7—15 μ , Br. 4—8 μ , efter E. ACTON L. 6—10 μ , Br. 4—6 μ . Cellerne er indlejrede i Gelé, der kan være strukturlos eller vise svag Lagdeling. En væsentlig Afvigelse fra ARTARIS Art kunde *C. subellipsoidea* synes at vise deri, at den danner Zoosporer; men dels kan man jo ikke vide, om ikke ARTARIS Art kunde have opført sig paa samme Maade, om den var bleven dyrket under samme Omstændigheder, dels betvivles Frk. ACTONS Angivelser om Zoosporer stærkt af WILLE (1910, pag. 301).

Nærværende Art har jeg dyrket i Renkultur, og jeg har isoleret den fra to forskellige Algeprøver.

1. Materiale fra en lodret Klippevæg i Almindingen spredtes i Gelatine med uorganiske Næringsstoffer (sur Reaktion). Heri var der efter ca. 1 Maanedes Forløb dannet smaa mørkegrønne Kolonier, som dyrkedes videre paa Gelatine og Agar. Det har da vist sig, at den vokser godt saavel paa surt som svagt alkalisk Substrat. I Gelatinekulturene viste Cellerne sig snart stærkt fyldte med Olie (tab. I, fig. 15).

I Agarkulturerne synes det, som om Oliedannelsen først indtræder, naar Kulturen er bleven meget gammel.

Tab. I, fig. 16 viser et Par Celler fra en 4 Mdr. gammel Agarkultur. Man ser her smukt Cellekærnen, medens Olie komplet mangler.

Tab. I, fig. 17 viser Celler fra en ca. 7 Mdr. gammel Agarkultur. Her fandtes ogsaa Involutionformer, hvorpaa tab. I, fig. 18 giver en Prøve. I alle Cellerne fra denne Kultur var der mange Oliedraaber.

2. Spredning paa M. S. A. (svagt alkalisk Reaktion) af Materiale fra en *Corylus* i Kirkeskov (Stevns). Efter $1\frac{1}{2}$ Maanedes Forløb fremkom paa Agaren bl. a. en Koloni af *C. Nägeliana*, som overførtes til Agar med $1\frac{1}{2}$ % Druesukker, hvor den voksede godt.

Forekomst:

Jord (i Reglen Mor): Hammeren (Bornholm), Rø Plantage, Paradisbakker.

Fjældvæg: Almindingen, Rø Plantage (over Mos) (2 Steder).

Træstubbe: Dyrehaven, Tokkekøb Hegn, Rø Plantage.

Under den afskallende Epidermis af en *Corylus*: Kirkeskov (Stevns).

Anm. WILLE skriver (1909—10, pag. 38) om *Botrydina* Bréb. flg.: „Ich habe mehrmals *Botrydina* untersucht und nachweisen können, dass die früher als polygonale, farblose Zellen beschriebenen Bildungen nur zur Gallerthülle gehören“. ELIZABETH ACTON (1909, pag. 579) har imidlertid godtgjort, at *Botrydina vulgaris* ikke er andet end en primitiv Liehen, der som Gonidie har *Coccomyxa Nägeliana (subellipsoidea)*. De polygonale, farveløse Celler er simpelthen et Pseudoparenchym, dannet af Svampens Hyfer. Slægten *Botrydina* (som jeg ogsaa selv gentagne Gange har fundet sammen med *C. Nägeliana*), bør altsaa forsvinde fra den algologiske Litteratur.

C. olivacea n. sp.

Tab. II, fig. 19, 20.

Geléagtige eller noget mere faste, grønlig eller lyst orangebrune smaa Puder ca. 1 mm. i Tværmaal, som til sidst smelter sammen og danner 2—3 mm. tykke Skorper. Cellerne er runde eller kort efter Delingen langstrakte parallelt med Delingsplanen.

Den faste Cellevæg er tynd, farves svagt brun af Klorzinkjød. Uden om hver Celle er der et tykt, lagdelt Gelélag ofte dannende de for den gamle Slægt *Gloeocystis* karakteristiske „Æskesystemer“. I vægstillet, blegt grøn Kromatofor i hver Celle. Hyppigst findes talrige Oliedraaber, af hvilke flere gerne har brun eller rød Farve. Stivelse findes ikke. Cellens Diameter er ca. 8—10 μ . Formering: Simpel Celledeling.

Ind mellem Cellerne væver sig talrige Svampehyfer; men de synes kun at vokse i Geléen uden at træde i nogen som helst Forbindelse med selve Cellerne.

Nærværende Art har jeg først fundet paa Stevns Klint, hvor den har meget stor Udbredelse, idet den findes næsten overalt paa de overhængende Flader. Foto-

grafiet, tab. IV, fig. 52, der er en Detail fra Væggen af „Klintekongens Hule“ ved Hojerup, viser dens Voksemaade. Den holder sig navnlig til alle mulige smaa Fordybninger i Kalken. Navnlig ovenfor Flintlaget i Midten ses tydelig den mørke Marmorering, som skyldes *C. olivacea*.

Trods adskillige Forsøg er det ikke lykkedes mig at kultivere den i Laboratoriet.

Naar jeg henfører den til Sl. *Coccomyxa*, er det ikke, fordi jeg tror, den er synderlig nær beslægtet med de to foregaaende Arter, men udelukkende fordi jeg ikke har kunnet finde nogen anden Slægt at henregne den til.

Forekomst:

Stevns Klint, overalt hvor den luder udover. Møens Klint paa lodrette eller lidt overhængende Kridtflader.

Trochiscia Kütz.

Til Slægten *Trochiscia* er der i Tidens Løb bleven henført en Mængde (efter DE-TONI 1889, 25) Arter, som væsentlig skulde kendes paa Væggens ydre Skulptur. Angaaende deres indre Cellebygning og Formeringsmaaden var man længe komplet uvidende. Medens en stor Mængde Arter viste sig at være Udviklingsstadier af andre Alger, beskrev og afbildede WILLE endelig (1901, pag. 9) nøje en *Trochiscia*-arts Cellebygning og Formeringsmaade. Senere har ogsaa WEST (1904, pag. 203) meddelt smukke Figurer af et Par *Trochiscia*-arter.

Efter de nævnte Undersøgelser synes der at være to Typer paa Cellebygning indenfor denne Slægt, nemlig:

- 1) *T. granulata* (Reinsch) Hansg., hvis Kromatorer er krukkedannet som hos en *Chlamydomonas*.
- 2) *T. aspera* (Reinsch) Hansg. og *T. hirta* (Reinsch) Hansg., der har flere vægstillede Kromatorer, hver med et Pyrenoid.

Jeg har jævnlig truffet *Trochiscia*-former mellem *Pleurococcus* og andre Luftalger. Jeg henfører dem til to Arter, nemlig *T. hirta* (Reinsch) Hansg. og *T. granulata* (Reinsch) Hansg.

Af disse to Arter har jeg studeret den første noget mere indgaaende.

T. hirta (Reinsch) Hansg.

Pleurococcus vestitus Lagerheim 1882, pag. 78. Wittr. et Nordst. Alg. exsicc., Nr. 446.

Acanthococcus Reinsch 1886, pag. 240.

De unge Celler er kuglerunde, ca. $5,7 \mu$ i Tværmaal med 1 vægstillet Kromatorer, hvori man efter Behandling med Jod let ser et Pyrenoid. (Tab. II, fig. 24 a, b.) I lidt ældre Celler ses to Kromatorer, hver med et Pyrenoid, og senere tiltager Kromatorernes Antal, saa at der i de største Celler ($17,2 \mu$ i Diameter) kan findes 8. (Tab. II, fig. 24 d.) Disse Kromatorer har en meget skarp Begrænsning, saa man næsten kunde tro, at Cellen var delt i lige saa mange Dotreceller. Ved Fixering og Farvning med Chromalundioxyhæmatein ses Kærnen tydeligt. (Pyrenoiderne

træder først frem ved en efterfølgende Farvning med Eosin.) Hos de unge Celler ligger den ude til Siden op mod Væggen som tab. II, fig. 22 viser. Mellem de to tykke Kromatoforer er kun efterladt et smalt Rum, der er opfyldt af et kornet Plasma. I de ældre Celler træffer man derimod, som det ses i tab. II, fig. 23, Kærnen i Midten, omgivet af et lignende Plasmaparti, der sender Forlængelser ud til Væggen mellem Kromatoforerne.

Undertiden ser man, at hele Cellens Indre bliver til en kornet, grøn Masse, idet hele Indholdet har delt sig i en Mængde smaa Celler. Disses Frigørelse har jeg iagttaget. I et simpelt Præparat i Vand af Materiale, der stammede fra et Egetræ i Dyrehaven (¹/₆ 1913), saa jeg flere af disse Celler pludselig revne paa Siden og med ret stor Hastighed udslynge en Mængde, ofte over 50, smaa Celler (tab. II, fig. 21). Disse lignede aldeles paafaldende *Stichococcus bacillaris*, ikke alene i Cellens Form og indre Bygning, men ogsaa i dens Dimensioner, idet de var 4—5 μ lange og 2—3 μ brede. De havde en vægstillet Pladekromatofor (uden synligt Pyrenoid), der ikke dækkede hele Væggen, men navnlig gerne efterlod et klart Parti ved Cellens ene Ende. Nogle af dem var sammensmeltede 2 og 2, hvilket dog sikkert ikke betyder nogen Copulation, men snarere en nfuldført Deling. Ingen af Sporerne bevægede sig, saa man maa betegne dem som Aplanosporer. Deres videre Udvikling har jeg ikke kunnet følge.

Formodentlig er det denne Art, som CHODAT (1902, pag. 283, fig. 196) har henført til *Pleurococcus Nägelii*.

Forekomst:

Træstammers nederste Del: Ry (*Populus, Tilia*), Storehedinge (*Populus*), Klinteby (nær Nexø) (*Populus*), Fredensborg (*Æsculus*), Dyrehaven (*Fagus*).

Træstammer iøvrigt: Dyrehaven (*Quercus*), Ry Mølleskov (*Fagus* i tæt Granskov), Kongeskov (Stevns) (lille udgaaet *Quercus*).

Straatage: Sveibæk, Højerup.

Plankeværk: Storehedinge, Birkerød.

T. granulata (Reinsch) Hansg.

Acanthococcus gr. Reinsch 1886, pag. 239. Wille 1901, pag. 8.

En Form, som jeg med nogen Tvivl henfører til denne Art, har jeg kun fundet eet Sted, nemlig paa Stammen af en *Juuiperus* i Ry Mølleskov. Den adskilte sig fra den foregaaende ved sin indre Cellebygning, der saa ud som en ensartet grøn Masse kun med et lysere Parti paa den ene Side, netop som WILLE beskriver denne Art (1901, pag. 8). Endvidere saas ofte ovale Celler (jvf. WILLE l. c. pag. 9). I Farvningspræparaterne kunde jeg se en central Kærne, men intet Pyrenoid. Præparaterne var i det hele ikke vellykkede, saa jeg tillægger ikke dette synderlig Betydning.

Fam. Protococcaceæ.

Cystococcus Näg.

Cystococcus humicola Näg. 1849.

Tab. II, fig. 26.

Det Navn, som staar over disse Linier, er dannet af NÄGELI (1849, pag. 84) for en encellet Alge, af hvilken han giver omtrent følgende Beskrivelse: „Die Zellen . . . sind anfänglich sehr klein; ihr Durchmesser beträgt $\frac{1}{1500}$ bis $\frac{1}{1500}$ “. Sie werden allmählich grösser, und sind zuletzt $\frac{1}{140}$ “, seltener bis $\frac{1}{110}$ “ dick. Dann beginnt die Theilung welche sich rasch wiederholt bis innerhalb der äussern Wandung eine grosse Menge kleiner Zellen liegen. — Nachher werden die Zellen kugelig. Die umschliessende Blase (die Membran der ursprünglichen Mutterzelle) wird aufgelöst oder sie platzt, wodurch die Brutzellen, die sich von einander trennen, frei werden. — Die jungen Zellen sind homogen grün. Man erkennt nachher im Innern, wenig excentrisch ein Chlorophyllbläschen, und darauf einen hohlen und hellern, aber nie farblosen, lateralen Raum. Vor der Theilung scheint das Chlorophyllbläschen zu schwinden; wenigstens finden sich einige grössere Zellen, an denen man bloss einen hohlen Raum im Innern bemerkt. Zuweilen ist der grüne Inhalt ölartig; zuweilen ist er ganz oder theilweise orange oder roth gefärbt. Die Membran der jungen Zellen erkennt man bloss als zarte umgrenzende Linie, später als schmale Doppellinie.

Schwärmende Zellen konnte ich an *C. humicola* keine finden.

Zürich, auf feuchter Erde und an Baumwurzeln in Wäldern“.

Af en lang Række ældre Lichenologer identificeredes den grønne Gonidialge i *Xanthoria parietina* og andre Lichener med NÄGELIS *Cystococcus humicola*. (Se f. Eks. FAMINTZIN og BARANETZSKY 1867, SCHWENDENER 1869, pag. 37). Dette maa sikkert siges at være berettiget for den Tid; men flere Algologer har senere taget Afstand fra denne Opfattelse. Saaledes mener allerede BEYERINCK (1890, pag. 781) at kunne konstatere, at de to Alger ikke kan være identiske, idet han hos Lichenalgen, som han har dyrket i Renkultur, ikke finder „seitliche Vacuole und Zellkern“ (Pyrenoid!). Men i en „nachträgliche Bemerkung“ maa han dog erkende begge Deles Tilstedeværelse, og hans Anker mod FAMINTZIN og BARANETZSKYS og de andre Lichenologers Opfattelse er da magtesløse.

Allerede i sit Arbejde over Polymorfismen hos Klorofycéer (1899, pag. 517), omtaler HEDLUND, at Navnet *Cystococcus humicola* af flere Forfattere er benyttet om andre Algeformer, end NÄGELIS egen Art; men han indlader sig ikke nærmere med Sagen. Først i 1906, pag. 39 ff. gør han dette. Han har isoleret Lichenalgen i *Usnea*, *Alectoria*, *Ramalina*, *Cetraria* og flere *Lecidea*er. Han omtaler endvidere, hvorledes den forekommer frit levende i Naturen, og derefter fortsætter han:

„Diese Alge wird in der Literatur oft mit *Cystococcus humicola* Naeg. verwechselt, einer von ihr ganz verschiedene Alge, die am Boden und am Grunde von Baumstämmen hie und da vorkommt und mit der vorigen die kugelige Form, den wandständigen Kern und das zentrale Pyrenoid gemeinsam hat. *Cystococcus humicola*

bildet nicht (wenigstens nicht in ihrer kugelige Modifikationsform) Schwärmer, sondern nur unbewegliche Gonidien, die (wie auch aus der Beschreibung NÄGELI's erhellt) durch succedane Zellteilung gebildet werden. Aus einem Teil von ihren Gonidien können zellige Körper (darunter *Hormidium parietinum* Kütz. und *Prasiola crispa* (Lightf.) Menegh.) hervorgehen. Es ist mir sogar einmal gelungen, von den 32 Gonidien eines Individuums 15 in der Kultur zu behalten und fast alle sich zu zelligen Körpern auswachsen zu sehen.“

Derefter beskrives nærmere Gonidie-algen og dens Maade at formere sig paa etc.

1912 kom en foreløbig Meddelelse af TRÉBOUX om nærværende Emne. Ogsaa denne Forfatter mener at have konstateret, at Algen i *Xanthoria parietina* ikke er identisk med *Cystococcus humicola*. Han siger herom bl. a. (pag. 74) „NÄGELI's *Cystococcus humicola* zeigt, ähnlich anderen *Chlorococcum*-arten, ein fast hohlkugelförmiges, mit kreisförmigem Ausschnitt versehenes Chromatophor, welches der Zellwand fast anliegt. NÄGELI selbst spricht von einem hohlen Raum im Innern, in bezug auf fig. f.“

TRÉBOUX fremhæver i Modsætning hertil, at Gonidiealgen har en massiv, central Kromatofor med et Pyrenoid i Midten, en uregelmæssig indskaaret og udbugtet Overflade og paa den ene Side et dybere Indsnit, hvor Cellekærnen har sin Plads. Op til Væggen har denne Alge et kornet Plasmalag, netop paa det Sted, hvor Kromatoforen findes hos *Chlorococcum*-arterne.

HEDLUND og TRÉBOUX er altsaa enige om, at *Xanthoria*-algen ikke er = *Cystococcus* Næg.; men angaaende denne har de aabenbart forskellige Forestillinger, saa at vi i Grunden her har med tre forskellige Algeformer at gøre, nemlig:

1. *Xanthoria*-algen med central, massiv Kromatofor og excentrisk Kærne.
2. HEDLUND's *Cystococcus* med en lignende Cellebygning, men med genetisk Sammenhæng med *Prasiola*.
3. TRÉBOUX's *Cystococcus*, der har vægstillet Krukke-kromatofor.

Dersom jeg skal udtale en personlig Mening om Spørgsmaalet, vil jeg sige som følger: TRÉBOUX har vist Ret i sin Opfattelse af NÄGELI's Arts Cellebygning. Jeg lægger her særlig Vægt paa NÄGELI's Ord: „einen hohlen und hellern, aber nie farblosen lateralen Raum.“ Paa Lichenalgen viser Udsnittet i Kromatoforen sig netop i en vis Stilling af Cellen som et farveløst Parti, hvilket det derimod ikke gør hos Arter med Krukkekromatofor. Endvidere mener jeg, at NÄGELI sikkert vilde have set det farveløse Plasmalag, der ligger op mod Væggen hos Lichenalgen, om han havde den for Øje; men paa hans Figurer ses det grønne tæt op mod Væggen.

Enderesultatet af disse Betragtninger bliver da: *Xanthoria-parietina*-Algen er sandsynligvis ikke identisk med *Cystococcus humicola* Næg. Fuld Klarhed herom vil kun naas derved, at NÄGELI's *Cystococcus humicola* med fuld Sikkerhed genfindes. Dette kan i Øjeblikket ikke siges at være sket. Indtil da vil jeg, som TRÉBOUX, bruge Navnet *Cystococcus humicola* Næg. paa samme Maade som hidtil om Algen i *Xanthoria parietina*. Af denne Alge kan jeg da give følgende Beskrivelse:

Cellerne ca. 6—21 μ i Diameter, frie eller samlede i større eller mindre, uregelmæssige Klumper, altid kuglerunde, med tynd, fast Cellulosevæg, en midtstillet, rundagtig, massiv Kromatofor med et stort Pyrenoid. Kromatoforen paa Overfladen uregelmæssig vortet og takket. Cellekærnen ligger i et lille Udsnit af Kromatoforen. Uden om denne er et kornet Plasmalag. Assimilationsprodukt Stivelse. Olie kan under visse Omstændigheder optræde i Cellerne. Formering dels ved succedan Deling af en Celles Indhold i 4—8—16—flere Celler, dels ved Dannelse af en Mængde Zoosporer, uden Ojeplet. Zoosporerne er meget livlige og søger at trænge ind i allehaande Spalter og Kroge, hvor de kommer til Ro.

De første Dyrkningsforsøg med *Cystococcus humicola* blev foretaget af FAMINTZIN og BARANETZSKY (1867) med Anvendelse af temmelig primitive Metoder. De isolerede Algen fra *Xanthoria parietina* ved at macerere den i strømmende Vand i længere Tid eller ved at dyrke Snit af den paa fugtig Bark. Derved lykkedes det dem at blive klare over Algens morfologiske Forhold, og de omtaler smukt dens to Formeringsmaader: 1) Zoosporedannelse og 2) Deling i Dotreceller.

Et stort Fremskridt i Dyrkningsmetodikken har BEYERINCK (1890, pag. 765) gjort. Han dyrker Gonidiealgen i a. R. paa Gelatine og konstaterer bl. a. visse Betingelser for Zoosporedannelsen. Endvidere mener han at kunne paavise, at *Cystococcus* kræver Pepton og Sukker for at vokse godt, medens Nitrater og Ammoniumsalte kun er et daarligt Næringsstof for den.

ARTARI (1902) fortsætter BEYERINCK's Forsøg og finder, at den fritlevende Alge forholder sig anderledes i ernæringsfysiologisk Henseende end Lichenalgen, idet denne ved at leve i Lichenen skulde have vænnet sig til at ernære sig af Pepton, medens de fritlevende Alger ogsaa kunde udnytte andre Kvælstofforbindelser. Denne Opfattelse kritiseres nu indgaaende af TRÉBOUX (1912), der tvertimod mener, at den fritlevende Alge og Gonidiealgen forholder sig ganske ens overfor de kvælstofholdige Næringsstoffer, saa at der ikke eksisterer to ernæringsfysiologisk forskellige Racer af *Cystococcus humicola*.

Der foreligger endvidere Dyrkningsforsøg af CHARPENTIER (1903 I og II) og KOSSOWITSCH (1894); men for KOSSOWITSCH's Vedkommende kan vistnok med Bestemthed siges, at det ikke har været vor *Cystococcus*, han har dyrket, og hvad angaar CHARPENTIER, er det vel ogsaa tvivlsomt, om det er denne Alge, han har kultiveret. Han skriver (1903 II, pag. 376), at han har taget Udgangsmaterialet til Kulturerne fra Jord. Dette tyder ikke paa, at det har været Lichenalgen, og hans Beskrivelse af den dyrkede Form kan lige saa vel passe paa en *Chlorella* eller *Chlorococcum* som paa *Cystococcus*. Iøvrigt viser CHARPENTIER's nojagtige Undersøgelser:

1. (1903 I) at hans *Cystococcus* ikke formaar at assimilere Luftens frie Kvælstof.
2. (1903 II) at den foruden ved Kulsyreassimilation kan skaffe sig Kulstofforbindelser ved Optagelse af forskellige Sukkerarter, at den kan danne Klorofyl i Morke, og at den meget let optager Kvælstof som Nitrat og i visse Tilfælde som Ammoniak.

Af Interesse er ogsaa HEDLUNDS Resultater vedrørende Lichenalgen, som han har benyttet baade til Undersøgelser over Væksten og til Undersøgelser over „Frost-hårdighed“.

Navnlig disse sidste har Interesse i denne Sammenhæng, hvorfor jeg kort skal referere dem. Han gør opmærksom paa (1913, pag. 75) at Evnen til at taale Kulde dels hænger sammen med Evnen til at taale hastig Sammenpresning ved osmotisk Tryk og dels med Evnen til at taale hastig Indtørring. *Xanthoria*-algen taaler at lægges direkte i en koncentreret Kalisalpeteropløsning og derefter hurtig at udvandes igen. Den taaler direkte at overflyttes fra $+ 18^{\circ}$ C. til $\div 18^{\circ}$ C. eller endnu lavere Temperatur og atter lige saa hurtigt til $+ 18^{\circ}$ uden at tage ringeste Skade.

Angaaende Artens Udbredelse angiver HEDLUND, at den i Sverige navnlig findes paa yngre Grene af Træer, hvor der endnu ikke vokser Lichener. Næsten altid findes den i Lenticeller og ofte under Epidermis, naar den er i Færd med at skalle af. (HEDLUND 1906, pag. 39). Endvidere angiver han, at den ogsaa findes længere nede paa Træerne blandet mellem andre Alger, men da kun i ringe Antal i Forhold til disse.

TRÉBOUX angiver (1912, pag. 76), at i Egnen ved Charkow er denne Alge meget udbredt, og det er den, der danner Hovedmængden af de grønne Overtræk, der ofte beklæder Træerne lige til Toppen, medens i Nordrusland *Pleurococcus Naegeli* Chod. danner den største Del af disse Overtræk.

Jeg finder Arten:

Paa Kviste af forskellige Træer, mest paa 2.—5. Aarskud og i Lenticeller eller under afskallende Epidermis: Sindbjerg (Juul Sø; *Betula*), Ry Mølleskov (*Fagus*), Maglevandsfaldet (Møen; *Fagus*), Skoven ved Storeklint (Toppen af en nylig væltet *Fagus*), Møens Klint (*Salix*), Stevns (*Populus*).

Træstammer, mellem andre Alger: Frederiksberg Have, Botanisk Have (*Castanea*), Ry Mølleskov (*Fagus* i tæt Granskov), Rude Skov (*Betula*), Geels Skov (*Fagus*), Stevns (paa ældre Grene af en *Populus* og i Barkens Furer hos en ung *Populus*), Højeruplund (ung *Betula*).

Straatage: Hassing (3 Tage), Sindbjerg (Juul Sø), Højerup.

Granitsten: Botanisk Have.

Dictyococcus (Gerneck) Wille.

Gerneck 1907, pag. 231. Wille 1909, pag. 43.

Som allerede nævnt fandt jeg i „Klintekongens Hule“ i Stevns Klint en lille kuglerund Grønalge sammen med *Pleurococcus calcarius*. Denne lille Form henfører jeg rent foreløbigt til *Dictyococcus* Gern., hvor den nogenlunde synes at kunne passe ved Siden af GERNECK'S „*Cystococcus hunicola*“, der af WILLE føres ind under nærværende Slægt.

Jeg kan give følgende Beskrivelse af min:

Dictyococcus n. sp. ?

Tab. II, fig. 25.

Cellerne kuglerunde, 2,6—7,8 μ i Diameter med en tynd Cellevæg, der farves gul af Klorzinkjod, stærkt rød af Rutheniumrodt.

I Cellen findes 1—4 vægstillede Kromatoforer uden Pyrenoid. Assimilationsproduktet er Olie. Stivelse findes aldrig i Cellerne. Ved Celledelingen dannes gerne 8 Dötreceller indenfor Modercellevæggen. Muligvis bliver disse til Sværnesporer, hvilket jeg dog ikke har iagttaget.

Fam. Oocystaceæ.

Chlorella Beyerinck.

Beyerinck 1890, pag. 730.

Utvivlsomt er Antallet af ærofile *Chlorella*-arter ret betydeligt; men at kende disse Arter fra hverandre er næppe muligt uden at anstille Kulturforsøg med dem. Her omtales kun een Art, som jeg identificerer med:

C. ellipsoïdea Gern.

Gerneck 1907, pag. 250. Taf. XI, fig. 45—51.

Denne Art har jeg dyrket i Renkultur. Den isoleredes i Gelatine med uorganiske Næringsstoffer (sur Reaktion) fra Materiale, der stammede fra et grønt Lag paa et Plankeværk ved Begyndelsen af Prinsessestien. Efter ca. 3 Ugers Forløb viste de grønne Kolonier sig, og de dyrkedes videre paa Gelatine og Agar.

Paa Gelatinekulturene fandtes en Blanding af større og mindre ellipsoidiske Celler med en fast, tynd Væg, een vægstillet Kromatofor med tydeligt Pyrenoid. (Tab. II, fig. 27.) Omkring dette kan ofte paavises et Lag Stivelse, hvilket GERNECK ikke finder. Formeringen sker derved, at en Celles Indhold deler sig i et større Antal Dötreceller, der frigøres ved Modercellevæggenes Sprængning. Der er den Ejendommelighed, at i Reglen een af Dötrecellerne er større end de øvrige (jvf. HEDLUND 1899, pag. 514).

I Kulturer paa Agar med samme uorganiske Stoffer (sur Reaktion), var Cellerne Udseende omtrent det samme. Kun viste Kromatoforen sig stærkt lappet i de ældre Celler. (Tab. II, fig. 28.) Senere har jeg ogsaa dyrket Arten paa Agar med uorganisk Næring men med svagt alkalisk Reaktion. I en syv Md. gammel Kultur havde Cellerne det Udseende, som tab. II, fig. 30 viser, altsaa i det hele omtrent som paa de foregaaende Substrater. Derimod viste Cellerne i en Kultur paa Agar (efter PRINGSHEIM 1912 med $\frac{1}{2}\%$ Glukose) sig stærkt omdannede. Kromatoforen var mere eller mindre degenereret, Celleindholdet opfyldt af store Oliekugler, Væggen partielt stærkt fortykket og Cellerne ofte helt runde. (Tab. II, fig. 29.) Paa Agar med Glukose foregik forøvrigt Væksten langt hurtigere end paa de andre Substrater.

I mine andre Spredninger har jeg jævnlig truffet Former, der lignede denne Art meget. Sandsynligvis vilde man ved nøjere fysiologiske Undersøgelser kunne finde adskillige nærbeslægtede Former, der kun adskilte sig fra hverandre ved deres Forhold i Kulturerne.

Angaaende nærværende Arts Forekomst i Naturen kan jeg kun meddele lidt, da det er meget vanskeligt med Sikkerhed at kende den blandt andre Alger. Efterfølgende Findesteder mener jeg dog at kunne anføre som sikre:

Plankeværk ved Prinsessestien.

Betula ved Sveibæk.

— Højeruplund.

Tilia, Storehedinge (en lidt mindre Form).

Dactylococcus Næg.

Nägeli 1849, pag. 85.

Flere Forfattere, f. Eks. CHODAT, WILLE har i nyere Tid ment, at Slægten *Dactylococcus* Næg. burde ophæves efter at GRINTZESCO (1902) har troet at vise, at *Dactylococcus infusionum* Næg. ikke er andet end en Form af *Scenedesmus acutus* Meyen. Det er ikke min Mening her at kritisere GRINTZESCO's Bevisførelse, men blot at gøre opmærksom paa, at NÄGELI udtrykkelig angiver et Sværmestadium for *Dactylococcus infusionum* paa pag. 85.

Den Art, som jeg skal omtale her, er inidlertid ikke denne, men en Art, som er opstillet af A. BRAUN i RABENHORST's Kryptogamenflora. Den har ikke noget Sværmestadium, og maaske burde den ikke henføres til nærværende Slægt; men vi følger heri Skik og Brug og kalder den:

Dactylococcus bicaudatus A. Br.

Rabenhorst 1868, pag. 10, 47. Hansgirg 1886, pag. 146.

Den af WEST 1904, pag. 219 omtalte Form kan næppe være den samme som nærværende Art, da den mangler Pyrenoid. Dens Delingsmodus synes ogsaa at være anderledes efter Figurerne at domme. Den maa snarere henføres til *Raphidium*.

Jeg kan give følgende Beskrivelse af *D. bicaudatus* efter de Exemplarer, jeg har undersøgt: Cellerne langstrakte, hyppigst halvmaanedannede eller elliptiske af Omrids, ved den ene eller begge Ender trukket stærkt ud. I Reglen er der en tydelig Forskel mellem Cellens to Ender, saa at man kan tale om en Stilk og en Spids. Længde 18—26 μ , Bredde 3,5—6,3 μ . I hver Celle 1 vægstillet pladeformet Kromatofor med et i Almindelighed tydeligt Pyrenoid omgivet af Stivelse. Undertiden ses i Cellerne Oliedraaber.

Formeringen er en Firdeling af Cellen. Først deles Kromatoforen i to, senere i 4. Derefter deles Cellen simultant i fire Døtreceller ved paa hinanden vinkelrette Vægge. Cellen vil da fra en vis Side set frembyde et Billede som tab. II, fig. 32, hvor det ser ud, som om der foregik en Tredeling. Den fjerde Celle findes inidlertid neden under den, der paa Figuren ses i Modercellens Midtlinie.

Jeg har dyrket den paa Objektglas (efter HEDLUND), og herved har jeg kunnet fastslaa, at Celler med afrundet øverste Ende kan opstaa ved Deling af en Celle med 2 Spidser. (Tab. II, fig. 34 a, b.)

Ved Spredning af Materiale fra en gl. Polyporus (fra Hvalsoe) paa M. S. A.

(svagt alkalisk Reaktion) fik jeg den isoleret, dog vistnok kun i Sp. = R. Tilsætning af $1 \frac{1}{2} \%$ Glukose til Agaren har vist sig at befordre dens Vækst betydeligt. Naar saadanne Kulturer bliver gamle, optræder dog Involutionsformer (tab. II, fig. 33 a).

I en simpel uren Kultur i en Opløsning af uorganiske Næringsstoffer (bl. a. KH_2PO_4 , altsaa sur Reaktion) viste den sig at vokse fortræffeligt. Den hører ikke til de Alger, der taaler megen Tørke. Den synes i Naturen at ynde organisk Stofs Tilstedeværelse. Paafaldende er det, at den paa 6 af de 9 Lokalteter, hvor jeg har fundet den, vokser sammen med *Hormidium flaccidum*.

Jord: Vejskrænt paa Hammeren (mellem *Coccomyxa*).

Sti paa Møens Klint.

Ambjerg (Vordingborg) (paa fugtig Vejskrænt mellem *Coccomyxa*).

Raadnende Polypori: Møens Klint, Hvalsøe.

Nederst paa Træstamme: *Fagus* paa Møens Klint.

Straatage: Højerup, Høgdal (Askebjerg ved Veile).

Granitsten: Granskov i Rude Skov.

Fugtig Mur: Storehedinge.

2. Underorden: Ulothricales.

Fam. Ulothricaceæ.

Stichococcus Nägeli 1849.

Slægten *Stichococcus* er oprindeligt dannet af NÄGELI, og den omfattede tre Arter: *S. bacillaris*, *major* og *minor*, der kun adskille sig fra hverandre ved Størrelsen, og NÄGELI selv var endog tilbøjelig til at mene, at de tilsammen kun udgjorde een Art. (NÄGELI 1849, pag. 76).

Den følgende Tids Forfattere opfattede alle Slægten paa samme Maade som NÄGELI. saaledes RABENHORST, KIRCHNER, HANSGIRG. En væsentlig anden Opfattelse gjorde GAY (1891) gældende, idet han ind under denne Slægt førte Former, som man tidligere havde regnet til Slægterne *Ulothrix* eller *Hormidium*. Han fandt nemlig i Cellens Bygning en meget stor Overensstemmelse mellem *Stichococcus* Næg. og *Ulothrix flaccida* med Slægtninge.

En Mængde Algologer fulgte GAY, f. Eks. KLERCKER 1896, HAZEN 1902, COLLINS 1909, West 1904.

Ogsaa CHODAT (1902, pag. 268) følger for saa vidt GAY, som han forener *Stichococcus bacillaris* og *Hormidium flaccidum*; men han gør Skridtet endnu mere radikalt og slaar dem sammen til en enkelt Art, som han endog giver et nyt Slægtsnavn (*Hormococcus*). Senere har han imidlertid skiftet Mening, og (1909, pag. 117) udtaler han, at GAY maa have taget fejl, og at Slægterne *Stichococcus* og *Hormidium* bør vel holdes ude fra hinanden.

F. BRAND (1913) hævder endelig ligeledes med stor Styrke, at GAY's Opfattelse ikke har nogen Berettigelse, men at man bør vende tilbage til NÄGELI's Begrænsning af Slægten.

De Argumenter, som BRAND benytter mod GAY's Opfattelse er væsentlig følgende:

- 1) Naar GAY har ment hos *S. bacillaris* at finde et tydeligt Pyrenoid, maa dette bero paa en Forveksling, da denne Art ikke har noget Pyrenoid.
- 2) Det Fænomen, at en Traadalge adskiller sig i sine enkelte Celler, kan ikke bruges som systematisk Kendetegn, da det er et alment Fænomen, som viser sig hos i systematisk Henseende vidt forskellige Traadalger under visse ydre Forhold. (Henvisning til KLEBS 1896, pag. 405—406).
- 3) Konstaterede KLEBS endvidere (1896, pag. 329—332) at *Hormidium flaccidum* og *nitens* begge var i Stand til at producere Zoosporer, medens ingen har konstateret noget saadant for *Stichococcus bacillaris*.

Da mine egne lagttagelser bekræfter BRAND's Paastand om, at *S. bacillaris* ikke har noget Pyrenoid, og KLEBS's her anførte lagttagelser staar ganske uimodsagte, mener jeg ubetinget at maatte slutte mig til BRAND i Systematiken vedrørende Slægten *Stichococcus*. Denne Slægt kommer da efter vor Opfattelse til at omfatte Former, hvis Celler er udstyrede paa flg. Maade: Væggen tynd, Kromatoforen pladeformet, vægstillet, uden Pyrenoid; Cellekærnen midtstillet, Olie Assimilationsprodukt. Formeringen udelukkende simpel Celledeling i een Retning, hvorved kan opstaa kortere eller længere Traade.

Den eneste Art, som BRAND med Sikkerhed vil regne til Slægten *Stichococcus* er *S. bacillaris* Näg. Angaaende *S. fragilis* (A. Br.) Gay, *S. mirabilis* Lagh., *S. minor* Rabh. tør han ikke udtale sig med Bestemthed.

CHODAT omtaler 5 *Stichococcus*-arter i sit Arbejde 1909. Af disse er 2 nye (*S. pallescens* og *S. lacustris*) medens de 3 henføres til kendte Arter (*S. bacillaris*, *S. minor*, *S. mirabilis*). For disse Arter angiver han en Række Karakterer hentede fra deres forskellige Udseende og Udvikling i Kulturerne.

Vi maa saaledes regne med ialt følgende Arter af Slægten *Stichococcus*:

| | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------|--|
| <i>Stichococcus bacillaris</i> [Näg.] | } | muligvis = <i>S. bac.</i> | <i>Stichococcus fragilis</i> (A. Br.) Gay. |
| — <i>minor</i> - | | | — <i>mirabilis</i> Lagh. |
| — <i>major</i> - | | | — <i>pallescens</i> Chod. |
| | | | — <i>lacustris</i> Chod. |

I Naturen at kende disse Arter fra hverandre er i Øjeblikket meget vanskeligt. For det første er CHODAT's to Arter væsentlig karakteriserede ved deres Forhold under Renkultur. De herfra hentede Kendetegn vil jo aldrig kunne anvendes ved Undersøgelser i Naturen. Ogsaa de andre Arter er mere eller mindre ufuldkomment karakteriserede. Som Følge deraf har det ikke været mig muligt i Naturen med Sikkerhed at skelne Arterne fra hverandre. Naar jeg da i det følgende angiver *Stichococcus bacillaris*'s Forekomst her i Landet, er dertil at bemærke, at muligvis flere Arter skjuler sig under dette Navn. Selve det at kende en *Stichococcus* fra andre lignende Algeformer kan iøvrigt tit være vanskeligt nok. Ikke faa andre Alger, der kan leve paa de samme Steder, som *Stichococcus bacillaris*, har nøjagtig

den samme Cellebygning: Tynd Cellevæg, vægstillet Kromatofor uden Pyrenoid og en lignende langstrakt Celleform. Der kan saaledes være Tale om Forveksling med *Coccomyxa*, unge Celler af *Chlorella ellipsoidea* (hvor Pyrenoidet tit er meget utydeligt), Sporer af *Trochiscia* og vistnok flere andre Algeformer. (Jvf. CHODAT 1909, pl. XVIII.)

Stichococcus-arter, navnlig dog *S. bacillaris*, har været yndede Objekter for Dyrkningsforsøg, og deres fysiologiske Forhold er derfor ret godt oplyste. I alle Tilfælde kan man dog ikke med Sikkerhed gaa ud fra, at de Forskere, der har beskæftiget sig med Dyrkningsforsøgene ogsaa har anvendt tilstrækkelig Opmærksomhed og Omln paa Bestemmelsen og Beskrivelsen af de Alger, de har arbejdet med, hvilket forøvrigt ikke alene gælder *Stichococcus*-arterne, men i det hele taget overordentlig mange af de kultiverede Algeformer.

De vigtigste af de Resultater, der er naaet ved Dyrkning af Alger, findes omtalte i O. RICHTER 1911, og saaledes ogsaa for *Stichococcus bacillaris*. Jeg har ikke undersøgt den herhenhørende meget omfattende Litteratur, men giver her en kort Oversigt over de Oplysninger, man efter RICHTER kan faa om *S. bacillaris*'s Fysiologi:

1. Kalcium er ikke noget nødvendigt Næringsmiddel. (RICHTER 1911, pag. 4.) (MOLISCH.)
2. Kalium er derimod nødvendigt og kan ikke erstattes af kemisk nærstaaende Grundstoffer. (MOLISCH) (RICHTER 1911, pag. 8).
3. *S. bacillaris* vokser udmærket i Mørke, ja producerer endog Bladgrønt, naar blot visse organiske Næringsstoffer er til Stede. Ved visse andre organiske Næringsstoffers Tilstedeværelse bliver den i Mørke farveløs, men vokser stadig videre, og i Lys antager den atter sin grønne Farve. (ARTARI) (RICHTER 1911, pag. 33).
4. Det bedste organiske Næringsmiddel for den er Glukose; men ogsaa en Række andre Kulhydrater og Glycerin kan tjene den til Næring. 0,03% Druesukker er tilstrækkelig for den. 6% er for meget (MATRUCHOT et MOLLARD) (RICHTER 1911, pag. 34). Den taaler 20% Druesukker og indtil 40% Rørsukker (ARTARI) (RICHTER 1911, pag. 107).
5. *S. bacillaris* synes at foretrække det sure KH_2PO_4 for det alkaliske K_2HPO_4 (KOSSOWITSCH, ARTARI) (RICHTER 1911, pag. 99).
6. Efter ARTARI kan den vokse i en Næringsopløsning, som kun indeholder ialt 0,1% mineralsk Næringsstof (RICHTER 1911, pag. 107).

Jeg har selv dyrket *Stichococcus minor* Næg. (CHOD. 1909, pag. 118—120) i Renkultur (a. R.). Jeg isolerede den i Gelatine med uorganiske Næringsstoffer (bl. a. KH_2PO_4). Senere viste det sig, at den voksede udmærket ogsaa paa Gelatine med samme uorganiske Næringsstoffer, undtagen at KH_2PO_4 var erstattet af K_2HPO_4 . Materialet til Kulturerne stammede fra et Plankeværk i Lyngby, hvor Arten voksede sammen med *Pleurococcus vulg.* Men., *P. Nägelii* Chod., *Chlorella ellipsoidea* Gern.

Jeg identificerer den af mig dyrkede Art med CHODAT's *S. minor* navnlig paa Grund af, at den ikke gør Gelatine flydende. Med hvilken Ret CHODAT iøvrigt

identificerer sin Art med *S. minor* Näg. skal jeg ikke her komme nærmere ind paa, men dog blot gøre opmærksom paa, at CHODAT's (og min egen) Art har en noget større Celletykkelse, end man sædvanligt plejer at tildele *S. minor* Näg.

I en ung Kultur paa Agar med norganiske Næringsstoffer (PRINGSHEIM 1912) og Glukose viste det sig, at Cellerne indeholdt de for *S. minor* karakteristiske Olie-draaber.

Stichococcus bacillaris Näg.

Nägeli 1849, pag. 76. Tab. IV G.

Angaaende nærværende Arts Forekomst i Danmark foreligger der kun meget sparsomme Oplysninger. I WARMINGS „Strandvegetationen“ (1906, pag. 25) findes den omtalt blandt de kalkborende Alger fra Stevns Klint.

Jeg har ganske vist ogsaa truffet den her; men den borede ikke i Kalken, men dannede sammen med Diatoméer og andre Gronalger et Overtræk over Stenen.

Stichococcus bacillaris synes at ynde svagt Lys, eller vel rettere, her er den fri for Konkurrenter og kan derfor udvikle sig frit. Endvidere synes den at holde af at vokse paa trøsket Ved og andre døde, henraadnede Plantedele. Sjældnere finder man den paa fritstaaende Træers Stammer eller unge Kviste eller paa Sten og Mure, da oftest i stærk Skygge. Ogsaa paa Jord har jeg fundet den.

Mørk, tæt Skov:

1. paa levende Træstammer:

Picea: Tokkekøb Hegn, Kongeskov (Stevns).

Betula: Asserbo Plantage, Højeruplund.

Pinus: Melby Overdrev, Rude Skov.

Fagus: Møens Klint, Ry Mølleskov.

Tilia: ved Ry Mølle.

Corylus: Kirkeskov (Stevns).

2. paa udgaaede Træer, Træstubbe eller andre raadnede Plantedele: Tokkekøb Hegn (2 Steder), Kongeskov (Stevns), Køge Aas, Møens Klint (4 Steder).

3. paa Sten: Rude Skov.

I stærk Skygge: Mur i Storehedinge, Plankeværk ved Prinsessestien (herfra den dyrkede *S. minor*).

Mere fritstaaende Træer: *Acer* (ung Kvist) fra Møens Klint, *Populus* ved Vej (Stevns) i Barkens Furer.

Straatag i Højerup.

Jord: Tokkekøb Hegn, Asserbo Plantage, Hammershus Ruin.

Stichococcus mirabilis Lagh.

Tab. II, fig. 35—37.

Fra en lille Træstub ovenfor Møens Klint ved Liselund isolerede jeg en *Stichococcus*-form, der viser ret stor Overensstemmelse med *S. mirabilis* Lagh. efter CHODAT's Beskrivelse af sine Kulturer af denne Form (1909, pag. 118—120).

Allerede paa Overfladen af Spredningsagaren dannede den de karakteristiske *Hormidium*-lignende Kolonier, bestaaende af tynde (ca. 3—5 μ tykke) Traade, der let deles i de enkelte Celler, men dog har betydelig større Sammenhængskraft, end de Cellaaraade, der dannes af *Stichococcus bacillaris*. Hver Celle indeholder en væg-stillet, bøjet Pladekromatofor uden Pyrenoid. Jeg dyrkede den derefter paa Agar med uorganiske Salte (PRINGSHEIM 1912) og i disse Kulturer fremkom først saadanne Cellaaraade, som beskrevet; men efter 6 Maaneders Kultur var der kun faa normale Celler, men derimod mere eller mindre omdannede Involutionsformer, som tab. II, fig. 35—37 viser. Kromatoforen er ofte delt i flere, Cellerne mere langstrakte, undertiden opsvulmede og flerkærmede. Endvidere er de alle opfyldt af større eller mindre Oliekraaber.

Nærværende Form overensstemmer altsaa med *St. mirabilis* Lagh. i 1) det makroskopiske Udseende af Kolonierne paa Agar, 2) Involutionsformerne paa samme Medium, men adskiller sig efter CHODAT's Beskrivelse fra den ved sine kortere og tykkere Celler (normalt: Længde 11—12 μ , Tykkelse 3—5 μ).

Disse Dimensioner er imidlertid i Overensstemmelse med, hvad LAGERHEIM selv angiver for Arten (Wittr. et Nordst. Alg. exsicc. LUND 1903, pag. 22). En Under-søgelse af selve Exsiccet (Nr. 1087) viste mig, at Cellernes Form heri habituel-t meget ligner de af CHODAT (1909, pl. XX B) afbildede.

Der kan da formodentlig ikke rejses nogen Indvending mod CRODAT's Anven-delse af Navnet *S. mirabilis* Lagerh., og jeg mener mig ogsaa berettiget til at identi-ficere den af mig dyrkede Form med samme Art¹).

I den Prove, som dannede Udgangsmaterialet for den Spredning, hvorved jeg fik Arten isoleret, var det mig ikke muligt senere at genkende Arten med Sikkerhed, lige saa lidt som jeg har kunnet genfinde den andre Steder i Naturen. Angaaende Artens Forekomst her kan jeg altsaa kun oplyse, at den stammer fra en lille Træ-stub ovenfor Møens Klint.

Hormidium Kütz. (1843).

Angaaende Slægten *Hormidiums* Begrænsning slutter jeg mig nøje til F. BRAND (1913). I dennes Afhandling findes ogsaa en Fremstilling af, hvor megen Strid og Uenighed, der gennem Tiderne har hersket angaaende denne og nærstaaende Slæg-ters indbyrdes Forhold og Begrænsning.

Ligesom BRAND mener ogsaa jeg, at man vel endog vanskelig kan holde *Hor-midium*-slægten adskilt fra *Ulothrix*. I den vegetative Bygning er der ingen Forskel. Kun med Hensyn til Sporulationen er der en Forskel, der muligvis vil vise sig at være gennemgribende, idet *Ulothrix*-arterne danner mange Sværnesporer i hver Celle, *Hormidium flaccidum* derimod oftest kun een (f. Eks. WILLE 1912, pag. 449, Tall. 14, fig. 7, 8).

¹) Heri er jeg yderligere bleven bestyrket, idet jeg i en ung Kultur paa Agar med uorganiske Næringsstoffer (PRINGSHEIM) og Glukose (det samme Medium som CHODAT har anvendt) har fundet mange Celler netop ganske svarende til de af CHODAT afbildede.

Af rent praktiske Grunde opretholder jeg her Slægten *Horuidium*, af hvilken jeg skal omtale de kendte Arter *H. flaccidum* Kütz. og *H. crenatum* Kütz. samt en ny, som jeg vil kalde *H. mucosum* n. sp., der formentlig hidtil er bleven henregnet til *H. flaccidum*.

Horuidium flaccidum Kütz.

Ul. flaccida Kütz. 1849, pag. 349. Gay 1891, pag. 59. *Stichococcus fl.* Hazen 1902, pag. 164.

Til *Horuidium flaccidum* henregnes traadformede Grønalger, som vokser paa Jord eller andet Substrat, hvor deres Traade almindeligst danner tæt vævede Overtræk. Cellerne har tynde Vægge, er i Almindelighed svagt opsvulmede, 5—12 μ (efter GAY 6—14 μ) tykke, $\frac{1}{4}$ —2 Gange saa lange. Kromatoforen pladeformet, vægstillet, med et stort Pyrenoid.

Formering dels ved Zoosporer med Øjeplet, hvoraf dannes een i hver Celle, dels ved at Traadene adskilles i de enkelte Celler.

Da man, som tidligere omtalt, ikke kan anvende Traadenes Dissociationsgrad som systematisk Kendetegn, har det ikke været mig muligt at holde GAY's *Stichococcus dissectus* ude fra *H. flaccidum*. Den eneste reelle Forskel, der kan paapeges mellem de 2 Arter, er deres forskellige Maade at opføre sig paa, naar de kultiveres i Vand (GAY 1891, pag. 62—63).

Ved en Undersøgelse som denne, kan en saadan Artskarakter slet ikke, eller i hvert Fald kun i enkelte Tilfælde, konstateres, og jeg er da her nødt til at slaa de to nævnte Arter sammen til een: *Horuidium flaccidum*.

Umuligt kan det heller ikke siges at være, at den nævnte Forskel mellem GAY's to Arter ved en nøjere Undersøgelse kan vise sig at bero paa en Tillældighed, idet GAY's Undersøgelser paa dette Omraade er gjort paa en temmelig grov Maade, uden at særlige Forholdsregler er truffet til at holde fremmed Indflydelse borte.

KLEBS har (1896, pag. 326) omtalt to Arter af Slægten *Horuidium*, væsentlig adskilte ved den forskellige Maade, hvorpaa de forholder sig ved Dyrkning i Næringsvædske. *H. nitens* danner en silkeglinsende, sammenhængende Hinde paa Overfladen af Vædsken, medens *H. flaccidum* danner vatagtige Masser paa Bunden af Kulturglassene. Endvidere danner *H. flaccidum* let Sværnesporer, *H. nitens* kun sjældent.

Imidlertid har senere GERNECK (1907, pag. 256) dyrket *H. nitens* (han kalder den *Stichococcus subtilis*), og han finder, at efter længere Tids Kultur i Næringsvædske mister den Evnen til at danne den karakteristiske Hinde paa Vædskeoverfladen, men forholder sig som en *H. flaccidum*. Først ved at dyrkes paa Sand eller Jord genvinder den Evnen til Hindedannelse. Dette synes i høj Grad at svække Betydningen af dette Forhold som systematisk Kendetegn. Thi hvem borger for, at KLEBS ikke har dyrket to forskellige Former af samme Art, hvoraf den ene tilfældigvis har vokset under saadanne Betingelser, inden han fik den i Kultur, at den har mistet Evnen til Hindedannelse, medens den anden har vokset under saadanne Forhold, at den har bevaret denne Evne. Muligvis vilde fortsatte Dyrkningsforsøg paa forskelligt Medium have vist, at hans *H. flaccidum* kunde danne Hinde og *H. nitens* undlade det.

Ganske vist angiver nu GERNECK en hel Række Smaaforskelligheder mellem sin *Stichococcus subtilis* og *S. flaccidus*; men de synes mig at være saa smaa, at de i hvert Fald vanskelig vil kunne benyttes i Praksis til en Adskillelse af de to Arter, og i Virkeligheden er de maaske blot tilfældige Smaaforskelligheder, som man meget let vil finde i Kulturer selv af samme Art.

Jeg mener da, at der vel kan være nogen Sandsynlighed for, at der i Virkeligheden kun er een Art, men at KLEBS og GERNECK har antaget tilfældige Vækstformer af samme Art som særegne Arter. I hvert Fald mener jeg, at *Hormidium nitens* ikke kan opretholdes som særlig Art paa det foreliggende Grundlag.

Hormidium flaccidum er ligesom *Stichococcus bacillaris* ofte bleven dyrket i mere eller mindre rene Kulturer. Af Betydning er navnlig KLEBS's Undersøgelser over Betingelserne for Zoosporedannelsen og Celletraadenes Dissociation. (KLEBS 1896, pag. 326 ff.)

Han finder, at Zoosporer dannes:

- 1) Ved Overførelse fra Næringsopløsning til rent Vand og Mørke.
- 2) Ved Overgang fra fugtig Luft til Vand.
- 3) Undertiden blot ved Overgang fra Lys til Mørke.

For hans *H. nitens* kan han ingen Regel finde for Zoosporedannelsen. Betingelserne for Celletraadenes Spaltning finder han at være:

- 1) Næringsmangel.
- 2) Mangel paa Fugtighed.

Flere Forskere har endvidere beskæftiget sig med det Spørgsmaal, om *H. flaccidum* hører til de Alger, der kan undvære *Ca*, og ved MOLISCH's (1895) og BENECKES (1898) Undersøgelser kan det nok betragtes som godtgjort, at den kan det, selv om KLEBS (1896, p. 336) er kommet til et andet Resultat. De af denne anvendte Metoder staar nemlig i Henseende til Nøjagtighed og Omhu langt tilbage for hines.

BENECKE har endvidere (1898, pag. 86) paavist, at *H. flaccidum* trives lige godt i svagt sur og i svagt alkalisk Næringsvædske, vel at mærke, naar Belysningen ikke er meget intensiv.

Er den det, viser det sig, at Algen klarer sig meget bedre i den alkaliske end i den sure Vædske, hvor den hurtig afbleges, dør og synker til Bunds.

H. flaccidum hører til de ret almindelige aërofile Alger, men er næppe en af de mest tørhedstaalende. Oftest finder man den paa Jord mellem *Mosprotonema* eller *Vaucheria*, undertiden ogsaa alene dannende flettede Overtræk paa Jorden. Den synes at ynde rigeligt organisk Stof.

Paa Straatage findes den næsten altid. Kun paa 1 af de 17 Straatage, hvorfra jeg har indsamlet Alger, fandtes den ikke.

Klipper (mellem Mos og andre Alger): Almindingen, Rø Plantage.

Jord: Rø Plantage, Plantagen syd for Nexø, Vej ved Dynddalen (Bornholm), Storehedinge, Møens Klint, Skoven ved Ledreborg, Borchs Collegiums Have, Melby Overdrev, Tibirke Mose.

Træstubbe (og andre raadnende Plantedele): Liselund (2 Stubbe), Møens Klint.

Træstammer (i Reglen kun allernederst paa dem): *Pinus* i Strandskoven ved Køge, *Fagus* paa Moens Klint, *Populus* ved Sveibæk St.

Mur (fugtig): Storehedinge.

Granitsten i Granskov: Rude Skov.

H. mucosum n. sp.

Under min Syslen med *Hormidium*-former blev jeg opmærksom paa, at visse af disse ved Behandling med Klorzinkjod eller Kalihydrat viste den Ejendommelighed, at det ydre Vægslag bulnede stærkt ud eller helt opløstes. Det viste sig dernæst, at det indre, faste Vægslag farvedes violet af Klorzinkjoden, medens det udbulnede Lag forblev ufarvet. Skillevæggene mellem de enkelte Celler viste sig ligeledes faste og farvedes ved Behandlingen; ofte ses nogle af dem efter Udbulningen at rage lidt frem over Traadens faste Overflade. (Figur 21, 22 b.) Tydeligst fremtraadte det udbulnede Lag paa de Steder af Traadene, hvor der sad Snavs. Efter Behandlingen med Reagenserne saa man nemlig dette skilt fra Væggen ved et klart Melletrum.



Fig. 21. *Hormidium mucosum* n. sp. behandlet med Kalihydrat. (Forst. 560 G.)

Dette bragte mig da til at forsøge at gøre Fænomenet tydeligere ad kunstig Vej, og det viste sig, at følgende Methode gav de smukkeste Resultater:

Algerne anbragtes i en tynd Tushemulsion paa Objektglas og dækkedes af et Dækglass. Ved Randen af dette tilsattes en Draabe Klorzinkjod, som sugedes ind under Dækglasset ved Hjælp af et Stykke Filtrerpapir. Dette foretoges paa Mikroskopets Objektbord samtidig med, at jeg igennem Mikroskopet holdt stadigt Øje med Algetraadene. I det Øjeblik, Klorzinkjoden naaede til disse, slog Tushpartiklerne sig ned til nogenlunde sammenhængende Lag paa deres Overflade (idet Vædsken bringer Tushen til, om jeg saa maa sige at „løbe sammen“); men efter ganske kort Tids Forløb blev de med Voldsomhed fjærnet et Stykke derfra igen, idet Udbulningen foregik.

Af en nærmere Undersøgelse af Sagen fremgik det, at ikke alle *Hormidier* viste denne Udbulning, og at de, der viste den, ogsaa i andre Forhold afveg fra de første.

Disse svarer ganske til de almindelige Beskrivelser af *Hormidium flaccidum* og er allerede omtalte. For de andre mener jeg mig berettiget til at opstille en ny Art, som jeg vil kalde *H. mucosum* n. sp.

Dette bragte mig da til at forsøge at gøre Fænomenet tydeligere ad kunstig Vej, og det viste sig, at følgende Methode gav de smukkeste Resultater:

Algerne anbragtes i en tynd Tushemulsion paa Objektglas og dækkedes af et Dækglass. Ved Randen af dette tilsattes en Draabe Klorzinkjod, som sugedes ind under Dækglasset ved Hjælp af et Stykke Filtrerpapir. Dette foretoges paa Mikroskopets Objektbord samtidig med, at jeg igennem Mikroskopet holdt stadigt Øje med Algetraadene. I det Øjeblik, Klorzinkjoden naaede til disse, slog Tushpartiklerne sig ned til nogenlunde sammenhængende Lag paa deres Overflade (idet Vædsken bringer Tushen til, om jeg saa maa sige at „løbe sammen“); men efter ganske kort Tids Forløb blev de med Voldsomhed fjærnet et Stykke derfra igen, idet Udbulningen foregik.

Af en nærmere Undersøgelse af Sagen fremgik det, at ikke alle *Hormidier* viste denne Udbulning, og at de, der viste den, ogsaa i andre Forhold afveg fra de første.

Disse svarer ganske til de almindelige Beskrivelser af *Hormidium flaccidum* og er allerede omtalte. For de andre mener jeg mig berettiget til at opstille en ny Art, som jeg vil kalde *H. mucosum* n. sp.

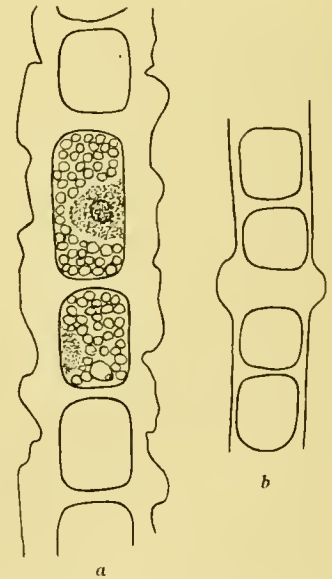


Fig. 22. *Hormidium mucosum* n. sp. a levende Celletraad (Celleindholdet kun tegnet i 2 af Cellerne). b lignende Celletraad efter Tilsætning af Klorzinkjod (Celleindholdet udeladt). (Forst. 1100 G.)

Af denne kan jeg give følgende Beskrivelse: Gronalger, hvis ugreneede Traade danner filtede, i tør Tilstand lyst grønne Overtræk paa Jord. Cellevæggene tykkere end hos *H. flaccidum*, ofte med en uregelmæssigt vortet og takket Overflade. Den bestaar af to Lag, et indre af Cellulose, et ydre som ved Klorzinkjod eller Kalihydrat bulner stærkt ud eller helt opløses. Cellens indre Bygning er ganske som hos *Hormidium flaccidum* (tab. III, fig. 38); ofte er meget rigelig Olie til Stede. Traadene dissocieres ikke i de enkelte Celler paa samme Maade som hos *H. flaccidum* ved Opløsning af Midtlamellerne. Derimod ser man i Præparaterne ofte Stumper af Traadene dannede paa den Maade, at disse er knækket over midt paa en Celle, saaledes at den itubrudte Celles to Vægshalvdele paa de to Traadstykker sidder som rørformede Forlængelser af dem. Hvorvidt Traadene ogsaa sonderdeles paa denne Maade i Naturen, og hvorvidt Traadstykkerne kan tjene til Artens Formering, ved jeg ikke. Traadens Tykkelse er gennemgaaende noget betydeligere end hos *H. flaccidum*, nemlig 8,0—19,3 μ .

Undertiden finder man af denne Art Former med stærkt fortykkede Cellevægge. Cellerummene er da gerne mere eller mindre afrundede og opfyldt af større eller mindre Oliepartikler, medens Traadens Overflade snart er meget uregelmæssigt vortet og takket, snart er næsten glat eller med smaa Indsnit ud for Midten af hver Celle. Formentlig repræsenterer disse Exemplarer ikke nogen særlig Art eller Varietet, men de har kun faaet særlig tykke Vægge paa Grund af de ydre Forhold, maaske ved langvarig Tørke eller lignende; men herom kan jeg ikke sige noget nærmere.

Disse afvigende Former kan minde meget om *H. crenulatum*; men man kender dem let fra denne bl. a. ved Forholdet overfor Klorzinkjod, idet *H. crenulatum* ikke viser nogen som helst Udbulning, men dens Væg farves stærkt violet helt igennem ved Behandling med dette Stof.

I tab. III, fig. 39 har jeg afbildet de to Ender af een og samme Traad, der i den ene Ende nøjagtigt havde *H. mucosum*s sædvanlige Udseende, i den anden derimod det afvigende Udseende. I tab. III, fig. 40 a og b, har jeg afbildet en lignende Traad før og efter Behandling med Klorzinkjod. Fig. 22 a og b endelig forestiller en Form med stærkt fortykkede og udadtil stærkt uregelmæssige Vægge, før og efter Behandlingen med Klorzinkjod.

H. mucosum har jeg dyrket i Renkultur. Jeg isolerede den paa en Agarplade med uorganisk Næring (PRINGSHEIM 1912) og dyrkede den videre i Reagensglas med samme Medium. Heri dannede den en grøn Koloni af ganske samme Udseende, som dem *H. flaccidum* danner. Efter ca. 1 Maanedes Kultur viste de kraftigt voksende Traade tydeligt Klorzinkjod-Reaktionen. Efter 5 Maanedes Kultur var Væksten i det væsentlige ophørt, og Traadene viste sig stærkt krummede og snoede, ligesom Væggene var bleven tykkere. Klorzinkjod bevirkede nu ingen Udbulning af Væggen, formentlig fordi det ydre Væglag var bleven opløst under Kultiveringens¹.

¹ *H. flaccidum* viste i en endnu ældre Kultur paa samme Substrat ikke nogen Antydning til Fortykkelse af Væggen.

Denne Art har jeg kun fundet paa Jord af forskellig Slags.

Lerjord: Helligdomsklipperne ved Rø (hvor den dannede udstrakte grønne Tæpper), Rø Plantage (2 Steder), Ledreborg, Gudhjem, Gærde ved Asserbo Ruin.

Sand: Sandvig, Nexø, Aarsdale.

Mose- og Morjord: Melby Overdrev, Tibirke Mose (2 Pr.).

Skovskrænter: Furesøen, Farum Sø.

Hormidium crenulatum Kütz.

Nærværende Art har indtil den nyere Tid været saa daarligt kendt, at CHODAT i 1902 (CHOD. 1902, pag. 344) kan sige om den: „filaments simples ou bisériés de même diamètre que ceux du *S. murale*, dont il paraît à peine distinct et n'en constituer qu'une variété”.

Arten er oprindeligt opstillet af KÜTZING og i Species Algarum 1849 giver han den flg. Diagnose: „*Ulothrix* pallide viridis, mucosa, diam. $\frac{1}{180}$ — $\frac{1}{150}$ ”, articularis extus subtiliter crenulatis, subhirtis, geminatim approximatis, diametro æqualibus vel duplo brevioribus”.

GAY (1888, pag. 72) henfører Arten til Slægten *Schizogonium* paa Grundlag af Studiet af Exsiccaterne i RABENHORST's (Alg. No. 615) og WITTR. et NORDSTEDT's (Nr. 637) Samlinger.

GAY fastholder senere (1891, pag. 88) denne sin Opfattelse, og trods HANSGIRG's Protest vinder denne Opfattelse Tilslutning hos de fleste Algologer i den følgende Tid. Hos GAY finder man iøvrigt vistnok den eneste nogenlunde vellignende Afbildning af Arten, nemlig i GAY 1891, pl. XIII, fig. 131.

CHODAT's ovenfor citerede Bemærkning til Arten fik mig til at interessere mig noget mere for den, og ^{17/6} 1912 var jeg saa heldig paa nogle Fyrretræer i Strandskoven ved Køge at finde en Form, som jeg straks antog maatte være *Schizogonium crenulatum* Gay. Imidlertid fik jeg mangfoldige Tvivl om, at det virkelig var den rette Art, jeg havde for mig; men ved Sammenligning med de ogsaa af GAY benyttede Exsiccater kunde jeg dog fastslaa Identiteten. Ikke alene var Væggens Struktur og Reaktion overfor f. Eks. Klorzinkjod den samme, men det lykkedes mig efter Opløsning i Vand og Hærdning i Alkohol ved Hjælp af Kromalundioxyhæmatein (HANSEN) at fuldføre en Kærnefarvning af Materialet fra WITTR. et NORDSTEDT's Exsiccater, som ganske var overensstemmende med den, jeg ved samme Metode kunde frembringe paa mit friske Materiale. Ved denne Lejlighed var det mig imidlertid meget paafaldende, at der ikke var mindste Antydning af noget Pyrenoid at se i Cellerne, og heller ikke ved at behandle det friske Materiale med Jod kunde et saadant ses. Dette bragte mig til i høj Grad at tvivle om GAY's Resultaters Rigtighed. Imidlertid fremkom paa dette Tidspunkt af mine Undersøgelser en Afhandling af BRAND (1913), hvori der netop gøres opmærksom paa denne Fejltagelse af GAY. Jeg kan altsaa paa Grundlag af mine egne Studier ubetinget bekræfte BRAND's Paa-stand om, at nærværende Art ikke har sin Plads i Slægten *Schizogonium*, men

snarere i Slægten *Ulothrix* eller *Hormidium*, idet den har en Kromatofor uden Pyrenoid. Man kan let tænke sig GAY's Fejltagelse kommet i Stand paa den Maade, at han efter Farvningen af det daarligt fixerede Materiale har antaget Kærnen for at være et Pyrenoid.

Imidlertid viser mine Exemplarer af Arten noget andet og mere, end BRAND har fundet, og i flere Henseender har BRAND misforstaaet denne Alges Bygningsforhold. Om Kromatoforen udtaler han sig som følger; „Das parietale Chlorophor ist dicker und erheblich grösser als bei *H. flaccidum*, bedeckt immer die ganze Zellwand und enthält kein Pyrenoid“.

Dette er nu ikke ganske rigtigt, selv om jeg, som nævnt, kan bekræfte, at Pyrenoid ikke findes. Iøvrigt udviser mit Materiale, at Kromatoforen ofte langt fra er saa simpel i sin Bygning, som BRAND antager.

Benytter man ikke særlig stærk Forstørrelse, og er der kun lidt Olie i Cellerne, vil man faa et Billede, der svarer til BRAND's (loc. cit. Abb. 1, II), hele Cellen tilsyneladende opfyldt af en kornet, grøn Masse med et lysere Parti i Midten. Det er, mener BRAND, dette lysere Omraade, som GAY har opfattet som et Pyrenoid, medens BRAND opfatter det som et centralt, plasmafyldt Rum. Anvender man imidlertid Olieimmersion, opdager man, at Kromatoforen har en lappet Form (tab. III, fig. 41), og at Rummet i Virkeligheden ikke ligger centralt, men ude til Siden, og heri findes en stor blæreformet Kærne, der ofte kan ses i levende Tilstand. Tilsætning af Jod gør Kromatoforens og Kærnen's Forhold yderligere klar og let synlig. (Tab. III, fig. 44.) Kromatoforen farves herved lidt brunlig og indeholder aldrig Stivelse. I Kærnen fremtræder en tydelig Nucleolus. Smukke Farvninger af Celleindholdet har jeg frembragt ved efter Fixering i Kromeddikesyre at farve med Kromalundioxyhæmateïn (HANSEN) og Eosin. (Tab. III, fig. 42.)

Paa de Exemplarer, jeg har fundet i Naturen, er Kromatoforens Forhold ofte temmelig vanskelige at blive klar over, da Cellerne i Reglen er opfyldte af større Oliekraaber, og Væggene er meget tykke og uregelmæssige.

Cellevæggens Bygning hos denne Art mener jeg, BRAND ret væsentlig har misforstaaet. Navnlig kan jeg ikke godt gaa med til at antage, at de tykke Skillevægge mellem nogle af Cellerne skulde skyldes afdøde Celler, hvis Lumen er bleven trykket sammen ved Nabocellernes Turgescens (se BRAND 1913, Abb. 2 n, n). Ganske vist kunde GAY's ovenfor citerede Figur tyde paa noget lignende; men i Teksten nævner han intet om, at disse fortykkede Vægpartier maa opfattes som afdøde, sammenpressede Celler, og i sin tidligere Afhandling (GAY 1888, pag. 72) omtaler han dem som „épaississements intercalaires des cloisons transversales, épaississements qui rappellent ceux des Microspora“.

Ganske vist træffer man af og til afdøde Celler, hvis Cellerum er mere eller mindre sammenpresset; men de allerfleste af de „menisknsförmige ausdauernde Körper“, som BRAND omtaler, er opstaaede paa en ganske anden Maade.

Efter mine lagtagelser maa jeg give følgende Skildring af Vægbygningen:

Væggen er meget tyk og tydelig lagdelt. Omkring hver Celle ses et fastere

Vægparti, hvori Striberne danner sluttede Ringe. (Se tab. III, fig. 46.) Men mellem Cellerne, eller mellem to og to af dem, findes tykke Skillevægge, hvis Lagdeling synes at antyde, at Lagene oprindeligt naaede helt rundt om de tilstødende Celler, men at den udadvendende Del af Lagene nu er opløst, saa at kun den Del af dem, som laa beskyttet inde mellem Cellerne, har kunnet holde sig. Et forslimet Yderlag, der saa ud som BRAND's Abb. 2, fig. II, har jeg aldrig set. Klorzinkjod farver hele Væggen stærkt blaaviolet, uden at der sker nogen Udbulning af nogen Del af den. Kalihydrat gør Væggen klarere, og Klornatron opløser den helt ved Opvarmning. Dette gælder de Former, jeg har truffet fritlevende i Naturen.

For imidlertid nærmere at studere navnlig Væggens Forhold har jeg anlagt forskellige Kulturer, jeg nu skal omtale:

Et lille Stykke Bark med et ca. 1 mm. tykt Lag af *Hormidium crenulatum*, indsamlet ^{12/10} 1912 i Rø Plantage (Bornholm), anbragtes i en Glasdaase med lidt Vand, saa at Algelaget stadig var fugtigt, uden at det dog var dækket af Vandet. Allerede efter en Maanedes Forløb viste der sig forskellige Forandringer med Algen. (Tab. III, fig. 43.) 1) Olien i Cellerne var forsvundet næsten helt, og Cellebygningen derfor meget lettere at undersøge. 2) De fleste Celler havde strakt sig noget og saa anderledes livskraftige og smukt grønne ud end tidligere; men 3) endvidere var der begyndt at indtræde forskellige Processer med Væggen, som antydede en begyndende Dissociation af Traadene. Det syntes, som om kun den tidligere omtalte fastere Vægdelen omkring hver Celle skulde blive tilbage, medens Resten, deriblandt ogsaa de fortykkede Skillevægge, begyndte at opløses. I den følgende Tid skred denne Proces videre (tab. III, fig. 44 a, b, c), og efter ca. ^{1/2} Aars Forløb fandtes kun faa Cellekomplekser, der kunde fortjene Navn af Traade. En af de mest tydelige Traade har jeg afbildet tab. III, fig. 45. Iøvrigt fandt jeg væsentlig Celler, der laa enkeltvis eller 2 og 2 sammen. Karakteristisk for disse enlige Cellers Vægge var endnu, at de gerne paa et eller andet Sted havde en Fortykkelse. (Se tab. III, fig. 44 c). Ofte fandt jeg disse Celler indhyllede i en Gelé, der muligvis repræsenterede den opløste Cellevæg.

^{28/1} 1913 tegnede jeg med en Podenaal, som lige havde berørt Algelaget i den fugtigt opbevarede Prøve af ^{12.10} 1912 flere Streger paa Overfladen af Agar med uorganiske Næringsstoffer (svagt alkalisk Reaktion). (Lignende paa Gelatine med uorganiske Næringsstoffer (svagt alkalisk Reaktion) gav negativt Resultat).

^{28/3} 1913 var der foruden Svampe og Bakterier kommet grønne Kolonier til Syne. Disse viste sig for største Delen at bestaa af *H. crenulatum*, og at det virkelig var den, var tydeligt at se derpaa, at Cellevæggene af afdøde Celler af de oprindelige Traade endnu fandtes i Forbindelse med de udvoksede kraftige Traade. Flg. 3 Former af Arten fandtes:

- 1) Regelmæssige Algetraade med omtr. cylindriske Celler, med smukt udviklede Kromatoforer og tydelig Cellekærne, uden større Oliekraaber og med tynde Vægge. Disse Traade var betydeligt tykkere end de fritlevende Traade af denne Art. (Tab. III, fig. 47.) I disse Traade saas tydeligt Kromatoforen

med et Udsnit i den ene Side, i hvilket man i Reglen saa Kærnen som en rund, klar Blære.

- 2) *Pleurococcus*-lignende Cellegrupper, ligeledes af usædvanligt store Celler. (Tab. III, fig. 48.)
- 3) Involutionsformer. Traade sammensatte af store, opsvulmede, oliefyldte Celler, i hvilke Kromatoforen i Reglen var stærkt degenereret. (Tab. III, fig. 49).

En Diagnose af *Hormidium crenulatum* Kütz. maa da blive omtrent som følger:

Ugrenede Celletraade 9—18 μ tykke, i hvilke Længdedelinger af Cellerne forekommer.

Cellerne mere eller mindre afrundede, med lagdelt, tyk Væg. Skillevæggene mellem Cellerne af forskellig Tykkelse, ofte saaledes, at Cellerne to og to er adskilte af tynde Vægge. Skillevæggene tilbøjelige til at opløses, hvorved Cellerne adskilles fra hverandre, paa Overfladen ofte uregelmæssigt riflede.

Cellen med et kornet, ofte af Oliedraaber opfyldt Vægplasma, hvori en stor Nucleus med tydelig Nucleolus. En meget tyk, pladeformet, uregelmæssig lappet Kromatofor uden Pyrenoid og uden Stivelse.

Assimilationsprodukt: Olie.

Formering: 1) Dissociation af Traadene.

2) Dannelse af Aplanosporer.

Jeg har kun fundet denne Art paa Barken af forskellige Træer. HANSGIRG f. Eks. angiver (1886, pag. 64) at have fundet den ogsaa paa fugtige Mure og Jord. Den Mulighed er vel ikke udelukket, at der her kan foreligge en Forveksling med *H. mucosum*.

Pinus: Strandskoven ved Køge, Rude Skov, Randbøldal, Rø Plantage, Silkeborg.

Fagus: Ledreborg, Grejsdalen, Grib Skov.

Betula: Rude Skov.

Populus: Grejsdalen.

Fam. Prasiolaceæ. (Blastosporaceæ).

Prasiola Ag. (1821).

Under dette Slægtsnavn forener man vistnok bedst en Del Arter, der oprindelig er henført til 3 Slægter: *Prasiola*, *Schizogonium* og *Hormidium* (WILLE 1909, pag. 74). Ved Arbejder af GAY (1891) og IMHÄUSER (1889) er det paavist, at Arterne rimeligvis alle kan antage det for de tre nævnte Slægter karakteristiske Udseende, nemlig

for *Prasiola* — Bladformen.

for *Schizogonium* — Baandformen.

for *Hormidium* — Traadformen.

Endvidere kan det vel anses for at være tvivlsomt, om selv de nævnte Forskeres Arter i Virkeligheden alle lader sig opretholde. Ligheden mellem disse Arter

indbyrdes er i al Fald overordentlig stor, og de Mærker, som maa bruges til Adskillelsen meget lidt distinkte.

Prasiola crispa (Lightf.) Menegh.

Gay 1891, pag. 86. Chodat 1902, pag. 342.

Denne Art kan i *Hormidium*-formen i Virkeligheden kun skilles fra den efterfølgende Art ved Forekomsten af Rhizoïder. Som „*Prasiola*“ har jeg aldrig selv fundet den; men i Bot. Musæums Algeherbarium foreligger en Del Indsamlinger netop af denne Form, der aabenbart har tildraget sig Botanikernes Opmærksomhed stærkere end de andre Former.

Forekomst:

Prasiola-formen: Paa Jord og Straatage. Ved Apotheket i Hannherred (leg.?). Helsingør (leg. V. A. POULSEN).

Paa Straatage i Jylland (Prof. HORNEMANN). Øen Egholm i Limfjorden (HERB. RØSTRUP).

I HERB. LYNGBYE findes en Prøve, mærket: „in terra et saxis, trabibusque villæ Skielling ad pedem rupis Skielling“ 18. Juni 1817.

Hormidium-formen: Ved Foden af Landevejstræer: Rø, Fredensborg, Lyngby. Fjældvæg i Gudhjem.

Endvidere omtales Arten som forekommende almindeligt paa Straatage paa Anholt (O. PAULSEN 1898, I. P. JACOBSEN 1879).

LYNGBYE (1819, pag. 32) skriver: „Habitat in tectis stramineis Jutlandiæ vulgaris. Prof. Hornemann“.

Prasiola muralis (Kütz.) Wille.

Schizogonium murale Gay 1891, pag. 87. Chodat 1902, pag. 343. Wille 1909, pag. 74.

Denne Art finder jeg langt hyppigere end den foregaaende:

Jord: Kirkegaard i Højerup og Storehedinge.

Stengærde: Sorgenfri.

Nederst paa Træstammer, i Reglen Landevejstræer: Gammelkøgegaard (*Acer*). Sandkroen ved Asserbo, Klinteby v. Nexø (*Populus*). Storehedinge, Holte (*Ulmus*), Ry (*Populus*), Grejsdalen.

Træstammer iverigt: Charlottenlund (*Fagus*, Bot. Mus. Herb.), Storehedinge (*Ulmus* og *Tilia*), Lyngby (*Ulmus*), Holte (*Fagus*), Sveibæk St. (*Populus*).

Straatage: Storehedinge, Sveibæk, Sindbjerg (Juul Sø), Højris, Høgdal (Vejle), Hansted Kro.

I Bot. Mus. Herb. findes endvidere en Prøve mrkt. „Hofmansgave. C. R.“ (= Caroline Rosenberg ?)

Prasiola furfuracea (Fl. dan.) Menegh.

Imhäuser 1889, pag. 266, 287. Gay 1891, pag. 85. Chodat 1902, pag. 343.

CHODAT (l. c.) betragter denne Art som en Form af *P. crispa*. Da jeg ikke selv har haft Lejlighed til at undersøge den i levende Tilstand, ser jeg mig ikke i Stand

til at danne mig nogen personlig Mening om Spørgsmaalet, men retter mig efter, hvad de nyere Algologer sædvanlig mener om det, nemlig at *P. furfuracea* er en særlig Art. I Bot. Mus. Herb. findes en Del Indsamlinger af denne Art. De fleste af disse stammer fra Hofmangsgave uden yderligere Angivelser, hverken om Lokalitet eller om hvem, der har indsamlet Materialet.

De øvrige Prøver stammer fra:

1. Sothorup Apothek (Haslev) Stentrappe (leg. Rützon).
2. „In rupibus ad Frederiksværn.“

Endvidere har jeg mundtlig faaet meddelt, at den i sin Tid skal have vokset paa den Botaniske Musæumsbygning. Men herfra er den forsvunden.

LYNGBYE (1819, pag. 32) skriver om dens Forekomst: „Habitat ad parietes ligneos umbrosos, et saxa terræ contigua, prædii Hofmangsgave Fioniaë“, og i hans Herbarium findes flere Indsamlinger fra denne Lokalitet og andre, nemlig:

1. „sub stillicidio (Tagdryp) aulaë Hofmangsgave“.
2. „ad lapides & trabes in aula Hofmangsgave 1815“.
3. „ad Giesing“.
4. „21. Februar 1826 under Tagdryppet paa Stene uden for Havedøren i Gies. Præstegaard.

Fam. Trentepohliaceæ.

Trentepohlia Martius 1817.

Trentepohlia aurea (L.) Martius.

Hariot 1890, pag. 192. Collins 1909, pag. 316.

Omtales fra Danmark allerede af LYNGBYE (1819, pag. 134), der angiver dens Udbredelse saaledes: Habitat in sylva Fredericksdalina Sellandiaë, Müller. — Ad muscos in udis Hindsholm Fioniaë, Hofmann Bang.

I LYNGBYE'S Herbarium finder man flere Exemplarer samlede i Hindsholm paa Sten og Mosser. Under Navnet *Conferva pulvinata* findes den ogsaa mærket

„ad palos in lacu Fuursøe“ og
 „ad palos in balneo Lyngbyari“.

I Bot. Musæums Herbarium findes den i Indsamlinger fra:

1. Møens Klint (Jydelejet) ¹³/₆ 1909 (C. H. OSTENFELD).
2. Bornholm.
- 3—4. Blottede Granrødder og Stene i Ledreborg Slotshave (RØSTRUP, V. A. POULSEN).
5. Sorgenfri (ad ligna inundata in sylva).

Endvidere kan jeg omtale, at den findes paa store Sten ved Bredden af Fure-søen ved Kollekolle (L. KOLDERUP ROSENINGE). Jeg selv har fundet den paa Betula i Skoven syd for Silkeborg.

Den hører aabenbart ikke til de almindelige Alger her i Landet. Den optræder altsaa saavel paa Bark af forskellige Træer, som paa Ved, Granitsten og Kridt.

Trentepohlia lolithus (L.) Wallroth.

Omtales af LYNGBYE 1819, pag. 163 med flg. Ord: „Habitat in saxis sylvarum, passim, Müller“. Da der ikke i Herbarierne foreligger Exemplarer af denne Plante, og da jeg ikke selv har fundet den, kan jeg intet yderligere meddele om den.

Trentepohlia odorata (Wigg.) Wittr.

Hariot 1890, pag. 195. Collins 1909, pag. 319.

LYNGBYE (1819, pag. 164) skriver: „In cortice fagineo in sylva Lundsgaard Hindsholm Fioniae, Hofmann Bang.

I Herb. LYNGBYE findes:

1. 2 Prøver uden Stedsangivelse (Bøgebark).
2. en Prøve mærket: 12. July 1826 in Fago sylvatico in sylva Estrup.
3. aabenbart den Indsamling, der ligger til Grund for hans ovenfor citerede Udtalelse. Herpaa staar: 8^e Marts 1817 in cortice fagineo sylvæ Lundsgaard Hindsholmiae apportavit Hofmann. Dette Exemplar ligner forovrigt meget den Form, som man har kaldt *T. Bleischii* Rab.

I Bot. Musæums Herbarium finder jeg den i en Del Indsamlinger med nedestaaende Udskrifter:

1. An Buchenstämmen in Wälder der nördlichen Seeland . . . (zwischen Tikjøb und Bistrup). ¹¹/_{Dec.} 1825 Nolte.
2. ad Kierteminde Fioniae (Bøgebark).
3. Pinus i Billesborg Skov ved Køge (L. KOLDERUP ROSENINGE). ⁷/₁₀ 94.

Jeg selv har fundet den paa Betula: Grib Skov, Svejbæk. Fagus: Kirkeskov (Stevns).

var. *umbrina* (Kütz.) Hariot.

Findes i 4 Prøver indsamlede af E. ROSTRUP, i Bot. Musæums Herbarium.

1. In *Betulae*. Glorup ¹⁹/₆ 70.
2. Stammer af *Picea excelsa* Brønderslev? ¹¹/₁₀ 80,
3. Poppel. Helling? Lolland.
4. Træstolpe ved Svendborg. ²³/₁₂ 64.

Endvidere har Dr. KOLDERUP ROSENINGE indsamlet den i Tokkekøb Hegn paa en Træstamme.

Det nu nævnte om Artens Forekomst kan resumeres i flg.: Den forekommer mest paa Stammen af forskellige Træer, navnlig i Skove, dog ogsaa paa Ved.

Trentepohlia tagenifera (Hildebrandt) Wille.

Collins 1909, pag. 318. Hariot 1890, pag. 194.

I Botanisk Musæums Herbarium ligger en Prøve, hvis Indhold utvivlsomt maa henføres til denne Art, hvilket Resultat ogsaa O. NORDSTEDT, der har indsamlet den, er kommet til. Den bærer Paaskriften: „In lignis vetustis caldariorum in horto bot. Hafniensi. ¹²/₁₁ 69.“

Jeg selv har paa *Betula* i Højeruplund fundet en Form, som jeg mener at kunne henføre til *T. lagenifera*. Bestemmelsen kan imidlertid ikke siges at være helt sikker, da jeg ikke har set de ejendommelige flaskeformede Gametangier.

3. Underorden: Siphonales.

Fam. *Vaucheriaceæ*.

Vaucheria D. C.

AF LYNGBYE (1819, pag. 75—82) angives adskillige *Vaucheria*-arter at forekomme paa fugtig Jord. Disse Arter er:

Vaucheria hamata, *V. terrestris*, *V. Dillwynii*,
V. granulata, *V. caespitosa*, *V. multicapsularis*.

Dels har det imidlertid været mig umuligt at afgøre, om disse Arter virkelig alle fortjener at kaldes *aërofile*, dels er vistnok de tre sidste Arter Synonymer for andetsteds fra kendte Arter; men heller ikke dette er det lykkedes mig at konstatere.

Vaucheria hamata (Vauch.) De Candolle.

Götz 1897, pag. 34.

Er aabenbart en ægte *aërofil* Alge. Den forekommer især paa Muldjord i Haver, paa Marker og langs Skovveje. Man finder den smukkeste fruktificerende om Efteraaret.

Findesteder:

Havejord: Botanisk Have, Hammershus, Storehedinge, Ledreborg.

Ager- og Engjord: Lejre, Aarsdale.

Skovvej: Kongeskov (Stevns).

Bakkeskrænt ved Hammershus.

Vaucheria terrestris Lyngbye.

Götz 1897, pag. 35.

Denne Art har jeg kun fundet to Steder:

Eng ved Lejre. Græsmark ved Bistrup (Birkerød).

Vaucheria repens Hassall.

Götz 1897, pag. 25.

Findested: Havejord ved Gammelkøgegaard.

LITTERATURLISTE.

1. ACTON, ELIZABETH, 1909 I: *Coccomyxa subellipsoidea*, a new member of the Palmellaceæ. (Annals of Botany. Vol. XXIII, London 1909.)
2. — 1909 II: *Botrydina vulgaris* Brébisson. a primitive Lichen. (Annals of Botany. Vol. XXIII, London 1909.)
3. ARTARI, A., 1892: Untersuchungen über Entwicklung und Systematik einiger Protococcoideen. (Inaug. Diss. Basel, Moskau. Bull. d. l. Soc. imp. des nat. de Moscou Nouv. série T. 6.)
4. — 1902: Zur Frage der physiologischen Rassen einiger grüner Algen. (Berichte d. deutschen Bot. Ges. Bd. XX. 1902.)
5. BENECKE, W., 1898: Über Kulturbedingungen einiger Algen (Bot. Zeitg. 1898. 56. Jg. I. Abt.)
6. BEYERINCK, M. W., 1890: Culturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien und andere niederen Algen. (Bot. Zeitung 1890.)
7. — 1898: Notiz über *Pleurococcus vulgaris*. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Abt. II, Bd. IV, Jena.)
8. BRAND, F., 1913: Berichtigungen bezüglich der Algengruppen *Stichococcus* Näg. und *Horomidium* Kütz. (Ber. d. d. Bot. Ges. Bd. XXXI. 1913.)
9. BRAUN, ALEX., 1850: Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur.
10. CHARPENTIER, P. QU., 1903 I: Alimentation azotée d'une algue: le *Cystococcus humicola*. (Ann. Inst. Pasteur. T. XVII, pag. 321.)
11. — 1903 II: Recherches sur la physiologie d'une algue verte. (Ann. de l'institut Pasteur. 17 Année. 1903. Nr. 6.)
12. CHODAT, R., 1894: Matériaux pour servir à l'histoire des Protococcoïdées. (Bull. d. l'Herbier Boissier 1894.)
13. — 1899: *Pleurococcus* et *Pseudo-Pleurococcus*. (Bulletin de l'herbier Boissier. Tome VII. 1899.)
14. — 1902: Algues vertes de la Suisse. (Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. I. Heft. 3.)
15. — 1909: Etude critique et expérimentale sur le Polymorphisme des Algues. Genève.
16. CLEVE und GRUNOW, 1880: Beiträge zur Kenntniss der Arctischen Diatomeen. (Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. 17 Nr. 2. Stockholm 1880.)
17. CLEVE, P. T., 1894—95: Synopsis of the Naviculoid Diatoms. I—II. (K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 26 Nr. 2 og Bd. 27 Nr. 3. Stockholm.)
18. COLLINS, F., 1909: The green Algæ of North America. (Tufts College studies Vol. II. 1905—1909.)
19. DEICHMANN BRANTH, I. S., 1908: Koldinghus's Flora 100 Aar efter Slottets Brand. (Botanisk Tidsskrift. Bd. 28.)
20. DE TONI, J. B., 1889: Sylloge Algarum. (Vol. I, sect. II. Chlorophyceæ II.)
21. EHRENBERG, 1854: Microgeologie. 41 Tafeln zur Microgeologie. Leipzig 1854.
22. FAMINTZIN und BARANETZKY, 1867: Zur Entwicklungsgeschichte der Gonidien und Zoosporenbildung der Flechten. (Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg. VII Série, Tome XI, Nr. 9.)
23. GAIDUKOW, 1903: Über die Kulturen und der Uronemazustand der *Ulothrix flaccida*. (Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. XXI, 1903.)
24. GAY, F., 1888 (Bull. Soc. bot. de France XXV, pag. 72).

25. GAY, F., 1891: Recherches sur le développement et la classification de quelques Algues vertes. Paris 1891.
26. GERNECK, 1907: Zur Kenntnis der niederen Chlorophycéen. (Beihefte zur Bot. Centralblatt. Bd. XXI. Abt. 2.)
27. GREGORY, W., 1856: Notice of some New Species of British Fresh-Water Diatomaceæ. (Quarterly Journal Micr. Science. Vol. IV. London 1856.)
28. GRINTZESCO, J., 1902: Recherches expérimentales sur la Physiologie du *Scenedesmus acutus* Mey. (Bull. Herb. Boiss.)
29. GRUNOW, A., 1860: Ueber neue oder ungenügend gekannten Algen. (Verh. Zool. Bot. Ges. B. X, Wien 1860.)
30. — 1862: Die österreichischen Diatomaceen. (Verh. Zool. Bot. Ges. B. XII. Wien 1862.)
31. — 1884: Die Diatomeen von Franz Josephs Land. (Denk. Ak. Wiss. Wien. B. XLVIII, Wien 1884.)
32. GÖTZ, H., 1897: Zur Systematik d. Gattung *Vaucheria* (Inaug. Diss. Flora. 83. Bd. 1897.)
33. HANSEN, F. C. C., 1905: Über Eisenhämäteïn etc. (Zeitschr. f. wiss. Microscopie. Bd. XXII, 1905.)
34. HANSGIRG, A., 1886—1892: Prodromus der Algenflora von Böhmen. I—II. Prag.
35. — 1888: Ueber die aërophytischen Arten der Gattungen *Hormidium* Ktz., *Schizogonium* Ktz. und *Hormiscia* (Fr.) Aresch. (*Ulothrix* Ktz.) Flora.
36. — 1888 II: Ueber die Süßwasseralgen-Gattungen *Trochiscia* Kütz. — und *Tetraedron* Kütz. — (*Hedwigia* Vol. XXVII.)
37. — 1891: Nachträge zu meiner Abhandlung „Ueber die aërophytischen Arten etc.“ (Botanisches Centralblatt, 1891 Nr. 27.)
38. HARIOT, 1889—90: Notes sur le genre *Trentepohlia* Martius. (Journal de Botanique, Vol. III—IV.)
39. HAZEN, T. E., 1901—1902: The *Ulothricaceæ* and *Chaetophoraceæ* of the U. S. (Memoirs of the Torrey Bot. Club. Vol. XI. New York 1901—1902.)
40. HEDLUND, T., 1899: Om polymorphismen hos aërobiotiska klorofycëer. (Öfvers. af Kongl. Vet.-Akad. Förh. 1899, Nr. 5. Stockholm.)
41. — 1906: Über den Zuwachsverlauf bei kugeligen Algen. (Botaniska studier tillägnade F. R. Kjellmann. Uppsala 1906.)
42. — 1912: Om frosthårdigheten hos våra kalljordsväxter. Festskriften för Th. M. Fries. (Sv. Bot. Tidsskr. 1912.)
43. — 1913: Till frågan om växternas frosthårdighet. (Botaniska Notiser. Lund 1913.)
44. HEIBERG, P. A. C. 1863: *Conspectus Criticus Diatomacearum Danicarum*. (Köbenhavn 1863.)
45. IMHÄUSER, 1889: Entwicklungsgeschichte und Formenkreis von *Prasiola*. (Flora. 47. Jahrg. 1889.)
46. JAKOBSEN, J. P., 1879: Fortegnelse over de paa Læsø og Anholt i 1870 fundne Planter. (Bot. Tidsskrift. Bd. 11, 1879—80.)
47. KIRCHNER, 1878: Algen. (Kryptogamenflora von Schlesien, herausgegeben von F. Cohn. Bd. I. Breslau.)
48. KLEBS, 1896: Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena.
49. KLERCKER, JOHN af, 1896: Über zwei Wasserformen von *Stichococcus*. (Flora Bd. 82, Marburg.)
50. KOSSOWITSCH, P., 1894: Untersuchungen über die Frage, ob die Algen freien Stickstoff fixieren. (Bot. Ztg. 1894. Jg. 52, pag. 97.)
51. KÜTZING, F., 1849: *Species Algarum*. Lipsiæ 1849.
52. LAGERHEIM, G. VON, 1882: Bidrag til kannedomen om Stockholmstraktens *Pediatreer*, *Protococcae* och *Palmellae*. (Öfv. Kgl. sv. Vet.-Akad. Förh. Stockholm, Vol. XXXIX.)
53. — 1884: Algologiska och mykologiska etc. (Öfvers. af kong. Vetensk.-Akad. Förhandlingar 1884, Nr. 1.)
54. LAGERSTEDT, N. G. W., 1873: Sötvattens-Diatomacëer från Spetsbergen och Beeren Eiland. (Bih. till K. svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. I. Stockholm 1873.)
55. LYNGBYE, H. C., 1819: Tentamen hydrophytologiæ Danicæ. Hafniæ.
56. MEISTER, FR., 1912: Die Kieselalgen der Schweiz. (Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. IV. Heft. I. Bern 1912.)
57. MOLISCH, H., 1895: Die Ernährung der Algen (Süßwasseralgen, I. Abt. (Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Mat. naturw. Kl. Bd. CIV, Abt. I, Okt. 95.)

58. NÄGELI, 1849: Gattungen einzelliger Algen. Zürich.
59. OLTMANN, F., 1905: Morphologie und Biologie der Algen. I—II. Jena
60. PAULSEN, O., 1898: Vegetationen paa Anholt. (Bot. Tidsskrift, 21. Bd., pag. 282.)
61. PETIT, 1878: La desiccation fait-elle périr les Diatomées? (Bull. d. l. soc. bot. d. France. XXIV.)
62. PRINGSHEIM, ERNST G., 1912: Kulturversuche mit chlorophyllführenden Mikroorganismen I. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 11. Bd., Heft. 2, Breslau.)
63. RABENHORST, L., 1868: Flora europaea Algarum III.
64. REINSCH, P. F., 1886: Ueber das Palmellaceen Genus Acanthococcus. (Ber. d. d. Bot. Ges. Vol. IV.)
65. RICHTER, OSW., 1911: Die Ernährung der Algen. (Monographien und Abhandlungen zur Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. 2. Leipzig.)
66. — 1913: Die Reinkultur und die durch sie erzielten Fortschritte vornehmlich auf botanischem Gebiete. (Progressus rei Botanicae. Bd. 4. Jena.)
67. SCHMIDLE, W., 1901: Über drei Algengenera. (Ber. d. d. Bot. Ges. Bd. 19. Berlin 1901.)
68. SCHMIDT, ADOLF: Atlas der Diatomaceenkunde (Aschersleben 1874, senere Leipzig. (Fortsættes endnu.))
69. SCHRÖDER, G., 1886: Ueber Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen. (Inaug.-Dissert. Tübingen 1886.)
70. SCHWENDENER, 1869: Die Algentypen der Flechtengonidien. Basel 1869.
71. SERNANDER, R., 1912: Studier öfver Lafvarnes Biologi. I. Nitrolila Lafvar. (Sv. Bot. Tidsskr. 1912.)
72. SMITH, W., 1853—56: Synopsis of the British Diatomaceæ I—II. London.
73. SNOW, Miss J. W., 1899: Pseudo-pleurococcus, Nov. gen. (Annals of Botany, Vol. XIII. 1899.)
74. STRASBURGER, E., 1902: Das botanische Praktikum. Jena.
75. TISCHUTKIN, 1897: Ueber Agar-Agarkulturen einiger Algen und Amöben. (Centralblatt f. Bakteriologie etc. Abt. 2, Bd. III, 1897.)
76. TRÉBOUX, O. 1912: Die freilebende Alge und die Gonidie Cystococcus humicola in bezug auf die Flechtensymbiose. (Ber. d. deutschen Bot. Ges. 30. Jahrg. 1912.)
77. VAN HEURCK, H., 1896: A Treatise on the Diatomaceæ. London 1896.
78. WARMING, E., 1906: Dansk Plantevækst 1. Strandvegetationen. København og Kristiania.
79. — 1907: Dansk Plantevækst, 2. Klitterne, 1. Halvbind. København og Kristiania 1907.
80. WEST, G. S. 1904 I: A Treatise on the British Freshwater Algae. Cambridge.
81. WEST and G. S. WEST, 1904 II: A Monograph of the British Desmidiaceæ, I. London.
82. WILDEMAN, E. DE, 1886: Note sur deux Espèces terrestres du Genre Ulothrix. (Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique. T. 25. Bruxelles 1886.)
83. WILLE, 1897 I: Om Færoernes Ferskvandsalger og om Ferskvandsalgerens Spredningsmaader. (Botaniska Notiser. Lund 1897.)
84. — 1897 II: Conjugatae og Chlorophyceæ i Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Teil, Abt. 2. Leipzig 1897.
85. — 1901: Studien über Chlorophycéen. (Videnskabselskabets Skrifter, Mat.-Naturv. Klasse 1900, Nr. 6. Christiania 1901.)
86. -- 1909—10: Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. (Nachträge zum I. Teil, Abt. 2. Leipzig.)
87. 1910: Algologische Notizen XVI—XXI. (Nyt Magazin f. Naturvidenskab, B. 48. Kristiania 1910.)
88. 1912: Om Udviklingen af Ulothrix flaccida Kütz. (Svensk botanisk Tidsskrift, Bd. 6.)
89. — 1913: Algologiske Notizen XXII—XXIV. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bind 51, Hefte 1, 1913. Christiania.)
90. ØSTRUP, E., 1910: Danske Diatoméer. København 1910.

RÉSUMÉ.

Introduction générale.

I. Définition du terme „Algues aérophiles“.

Par le nom d'Algues aérophiles ou aériennes nous désignons dans le présent exposé les algues susceptibles de satisfaire leur besoin d'eau en absorbant de l'eau atmosphérique, et qui subissent les périodes de sécheresse assez fréquentes que comporte ce mode de vie sans passer par un état particulier de repos.

II. Approvisionnement d'eau des Algues aériennes.

Ce chapitre passe en revue les données acquises jusqu'à présent au sujet de la faculté que possèdent ces Algues de supporter la dessiccation et, d'autre part, j'y examine comment les choses se passent quand on les cultive dans l'eau.

Les travaux les plus importants qui y sont cités furent publiés par G. SCHRÖDER, en 1886, et par F. GAY, en 1891 (pages 61 à 63, 81, 91).

SCHRÖDER a fait des expériences sur des Chlorophycées aussi bien que sur des Diatomées. Au sujet de celles-là, il indique que:

Hormidium parietinum supporte la sécheresse durant 6 à 16 semaines;
Cystococcus humicola et) supportent la sécheresse au-dessus de l'acide
Scenedesmus obtusus / sulfurique pendant 6 à 15 semaines;
Pleurococcus vulgaris supporte la sécheresse à l'air, au-dessus de l'acide
sulfurique, pendant 20 semaines.

Mes expériences personnelles sont venues confirmer, sur tous les points essentiels, celles de SCHRÖDER. *Prasiola crispa* (Lightf. Menegh., récolté sur l'écorce d'un *Tilia*, puis conservé pendant un peu plus de 3 semaines dans un sac de papier à l'air confiné d'une chambre, fut disséminé sur la surface d'agar nutritif et germa d'une façon vigoureuse. Au bout de trois mois, cette Algue ne put plus être amenée à germer.

D'après SCHRÖDER, les Diatomées succombent, si la terre où elles se trouvent est soumise à un dessèchement si intense, que la proportion d'eau y contenue s'abaisse au-dessous de 10 pour cent.

En examinant de petits échantillons prélevés à la surface d'un sol hébergeant des Diatomées vivantes, et en faisant le dosage de la teneur en eau de ces échantillons, j'ai pu constater que plusieurs Diatomées aériennes peuvent rester en vie, même si la terre ne contient que 5,2% d'eau. Ceci s'applique à *Hantzschia amphioxys* et à *Navicula mutica*. *Navicula Atomus* s'est trouvé pouvoir en tous cas supporter un abaissement du pourcentage d'eau à 6,8%.

A. Diatomeae.

I. Partie générale.

1. Historique.

J'ai fait observer que des Diatomées terricoles ont été mentionnées par EHRENBERG (1854) et par GREGORY (1856), tandis que dans les publications postérieures relatives aux Diatomées on ne trouve que de très rares indications sur ce sujet. Cette remarque s'applique aussi aux deux principaux travaux traitant des Diatomées du Danemark, publiés par HEIBERG (1863) et ØSTRUP (1910).

2. Méthodes.

L'examen des Diatomées a été effectué suivant deux méthodes différentes, à savoir :

1. Simple récolte de petits échantillons de terre en des endroits où la présence de Diatomées était à présumer. On n'a pas tardé à constater qu'elles dominaient surtout sur les sols couverts d'un faible enduit de Conferves ou de protonèmes de Mousses).
2. Récolte de petits échantillons de terre dans des flacons de Freudenberg, dans le but de démontrer l'existence des Diatomées même sur un sol où, en raison du petit nombre de ces organismes, une recherche directe eût donné un résultat négatif. Les flacons furent examinés après avoir séjourné deux ou trois mois à la lumière. Les Diatomées s'étaient alors, dans la plupart des cas, multipliées à tel point qu'on put facilement en démontrer la présence. J'avais prélevé ces échantillons, autant que possible, dans des lieux ne présentant aucune végétation visible à l'œil nu, en sorte que cette recherche semble démontrer assez clairement que des Diatomées peuvent se rencontrer, pour ainsi dire, sur toute terre nue du Danemark. Les terrains boisés paraissent, en règle générale, montrer un beaucoup plus petit nombre d'espèces que la terre à blé et le terreau de jardin. Par contre, la réaction chimique de la terre ne paraît pas entrer pour beaucoup dans le nombre et la répartition des espèces.

3. Habitat et Mode de vie.

Sur des roches de granit, j'ai trouvé surtout les espèces suivantes, souvent en société avec des Mousses et des Algues: *Eunolia gracilis*, *Navicula contenta*, var. *biceps*, *Navicula mutica*, var. *elliptica*, *Melosira Dickiei*, *Hantzschia amphioxys*, var. *genuina*, *Navicula nivalis*, *Achnanthes coarctata*, *Pinnularia borealis*.

Sur des rochers calcaires du bord de la mer: *Denticula subtilis*, *Navicula Atomus*, *Nitzschia Kützingiana*, *Nitzschia inconspicua*, *Amphora Normanii*.

Les terres à blé et de jardin donnent asile, nous l'avons vu, à une grande quantité de Diatomées aérophiles appartenant à bien des espèces différentes, dont on trouve la liste complète au bas de la page 283.

Sur le sol des forêts et bois, les Diatomées font souvent défaut, particulièrement aux endroits couverts de feuilles mortes en voie de décomposition. Il en est de même lorsque le sol est sablonneux. — Sur les terrains boisés j'ai rencontré 13 espèces, dont les noms sont indiqués au milieu de la page 284.

Sur la terre sèche des landes et bruyères, les Diatomées semblent faire défaut, tandis que dans les régions marécageuses des bruyères on rencontre parfois les espèces suivantes: *Pinnularia subcapitata*, *P. borealis*, *P. microstauron*, *Eunotia gracilis*, *Neidium affine*, var. *amphirhyncus minor*.

Les toits de chaume présentent d'ordinaire une végétation luxuriante de Diatomées, composée surtout des quatre espèces que voici: *Hantzschia amphioxys*, var. *genuina* et *xerophila*, *Pinnularia borealis*, *Navicula mutica*, var. *Cohnii* et *Goeppertiana*, *Achnanthes coarctata*.

Sur les murs humides apparaissent: *Hantzschia amphioxys*, varr. *xerofila* og *genuina*, *Navicula Atomus*, *Nitzschia Kützingiana*.

Sur des briques et briquaillons à demi couverts de terre, j'ai trouvé: *Achnanthes linearis*, *Amphora Normanii*, *Navicula Atomus*, *N. cincta*, var. *Heulleri*, *N. mutica*, var. *Cohnii*, *Nitzschia inconspicua*.

II. Partie spéciale.

Navicula.

Caloneis Cl. 1894.

Navicula Borrichii n. sp. Diagnose en latin page 285.

Trouvé dans 8 échantillons, provenant surtout de champs et de jardins.

La var. *subcapitata* (Fig. 3) se distingue seulement par ses frustules rostrato-subcapités et par sa dimension généralement un peu plus grande. Long. $23\mu,1$; lat. $6\mu,1$; str. 19 in 10μ .

Navicula fontinalis Grun. Fig. 4.

Trouvé par ÖSTRUP (1910) dans 5 échantillons, par moi dans 7 échantillons de terre.

Neidium Pfitzer 1871.

Neidium affine Ehrb., var. *amphirhyncus* f. *minor*

Trouvé dans un seul échantillon.

Naviculae mesolejae Cl. 1894.

Navicula mutica Kütz.

var. *elliptica* n. var.; voir diagnose latine page 286, Fig. 5.

var. *minima* n. var.; - - - - - 287, - 6.

var. *Cohnii* Hilse, trouvée par ÖSTRUP (1910) dans 5 échantillons.

J'ai rencontré l'espèce dans 42 échantillons, provenant presque tous *a*) de terre grasse neutre de champs ou de jardins, ou bien *b*) de toits de chanme.

J'ai trouvé en tout les variétés désignées ci-après:

var. *Cohnii* (28 échantillons), var. *elliptica* (1 échantillon), var. *Goeppertiana* (14 échantillon), var. *minima* (10 échantillons), var. *ventricosa* (12 échantillons).

Navicula nivalis Ehr.

ÖSTRUP: 1 échantillon.

Moi: 10 échantillons.

Naviculae entolejae Cl. 1894.

Navicula contenta Grun.

ÖSTRUP (1910) a observé l'espèce primitive en 2 endroits, var. *biceps* également dans 2 échantillons.

Nous-même avons trouvé l'espèce primitive dans 2 échantillons, var. *biceps* dans 8 échantillons.

Naviculae bacillares Cl. 1894.

Navicula terrestris n. sp. Fig. 7 et 8. Diagnose latine, p. 288.

Trouvé dans 16 échantillons, prélevés la plupart sur des terres de champs et de jardins.

Naviculae microstigmatica Cl. 1894.

Stauroneis agrestis n. sp. Fig. 9. Diagnose latine, p. 289.

Trouvé en un seul endroit, dans un champ.

Stauroneis aërophila n. sp. Fig. 10. Diagnose latine, p. 289.

Trouvé dans 2 échantillons de terre à blé.

Naviculae minusculae Cl. 1895.

Navicula Atomus Näg. Fig. 11.

ÖSTRUP: 4 échantillons.

Nous-même: 41 échantillons, provenant principalement de champs et de jardins.

Navicula pelliculosa (Bréb.) Hilse. Fig. 12.

ÖSTRUP: 2 échantillons.

Nous-même: 1 échantillon.

Navicula Vaucheriae n. sp. Fig. 13. Diagnose latine, p. 291.

1 échantillon (terreau de jardin).

Naviculae lineolatae Cl. 1895.

Navicula cincta (Ehrb.) Kütz., var. *Heulleri* Grun. Fig. 14 et 15.

f. *curta* (Fig. 15) se distingue de la var. *Heulleri* par sa forme plus courte, plutôt elliptique, et par ce que les stries sont moins rayonnantes.

Long. 12 μ ; lat. 4 μ , 5; str. 10 in 10 μ .

ÖSTRUP a observé cette espèce dans 8 échantillons.

Nous-même avons trouvé var. *Heulleri* dans 17 échantillons, f. *curta* dans 14 échantillons, provenant les uns et les autres principalement de jardins.

Navicula cryptocephala Kütz., var. *veneta* Kütz. Fig. 16.

ÖSTRUP: 2 échantillons.

Nous-même: 6 échantillons, provenant de jardins et de prairies.

Navicula Falaisensis Grun.

1 échantillon (terreau de forêt à réaction acide).

Navicula Gastrum Ehrb., var. *exigua* Greg.

ÖSTRUP: 31 échantillons.

Nous-même: 1 échantillon (terre arable).

Pinnularia Ehrb. 1843.

Pinnularia borealis Ehrb.

ÖSTRUP: 32 échantillons.

Nous-même: 28 échantillons (terre, toits de chaume).

Pinnularia Brebissonii Kütz.

f. *typica* — ÖSTRUP: 80 échantillons.

Nous-même: 2 échantillons.

var. *diminuta* f. *minutissima*.

Long. 15—17 μ ; lat. 4—5 μ ; str. environ 10 in 10 μ , divergeantes au milieu, convergeantes aux pointes (Fig. 17).

12 échantillons (terreau de jardins, de champs et de forêts).

Pinnularia intermedia Lgst. Fig. 18.

ÖSTRUP: 5 échantillons.

Nous-même: 3 échantillons.

Fig. nostr. 19 représente une forme que je crois devoir rapporter à *P. intermedia*.

Long. 21 μ , 5; lat. 6 μ , 1; str. 9 in 10 μ .

Trouvé en un seul endroit (forêt).

Pinnularia microstauron Cl.

ÖSTRUP: 8 échantillons.

Nous-même: 1 échantillon.

Pinnularia subcapitata Greg.

ÖSTRUP: 29 échantillons.

Nous-même: 4 échantillons.

Amphora Ehrb. 1840.*Amphora* *Normanii* Rabh.

ÖSTRUP: 1 échantillon.

Nous-même: 5 échantillons.

Achnanthes Bory St. Vincent (1822).*Achnanthes* *coarctata* Bréb.

ÖSTRUP: 1 échantillon.

Nous-même: 8 échantillons.

Achnanthes *lanceolata* Bréb.

ÖSTRUP: 162 échantillons.

Nous-même: 1 échantillon.

Achnanthes *linearis* W. Sm.

ÖSTRUP: 5 échantillons.

Nous-même: 1 échantillon (briques).

Hantzschia Grun. 1877.*Hantzschia* *amphioxys* (Ehr.) Grun.ÖSTRUP ne fait pas mention de la var. *xerofila*. Il a rencontré

l'espèce primitive dans 93 échantillons

Nous-même avons observé la var. *genuina* Grun. dans 15 —var. *xerofila* Grun. dans 54 —

Les stations les plus fréquentes sont des terres à blé et de jardin, ainsi que des toits de chaume.

Nitzschia (Hassall 1845 W. Sm.) Grun. 1850.*Nitzschia* *communis* Rabh., var. *abbreviata* Grun.

Lieu de la récolte: Prairie (1 échantillon).

Nitzschia *debilis* (Arnott) Grun.

ÖSTRUP: 2 échantillons, dont l'un provenait d'une localité « aérienne ».

Nous-même: 3 échantillons.

Nitzschia *Hantzschiana* Rabh.

ÖSTRUP: 1 échantillon.

Nous-même: 2 échantillons.

Nitzschia *inconspicua* Grun. Fig. 20

ÖSTRUP: 2 échantillons.

Nous-même: 6 échantillons.

Nitzschia *Kützingiana* Hilse.

ÖSTRUP: 3 échantillons.

Nous-même: 16 échantillons.

Nitzschia *Palea* W. Sm.

ÖSTRUP: 102 échantillons.

Nous-même: 3 échantillons.

Nitzschia *lanceolata* W. Sm., var. *incrustans* Grun.

Trouvé sur un sol prairial.

ÖSTRUP ne mentionne pas la var. *incrustans*.*Ennotia* Ehrb. 1837.*Ennotia* *gracilis* (Ehrb.) Rabh.

ÖSTRUP: 32 échantillons.

Nous-même: 1 échantillon roche, parmi des Mousses).

Denticula subtilis Grun.

Denticula Kütz. 1814.

ÖSTRUP: 1 échantillon.

Nous-même: 1 échantillon (pierre calcaire).

Melosira Dickiei (Thwaites) Kütz.

Melosira Agardh. 1824.

Trouvé dans 1 échantillon prélevé sur une roche granitique, parmi des Mousses.

III. Remarques finales.

En confrontant, pour chacune des espèces mentionnées dans la partie spéciale, les données publiées par ÖSTRUP (1910) au sujet de leur présence dans l'eau, avec les résultats auxquels je suis arrivé relativement à leur existence sur la terre ferme, j'ai tiré des conclusions sur le mode de vie qui convient le mieux à chaque espèce en particulier, qu'elle soit aérophile ou hydrophile. Il est à remarquer toutefois que, si ÖSTRUP a soumis à l'examen plus de mille échantillons d'eau douce, je n'ai pu examiner jusqu'à présent, pour ma part, que cent échantillons contenant des Diatomées aériennes. Par conséquent, pour faire une comparaison, il faudra multiplier par 10 les chiffres établis par moi, ou bien diviser par le même nombre ceux constatés par ÖSTRUP.

Voici les conclusions que j'ai cru pouvoir tirer de cette comparaison:

- I. Il existe une association de Diatomées spécialement aériennes, laquelle se compose d'autres espèces que celles vivant dans l'eau. Cela n'empêche évidemment pas qu'il y ait aussi des Diatomées amphibies, qui prospèrent également bien dans l'eau et sur la terre, et de même il va sans dire que dans des échantillons de Diatomées aquatiques, surtout s'ils sont prélevés dans des eaux douces ou saumâtres, on rencontrera parfois des frustules provenant de Diatomées terrestres, et qui ont été entraînés dans l'eau, par la pluie, par exemple.

Les espèces dont j'ai lieu d'admettre qu'au Danemark elles mènent une vie principalement aérienne, sont énumérées p. 296-297 la liste se termine par *Stauroneis* aérophila). Celles qui n'ont été trouvées que dans un ou deux échantillons sont marquées d'un point d'interrogation.

On trouvera à la page 297 une liste de neuf espèces — appartenant aux genres *Achnanthes*, *Denticula*, *Hantzschia*, *Navicula*, *Neidium*, *Nitzschia* et *Pinnularia* — qui prospèrent aussi bien dans l'eau douce que sur la terre.

À la même page j'ai aussi cité quatre Diatomées d'eau douce — une de chacun des genres *Achnanthes*, *Eunotia*, *Navicula* et *Nitzschia* — qui apparaissent quelquefois en des stations aériennes.

Enfin, j'ai énuméré aux pages 297 et 298 (commençant par *Caloneis*) les espèces qui, en outre de celles nommées ci-dessus, sont accompagnées, dans l'ouvrage de ÖSTRUP (1910), de notes susceptibles d'être interprétées dans ce sens qu'il aurait reconnu à ces espèces un mode de vie aérophile. Il est assez singulier que, sur ces vingt-et-une espèces, à peu près la moitié (dix) soient des espèces ou des variétés nouvelles découvertes par ÖSTRUP.

- II. Un coup d'œil sur les listes que je viens de citer fera apercevoir que presque toutes les Diatomées aérophiles qui les composent appartiennent aux Pennatae et, de plus, qu'elles rentrent dans la sous-famille des Raphideae. C'est dire que ces formes sont douées de la faculté de locomotion. Il semble donc naturel de penser que dans cette faculté même elles possèdent une arme puissante dans la lutte pour l'existence, en ce sens que la mobilité leur permet, par exemple, d'aller pendant une période de sécheresse s'établir dans des lieux plus humides.

III. Enfin, il est à noter que les Diatomées aériennes ont toutes, sans aucune exception, des dimensions petites ou même très petites. La plus grande est le *Hantzschia amphioxys*, var. *genuina*, qui atteint une longueur de 80 μ ; la seconde est *Pinnularia borealis*, qui mesure 60 μ . Toutes les autres sont considérablement plus petites. — Ce fait apparaît encore plus nettement, si l'on compare les dimensions des espèces aérophiles avec celles de leurs congénères hydrophiles. Même des variétés d'une même espèce peuvent offrir des différences notables de grandeur. C'est ainsi que parmi les variétés de *Hantzschia amphioxys* ce sont précisément les deux plus petites qui vivent dans l'air; de même, le *Pinnularia borealis* doit incontestablement être complé parmi les espèces les plus exigües de ce genre. Chez plusieurs Diatomées j'ai même rencontré une exigüité de taille tout à fait extraordinaire; telles sont les *Pinnularia Brebissonii*, *Neidium affine*, *Navicula cincta*.

Il se peut que les dimensions peu considérables des Diatomées aériennes soient en rapport avec leur mode de vie; car il semble qu'on puisse poser en règle générale que les organismes de petite taille supportent la dessiccation mieux que les grands (comp. HEDLUND 1913).

B. Chlorophyceae.

I. Partie générale.

1. Mode de vie.

Les Algues aérophiles forment un groupe écologique à part, et ce qui les caractérise par opposition aux autres Algues, ce sont précisément les conditions d'existence toutes particulières qui leur sont offertes dans leurs stations naturelles, surtout au point de vue de l'humidité, en ce sens que ces Algues se trouvent exposées, pendant des périodes plus ou moins longues, à une dessiccation plus ou moins intense.

Je partagerai l'association des Algues aérophiles en un certain nombre de sociétés moindres, selon les conditions d'humidité, étant d'avis que ce sont celles-ci, plus qu'aucun autre facteur, qui déterminent quelles sont les formes algologiques qui peuvent se développer dans un endroit donné, et quelles sont celles qui n'en sont pas capables. Au défaut de mesures hygrométriques, je tâcherai néanmoins de réaliser cette division, en cherchant à me faire une idée des conditions d'humidité par une autre voie, c'est-à-dire, en me fondant sur les règles générales établies à ce sujet par la physique et la climatologie.

D'une façon générale, on peut sans doute dire que les Algues exposées à la plus faible dessiccation sont celles qui croissent directement sur la terre, ou sur des objets logés dans le sol même sans s'élever sensiblement au-dessus de celui-ci. Dans l'humidité qui pénètre les couches plus profondes du sol, ces Algues auront toujours de quoi se garantir contre une trop forte dessiccation, bien que la composition très hétérogène du sol puisse déterminer, dans chaque cas particulier, des conditions hygrométriques très diverses. — De plus, les Algues qui croissent directement sur la terre recevront presque toutes les nuits de l'humidité sous la forme de rosée, alors que celles qui s'attachent à des objets s'élevant au-dessus du sol, n'en auront que relativement peu ou pas du tout.

Ces dernières Algues se trouveront pourtant encore assez bien placées au point de vue de la dessiccation, à la condition que la distance qui les sépare de la surface du sol ne soit pas trop grande pour que l'attraction capillaire puisse leur faire absorber une quantité appréciable de l'humidité de la terre. La distance dont il s'agit peut être très différente; on peut supposer cependant que, en général, elle ne dépasse pas un demi-mètre environ.

Quant aux Algues qui vivent à des hauteurs plus considérables, soit sur des rochers, des troncs d'arbre ou du bois mort, elles se trouveront naturellement soumises à une dessiccation plus intense, dessiccation qui atteint son summum pour celles qui habitent les

rameaux et les feuilles des cimes des arbres, où l'action desséchante du vent se fera sentir tout particulièrement.

Ainsi, au point de vue écologique, les Algues aérophiles pourront convenablement être réparties dans les groupes suivants:

1. Algues qui croissent directement sur la terre, ou bien sur des objets qui se trouvent dans le sol même:
 - a) Sur la terre même $\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \text{ terre acide.} \\ \beta. \text{ » neutre ou alcaline.} \end{array} \right.$
 - b) Sur sol pierreux $\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \text{ granit.} \\ \beta. \text{ calcaire.} \end{array} \right.$
 - c) Sur toils de chaume?
2. Algues qui vivent à une faible distance — $\frac{1}{2}$ mètre au plus — au-dessus du sol:
 - a) Sur un support pierreux $\left\{ \begin{array}{l} \alpha. \text{ granit.} \\ \beta. \text{ murs.} \end{array} \right.$
 - b) Sur du bois mort.
 - c) Sur du liège.
3. Algues qui se développent à des hauteurs plus considérables, dépassant $\frac{1}{2}$ m.:
 - a) Sur du bois mort.
 - b) Sur des troncs d'arbre.
4. Algues habitant des endroits exposés à la dessiccation par le vent:
 - a) Les rameaux des cimes d'arbre.
 - b) Les feuilles » » »

1. Algues qui croissent directement sur la terre ou sur des objets s'élevant peu au-dessus.

- a) Sur la terre. C'est là certes un terme assez vague, et au point de vue écologique on peut classer les terrains de bien des façons différentes, en tenant compte soit de leurs conditions chimiques, soit des conditions physiques. Les récoltes que j'ai faites m'obligent cependant à tenter principalement une classification basée sur les propriétés chimiques des divers terrains, savoir:

$\alpha.$ Terrains à réaction acide.

$\beta.$ Terrains à réaction alcaline ou neutre.

Effectivement, ainsi que le démontrent mes listes d'Algues, la flore algologique est sensiblement différente sur ces deux groupes de terrains.

Les espèces trouvées sur terre acide sont énumérées p. 301, I, et la liste II comprend celles des terrains alcalins ou neutres.

Les algues qui sont particulièrement caractéristiques pour la terre acide sont: *Zygonium ericetorum*, *Mesotaenium violascens* et deux espèces de *Coccomyxa*, tandis que les terrains neutres ou alcalins sont surtout habités par *Mesotaenium macrococcum* ainsi que par des espèces de *Hormidium* et de *Vaucheria*. Les *Prasiola* se rencontrent particulièrement près des habitations, et surtout, paraît-il, sur les terrains très riches en substances azotées.

Il est encore à remarquer que les Algues du sol ne prospèrent généralement qu'à la condition de n'avoir pas à lutter contre d'autres végétaux susceptibles de leur disputer l'air et la lumière dont elles ont besoin. Il paraît qu'elles sont surtout aptes à envahir les localités où la terre a été mise à nu, et où elles sont les premières à venir s'installer.

- b) Sol pierreux. En ce qui concerne le Danemark, il s'agit notamment, au point de vue algologique, de quelques rochers granitiques et calcaires du bord de la mer. Les conditions d'humidité qu'ils offrent aux Algues qui les habitent, sont probablement analogues à celles qui règnent sur la terre même, abstraction faite des endroits où il y a des sources.

α. Rochers granitiques. Ceux-ci sont rarement tout à fait dénués de végétation; le plus souvent ils sont tapissés de Lichens, et aux endroits où ces derniers ne prospèrent pas, les Algues viennent prendre leur place. Les facteurs qui tendent surtout à nuire aux Lichens et à favoriser les Algues sont:

1. Absence de lumière.
2. Humidité excessive.
3. Ce que j'appellerai « l'air des villes », facteur dont je ferai une mention plus détaillée dans le chapitre traitant des associations d'Algues hébergées par les troncs d'arbre.

Voici la liste des Algues que j'ai rencontrées sur des rochers granitiques:

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| Mesotaenium chlamydosporum. | Coccomyxa Nägeliana. |
| Cylindrocystis Brebissonii. | Trochiscia sp. |
| Pleurococcus (Nägelii?) | Hormidium llaccidum. |
| Coccomyxa dispar. | Prasiola crispa. |

β. Rochers calcaires. J'ai surtout pu examiner les rochers dits Stevns Klint et Møns Klint.

Le Stevns Klint se divise au point de vue algologique en trois zones:

- I. En bas, il y a un talus composé de craie et baigné par le flot lorsqu'il fait des tempêtes de l'est. Ici, et surtout aux endroits où il y a des sources, on rencontre des végétations d'Algues, que je ne considère cependant pas comme aérophiles.
- II. La partie supérieure de cette couche crayeuse, ainsi que le calcaire de Cerithium qui la surmonte et la face inférieure du calcaire à bryozoaires, là où cette dernière formation surplombe, donnent asile à une véritable végétation aérophile, composée d'une petite Mousse qui est venue s'associer à Coccomyxa olivacea, lequel occupe une zone continue longeant le rocher dans toute son étendue.
- III. Le sommet du rocher est formé par des parois verticales de calcaire à bryozoaires, qui semblent héberger particulièrement des Lichens imparfaitement développés; il ne m'a pas été donné de faire de cette troisième zone l'objet d'une exploration approfondie.

Il est dans Stevns Klint, près de Højerup, une localité bien particulière nommée « Klintekongens Hule » (la Grotte du Roi de la Montagne) (voir la planche IV, fig. 53). Le plafond de cette caverne est incrustée par des couches épaisses de Coccomyxa olivacea, tandis que le fond présente des couches vertes de Pleurococcus calcarius et de Dictyococcus sp. voir plus bas, à l'article Pleurococcus). —

Le Møns Klint n'offre, en majeure partie, que des végétations très clair-semées d'Algues, probablement en raison de la forte érosion que subit la craie. J'ai observé Coccomyxa olivacea, Trentepohlia aurea et des Cyanophycées.

c. Les toits de chaume se distinguent souvent par un grand luxe de végétation d'Algues, fait qui tend à prouver que les végétaux qui nous occupent trouvent ici une ample nourriture et des conditions d'humidité qui leur conviennent. Diverses autres considérations me portent aussi à penser que, au point de vue hygrométrique, les toits doivent être mis dans la même catégorie que la terre et les rochers.

Sur les toits on rencontre les espèces que voici:

| | |
|---|-------------------------|
| Cystococcus humicola | Pleurococcus Nägelii |
| Daetylocooccus bicaudatus | Pleurococcus vulgaris |
| Hormidium llaccidum, | Prasiola crispa |
| Mesotaenium chlamydosporum | Prasiola muralis |
| Mesotaenium macrocoecum, var. microcoecum | Stichococcus bacillaris |
| Pleurococcus lobatus | Trochiscia hirta. |

En outre: Cyanophyceae et Diatomeae.

2. Algues qui vivent à une si faible hauteur au-dessus du sol, que la capillarité leur permet de tirer de l'eau de la terre, et qu'elles sont à même de profiter de la rosée qui se dépose assez abondamment pendant la nuit.

a) Milieux pierreux divers.

a. Granit. Sur des pierres granitiques détachées j'ai trouvé les espèces qui suivent:

| | |
|--------------------------|------------------------|
| Pleurococcus lobatus | Cystococcus humicola |
| Pleurococcus Nägelii | Prasiola crispa |
| Pleurococcus vulgaris | Prasiola furfuracea |
| Dactylococcus bicaudatus | Trentepohlia aurea |
| Stichococcus bacillaris | Trentepohlia Jolithus. |
| Hormidium flaccidum | |

β. Sur des murs j'ai rencontré les quelques espèces suivantes à des endroits où il y avait un peu d'humidité provenant du sol:

| |
|-----------------------------------|
| Dactylococcus bicaudatus |
| Pleurococcus Nägelii |
| Hormidium flaccidum |
| Stichococcus bacillaris |
| Prasiola furfuracea et Diatomeae. |

b) Sur le bois mort on rencontre souvent une végétation luxuriante de diverses espèces d'Algues. Ainsi que nous l'avons vu plus haut, on peut distinguer deux associations différentes: l'une qui, ayant besoin d'une quantité d'humidité relativement forte, ne peut vivre qu'à une faible distance au-dessus du sol, et l'autre qui, moins exigeante sous ce rapport, est capable de subsister à des hauteurs plus grandes. Toutefois, la distinction entre ces deux associations n'est pas très nettement tranchée; aussi les réunirons-nous ici sous une même rubrique, ainsi que, plus loin, toutes celles qui croissent sur les arbres.

Les supports dont il s'agit ici sont, par exemple, les clôtures en planches, les poteaux, les souches. En outre, j'ai rencontré des sociétés d'Algues de tous points semblables sur des Polypores en voie de décomposition.

Comme des espèces particulièrement caractéristiques pour les parties humides de ce genre de substratums (p. 360 du Sommaire, 2 b), on peut citer:

| | |
|--------------------------|---------------------|
| Coccomyxa dispar | Hormidium flaccidum |
| Coccomyxa Nägeliana | Prasiola crispa |
| Dactylococcus bicaudatus | Prasiola furfuracea |
| Stichococcus mirabilis | Trentepohlia aurea. |

Mêlés à ces espèces, on trouve souvent aussi les membres de l'association qui supporte mieux la sécheresse (Sommaire 3 a, p. 360). Ce sont.

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| Pleurococcus vulgaris | Stichococcus bacillaris |
| Pleurococcus Nägelii | Trentepohlia odorata |
| Pleurococcus lobatus | var. umbrina |
| Trochiscia hirta | Trentepohlia lagenifera ? |
| Chlorella ellipsoidea | |

La végétation d'Algues qui se rencontre sur les arbres, est particulièrement intéressante parce qu'on peut distinguer ici entre plusieurs divisions assez nettement tranchées de l'association. Je crois pouvoir établir trois classes d'humidité (et d'élévation), savoir:

1. Celle qui s'étend de la surface du sol à $\frac{1}{2}$ mètre environ.
2. La partie du tronc supérieure à $\frac{1}{2}$ mètre.
3. Les ramillons les plus jeunes, et les feuilles.

(Ces trois classes correspondent aux nos 2, 3, 4 du Sommaire, p. 360.)

Avant de passer à la mention de chacune de ces divisions, il convient de faire quelques remarques générales sur les conditions dans lesquelles les Algues sont en état de vivre sur les arbres.

Sur les jeunes pousses des branches, on remarque généralement une végétation d'Algues peu abondante. Elle ne tarde cependant d'ordinaire pas à être supplantée par des Lichens, qui formeront bientôt sur les branches et le tronc une couverture si compacte, que les Algues ne peuvent plus y prospérer. Quelquefois cependant, les Lichens font défaut, et alors les Algues sont aptes à prendre un développement très actif.

Souvent même ce sont les Algues qui l'emportent. C'est surtout le cas:

1. A l'intérieur des épaisses forêts, où c'est probablement la faible quantité de la lumière qui empêche les Lichens de se développer.

2. Près des habitations, et particulièrement dans les villages et les petites villes. Quant à la cause qui agit ici pour arrêter le développement des Lichens et favoriser celui des Algues, elle est douteuse. SERNANDER (1912) est d'avis qu'elle réside principalement dans une forte imprégnation de poussières azotées, qui tueraient les Lichens. Pour ma part, j'estime pourtant que l'ammoniaque et peut-être d'autres substances encore, se trouvant parfois dans l'air même des villages, peuvent entrer pour beaucoup dans ce fait.

Il paraît que dans les grandes villes les Algues ne trouvent pas, en général, de conditions favorables à leur existence. On peut observer ce fait, par exemple, à Copenhague: dans les parcs situés à l'intérieur de cette ville, les Algues viennent mal, alors que dans les parties écartées de la ville elles prospèrent à merveille. Ce qui nuit à ces végétaux, ce sont sûrement la poussière de charbon et d'autres matières provenant de la fumée de charbon.

Il est à remarquer ici que, au point de vue biologique, la région inférieure des troncs d'arbre forme généralement, en quelque sorte, un contraste avec les parties plus élevées. Sur la première on trouve presque toujours une végétation d'Algues, lors même que les secondes sont revêtues de Lichens (fait signalé par SERNANDER, 1912).

Cette végétation se rencontre sur les arbres forestiers aussi bien que sur ceux qui bordent les routes et chemins. Sur ceux-là j'ai observé les espèces suivantes:

Pleurococcus vulgaris
Pleurococcus Nägelii
Stichococcus bacillaris
Trochiscia hirta
Chlorella sp.
Dactylococcus bicaudatus
Hormidium flaccidum.

Sur les arbres des chemins, les Algues prospèrent le mieux à proximité des maisons et des villages. On y trouve:

Pleurococcus vulgaris
Pleurococcus Nägelii
Prasiola crispa
Prasiola muralis
Trochiscia hirta (comp. WEST 1904, p. 100).

En ce qui concerne les troncs et les branches principales des arbres, la végétation d'Algues n'atteint un développement quelque peu vigoureux que là où les Lichens ne prospèrent pas, et cela surtout dans les deux cas mentionnés ci-dessus. Les végétations présentent des différences assez marquées dans ces diverses conditions. Avant d'entrer dans le détail de ce sujet, il convient de signaler un phénomène bien particulier qui s'observe pour ainsi dire généralement sur les troncs, tant dans les villes que dans les forêts, et qui consiste en ce que, notamment sur les arbres penchants dans une direction quelconque (le plus souvent vers

l'est) et qui sont plus ou moins couverts d'un enduit d'Algues vertes, on remarque fréquemment, le long du côté en bas, une raie bien nettement délimitée, de couleur obscure, par un temps humide presque noire. Aux jours de pluie on aperçoit que c'est cette raie qui conduit l'eau du haut du tronc jusqu'au sol, tandis qu'il ne coule guère d'eau le long des autres côtés du tronc. Or, en examinant ces raies, j'ai constaté qu'elles sont presque dépourvues de toute végétation d'Algues. (Dans un cas particulier j'y ai rencontré une grande quantité de grains minéraux fort minimes, qui évidemment y avaient été entraînés par la pluie.) Il paraît donc que les Algues ne peuvent point subsister là où l'eau coule le long du tronc. Est-ce que l'eau même nuit à leur développement, ou en sont-elles peut-être entraînées par terre, ou bien les diverses matières charriées par l'eau y sont-elles pour quelque chose? C'est ce qu'il m'a été impossible de décider.

Passons maintenant à la mention des végétations d'Algues qu'on trouve sur les arbres des forêts et sur ceux qui croissent dans les villes. Les associations qui habitent ces derniers sont celles qui ont la composition la plus homogène. C'est ainsi qu'à Copenhague elles ne se composent que de deux espèces: *Pleurococcus lobatus* et *Cystococcus humicola*, auxquelles dans les villes plus petites viennent souvent s'associer *Prasiola muralis*, ainsi que *Pleurococcus vulgaris* et *Pleurococcus Nägelii*.

Dans les forêts, au contraire, on rencontre un plus grand nombre d'espèces, qui pourtant ne vivent pas toutes ensemble. Certains faits semblent indiquer que l'espèce des arbres entre pour beaucoup dans la distribution des diverses espèces d'Algues; mais il y a aussi d'autres facteurs qui entrent en jeu pour la déterminer, facteurs que mes recherches ne suffisent toutefois pas pour élucider.

Les Algues que j'ai observées le plus fréquemment sur les arbres des forêts sont: *Pleurococcus Nägelii*, *Stichococcus bacillaris*, *Trochiscia hirta*, des espèces de *Trentepohlia*.

Voici la liste complète de celles rencontrées par moi sur des troncs d'arbre (excepté la partie voisine du sol):

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Mesotaenium macrococcum</i> | <i>Cystococcus humicola</i> |
| <i>Mesotaenium chlamydosporum</i> | <i>Chlorella ellipsoïdea</i> |
| <i>Pleurococcus vulgaris</i> | <i>Stichococcus bacillaris</i> |
| <i>Pleurococcus Nägelii</i> | <i>Hormidium crenulatum</i> |
| <i>Pleurococcus lobatus</i> | <i>Prasiola muralis</i> |
| <i>Coccomyxa dispar</i> | <i>Trentepohlia aurea</i> |
| <i>Coccomyxa Nägeliana</i> | <i>Trentepohlia odorata</i> |
| <i>Trochiscia hirta</i> | <i>Trentepohlia odorata</i> , var. <i>umbrina</i> |
| <i>Trochiscia granulata</i> | <i>Trentepohlia lagenifera</i> . |

Les espèces qui croissent sur les ramillons extrêmes ou sur les feuilles des arbres, seront évidemment celles qui sont les plus exposées à la dessiccation, attendu qu'elles sont plus que les autres soumises à l'action du vent. Sur les pousses les plus jeunes, les Algues font ordinairement défaut. Mais déjà sur les rejetons datant de l'année précédente, on peut, sous l'épiderme qui s'écaille et dans les jeunes lenticelles, rencontrer une végétation de deux Algues: *Cystococcus humicola* Næg. et *Pleurococcus lobatus* Chod., parfois accompagnées de jeunes individus de *Trentepohlia*. De ces Algues, le *Cystococcus* et le *Trentepohlia* peuvent former des zoospores, et il en est probablement de même du *Pleurococcus*; on comprend donc facilement comment leur immigration sur les jeunes ramillons a pu s'effectuer, à savoir au moyen des zoospores (comp. HEDLUND 1906, p. 39 et 41).

Sur les Conifères (*Picea*, *Pinus*, *Abies*) on voit souvent une pareille végétation s'étendre sur les aiguilles même; ici elle se compose toutefois presque exclusivement de *Pleurococcus lobatus*. Ce qui détermine l'apparition des Algues sur les feuilles des Conifères, ce n'est pas tant l'âge des pousses que leur position sur l'arbre: les ramillons les plus exposés des ex-

trémities des branches principales sont généralement dépourvus d'Algues, tandis que les pousses, même très jeunes, qui se trouvent plus près du tronc en sont parfois recouvertes. — Sur les feuilles d'autres arbres toujours verts, j'ai en vain cherché des Algues.

2. Méthodes.

a) Culture pure.

J'ai cultivé à l'état de culture pure plusieurs espèces d'Algues vertes. A cet effet, je me suis d'abord servi de gélatine additionnée de sels inorganiques:

| | | |
|--|--------|---|
| Nitrate de calcium | 1 gr,5 | } par 1000 gr. d'eau et 100 gr. de gélatine. |
| Chlorure de potassium | 0 gr,5 | |
| Sulfate de magnium | 0 gr,5 | |
| Phosphate de potassium (KH ₂ PO ₄)... | 0 gr,5 | |
| Chlorure de fer | Trace | |

Les Algues suivantes se sont trouvées prospérer dans le milieu sus-indiqué:

Stichococcus minor Chod.
Chlorella ellipsoïdea Gern.
Coccomyxa Nägeliana (Artari) Wille.

Plus tard, j'ai employé un milieu à base d'agar, généralement préparé comme suit:

| | |
|---------------------------------------|----------|
| Agar lavé... (Richter 1911, p. 31) | 15 gr. |
| KNO ₃ | 1 gr. |
| MgSO ₄ | 0 gr, 25 |
| K ₂ HPO ₄ | 0 gr, 25 |
| Eau distillée | 1000 gr. |

Après avoir placé ce mélange dans des capsules Petri, j'y ai disséminé, à l'aide d'un spray en verre préalablement stérilisé, les Algues délayées dans de l'eau également stérilisée.

b) Culture d'après Hedlund.

Dans les «Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar», 1899, p. 509, T. HEDLUND a publié un mémoire contenant principalement la description d'une méthode inventée par lui pour la culture et l'observation prolongées des individus d'Algues aériennes, méthode qui comporte notamment ce double avantage, qu'elle permet de suivre pas à pas, dans le courant de plusieurs mois, l'évolution d'un individu d'Algue particulier et, d'autre part, de faire usage des objectifs les plus forts.

Brièvement indiquée, cette méthode consiste à cultiver les Algues aériennes sur des lames de verre (porte-objets) préalablement préparées avec de l'argile, ou bien sur des bandelettes d'écorce de bouleau. Les Algues se fixent sur les porte-objets en s'y desséchant. Les porte-objets aussi bien que les bandelettes d'écorce, sont placés à l'air humide, exposés à la lumière, et arrosés journellement avec de l'eau pluviale ou une solution nutritive peu concentrée.

II. Partie spéciale.

1. Remarques préliminaires.

Par suite de la manière généralement peu compliquée dont s'opère leur reproduction, la classification des Algues aérophiles présente de grandes difficultés. Les algologues anciens se basaient principalement sur les formes extérieures de ces organismes, les dimensions et le groupement des cellules, les ramifications des filaments, etc.

Déjà en 1849, NÄGELI employa, pour la distinction spécifique de ces plantes, la nature du contenu cellulaire; mais ce n'est qu'à la suite des travaux de GAY (1888, 1891), qu'on se rendit

généralement compte de l'importance primordiale que possèdent les caractères tirés de la structure intime de la cellule.

De nos jours, la valeur des caractères d'ordre physiologique est préconisée par ЧИДАТ et ses élèves.

Enfin, HEDLUND (1899) a fait une tentative de réaliser la distinction spécifique des Algues en question en se plaçant à un point de vue nouveau, c'est-à-dire en tenant compte, avant tout, des processus ayant lieu dans la structure intime de la cellule au cours de la division, de la formation des zoospores, etc. La classification à laquelle il arrive, semble plutôt rompre celle généralement reçue jusque-là.

2. Liste des Chlorophycées aérophiles du Danemark.

1) Ordre Heterocontae.

Famille Confervaceae.

Conferva.

C. bombycina Ag.

Croissait dans des conditions aérophiles, sur un chemin forestier, en société avec *Horridium mucosum*. Venait bien sur M. S. A.¹⁾ (d'après Pringsheim 1912).

2) Ordre Acontae.

Famille Mesotaeniaceae.

Mesotaenium Näg. 1849.

M. macrococcum (Kütz.) Roy & Bissett, var. *micrococcum* (Kütz.) West & G. S. West.

Se trouve directement sur la terre; de plus, sur l'écorce de Pin et sur les toits de chaume.

M. chlamydosporum De Bary.

Trouvé sur terre, granit, écorce de Pin, toit de chaume.

M. violascens De Bary.

Sur sol bruyéreux acide.

Cylindrocystis Menegh. 1838.

Cylindrocystis Brebissonii Menegh.

Habitat: terre (neutre).

var. *minor* West & G. S. West.

Roche de granit; terre neutre, terre acide.

Fam. Zygnemaceae.

Zyggonium.

Zyggonium ericetorum Kütz.

Z. ericetorum b. terrestre Krchn. est censé par les auteurs croître sur sol humide, en particulier celui des bruyères et des marécages. En été, se desséchant complètement, cette espèce forme parfois des croûtes ou des tapis tout à fait secs (voir planche IV, fig. 51).

Il est cependant douteux que cette forme essentiellement terricole soit bien réellement aérophile.

Elle se rencontre sur les dunes anciennes et les collines de sable situées dans l'intérieur du pays (WARMING 1907, p. 90, 119, 161), et, d'autre part, dans les bruyères et les marécages (LYNGBYE, ROSTRUP).

¹⁾ Agar additionné de sels minéraux (O. Richter 1913, p. 314).

3) Ordre Isokontae.

Sous-ordre: Protooccales.

Fam. Pleurococcaceae.

Pleurococcus Menegh.

Le genre *Pleurococcus* a été continuellement l'objet de vives disputes, au point de vue de sa délimitation aussi bien que de sa place dans le système et de la délimitation des espèces qui le composent. C'est principalement à CHODAT que, malgré les erreurs qui ne manquent pas dans ses anciens travaux, revient l'honneur d'être parvenu à élucider, jusqu'à un certain point, ces multiples questions. Il sera inutile d'en donner ici un exposé d'ensemble, puisqu'on peut trouver dans les ouvrages de CHODAT (en particulier, dans celui de 1909) tous les éclaircissements voulus sur ce sujet. Nous nous bornerons à citer quelques-uns des faits principaux.

Les travaux de BORZI et de CHODAT ont démontré clairement qu'il existe deux Algues bien distinctes qui ont été désignées sous le nom de *Pleurococcus vulgaris*: l'une, signalée par MENEGHINI en 1842, qui possède un pyrénocyste dans son chromatophore, et l'autre, décrite par NÄGELI en 1849, qui n'a point de pyrénocyste. Ces deux espèces présentent des cycles de formes parfaitement parallèles.

Cependant, s'il est vrai que CHODAT a rendu à l'algologie un service signalé en tirant au clair les relations de ces deux espèces, il paraît incontestable que, notamment dans ses travaux antérieurs (1894, 1902), il a eu le tort d'y rapporter des formes qui leur sont absolument étrangères. Le fait est que, pour ce qui concerne ces recherches, il s'est borné à faire de simples observations dans la nature, et qu'il a cru pouvoir réunir des formes qui se rencontreraient souvent ensemble et dont les cellules présentaient souvent une certaine ressemblance dans leur structure interne. Il est hors de doute que cette manière de procéder l'a, dans plus d'un cas, induit en erreur. Dans son travail le plus récent (1909), il a eu recours à la culture pure, et les résultats qu'il a ainsi obtenus concordent en partie avec ceux auxquels il était arrivé précédemment (par exemple, quant à la tendance qu'accuse telle espèce à s'allonger en filaments). Mais sur d'autres points, et même de très essentiels, ses nouvelles observations se trouvent en complet désaccord avec celles qu'il avait publiées antérieurement. C'est ainsi que chez *P. Nägelii* Chod. il ne trouve plus le stage *Trochiscia* (la colonie de *Pleurococcus* aux parois verruqueuses figurée par lui, Pl. I, fig. C., ne mérite pas ce nom).

En ce qui regarde le *P. vulgaris*, il ne trouve pas non plus dans les cultures pures toutes les nombreuses formes et phases évolutives qu'il leur avait attribuées dans ses « Algues vertes » (1902, p. 279 à 281). Il maintient aux cellules sphériques de la Pl. II, fig. 12, la désignation de stage *Cystococcus*; mais elles correspondent mal aux formes représentées sous cette appellation dans CHODAT 1902, fig. 192 et 193. Au sujet de celles-ci, TRÉBOUX (1912, p. 75) affirme qu'elles sont des représentations excellentes de l'Algue de *Xanthoria parietina*, qui n'a rien à faire avec *Pleurococcus vulgaris* ni avec *Schizogonium*. Etant donné ainsi que les états de *Cystococcus* n'appartiennent pas au cycle évolutif de *P. vulgaris*, il s'en suit que les indications relatives à la formation de zoospores de cette dernière espèce ne peuvent plus être maintenues.

Dans son ouvrage de 1909, CHODAT cherche à démontrer que *P. vulgaris* Menegh. est identique au *Schizogonium radicans*. Il s'est probablement rendu compte, toutefois, que les preuves alléguées pour le prouver ne sont pas concluantes, et qu'il n'est parvenu qu'à rendre la chose vraisemblable.

Il me semble qu'il est indispensable de prouver, entre autres, ou bien que les *Pleurococcus* figurés à la Pl. II sont identiques au *Pleurococcus vulgaris*, ou bien, inversement, qu'il n'existe point de *Pleurococcus vulgaris* autonome, ne se rattachant pas à *Schizogonium*. Dans l'explication de sa Pl. III représentant *Schizogonium radicans*, CHODAT dit expressément: « Provenant de la même écorce qui a servi à isoler les *Pleurococcus* de la Planche II ». Selon moi, son argumentation eût été plus concluante, s'il avait isolé le *Pleurococcus* d'un arbre

ne portant aucune autre Algue, pour démontrer ensuite qu'au cours de son évolution ce Pleurococcus se transforme en Schizogonium, et, d'autre part, que ce dernier, récolté sur un autre arbre, est capable de donner naissance à un Pleurococcus. Il est aussi à regretter que l'auteur n'indique point le grossissement de ses figures. Seule l'explication de la Pl. IV dit: «Dessins faits à chambre claire (Imm. à l'eau obj. 4)», indication qui pourtant ne permet aucune conclusion quant au grossissement.

J'estime, pour ma part, que Schizogonium est bien capable de produire des groupes de cellules ressemblant à Pleurococcus, et aussi des cellules sphériques rappelant Cystococcus; mes ces formes ne sont pas identiques, respectivement, au Pleurococcus vulgaris et au Cystococcus humicola Næg. (à propos de cette espèce, voir plus loin¹). A l'appui de ma manière de voir, je peux citer encore les recherches de HEDLUND (1899, p. 516), qui montrent qu'il existe, d'un côté, des formes de Pleurococcus et de Cystococcus qui se rattachent à Prasiola, et, d'autre part, un autre Pleurococcus vulgaris qui constitue une espèce indépendante.

Nous donnons ci-après un aperçu des espèces de Pleurococcus qui ont été signalées en Danemark:

A. Chromatophore sans pyrénôïde

a. Cellules relativement grandes (9 à 12 μ), rarement disposées en paquets multicellulaires. Un ou deux chromatophores, quelquefois à bords lobés; un gros noyau cellulaire muni d'un nucleolus bien distinct, et non serré contre la paroi.....

P. lobatus Chod.

b. Cellules plus petites (4 à 8 μ), souvent groupées en assez gros paquets multicellulaires; un chromatophore pariétal en plaque mince; noyau cellulaire de petite dimension, serré à la paroi.....

P. Nægeli Chod.

B. Chromatophore avec pyrénôïde

a. Cellules relativement grandes (8 à 20 μ), à chromatophore étoilé. Cellules isolées ellipsoïdes. Sporulation se produit dans des cellules demeurées reliées à d'autres

P. calcaris n. sp.

b. Cellules plus petites (4 à 7 μ) à chromatophore quelquefois à bords lobés. Seules les cellules rondes isolées forment des spores.....

P. vulgaris Menegh.

P. vulgaris Menegh. (1812).

Il n'est pas toujours facile de distinguer le *P. vulgaris* d'avec le *P. Nægeli*, parce que chez la première de ces deux espèces le pyrénôïde est souvent difficile à apercevoir. On peut pourtant généralement le faire apparaître très nettement au moyen d'un traitement à l'iodure de potassium iodé ou par coloration avec l'éosine (après durcissement à l'alcool ou à l'acide chromique mélangé d'acide acétique). (Planche 1, fig. 2 et 3.)

Le *P. vulgaris* Menegh. est très commun sur les troncs d'arbre, les palissades et cloisons en bois, les pierres, les toits de chaume.

P. Nægeli Chod. (1902).

Planche 1, fig. 4.

WILLE a démontré, en 1913 (p. 7 et suivantes), que le *Protococcus viridis* Ag. est identique au *Pleurococcus Nægeli* Chod. et, en conséquence, il estime qu'il convient de désigner désormais cette espèce par *Protococcus viridis* Ag. Je crois pourtant, surtout pour des raisons pratiques, qu'il vaut mieux lui conserver l'appellation de CHODAT.

C'est une espèce très commune. Abondamment disséminée sur les troncs et autres objets redressés, elle les revêt d'un enduit d'une belle couleur verte. Elle se rencontre moins souvent sur le sol même. Elle semble avoir besoin d'un peu plus d'humidité pour son

¹ D'ailleurs, CHODAT lui-même reconnaît, au fond, le bien-fondé de ces objections (1913, p. 249).

développement que l'espèce précédente. Je l'ai récoltée sur des toits de chaume, des troncs de très diverses espèces d'arbres, du bois mort, des pierres de granit, des murs.

P. Calcarius n. sp.

Je n'ai trouvé cette espèce bien singulière que dans un seul endroit, savoir Klinte-kongens Hule («la Grotte du Roi de la Falaise»), Stevns Klint, près de Højerup. La Planche IV, fig. 53, donne une photographie de cette localité. C'est une caverne profonde de 5 mètres environ, et, à l'entrée, d'une hauteur à peu près égale. Le fond est sensiblement au niveau du calcaire de cerilhium. Les parois intérieures et les pierres calcaires qui s'en sont détachées se trouvent, lorsque le temps est humide, revêtues d'un enduit épais de deux à trois millimètres et présentant une couleur d'un vert intense, enduit qui dans les périodes de sécheresse est recouvert d'une couche de poussière de chaux grise ou blanche. Examinée au microscope, cette couche se montre composée de *Pleurococcus calcarius*, de *Dictyococcus* sp. et de *Chroococcacées*.

Voici la description de ce *Pleurococcus*:

Cellules isolées ellipsoïdes; longueur 8 à 12 μ , largeur 5 μ ,5 à 8 μ ; paroi solide de cellulose; chromatophore central, à bords fortement lobés, avec un pyrénoloïde bien marqué et entouré d'une couche d'amidon. La coloration avec la Chrome-alun-dioxyhématéine¹⁾ et l'éosine rend visible un noyau pariétal (Planche I, fig. 14). Ces cellules se divisent en deux à la façon habituelle des *Pleurococcus*, de telle sorte que les deux cellules sœurs demeurent reliées l'une à l'autre, leurs faces contiguës restant aplaties (La dimension des cellules peut maintenant atteindre 20 μ). Souvent on peut voir nettement que chacune des cellules filles est munie d'une membrane particulière (en dedans de la membrane de la cellule mère). Cela peut se continuer par des bipartitions selon trois directions, de sorte qu'il en résulte parfois des groupements de 4—8 cellules, et même davantage; le plus souvent cependant, les groupes ne sont formés que par 2 ou 4 cellules. Quelquefois on voit le contenu d'une cellule se diviser en un assez grand nombre (soit environ 8 à 10) de petites cellules (Planche I, fig. 13). Je n'ai pu observer la libération de celles-ci; mais j'ai remarqué que leur structure était en tous points analogue à celle des cellules ellipsoïdes mentionnées ci-dessus. J'estime qu'elles doivent être considérées comme des aplanospores.

Des expériences de culture pure que j'ai entreprises, ont échoué tout à fait. Il est fort probable que les matières fécales et l'urine que laissent souvent les visiteurs de la caverne fournissent une importante contribution à l'alimentation des Algues qui l'habitent.

L'espèce qui nous occupe ici rappelle beaucoup le *P. vulgaris* Menegh. Elle en diffère pourtant 1° par la forme ellipsoïde des cellules isolées; 2° par sa dimension plus considérable, et 3° par le fait que la sporulation se produit déjà dans des cellules demeurées réunies à d'autres cellules, alors que chez *P. vulgaris* les cellules rondes isolées seulement forment des spores.

Note. Il n'est pas tout à fait impossible que l'espèce susmentionnée soit identique aux «akinètes de multiplication» du *Prasiola crispa* figurés et décrits par WILLE (1901, p. 17, Pl. I, fig. 49 à 51). Cependant, je n'ai jamais pu observer la moindre apparence d'une formation de filament chez *P. calcarius*, que, par conséquent, je dois considérer jusqu'à preuve du contraire comme une forme autonome.

P. lobatus Chod.
Planche I, fig. 5 à 10.

Les cellules de cette espèce contiennent un ou deux chromatophores épais pariétaux, quelquefois à bords lobés. Les chromatophores recouvrent presque la membrane entière, sauf la partie aplatie qui forme la cloison entre deux cellules contiguës. Il se trouve ici une

¹⁾ Voir F. C. C. HANSEN 1905.

portion de plasma granuleux qui, surtout à la suite d'un traitement à l'iodure de potassium iodé, laisse apercevoir distinctement le noyau muni d'un gros nucléole. Le noyau apparaît encore plus nettement sur des éléments fixés et colorés (Pl. I, fig. 8 et 9). Dans le chromatophore, qui est dépourvu de pyrénoloïde, on remarque quelquefois, éparpillés çà et là, de petits grains d'amidon. Entre les chromatophores et la membrane cellulaire on aperçoit souvent une mince couche de plasma. La membrane est composée de cellulose. Parfois il se rencontre des cellules isolées, généralement de forme oblongue (Planche I, fig. 5 b, d); leur chromatophore et noyau ne diffèrent pas de ceux des cellules ordinaires.

Les cellules ont une tendance à ne se diviser que dans deux directions; la division selon la troisième direction de l'espace n'a lieu qu'assez rarement (Planche I, fig. 10). On peut rencontrer de temps à autre une cellule se divisant simultanément en plusieurs petites cellules (zoospores?) (Planche I, fig. 6).

Il est très probable que cette espèce de *Pleurococcus* possède la faculté de produire des zoospores. Effectivement, dans une colonie formée après dissémination sur une surface d'agar (M. S. A. d'après PRINGSHEIM 1912), déjà un faible grossissement a permis d'observer une foule de zoospores très mobiles. Transférée sur de l'agar additionné de $\frac{1}{2}$ pour cent de glucose, la colonie se développa bien, offrant tout à fait l'aspect d'une culture parfaitement pure. Toutefois, je ne puis pas prouver que les zoospores provinssent réellement du *P. lobatus*. — Une culture réalisée d'après la méthode de HEDLUND sur des porte-objets où il y avait un certain nombre d'individus de *P. lobatus*, présenta également de nombreuses zoospores; mais pas plus ici que dans le cas précédent je ne réussis à en démontrer péremptoirement la provenance.

Au point de vue de ses stations naturelles, le *P. lobatus* présente certaines particularités qui méritent d'être mentionnées. Dans quelques parcs situés à l'intérieur de Copenhague c'est presque la seule Algue qu'on trouve sur les troncs, dont elle couvre particulièrement le côté exposé au nord. En société avec *Cystococcus humicola*, elle se rencontre dans la nature fréquemment sur les jeunes rameaux, sous l'épiderme qui se détache, dans les lenticelles, enfin sur les aiguilles de divers Conifères. Hors des villes, elle n'est pas commune sur les troncs d'arbre. Elle croît aussi sur les toits de chaume, le bois mort, les pierres.

Coccomyxa Schmidle.

Pour ce qui concerne la délimitation du genre *Coccomyxa*, nous suivrons celle établie par WILLE (1909, p. 38), bien qu'elle ne nous paraisse pas tout à fait satisfaisante.

C. dispar Schmidle.

Cette espèce se rencontre sous la forme d'un mucilage recouvrant des Mousses dans les marais et sur les rochers; de plus, sur les souches, les écorces, la terre.

C. Nägeliana (Artari) Wille.

C. subellipsoïdea Acton (1909 I, p. 573) présente, sous tous les rapports, une si grande analogie avec le *C. Nägeliana*, que je crois juste de les regarder provisoirement comme constituant une seule et même espèce. Les indications de M^{lle} ACTON relatives aux zoospores sont mises en doute par WILLE (1910, p. 301).

Après avoir isolé cette espèce de deux échantillons différents, j'en ai préparé des cultures pures:

1. Des éléments provenant d'un rocher escarpé de l'île de Bornholm furent disséminés dans de la gélatine additionnée de substances nourricières inorganiques (réaction acide). Au bout d'un mois, on y constata la formation de petites colonies d'une couleur vert foncé, dont je continuai la culture sur la gélatine et l'agar. Il a ainsi été constaté que cette Algue peut prospérer sur un milieu acide aussi bien que sur

un milieu faiblement alcalin. Dans les cultures sur gélatine, les cellules se trouvent bientôt remplies d'huile (Planche I, fig. 15). Pour ce qui est des cultures sur agar, il paraît que la formation d'huile n'a lieu que lorsqu'elles sont devenues très vieilles. La fig. 16 montre deux cellules provenant d'une culture sur agar âgée de quatre mois. On voit bien distinctement le noyau cellulaire; mais l'huile fait complètement défaut. — La fig. 17 représente des cellules développées dans une culture sur agar âgée de sept mois. Ici on trouvait aussi des formes à involution, dont on peut voir deux dans la fig. 18. Toutes les cellules qui composaient cette culture, renfermaient beaucoup de gouttes d'huile.

2. Dissémination sur M. S. A. (réaction légèrement alcaline) d'éléments provenant de l'écorce de *Corylus*. Au bout d'un mois et demi, on put constater sur l'agar l'apparition, entre autres, d'une colonie de *C. Nägeliana* qui, transférée sur de l'agar additionné de 1/2% de glucose, prit un beau développement.

Stations naturelles: Terre (surtout humus acide); rochers couverts de mousse; souches.

Note. Le *Bolrydina vulgaris*, mentionné, entre autres, par WILLE (1909—10, p. 38), est un Lichen primitif dont — ainsi que cela a été démontré par ELIZABETH ACTON (1909, p. 579) — la gonidie est constituée par *Coccomyxa Nägeliana*.

C. olivacea n. sp.

Planche II, fig. 19 et 20.

Coussinets gélatineux ou de consistance relativement solide, de couleur verdâtre ou brun orangé clair, mesurant environ 1 mm. de diamètre, finissant par se fusionner de manière à former des croûtes épaisses de 2 à 3 mm. Cellules sphériques; après la division, elles ne tardent pas à s'allonger parallèlement au plan de division. La membrane cellulaire est solide, bien qu'assez mince; elle est colorée faiblement en brun par le chlorure de zinc iodé. Chaque cellule est entourée d'une épaisse couche de gelée stratifiée, formant les « systèmes de boîtes » qui caractérisaient l'ancien genre *Gloeocystis*. Un seul chromatophore pariétal d'un vert pâle dans chaque cellule. On aperçoit d'ordinaire un grand nombre de gouttes huileuses, dont quelques-unes sont brunes ou rouges. L'amidon fait défaut. Diamètre de la cellule: env. 8 à 10 μ . Division des cellules simple. Les cellules sont entremêlées de nombreuses hyphes de champignons, lesquelles toutefois ne semblent croître que dans la gelée, sans entrer en relation aucune avec les cellules elles-mêmes.

J'ai trouvé cette espèce d'abord sur Stevns Klint, où elle se rencontre un peu partout notamment sur les parties surplombantes de la falaise. La photographie Planche IV, fig. 52, qui représente une partie de la face intérieure de la « Grotte du Roi de la Falaise » près Højerup, montre le mode de croissance de cette Algue, qui se loge de préférence dans toutes les petites cavités du calcaire. C'est surtout au-dessus de la couche de silex au milieu de la figure qu'on aperçoit bien distinctement les taches marbrées obscures dues au *C. olivacea*.

Cette espèce ne s'est pas laissée cultiver au laboratoire.

Stations naturelles: Rochers calcaires et crétacés.

Trochiscia Kütz.

Pour distinguer entre les espèces composant le genre *Trochiscia*, les anciens algologues s'en tenaient principalement à la sculpture extérieure de la membrane cellulaire. Plus tard cependant, on est arrivé à se rendre compte de l'importance qu'il faut attacher, au point de vue systématique, au contenu des cellules.

La structure intime de la cellule a été éclaircie dans quelques-unes de ces espèces par WILLE (1901, p. 9) et WEST (1904, p. 203). D'après leurs recherches, le genre *Trochiscia* semble présenter, à cet égard, deux types bien distincts, représentés par les espèces suivantes:

1. *T. granulata* (Reinsch) Hansg., espèce ayant un chromatophore urcéiforme comme celui d'un *Chlamydomonas*;
2. *T. aspera* (Reinsch) Hansg. et *T. hirta* (Reinsch) Hansg., possédant plusieurs chromatophores pariétaux munis chacun d'un pyrénocèle.

T. hirta (Reinsch) Hansg.

Les cellules jeunes sont globuliformes, mesurant env. $5\mu, 7$ de diamètre et munies d'un chromatophore pariétal, dans lequel le traitement à l'iode rend nettement visible un pyrénocèle (Planche II, fig. 24 a, b). Dans les cellules un peu plus âgées, on aperçoit deux chromatophores pourvus chacun d'un pyrénocèle. Plus tard, le nombre des chromatophores augmente, au point que dans les cellules les plus grandes ($17\mu, 2$ de diamètre) on en trouve quelquefois 8 (Planche II, fig. 24 d). Les chromatophores présentent une délimitation nettement marquée à tel point que la cellule semble presque être divisée en autant de cellules filles. Dans les cellules jeunes le noyau est situé tout près de la membrane (Planche II, fig. 22). Les deux chromatophores, qui sont d'une épaisseur considérable, ne sont séparés que par un intervalle très étroit rempli de protoplasme granuleux. Dans les cellules plus âgées, au contraire, le noyau se trouve au centre, et il est entouré d'une semblable portion de plasma, d'où partent des prolongements jusque vers la paroi entre les chromatophores (Planche II, fig. 23).

Le contenu cellulaire se divise quelquefois en une foule de petites cellules (souvent plus de cinquante), qui sortent par une fente produite dans la cellule mère (Planche II, fig. 21). J'ai bien des fois eu l'occasion d'observer leur mise en liberté. Elles ont beaucoup de ressemblance avec le *Stichococcus bacillaris*, tant au point de vue de la forme que de la structure interne: long. $4-5\mu$, lat. $2-3\mu$. Il y avait un seul chromatophore en plaque pariétal (sans pyrénocèle visible), qui ne tapissait pas toute la paroi, mais laissait une partie incolore à l'une des deux extrémités de la cellule. J'estime que les spores doivent être considérées comme des aplanospores.

C'est probablement cette même espèce que CHODAT (1902, p. 283, fig. 196) a rapportée au *Pleurococcus Nägeli*.

Elle se rencontre sur les troncs, en particulier sur leur partie inférieure; de plus, sur les toits et les palissades.

T. granulata (Reinsch) Hansg.

Habitat: Le tronc d'un *Juniperus*.

Fam. *Protococcaceae*.

Cystococcus Näg.

C. humicola Näg.

Planche II, fig. 26.

Espèce établie par Nägeli en 1849 (p. 84). Les anciens lichénologues l'avaient identifiée avec l'Algue faisant partie du *Xanthoria parietina* (FAMINTZIN et BABANETZSKY, 1867; SCHWENDENER, 1869, p. 37), manière de voir qui fut plus tard mise en doute par BEYERINCK (1890, p. 781) et HEDLUND (1899, p. 517, et 1906, p. 39 et suivantes). Enfin, TRÉBOUX (1912) eût avoir établi que ces deux Algues n'ont rien à faire l'une avec l'autre, parce que, dit-il, chez le *Cystococcus* de Nägeli les cellules ont une structure toute différente de celle de l'Algue qui fait partie du Lichen.

Il paraît que chez les auteurs précités il est question de trois formes d'Algues différentes, savoir:

1. L'Algue de *Xanthoria*, qui présente un chromatophore massif central et un noyau excentrique;
2. Le *Cystococcus* de HEDLUND, espèce dont la structure cellulaire est analogue à celle de l'espèce précédente, mais qui fait partie du cycle évolutif de *Prasiola*;

3. Le *Cystococcus* NÄGELI (d'après TRÉBOUX), qui est doué d'un chromatophore pariétal urcéiforme.

Autant que je puis en juger, l'opinion émise par TRÉBOUX relativement à la structure cellulaire de l'espèce de Nägeli est bien correcte. Ce qui me porte à le croire, ce sont surtout ces paroles de Nägeli: «Einen hohlen und hellern, aber nie farblosen Raum». En effet, chez l'Algue du Lichen l'échancrure du chromatophore fait précisément l'effet d'une partie incolore, ce qui n'est point le cas pour les espèces pourvues d'un chromatophore urcéiforme. D'ailleurs, je pense que, s'il avait eu sous les yeux l'Algue lichénique, Nägeli n'aurait pas manqué d'apercevoir la couche de plasma incolore qui s'y trouve serrée à la membrane cellulaire, alors que dans ses figures c'est le corps vert qui s'observe tout contre cette paroi.

Vu ces faits, il paraît donc que l'Algue du *Xanthoria parietina* n'est probablement pas identique à *Cystococcus humicola* Näg.; néanmoins, en attendant que cette question soit complètement élucidée, je crois devoir, avec TRÉBOUX, appliquer le nom de *Cystococcus humicola* Näg. à l'Algue du *Xanthoria parietina*.

Cette Algue pourra être décrite comme suit: Cellules toujours globuleuses ayant un diamètre de 6 à 21 μ , libres ou réunies en paquets irréguliers de forme et de grandeur variables. Membrane cellulosique mince et ferme. Chromatophore massif arrondi, central, muni d'un grand pyrénioïde. Surface du chromatophore irrégulière, verruqueuse, dentelée. Le noyau cellulaire s'aperçoit dans une petite échancrure du chromatophore. Celui-ci est entouré d'une couche de plasma granuleux. Produit d'assimilation: amidon. Dans de certaines conditions les cellules peuvent contenir de l'huile. Reproduction soit par cloisonnement centripète du contenu cellulaire en 4-8-16 cellules, ou même davantage, soit par formation d'un grand nombre de zoospores dépourvues de stigma. Les zoospores sont douées d'une grande mobilité et cherchent à pénétrer dans toutes sortes de fentes et de coins pour s'y installer à demeure.

Cultivé d'abord par FAMINTZIN et BARANETZKY (1867), plus tard par BEYERINCK (1890, p. 765) et ARTARI (1902), le *Cystococcus* est regardé par ce dernier comme constitué par deux races bien différentes au point de vue de la nutrition, façon de voir qui cependant est critiquée par TRÉBOUX (1912). En outre, des cultures ont été effectuées par CHARPENTIER (1903, I et II) et KOSSOWITSCH (1894). Il convient de citer encore les résultats obtenus par HEDLUND relativement au grand pouvoir de résistance que possède l'Algue lichénique en question (1913, p. 75). Ce savant a constaté, en effet, qu'elle supporte d'être mise dans une solution concentrée de nitrate de potasse, et qu'ensuite elle peut être, sans périr, trempée rapidement dans de l'eau. De plus, la température à laquelle on la cultive, peut être brusquement abaissée de + 18° C. à - 18° C. et même plus bas encore, puis remontée subitement à + 18°, sans que cette Algue en éprouve le moindre dommage.

Elle vit sur les rameaux de différents arbres, en particulier sur les pousses datant de deux à cinq ans, dans les lenticelles, ou sous l'épiderme en voie de se détacher. On la rencontre également, parmi d'autres Algues, sur les troncs, les toits de chaume et les pierres granitiques.

Dictyococcus (Gerneck) Wille.

D. n. sp.? Planche II, fig. 25.

Cellules sphériques, mesurant 2 μ , 6 à 7 μ , 8, pourvues d'une membrane mince, qui se colore en jaune par le chlorure de zinc iodé, en rouge intense par le rouge de ruthénium. Dans chaque cellule il se trouve un à quatre chromatophores pariétaux sans pyrénioïde. Produit d'assimilation: huile. Les cellules ne contiennent jamais d'amidon. La division de la cellule aboutit d'ordinaire à la formation, au dedans de sa membrane, de 8 cellules filles.

Fam. Oocystaceae.

Chlorella Beyerinck.*C. ellipsoïdea* Gern.

J'ai cultivé cette espèce en culture pure, soit sur de la gélatine additionnée de matières nutritives inorganiques à réaction acide (Planche II, fig. 27), soit sur de l'agar additionné de matières tout à fait analogues (Planche II, fig. 28), soit enfin sur agar additionné de matières inorganiques à réaction légèrement alcaline (Planche II, fig. 30). Dans tous ces cas je pus constater que l'aspect extérieur de l'Algue cultivée était sensiblement le même: cellules ellipsoïdes de grandeur variable, à paroi mince et solide; chromatophore unique en plaque pariétale; pyrénôïde ordinairement bien distinct. Contrairement à GERNECK, j'ai pu souvent constater que le pyrénôïde était entouré d'une couche d'amidon. La reproduction se fait par division du contenu cellulaire en un assez grand nombre de cellules filles, dont une est ordinairement plus grande que les autres. Dans une culture sur agar (avec $\frac{1}{2}\%$ de glucose, suivant PRINGSHEIM 1912), les cellules s'étaient transformées considérablement (Planche II, fig. 29); outre qu'elles montraient de grosses gouttes d'huile, le chromatophore avait dégénéré, et la membrane s'était en partie fortement épaissie. Dans la culture sur agar et glucose, la croissance avait lieu plus vite que sur les autres milieux.

Cette espèce se rencontre sur le bois mort et sur les troncs.

Dactylococcus Näg.*D. bicaudatus* A. Br.

La forme mentionnée par WEST 1904, p. 219, semble être différente de celle-ci, car le pyrénôïde lui manque. A en juger par les figures qu'il donne, le mode de division de son espèce paraît aussi différer. Il faudra plutôt la ranger dans le genre *Raphidium*.

D'après les individus de *D. bicaudatus* que j'ai examinés, je peux donner la description suivante de cette espèce: Cellules oblongues, le plus souvent en forme de croissant ou ellipsoïdes, fortement étirées à l'un des deux bouts au moins. Ceux-ci sont généralement nettement différents l'un de l'autre, rappelant un stipe et une pointe, respectivement. Longueur 18 à 26 μ , largeur 3 μ , 5 à 6 μ , 3. Chaque cellule est pourvue d'un seul chromatophore en plaque pariétale, entouré d'amidon. Les cellules renferment parfois des gouttes huileuses. La reproduction se fait par quadripartition de la cellule. D'abord le chromatophore se partage en deux, puis en quatre. Ensuite la cellule se divise tout à la fois en quatre cellules filles séparées par des cloisons perpendiculaires l'une à l'autre. Vue d'un certain côté, la cellule présentera alors l'aspect représenté Planche II, fig. 32, c'est-à-dire qu'en apparence il y a tripartition, la quatrième cellule étant dérobée à la vue par celle qu'on peut observer à la ligne médiane de la cellule mère.

J'ai pratiqué la culture de cette espèce sur des porte-objets (d'après HEDLUND); sur M.S.A. (réaction faiblement alcaline); de plus, sur le même substratum additionné de $\frac{1}{2}\%$ de glucose et, enfin, dans une solution de matières nutritives inorganiques (réaction acide).

Dans ses stations naturelles elle supporte mal la sécheresse et semble aimer la présence de substances organiques.

Elle croît sur la terre, les Polypori en voie de décomposition, les troncs, toits de chaume, pierres granitiques, murs humides.

2. Sous-ordre: Ulothricales.

Fam. Ulothricaceae.

Stichococcus Näg.

Le genre *Stichococcus* fut établi par NÄGELI (1849), qui y rangeait trois espèces: *S. bacillaris*, major et minor. GAY (1891) y rattacha des espèces appartenant aux anciens genres

Ulothrix ou Hormidium, et cette classification a été adoptée par un grand nombre d'algologues modernes, y compris CHODAT (1902, p. 268), qui va même plus loin encore. Cependant, il a plus tard changé d'avis (1909, p. 117), et il prétend maintenant, d'accord avec F. BRAND (1913), que les genres Stichococcus et Hormidium doivent être écartés l'un de l'autre. Pour ma part, je partage cette opinion.

D'après les données contenues dans les publications relatives à ce sujet (en particulier, BRAND 1913 et CHODAT 1909), il faut compter avec 7 espèces de ce genre, savoir:

| | | | |
|--------------|------------|---------------|---|
| Stichococcus | bacillaris | Näg. | } pent-être comprises toutes trois dans le S. bacillaris Näg. |
| — | minor | — | |
| — | major | — | |
| — | fragilis | (A. Br.) Gay. | |
| — | mirabilis | Lagh. | |
| — | pallescens | Chod. | |
| — | lacustris | — | |

Dans leurs stations naturelles, il est pour le moment très difficile de distinguer ces espèces les unes des autres. A ce propos, il est à remarquer d'abord que les deux espèces établies par CHODAT ne sont, au fond, caractérisées que par la manière dont elles se comportent au laboratoire, à l'état de culture pure; or, les caractères constatés dans ces conditions plus ou moins artificielles ne sauraient évidemment jamais être utilisés dans des recherches pratiquées dans la nature même. D'ailleurs, les autres espèces sont, elles aussi, plus ou moins imparfaitement caractérisées. Par suite, il ne m'a pas été possible, dans la nature, de distinguer avec certitude entre les diverses espèces de ce genre. Ainsi, lorsque j'indiquerai plus bas les stations de Stichococcus bacillaris en Danemark, il se peut que cette dénomination comprenne plusieurs espèces.

Différentes espèces de Stichococcus ont à maintes reprises fait l'objet d'expériences de culture variées, en sorte que les conditions physiologiques qui leur sont propres se trouvent assez bien éclaircies. Pour les détails, je dois renvoyer le lecteur à O. RICHTER, 1911.

J'ai cultivé à l'état de pureté le Stichococcus minor Näg., en l'isolant dans de la gélatine mélangée de matières nourricières inorganiques (entre autres, KH_2PO_4 , donc réaction acide). Il s'est trouvé prospérer aussi sur gélatine à réaction légèrement alcaline.

S. bacillaris Näg.

Cette espèce semble s'accommoder bien de la lumière faible. Elle affectionne le bois pourri et les organes végétaux en voie de décomposition. Elle est plus rare sur les troncs et les jeunes rameaux d'arbres isolés. On peut la rencontrer aussi sur les pierres et les murs, surtout s'ils sont couverts d'ombre. Enfin, je l'ai trouvée sur le sol même et sur des toits de chaume.

S. mirabilis Lagh.

Planche II, fig. 35 à 37.

D'une souche se trouvant au sommet de Mœens Klint, j'ai isolé un Stichococcus que j'ai déterminé comme étant S. mirabilis Lagh., m'en rapportant principalement à la description que donne CHODAT de ses cultures de cette espèce (1909, p. 118 à 120).

Hormidium Kütz. (1843).

A l'exemple de F. BRAND (1913), je considère le genre Hormidium comme ne se distinguant du genre Ulothrix que par ce fait que celui-là ne forme qu'une seule zoospore dans chaque cellule.

H. laccidum Kütz.

Par ce nom spécifique on désigne certaines Algues filiformes qui croissent sur la terre ou d'autres milieux, que leurs filaments recouvrent ordinairement d'un enduit très compact.

Les cellules, à membrane mince, sont généralement légèrement renflées, épaisses de 5 à 12 μ (d'après GAY, 6 à 14 μ), $\frac{1}{4}$ à 2 fois aussi longues. Chromatophore en plaque pariétale, à grand pyrénocèle. Reproduction soit par zoospores présentant un stigma et dont il se forme une dans chaque cellule, soit par dissociation des filaments.

A cette espèce je crois devoir réunir le *S. dissectus* GAY, étant d'avis que les caractères utilisés par GAY pour l'en écarter ne peuvent guère entrer en ligne de compte dans la délimitation spécifique.

KLEBS (1896, p. 326) a décrit deux espèces de *Hormidium*: *H. nitens* et *flaccidum*, dont la première forme un voile sur la surface du liquide nutritif, tandis que la seconde n'en forme pas. Cependant, ce critérium ne suffit plus pour éloigner ces deux espèces l'une de l'autre, depuis que GERNECK (1907, p. 256) a constaté que le *Hormidium nitens* — qu'il appelle *Stichococcus subtilis* — peut dans certains cas perdre sa faculté de former un voile, et qu'il peut la recouvrer ensuite. Du reste, les caractères qu'indique GERNECK pour son *Stichococcus subtilis* et son *S. flaccidum*, me semblent si insignifiants, qu'il est impossible d'écarter les deux espèces l'une de l'autre.

Des cultures du *H. flaccidum* ont été effectuées par KLEBS (1896), MOLISCH (1895) et BENECKE (1898).

H. flaccidum, tout en étant une des Algues aérophiles les plus répandues, ne saurait être compté parmi celles qui supportent le mieux la sécheresse. On le rencontre le plus souvent sur la terre, parmi les protonèmes de Mousses ou mêlé à des *Vaucheria*, parfois aussi seul, formant des enduits feutrés sur la terre. Il semble avoir besoin d'abondantes matières organiques. Sur les toits de chaume on le trouve pour ainsi dire toujours; de même aussi sur les rochers (parmi des Mousses et parmi d'autres Algues), les souches, la partie inférieure des troncs, les murs, les pierres granitiques.

H. mucosum n. sp.

Des filaments non ramifiés, formant à l'état sec, sur le sol, des enduits d'un vert clair. Membrane cellulaire plus épaisse que chez *H. flaccidum*, présentant souvent une surface irrégulièrement verruqueuse et dentelée. La membrane se compose de deux couches: l'une cellulosique, et l'autre qui entoure celle-là et qui, traitée par le chlorure de zinc iodé ou par l'hydrate de potasse, se gonfle fortement ou se dissout tout à fait (fig. 21 et 22, p. 340). La structure intime de la cellule est la même que chez *H. flaccidum* (Planche III, fig. 38); la cellule est souvent remplie d'huile. A la différence du *H. flaccidum*, les filaments ne se dissolvent pas par dissolution des lamelles médianes. Par contre, on remarque souvent dans les préparations, qu'une des cellules du milieu d'un filament s'est brisée en deux morceaux restés unis chacun à son fragment de filament, de telle sorte que chacun de ces fragments est terminé, en apparence, par un prolongement tubiforme, lequel est formé, en réalité, par la moitié de la membrane cellulaire brisée. L'épaisseur des filaments est, en général, un peu plus considérable que chez *H. flaccidum*, soit 8 μ à 19 μ , 3.

Quelquefois on rencontre des formes ayant des membranes fortement épaissies; les fig. 22 et Planche III, fig. 39, en montrent des exemples.

Le *H. mucosum* prospère sur l'agar additionné de matières nourricières inorganiques (PRINGSHEIM, 1912). Au bout de cinq mois de culture, la croissance avait presque cessé, et les filaments s'étaient fortement courbés et enroulés en spirale, de même que la membrane s'était épaissie. Le chlorure de zinc iodé ne fit plus gonfler la membrane, probablement parce que la couche extérieure de celle-ci s'était dissoute au cours de la culture.

Dans la nature, cette Algue ne vit que sur différentes terres (argile, sable, terre marécageuse, humus acide, coteaux boisés).

H. crenulatum Kütz.

Espèce établie par KÜTZING; mentionnée par lui en 1849. GAY la place dans le genre *Schizogonium*, manière de voir qui a été approuvée par les algologues postérieurs, excepté HANSGIRG et plus récemment BRAND (1913), qui affirme que cette espèce ne peut point rentrer dans le genre *Schizogonium*, parce que c'est à tort, dit-il, que GAY pense avoir trouvé un pyrénolide dans le chromatophore. C'est ce dernier résultat que viennent confirmer mes recherches personnelles, pour lesquelles je me suis servi d'échantillons vivants, comme aussi — à l'exemple de GAY — de l'exsiccata Wittr. & Nordstedt n° 637 et de celui de RABENHORST. (Alg. N° 615), avec ce résultat que GAY doit probablement avoir pris le noyau pour un pyrénolide,

Cependant, sous tous les autres rapports, l'interprétation que BRAND donne de la structure de la membrane et du contenu cellulaires de cette Algue, est tout à fait erronée.

Effectivement, si le grossissement auquel on examine ces cellules n'est pas particulièrement fort, et si celles-ci ne contiennent qu'une faible quantité d'huile, les choses se présenteront bien de la façon indiquée par BRAND (*loc. cit.*, Abb. 1, II): la cellule se montrera apparemment toute remplie d'une masse granulée verte, avec, au milieu, une partie plus claire, que BRAND regarde comme un espace central rempli de plasma. L'emploi de l'immersion à l'huile permettra cependant de constater que le chromatophore est de forme lobée (Planche III, fig. 41) et que le compartiment sus-indiqué n'est pas situé au milieu, mais vers le côté; de plus, on y découvrira un gros noyau vésiculaire, qui est souvent visible à l'état vivant. L'addition d'iode permettra d'observer encore plus nettement tout ce qui se rapporte au chromatophore et au noyau. Le chromatophore ne contient jamais d'amidon. Le noyau montre un nucléole bien distinct. — J'ai pu produire de belles colorations du contenu cellulaire en le fixant au moyen d'acide acétique chromé, puis colorant à la chrome-alun-dioxyhémateïne (Hansen) et à l'éosine (Planche III, fig. 42).

En ce qui concerne la structure de la membrane, j'ai fait les constatations suivantes: La membrane est très épaisse et se montre nettement stratifiée. Autour de chaque cellule on aperçoit une couche plus ferme de la membrane, où les stries forment des anneaux (Planche III, fig. 46). Mais entre les cellules, ou bien entre des paires de cellules, il y a des cloisons épaisses, dont la stratification semble indiquer qu'originellement les couches entouraient complètement les cellules contiguës, et que plus tard la partie extérieure des couches s'est dissoute, de sorte que seule la partie se trouvant entre les cellules s'est conservée intacte. Je n'ai jamais pu observer une couche externe congelée comme celle indiquée par BRAND (Abb. 2, fig. II). Le chlorure de zinc iodé colore la paroi entière d'un bleu violet, sans qu'elle se gonfle. L'hydrate de potasse fait apparaître la membrane avec plus de netteté, et un chauffage en présence d'eau de Javelle la fait dissoudre entièrement.

Dans le but d'étudier de plus près la structure de la membrane et les phénomènes qui s'y rattachent, j'ai institué diverses cultures:

Un petit morceau d'écorce revêtue d'une couche, épaisse d'environ 1 mm., de *H. crenulatum*, fut placé dans une petite caisse vitrée renfermant un peu d'eau de manière à maintenir constamment humide la couche d'Algue, sans que celle-ci y fût immergée. Déjà au bout d'un mois, je pus constater que diverses modifications s'étaient produites dans l'Algue examinée (Planche III, fig. 43): 1. L'huile primitivement contenue dans les cellules avait presque complètement disparu. — 2. La plupart des cellules s'étaient allongées un peu et avaient pris une belle couleur verte et un aspect bien plus vigoureux qu'auparavant. — 3. Mais en même temps les filaments avaient commencé à se dissocier. Il semblait que la partie ferme de la membrane entourant chaque cellule dût seule rester intacte, et que les autres parties, y compris les cloisons épaissies, fussent sur le point de se dissoudre. Pendant la suite, je vis ce processus se poursuivre (Planche III, fig. 44 a, b, c), si bien qu'au bout de six mois il ne restait qu'un petit nombre d'agglomérations de cellules qui méritaient le nom de filaments. L'un des filaments les plus distincts est représenté à la Planche III, fig. 45. Les autres cellules étaient

pour la plupart isolées ou groupées par paires. La membrane de ces cellules avait cela de particulier qu'en un point quelconque elle présentait un épaississement (Planche III, fig. 44 c). Souvent elles étaient enveloppées d'une gelée, qui probablement représentait la membrane dissoute.

De plus, je fis des cultures brutes en raies des mêmes éléments sur de l'agar additionné de matières inorganiques (réaction légèrement alcaline). Sur ce milieu il se développa, outre des champignons et des bactéries, trois formes différentes de l'Algue qui nous occupe :

1. Des filaments réguliers formés de cellules sensiblement cylindriques à membrane mince, pourvues de chromatophores bien développés et d'un noyau bien distinct, mais sans gouttes d'huile considérables (Planche III, fig. 47).

2. Des agglomérations, ressemblant au *Pleurococcus*, de cellules rappelant par leur grosseur extraordinaire celles des filaments mentionnés en 1. (Planche III, fig. 48).

3. Formes d'involution: Filaments composés de grosses cellules renflées et remplies d'huile; chromatophore d'ordinaire fortement dégénéré (Planche III, fig. 49).

H. crenulatum Kütz.

Filaments non ramifiés, épaisses de 9 à 18 μ . Les cellules, plus ou moins arrondies, à membrane épaisse stratifiée, se divisent quelquefois dans le sens longitudinal. Les cloisons des cellules sont d'une épaisseur variable; les cellules sont souvent séparées par des parois minces. Les cloisons ont souvent une tendance à se dissoudre, ce qui amène les cellules à se dissocier. Leur surface est souvent irrégulièrement cannelée.

La cellule présente un plasma pariétal granuleux, souvent rempli de gouttes huileuses. Gros noyau muni d'un nucléole bien distinct. Chromatophore en plaque très épaisse, à bords irrégulièrement lobés, dépourvu de pyrénioïde et sans amidon. Produit d'assimilation: huile.

Multiplication par dissociation des filaments et par formation d'aplanospores.

Je n'ai trouvé le *H. crenulatum* que sur le liège de divers arbres (*Pinus*, *Fagus*, *Betula*, *Populus*). HANSGIRG (1866, p. 64) dit l'avoir observé aussi sur des murs humides et sur le sol. Il se pourrait, je pense, qu'il l'ait confondu avec le *H. mucosum*.

Fam. Prasiolaceae (Blastosporaceae).

Prasiola Ag. (1821).

Les différentes espèces qui composent ce genre peuvent se présenter sous trois formes nettement distinctes, qui étaient autrefois considérées comme autant de genres:

Prasiola = la forme foliacée.

Schizogonium = la forme rubanée.

Hormidium = la forme filamenteuse.

P. crispa (Ligthf.) Menegh.

Sous la forme *Hormidium*, cette espèce ne se distingue de l'espèce suivante que par le fait que celle-là est pourvue de rhizoïdes.

Elle se trouve sur les toits de chaume, la terre, les pierres, les poutres, au pied des arbres bordant les routes.

P. muralis (Kütz.) Wille.

Plus répandue que l'espèce précédente: terre, clôtures de pierres, troncs, toits.

P. furfuracea (Fl. Dan.) Menegh

Murs, pierres, poutres près des habitations. Je n'ai pas moi-même trouvé cette espèce.

Fam. Trentepohliaceae.

Trentepohlia Martius 1817.*T. anrea* (L.) Martius.

Pas très commune en Danemark. Ecorce de divers arbres, bois mort, pierres granitiques et craie.

T. lolithus (L.) Wallroth.

Mentionnée par LYNGBYE 1819, p. 163:

« Habitat in saxis sylvarum, passim ».

T. odorata (Wigg.) Wittr.Ecorce de *Fagus*, *Pinus*, *Betula*.var. *umbrina* (Kütz.) Hariot.Ecorce de *Betula*, *Picea*, *Populus*; bois mort.*T. lagenifera* (Hildebr.) Wille.Trouvée en un endroit sur bois, en un autre endroit sur *Betula*.**3. Sous-ordre : Siphonales.**

Fam. Vaucheriaceae.

Vaucheria D. C.*V. hamata* (Vauch.) D. C.

C'est manifestement une véritable Algue aérophite. Elle se rencontre surtout sur l'humus des jardins, sur les champs et le long des chemins forestiers. — Elle fructifie principalement en automne.

V. terrestris Lyngbye.

Trouvée sur une prairie et un champ servant de pacage.

V. repens Hassall.

Sur le terreau d'un jardin.

Indhold.

| | Pag. |
|--|------|
| Forord | 271 |
| Almindelig Indledning | 272 |
| I. Definition af Begrebet ærofile Alger | 272 |
| II. Ærofile Alger i Forhold til deres Forsyning med Vand | 273 |
| A. Diatomæ | 279 |
| I. Almindelig Del | 279 |
| 1. Historisk Indledning | 279 |
| 2. Metoder | 280 |
| 3. Forekomst og Levevis | 281 |
| II. Speciel Del | 285 |
| III. Slutning | 296 |
| B. Chlorophyceæ | 299 |
| I. Almindelig Del | 299 |
| 1. Forekomst og Levevis | 299 |
| 2. Metoder | 309 |
| II. Speciel Del | 312 |
| 1. Indledende Bemærkninger | 312 |
| 2. Liste over danske ærofile Chlorophycæer | 313 |
| 1. Orden: Heterokontæ | 313 |
| 2. Orden: Akontæ | 314 |
| Fam. Mesoteniaceæ | 314 |
| " Zygnemaceæ | 315 |
| 3. Orden: Isokontæ | 316 |
| 1. Underorden: Protococcales | 316 |
| Fam. Pleurococcaceæ | 316 |
| " Protococcaceæ | 327 |
| " Oocystaceæ | 331 |
| 2. Underorden: Ulothricales | 333 |
| Fam. Ulothricaceæ | 333 |
| " Prasiolaceæ | 345 |
| " Trentepohliaceæ | 347 |
| 3. Underorden: Siphonales | 349 |
| Fam. Vaucheriaceæ | 349 |
| Litteraturliste | 350 |
| Resumé | 353 |
| Figurforklaring | |

Tavle I.
Planche I.

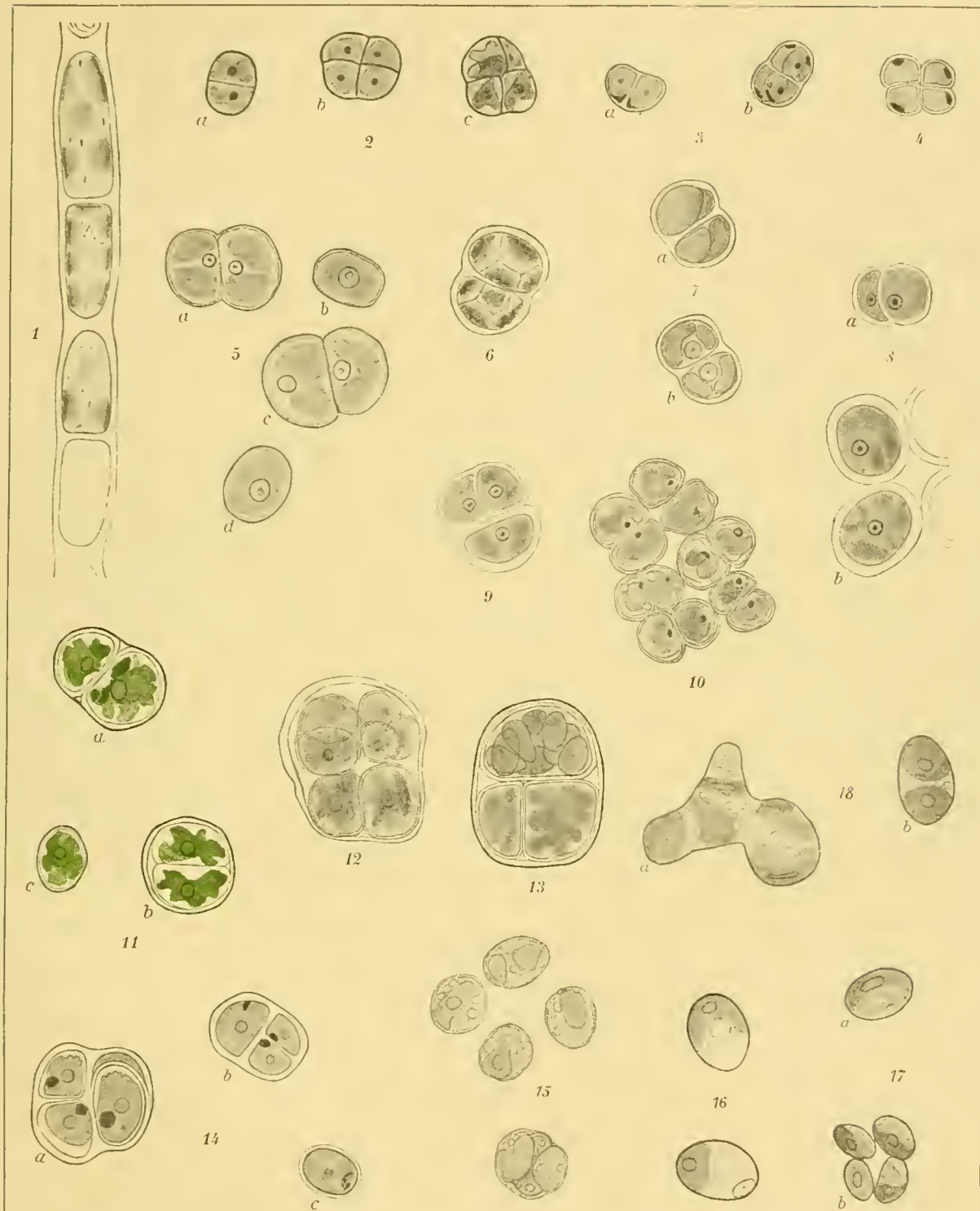
TAVLE I.

- Conferva bombycina* Ag. Fra Kultur paa M. S. A. (1150 Gange).
- Pleurococcus vulgaris* Men. Behandlet med Jodjodkalium (1150 Gange).
- Samme. Fixeret med Kromeddikesyre, farvet med Kromalundioxyhæmatein og Eosin. (1100 Gange).
- Pleurococcus Nägelii* Chod. Behandlet som foregaaende (1100 Gange).
- Pleurococcus lobatus* Chod. Behandlet med Jodjodkalium (1100 Gange).
- Samme. Viser Sporedannelse.
- Samme. a. ved høj Indstilling.
b. samme to Celler ved dybere Indstilling (1150 Gange).
- Samme. Kromeddikesyre, Kromalundioxyhæmatein, Eosin (1100 Gange).
- Samme. Behandlet som foregaaende.
- Samme, fra Naal af Hvidgran. Samme Behandlingsmaade (1100 Gange).
- Pleurococcus calcarius* n. sp. (1100 Gange).
- Samme (1150 Gange).
- Samme (1100 Gange).
- Samme. Kromeddikesyre, Kromalundioxyhæmatein, Eosin (1150 Gange).
- Coccomyxa Nägeliana* (Artari) Wille fra Kultur paa Gelatine m. uorganiske Næringsstoffer (sur Reakt.) (1100 Gange).
- Samme fra Kultur paa Agar. Behandlet med Jodjodkalium (1100 Gange).
- Samme fra Kultur paa Agar (alkalisk Reaktion) (1150 Gange).
- Samme fra samme Kultur (1150 Gange).

Fig.

PLANCHE I.

- 1 *Conferva bombycina* Ag. Provenant d'une culture sur M. S. A. (Grossissement $^{1150}/_1$).
- 2 *Pleurococcus vulgaris* Menegh. Traité par l'iodure de potassium iodé. ($^{1150}/_1$.)
- 3 Idem. Fixé au moyen d'acide chromique mélangé d'acide acétique, coloré à la chrome-alun-dioxyhématéine et à l'éosine. ($^{1100}/_1$.)
- 4 *Pleurococcus Nägelii* Chod. Même traitement. ($^{1100}/_1$.)
- 5 *Pleurococcus lobatus* Chod. Traité par l'iodure de potassium iodé. ($^{1100}/_1$.)
- 6 Id. Montre formation de spores.
- 7 Id. a. Ajustement haut.
b. Ajustement plus profond (les mêmes deux cellules. ($^{1150}/_1$.)
- 8 Id. Acide chromique mélangé d'acide acétique, chrome-alun-dioxyhématéine, éosine. ($^{1100}/_1$.)
- 9 Id. Même traitement.
- 10 Id., provenant d'une aiguille de *Picea alba*. Même traitement. ($^{1100}/_1$.)
- 11 *Pleurococcus calcarius* n. sp. ($^{1100}/_1$.)
- 12 Id. ($^{1150}/_1$.)
- 13 Id. ($^{1100}/_1$.)
- 14 Id. Acide chromique mélangé d'acide acétique, chrome-alun-dioxyhématéine, éosine. ($^{1150}/_1$.)
- 15 *Coccomyxa Nägeliana* (Artari) Wille, provenant d'une culture sur gélatine additionnée de matières nutritives inorganiques (réaction acide). ($^{1100}/_1$.)
- 16 Id., culture sur agar. Traité par l'iodure de potassium iodé ($^{1100}/_1$.)
- 17 Id., culture sur agar (réaction alealine). ($^{1150}/_1$.)
- 18 Id., même culture. ($^{1150}/_1$.)



1. *Conferva bombycina*. 2-3. *Pleurococcus vulgaris* Men. 4. *P. Nägelii* Chod. 5-10. *P. lobatus* Chod. 11-14. *P. calcarius* n. sp. 15 18. *Coccomyxa Nägeliana* (Artari) Wille.

Tavle II.
Planche II.

TAVLE II.

- Coccomyxa olivacea* n. sp. Fra Stevns Klint ved Rødvig (1100 Gange).
 Samme (1100 Gange).
Trochiscia hirta (Reinsch) Hansg. Aplanosporernes Frigorelse (560 Gange).
 Samme. Kromeddikesyre, Kromalundioxyhæmatein, Eosin (1150 Gange).
 Samme. Kromeddikesyre, Kromalundioxyhæmatein (1100 Gange).
 Samme. Forskellige Stadier af Udviklingen. Behandlet med Jodjodkalium (1100 Gange).
Diclyococcus sp. (1150 Gange).
Cystococcus humicola Næg. Fra Hedlundsk Kultur (1100 Gange).
Chlorella ellipsoïdea Gern. Forskellige Celler fra Kultur paa Gelatine (1100 Gange).
 Samme. Fra Kultur paa Agar med uorg. Næring (sur Reaktion) (1100 Gange).
 Samme. Fra 5 Mdr. gammel Kultur paa M. S. A. med Glukose (1150 Gange).
 Samme. Fra 7 Mdr. gammel Kultur paa M. S. A. (svagt alkalisk Reaktion) (1150 Gange).
Dactylococcus bicandalus A. Br. Efter levende Exemplar (1100 Gange).
 Samme. Fra uren Kultur i Vand med uorganiske Næringsstoffer (sur Reaktion) (1100 Gange).
 Samme. Fra Kultur paa M. S. A. med $\frac{1}{2} \frac{0}{10}$ Glukose (1150 Gange).
 Samme.
 a. Celle i Hedlundsk Kultur $\frac{25}{4}$ 1913.
 b. samme Celle $\frac{28}{4}$ 1913. Den nederste Celles i stærk Forkortning (560 Gange).
Stichoococcus mirabilis Lagh. (1150 Gange).
 Samme (1150 Gange).
 Samme (1150 Gange).

Fig.

PLANCHE II.

- Coccomyxa olivacea* n. sp. Habitat: Stevns Klint, près Rødvig. ($1100/1$.)
 Id. ($1100/1$.)
Trochiscia hirta (Reinsch) Hansg. Mise en liberté des aplanospores. ($560/1$.)
 Id. Acide chromique mélangé d'acide acétique, chrome-alun-dioxyhématéine, éosine. ($1150/1$.)
 Id. Acide chromique mélangé d'acide acétique, chrome-alun-dioxyhématéine. ($1100/1$.)
 Id. Divers stades d'évolution. Traité par l'iode de potassium iodé. ($1100/1$.)
Diclyococcus sp. ($1150/1$.)
Cystococcus humicola Næg. Cultivé d'après Hedlund. ($1100/1$.)
Chlorella ellipsoïdea Gern. Différentes cellules d'une culture sur gélatine. ($1100/1$.)
 Id. Cultivé sur agar additionné de matières inorganiques (réaction acide). ($1100/1$.)
 Id. Culture âgée de 5 mois sur M. S. A. additionné de glucose. ($1150/1$.)
 Id. Culture âgée de 7 mois sur M. S. A. (réaction légèrement alcaline). ($1150/1$.)
Dactylococcus bicandalus A. Br. Dessiné d'après un exemplaire vivant. ($1100/1$.)
 Id. Culture impure en eau additionnée de matières nutritives inorganiques (réaction acide) ($1100/1$.)
 Id. Cultivé sur M. S. A. additionné de $\frac{1}{2} \frac{0}{10}$ de glucose. ($1150/1$.)
 Id.
 a. Cellule d'une culture d'après Hedlund, le 25 avril 1913.
 b. Même cellule, 28 avril 1913. La cellule inférieure est vue de raccourci. ($560/1$.)
Stichoococcus mirabilis Lagh. ($1150/1$.)
 Id. ($1150/1$.)
 Id. ($1150/1$.)



19—20. *Coccomyxa olivacea* n. sp. 21—24. *Trochiscia hirta* (Reinsch) Hansg. 25. *Dictyococcus* sp. 26. *Cystococcus humicola* Näg 27—30. *Chlorella ellipsoidea* Gern. 31—34. *Dactylococcus bicaudatus* A. Br. 35—37. *Stichococcus mirabilis* Lagh.

Tavle III.

Planche III.

TAVLE III.

Hormidium mucosum n. sp. Fixeret med Kromeddikesyre, farvet med Kromalundioxyhæmateïn og Eosin.

n = Kærne

o = Oliekraaber

k = Kromator i optisk Snit

p = Pyrenoid (1150 Gange).

Samme (560 Gange).

Samme. a. Før Tilsætning af Klorzinkjod

b. Samme Traad efter Tilsætning af Klorzinkjod (560 Gange).

Hormidium crenulatum Kütz. Efter levende Materiale (1100 Gange).

Samme. Kromeddikesyre, Kromalundioxyhæmateïn, Eosin (1100 Gange).

Samme. Har haft rigelig Fugtighed i en Maaned. Tegnet efter Glycerinpræparat (1100 Gange).

Samme. Har haft rigelig Fugtighed i 3 Maaneder. Tegnet efter frisk Materiale efter Tilsætning af Jodjodkalium (1100 Gange).

Samme. Har henstaaet med rigelig Fugtighed i godt 5 Maaneder. Efter levende Materiale (1100 Gange).

Samme. Tegnet efter torret Materiale. Celleindholdet delvis udeladt (1100 Gange).

Samme. Fra Kultur paa Agar (1100 Gange).

Samme. Fra Agar (1100 Gange).

Samme. Fra Agar (1100 Gange).

Alge fra Spredning paa M. S. A. Se pag. 8.

Fig.

PLANCHE III.

38 *Hormidium mucosum* n. sp. Fixé au moyen d'acide chromique mélangé d'acide acétique, coloré à la chrome-alun-dioxyhématéine et à l'éosine.

n = noyau

o = gouttelettes d'huile

k = chromatophore, section optique

p = pyrénolide. (1150/1.)

39 Id. (560/1.)

40 Id. a. Avant addition de chlorure de zinc iodé.

b. Même filament après addition de chlorure de zinc iodé. (560/1.)

41 *Hormidium crenulatum* Kütz. Dessiné d'après des éléments frais. (1100/1.)

42 Id. Acide chromique mélangé d'acide acétique, chrome-alun-dioxyhématéine, éosine. (1100/1.)

43 Id. A vécu dans des conditions d'humidité abondante pendant un mois. Dessiné d'après une préparation à la glycérine. (1100/1.)

44 Id. Humidité abondante pendant trois mois. Dessiné d'après des éléments frais, après addition d'iodure de potassium iodé. (1100/1.)

45 Id. Humidité abondante durant un peu plus de cinq mois. D'après des éléments frais. (1100/1.)

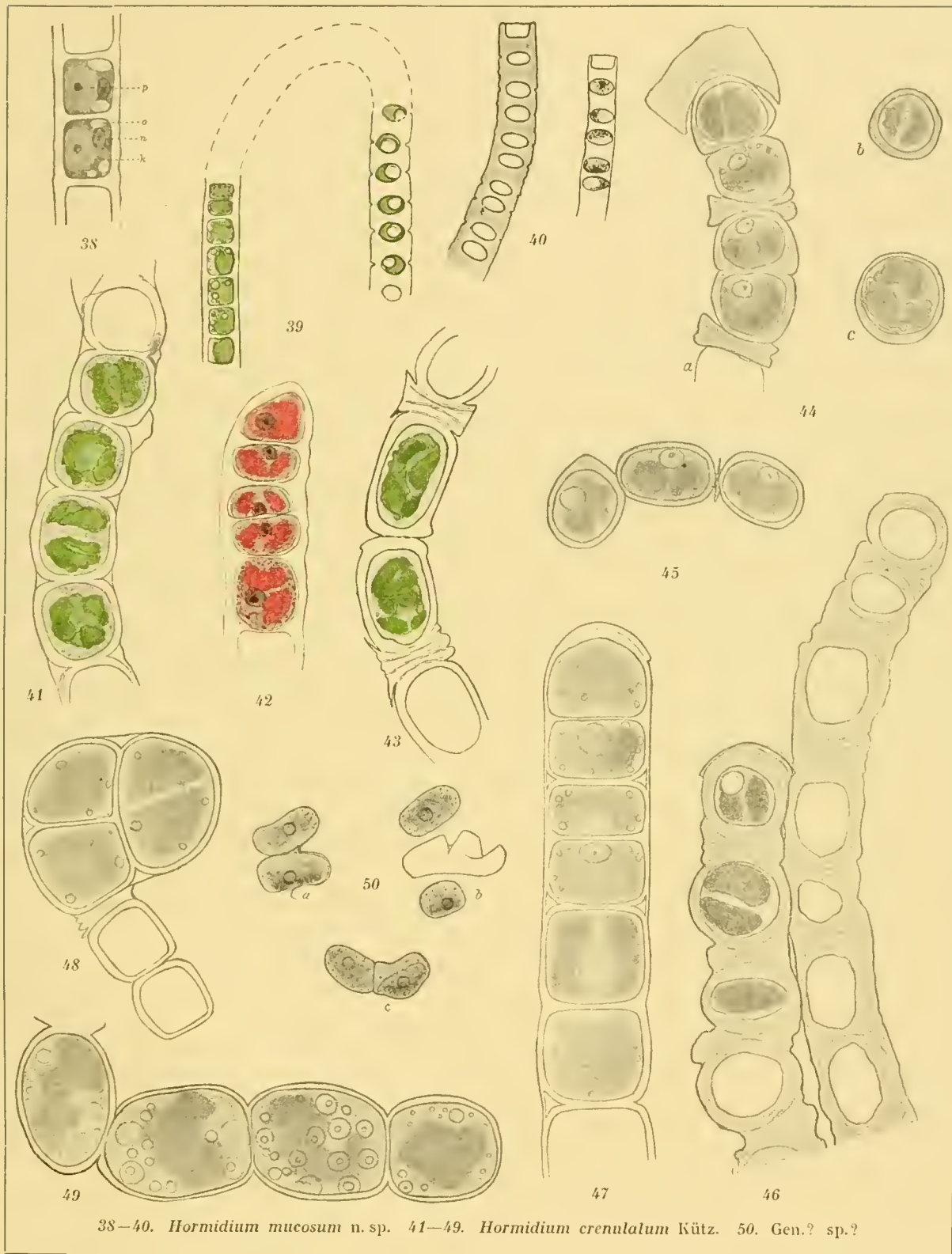
46 Id. Dessiné d'après des éléments séchés. Contenu cellulaire en partie absent. (1100/1.)

47 Id. Culture sur agar. (1100/1.)

48 Id. Agar. (1100/1.)

49 Id. Agar. (1100/1.)

50 Algue disséminée sur M. S. A.; voir p. 8.



38-40. *Hormidium mucosum* n. sp. 41-49. *Hormidium crenulatum* Kütz. 50. Gen.? sp.?

Tavle IV.
Planche IV.

PLANCHE IV.

- Fig. 51. *Zygonium ericetorum*, sur la bruyère de Borris.
— 52. *Coccomyxa olivacea*, sur paroi lade «la Grotte du Roi de la Falaise», Stevns Klint.
— 53. «La Grotte du Roi de la Falaise», Stevns Klint.
-



Fig. 51. *Zygonium ericetorum* paa Borris Hede.

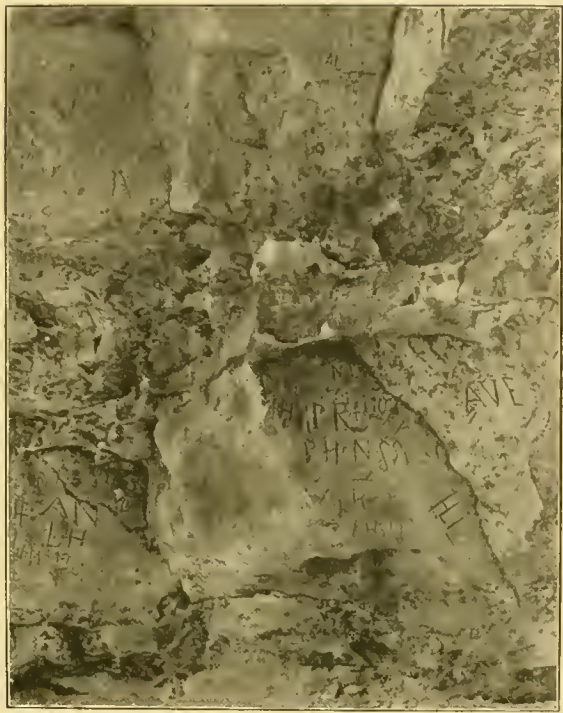


Fig. 52. *Coccomyxa olivacea* paa Kridtvæg i Klintekongens Hule, Stevns Klint.



Fig. 53. Klintekongens Hule, Stevns Klint.

MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 00023

INDHOLD

| | Side |
|---|---------|
| Fortegnelse over Selskabets Medlemmer Marts 1916 | V |
| 1. Hjelmlev, J.: Grundlag for Fladernes Geometri | 1—52 |
| 2. Nielsen, Niels: Recherches sur les fonctions de Bernoulli | 53—103 |
| 3. Meyer, Kirstine: Om Ole Rømers Opdagelse af Lysets Tøven. Avec un résumé en français. Med 1 Facsimile | 105—145 |
| 4. Bjerrum, Niels: Studier over Kromirhodanider. Avec un résumé en français | 147—218 |
| 5. Christensen, A.: Om Klørets Indvirkning paa Kinin. II | 219—240 |
| 6. Bronsted, J. N.: Undersøgelser over racemiske Omdannelsers Affinitet. Affinitetsstudier X | 241—268 |
| 7. Boye Petersen, Johannes: Studier over danske aërofile Alger. Avec un résumé en français. Med 4 Tavler | 269—380 |