

Magyarország Vasbakteriumai.

— IV. táblán 19 eredeti rajzzal —

Írta: Pákh Erzsébet okl. középiskolai tanár, r. assistens

A vasbakteriumok hű kísérője a vas-, vagy manganhydroxyd kocsonya, amely által feltűnők és ezért könnyen felismerhetők. Kint a szabadban éppúgy meglelhetők, akár a városi vízvezetékek csőhálózatában ezen felette érdekes szervezetek (Molisch III.). A vízvezető csövekre különösen két faj veszedelmes, a *Leptothrix ochracea* és a *Gallionella ferruginea*. Ezek, ha a vízvezetékeket hosszabb időn át nem használjuk, a csap első megeresztésekor, mint apró rozsdaveres bolyhok tódulnak ki a cső végén. A vízvezetési csövek rozsdásodását nagyban elősegítik, valósággal kimarják azt, így nem egy városban okoztak már óriási károkat úgy nálunk, mint külföldön, (pld. Berlin, Rotterdam, Prága).

W. Benecke, N. Cholodny, Ehrenberg, D. Ellis, R. Lieske, H. Molisch, E. Naumann, V. Uhlela, B. Schorler, S. Winogradsky foglalkoznak behatóan vasbakteriumokkal.

N. Cholodny legújában 5 nemzetségben 11 fajt különböztet meg. Két: *Trichobacteria* és *Haplobacteria* csoportra osztja fel.

Trichobacteriahoz tartozik: *Leptothrix*, *Crenothrix* nemzetség. A Haplobacteria felöli: *Gallionella*, *Siderocapsa* és *Sideromonas* genusokat.

1923. év tavasza óta foglalkozom vasbakteriumokkal; anyagot nemcsak a Nagy Magyar Alföldön, hanem Erdély több pontján is gyűjtöttem igen különböző vegyi összetételű és hőmérsékletű vizekből.

Gyűjtöttem *Leptothrix ochracea*, *Gallionella ferruginea* fajokat több új lelőhelyen; *Siderocapsa major*, *S. Treubii* és a *Sideromonas confervarum* fajokkal pedig Hazánk floráját gyarapítom.

Feldolgoztam Dr Kol E. magas-tátrai és alföldi gyűjtési anyagának egy kis részét is (a szövegben külön felemlítem); az alga fajok meghatározásánál nyújtott segítségéért is őszinte köszönetem nyilvánítani kötelelsemem.

Különös hálára köteleztek munkám megírásánál: Prof Dr Györfly István, kinek magánkönyvtára és állandó irányítására elsősorban szorultam rá; Györfly professorom megkérte levélileg: Prof Dr Nikolaus Cholodny (Kiew), Prof Dr Hans Molisch (Wien), Dr Einar Naumann (Lund) professor urakat, akik a vonatkozó s részben itt hiányzó munkáik elküldésével lehetővé tették annak átanulmányozását s tudományos felhasználását. Mindezen tudományos segítségért őszintén hálás vagyok. Vizsgálataim kezdetén

vagyok csupán, ezért egyelőre csak a hazai előfordulást teszem itt szóvá.

Hazai előfordulás.

Trichobacteria 1. *Leptothrix* * *ochracea* Kütz. (*Chlamydothrix ochracea* Mig.) Legközönségesebb és legismertebb vasbakterium faj (pld. Amerika, Anglia, Bavaria, Belgium, Bohémia, Carinthia, Ceylon, China, Dánia, Hungaria, Japán, Java, Rossia, Svetia, Scotia, Sibiria, Tirolia). A fonál *cylindricus* szintelen sejtekből

*) A *Leptothrix* genus egyéb fajai: *L. crassa* Chol. (Rossia); *L. trichogenes* Chol. (syn. *Toxothrix ferruginea* Mol.) (Rossia, Japán); *L. volubilis* Chol. (Rossia).

A *Leptothrix*, illetve *Chlamydothrix* genusba Molisch Japánból egy újabb speciést csatol a *Ch. thermalis*-t. Vastartalmu hőforrásokban találta, finom elágazó fonalak 0.4—0.5 μ vastagságúak. Tok és sejt alig látható. A tok vasat raktároz s így sárga színt kap. Tömött hátrákat képez.

Molisch az említett fonalas és egyszerű alakokon kívül szintén japáni gyűjtései és megfigyelései alapján a vasbakteriumok csoportjait kibővíti a „más vasorganismusok” csoportjával. Ide sorolja azokat az alsóbbrendű és magasabbrendű szervezeteket, amelyek sejtfalakban képesek vasat felraktározni. Három nagy csoportot különböztet meg: 1. Algae, 2. Flagellatae, 3. Magasabbrendű növények.

Az algák csoportjából említi az *Oedogonium*-ot, *Characium*-ot, *Closterium*-ot, *Pleurotaenium nodulosum*-ot, *Surirellát*, *Cocconeist*, ez utóbbi mangant raktároz, végül az *Anabaena* sp.-t.

A flagellatumok csoportjához tartozik az *Anthophysa* vegetans, *Spongomonas* intestinum, *Lagynion* Pascher, *Trachelomonas* Ehrenberg, *Rhipidodendron splendidum* Stein. E csoporthoz csatol egyes alsóbbrendű állatot, amelyek szervezete szintén raktároz vasat pl. *Vorticella*, *Carchesium*, *Melicerta ringens* (L).

A magasabbrendű növények közül említi a *Fontinalis antipyretica*-t, *Trapa natans* L., *Hydrilla verticillata* Royle var. *Roxburghii* Casp. és az *Oryza sativa* L.-t.

Végül negyedik csoportként ide sorozza a *postmortalis* vasraktározást.

Naumann a fent említett vasbakterium genusokon kívül új genusokat is említ, így a *Siderocystis*, *Sideroderma*, *Siderobacter*, *Siderothece* és a *Mycothrix* genusokat több új fajjal. Cholodny azonban ezeket legújabb beosztásába nem veszi be.

(0.5—2.5 μ széles) áll. Kezdetben a sejtek szintelen vékony tokkal (2—3 μ vastag együttesen) vannak körülveve. Később a tok vastagabb lesz, (a sejteket többszörösen meghaladólag) és a vashydroxyd elraktározása következtében sárgásbarna vagy rozsdaveres. A fonál a csúcsi és az alapi részen egyenlő széles a veg. sejtek oszláskor egy irányban, a fonál hosszára merőlegesen vágják le a gonidiumokat. Vízben szabadon lebegő szervezet.

A vizsgáltam anyag teljesen megfelel N. Cholodny II. értekezésében adott fajnak (cf. p. 297).

Az irodalom mindössze Brassó mellől említi (v. ö. Moesz G.: Brassó állóvizeinek mikropikus növényzete. Brassói m. kir. főrealisk. Értes. 1901/02. tanév. 11. old.) és általánosságban Treitz P. (Földt. Közl. XXXV. 1905. köt. X.—XII. füz. 495—499).

Leptothrix ochracea-t először Kolozsvár közvetlen környékén, a Bercesényi őrház felé vezető út mellett folyó patakocskából gyűjtöttem. 2—3 μ átmérőjű fonalai vashydroxydos vörösbarna kocsonyában beágyazottak, vörösbarna bolyhokként lebegnek a vízen vagy mélyebb helyeken, valamint a patak mellett marha lábnyomok helyére beszívárgott vízben is, a víz alá süllyedve. Az ilyen kis pocsoltyák felülete irizáló. A patak két oldala messze vöröslött a vasoxydhydráttól. Nem messze e helytől Felek falu mögött mély szakadék oldalán, márgás vasas rétegekből kiszivárgó vizet is meglették a bakteriumok. E kiszivárgás a vashydroxyd bakteriumok (elpusztult tokjai) tömegétől egész kocsonyás. Szép látvány a szürkés agyagmárga rétegek alapján a rozsdaveres irizáló felületű kocsonya tömeg. A szakadék alján a feleki homokköveken csergedező patakocska partjait végig kíséri a vereses vasas kiválás.

Hunyad megye Puj községe mellett (1923) a Sztrigybe rohanó patakocska + 16 C°-os vízből is szedtem anyagot. Legtöbb helyen a partmenti rozsdaveres csapadékban csak üres tokok voltak felhalmozva, amelyek idővel, mint minden vashydroxyd bakterium tok nagy szerepet játszanak a gyeptalaj kialakításában. Marosvásárhely vezeték vízből felfogott pelyhekben is nagy tömegben találtam. Marosvásárhely vízvezetékének csőhálózatát már teljesen tönkretette e vashydroxyd bakteriumok tömeges fellépése még a helyi ujságok szerint is. Szeged vízvezetékében és vidékén nagy mennyiségben találtam (v. ö. Kovács József dr.: A szegedi vízhiányról, Szegedi Frissüjség, XXV. évf. 123. sz. 1924 május 23.). A növénytani intézet egyik víztartója szabad, állandóan vízzel érintkező felületén fejlődő vashydroxyd bakterium tömegeket napról-napra megfigyelhettem. A szabad felületen fejlődő vashydroxyd bakteriumok nagy tömegükben a Leptothrix ochracea fonalas alakját tartalmazták (Tábla IV. 4. ábra). Itt-ott a fonalak között néhány Gallionella ferruginea is akadt. Leptothrix ochr. fonalakat gyűjték: Szolnokon egy holt Tisza ágban, „Alcsi szög“-ben, Szeri pusztán egy ártézi kút vízvezető favályujáról.

A Tisza mentén tett kirándulásaink alkalmával a partokon igen sok helyen találkoztunk vasas

kiszivárgásokkal, de ezek nem tartalmaztak élő anyagot, csak vagy a régi Lept. ochr. elpusztult fonalainak vassal inkrustált összetöredezett hüvelyeit vagy a gyeptalaj rögzeit. Az ilyen területeken igen sokszor vasborsó képződést is láttunk.

2. *Crenothrix* nemzetségbeli nem gyűjtöttem. E nemzetség talajban való előfordulását említi Sátoraljai hely vidékéről Dr Fehér Dániel: A talajbiológiája és a gyakorlati erdőgazdaság Magyar Erdőgazda, Borsod—Gömör—Heves vármegyék Erdészeti Egyesületének lapja 1925 III. évf. május 5-iki szám, 2. old.

Haplobacteria. 1. *Gallionella ferruginea* (Ehrenb.) Cholodny

A szegedi vízvezetékek flórájában a Haplobakteriumok csoportjába tartozó *Gallionella ferruginea* is tömegesen vegetál. Szórt fény a Leptothrix-fonalaknak, a sötétség a *Gallionella ferruginea* egyedének kedvez. Utóbbi — R. Lieske szerint — az alacsonyabb hőmérsékletet kedveli, legjobban fejlődik + 15 C° mellett; + 27 C°-on felül már egyáltalában nem fejlődik (Lieske vizsgálatait csupán Cholodny után idézem v. ö. Cholodny IV.: 123).

N. Cholodny legújabb vizsgálatai szerint a *Gallionella ferruginea* sodrott fonál testét a félhold alakú sejtek képezik (Cholodny III.: 40). Tehát ezek a sokszor elágazó fonálképletek (Tab. IV. 3. ábra) sejtproductumok. E sejtek (1—2) az ágak végén ülnek, 0.5—0.6 μ szélesek és 1.2—1.5 μ hosszúak. Egy bizonyos kort elérve a félholdalakú sejtek oszolnak, az anyasejtől fiókasejtek keletkeznek és ezek új ágat hajtanak. Festéseket is végzett a *Gallionella* fonalakkal és azt találta, hogy a sejtek sokkal intenzívsabban színeződnek, mint az ágak. Ugyancsak ebben a cikkben mutatja ki, hogy Ellis *Spirophyllum ferrugineum*-a nem más, mint a *Gallionella* töredéke. Az elhalt *Gallionella*-kat a vashydroxyd annyira bevonja, hogy a fonalas szerkezetet nem is lehet látni. Hig sósavval kezelve megtisztíthatjuk a hydroxydtól, míg erősebb sósavas kezelésre az ágak eltűnnek, teljesen feloldódnak. Cholodny nyomán a Szegeden talált *Gallionella ferruginea* fiatal egyedét K_4FeCy_6 , HCl és J+KJ-dal kezeltem és az ágak végén megjelentek a coccus-alakú sejtecskék. Jól kimosva anyagomat, *Gentiana* violával festettem. Ekkor szembetűnőbbek lettek a sejtek. (Tábla IV., 3. ábra.) *Gallionella ferruginea*-t Scherffel A. közölte elsőnek a Magas Tátra tövéből (I. id. h. p. 118); Sátoraljai helyről, talajból közli Dr Fehér D. (Magyar Erdőgazda, Borsod—Gömör—Heves vármegyék Erdészeti Egyes. Lapja. 1925. III. évf., május 5. szám, 2. oldal).

2. *Siderocapsa* Molisch.

Gallionella-tól lényegesen eltérő szerkezetűek a tokos, capsulás vashydroxyd bakteriumok, a *Siderocapsa Treubii* Molisch és *S. major* Molisch.¹⁾ Az előbbi

¹⁾ Neumann és Sjöstedt (I. irod.) tengeri algákon megjelenő úgynevezett *Lagynion-Siderocapsa*-szerű szerkezetűek. Megjelenése igen hasonló a *Siderocapsa*-hoz.

species nevét bold. Melchior Treub-ről kapta, aki először említette megjelenését Jáva szigetén. Ezek a fajok különböző vízi növények submersus levél, gyökér epidermisét, vagy különböző alga-sejtek felületét vasoxyd szigeteket alakjában vonják be, amely szigeteket kifejlődve okkersárga kéreggá olvadnak össze. (Tábla IV, 10—11. ábra. A kérgekben világos udvarok láthatók, amelyeknek belsejében találjuk a bakterium sejteket zoogloëák alakjában. Itt a kocsonyamassának csak a periphericus része van vassal átitatva, az élő sejtek körül vas nincs és ezért jelentkezik a szintelen udvar. A *Siderocapsa Treubii* capsulája csak 1—8 sejtecskét tartalmaz és a vasoxyd udvarnak átmérője 5—18 μ között van, a belső szintelen udvar átmérője 2—4 μ között ingadozik. A szintelen udvarban levő sejtek rendkívül kicsinyek, csak *Gentiana violával* való festés után tűnnek szembe. A *Siderocapsa major*-nál 1—100 sejt található egy-egy udvarban, a vasoxyd udvar átmérője lehet 5—28 μ . Mindkét faj rendkívül elterjedt. (v. ö. Molisch I.: 11).

Siderocapsa Treubii-t gyűjtöttem Kolozsvár mellett a Bercsényi-örház mellett levő patakból (1923 ápr. 10). *Lysimachia nummularia* élő levele epidermisén. [Ismeretes egyéb helyei: Ausztria, Bohemia, Japán].

Siderocapsa major-t nagy tömegben kaptam meg az *Enteromorpha intestinalis* telepei felületén (1923. júl.) Torda sósfürdő tavaiban. [Közölt lelőhelye: Bohemia.]

Hazánkra új adat mindkét faj.

3. *Sideromonas* Chol.

Ugyancsak N. Cholodny nevéhez fűződik a *Sideromonas confervarum* vasbakterium felfedezése is (l. Cholodny I. 326—345) Kiew mellett vas-tartalmu vizekben élő algák között *Conferva* és *Mougeotia* (l. Cholodny IV.) egyedeket vizsgált és azt tapasztalta, hogy a zöld alga-fonalak felületén helyenként gömbölyded kocsonyás képződmény jelenik meg. A kocsonya rög színe a felraktározott vashydroxyd miatt citromsárga, sötétsárga vagy rozsdaveres. Kützing figyelte meg legelőször azt a jelenséget, hogy némely olyan fonalas algán, amely vastartalma vizekben él, sötétsárga vagy barnássárga göcsök, bolyhok jelennek meg, s mint barna gyöngyszemek húzódnak különböző, kisebb nagyobb távolságra egymástól az alga fonálon. Az ilyen megjelenésű algákat „Psichohormium“ névvel jelölte. A *Psichohormium* keletkezését Hanstein magyarázta meg világosan. Szerinte a zöld alga fonalak sejtjei a vízből a szénsavas vasoxydult absorbeálják; ennek szénsavát felhasználva az assimilatiohoz, a visszamaradt vasoxydult a sejtek-

Kezdeti állapotban ezek a képletek az Algák pld. a *Cladophora* felületén szintelenek, nem alkotnak teljes gömböt. E szabálytalan kezdemény lassan kialakul, a nyílt falak összezáródnak és végül csak 2 porus marad egymással szemben vissza a capsulán. A szintelen capsula vashydroxyd felraktározás következtében rozsdaveres lesz. A capsulában bakteriumokhoz hasonló testecskék keletkeznek (10—15), amelyek csak methylena-kék festéssel láthatók. (L. irod).

ből kilépő oxygenium oxydálja és a vízből lecsapja. A keletkező vasoxydhydrat pedig részben elraktározódik a sejt-falakban, részben barna-erős pelyhekben szabadon lebeg a vizen. Ez a kocsonyás csapadék minden vasbakteriumnak hű kísérője; termelése biochemiai folyamat. Molisch is ugyanígy magyarázza a vashydroxyd keletkezését. Ezért nevezi Gaidukow a vassal átitatott *Confervákat* vassal algáknak.

Cholodny e cikke ismeretében Torda mellett a sósfürdőknél gyűjtöttem *Enteromorpha intestinalis*-szal együtt levő *Confervafonalakat*. E fonalak szabad szemmel is jól láthatóan sárgásbarna vagy vörösbarna vashydroxyd rögökkel voltak behintve. Anyagom 10%-os formalinnal rögzítettem, amely rögzítő szer az alga fonalak szép zöld színét ugyanlanul megőrizte. A gomolyok felületéről hosszabb-rövidebb *Leptothrix ochracea* fonalak ágaznak szét (Tábla IV. ábra: 1—2) és itt-ott reá is csavarodnak a *Conferva bombycinafonalaira*. A *Leptothrix* fonalak mélyen a gomolyag belsejében erednek. A gomolyag eltűnik hígított sósav hatására, amely kezelés után a vörösbarna vashydroxyd gomolyok helyén szintelen vagy halványsárga kocsonyás anyag marad vissza, benne gömbölyű zöld alga sejtek, amelyeket meghatározni nem tudtam (Tábla IV. ábra: 13). E zöld alga sejteket keresztül-kasúl szövik a *Leptothrix* fonalai. Diatomák is telepednek be a gomolyok belsejébe, amelyeket a vashydroxyd előbb szintén elfedett. Tehát már három igen különböző faj szoros együttélésével találkozunk a *Conferva* alga fonalán. A sósavas kezelés után, miután vízzel jól kimostam, Cholodny nyomán KJ+J-ot adtam az anyagomhoz, majd ismét kimosva, *Gentiana viola* vizes oldatába helyeztem, ahol 1—2 percig tartottam. Festés után is jól kimosva elzártam glycerina gelatinába. A sósavas kezelés után megmaradt szintelen kocsonya anyag kékes-lilára színeződött és ebben, mint alapanyagban beágyazva tűnnek fel a *Sideromonas* apró kis sejtjei, amelyek az alapanyagnál élénkebb lilára színeződésük révén abból kirínak (Tábla IV., ábra: 12). Részint magánosan, részint 2—3, vagy több sejtecske szorosan egymás mellett foglal helyet, összefüggő láncot, sort képezve. De sósavas kezelés után festés nélkül is észrevehetőek e sejtecskének erős fénytörésük miatt. 0.5—0.9 μ hosszú és 0.5—0.7 μ széles sejtecskéket mértem magam is. Igen sok esetben a sejtek szélességben és hosszban teljesen egyenlő méretűek voltak, így mint apró kis gömböcskéket jelentek meg. Végeredményképpen megállapítom, hogy a Cholodny felállította (Kiew mellett gyűjtött) *S. confervarum*-mal mindenben megegyezik a tordai sósfürdőknél talált *Sideromonas confervarum* anyagom. A Cholodny által elnevezett új vasbakterium genust, illetve speciést tehát a *Conferva* fonál és a vashydroxyd kocsonyába zárt *Sideromonas*-sejtek együttélése, symbiosisa adja. A vashydroxyd gomolyokkal megrakott *Conferva*-fonalak sejtjein változást is észlelhetünk. A meg nem támadott sejtek normális hosszúságúak és szélességűek, míg a megtámadottak rendszeren össze-vissza görbültek, szélességben szinte felfúvódottaknak látszanak.

Cholodny ezt a jelenséget a chlorophyllum apparatus hypertrophiájával és a reserva anyagok felgyülemelésével magyarázza. A chlorophyllum apparatus hypertrophiáját a sejtekben szabaddá váló oxygenium idézi elő. Steinecke szerint a vashydroxyd által erősen színezett membránban a fény nem tud eléggé áthatolni a chloroplastisokhoz és ezáltal az assimilatic kedvezőtlen lefolyású. Ez a körülmény magyarázza a sejtek rendellenességét. A vas lerakódása ezeknél az algáknál tehát növekedést, illetve fejlődést kisleltető factor. Anyagomnál nem minden esetben találtam a gomolyag alatt elváltozott sejteket, sőt igen sok esetben nyoma sem volt a vashydroxydnak azon a helyen és mégis mutatták a sejtek az előbb említett nagy rendellenességét. Ennek oka pedig az volt, amint egyik ábrámon igyekeztem is feltüntetni, hogy az alga fonál felületéhez egy másik, hálózatos megjelenésű alga simúlt, amelynek meghatározása eddigéle nem sikerült. (Tábla IV., ábra 14), olyan szorosan fogta körül, hálózta be a Conferva-fonalat, hogy annak sejtjei teljesen elnyomórodtak.

A szép rétegződést mutató Tordán gyűjtöttem *Conferva bombycina* fonalakon itt-ott *Siderocapsa major*-t is találtam (Tábla IV., 2. ábra).

1925 januáriusában ismét felkerestem Torda sósfürdőjét. Anyagot aránylag nagyon keveset találtam azokban az árkokban, illetve sós, lápiszapos pocsolyákban, ahol 1923 nyarán gyűjtöttem. Víz nem volt sehol, nyoma sem volt élő makroszervezetnek. Az egész sósréten csak egy mély ároknak, mondhatni egyetlen pontján, bukkantam élő szervezetre, de ezt is a feltört jég alól kellett kisednem. Az anyag *Conferva bombycina* fonalakat és *Enteromorpha intestinalis* telepeket tartalmazott. E *Conferva* fonalakon aránylag sokkal kevesebb vashydroxyd volt található, mint a nyáron gyűjtött anyagon. Az Enteromorphan most nem láttam a *Siderocapsa major*-t, hanem ehelyett ezen is kisebb-nagyobb gömbölyded vashydroxyd gomolyok voltak (Tábla VI. 15. ábra). A gomolyok színe szürkés-olajbarna volt, ellentétben a *Conferva* fonalakon talált rozsdaveres-színű gomolyokkal. E gomolyokat az előbbi módon kezeltem és csakhamar feltűntek az *Enteromorpha* telep felületén a sötétebb lilára színeződött *Sideromonas* alakú sejtek (Tábla IV. 17. ábra), amelyek méretben megegyeztek a *Confervánál* találtakkal. Eltérést csak a sejtecské elhelyezkedésében találtam, ugyanis ezek nem rendezkedtek egymásmellé, gyöngysorszerűen, hanem mindig szórta n foglaltak helyet a vashydroxyd kocsonyában. 1926 januárius hóban ismét künn voltam a tordai sósréten, de eredmény nélkül, mert az Erdélyben katasztrófális méreteket öltő árvíz alkalmával itt a hóolvadásból lezúduló víztömegek a sóstavakat is végigseperték.

Dr Kol Erzsébet assistens társam által gyűjtött tátrai, illetőleg szepesi anyag egyrészét is átvizsgáltam. Itt három új gazdán: *Chaetophora elegans*-on, a *Hyalotheca dissiliens*-en és *Oedogonium sp.*-en találtam *Sideromonas* alakokat. Ezek nem gomolyagszerűen lép fel a vashydroxyd.

A *Hyalotheca* és az *Oedogonium* fonalán hüvelyezően húzódik végig egyenlőtlen vastagságban, hol szélesebben, hol keskenyebben a fonalak oldalain világos rozsdaveres színben. A hydroxyd bevonata olyan vékony, hogy a benne levő sejtecské nagy nagyítás mellett erős fénytörésük miatt festés nélkül is elég jól láthatók. Mindkét fonalat a fentebb említett eljárás szerint kezelve a *Sideromonas*-szerű szórt állásban elhelyezkedő sejtecské, ugy a *Hyalotheca* (Tábla IV. 5. ábra), mint az *Oedogonium* (Tábla IV. 6. ábra) fonalain élénken szembetűntek.

*Oedogonium*nak *Psichohormium*mal való assotioját már *Ulella* is említi [B D B G XLI. 1923 : (26)] Brünn vezeték vizéből.

A kocsonyás alapanyagba beágyazott *Chaetophora elegans* alga gömbölyű képlet, kocsonyája felülete rozsdaveres árnyalatu, szürkés olajbarna vashydroxyd bolyhokkal sűrűn behintett (Tábla IV. 9. ábra) kezelés, festés után itt is megjelennek a sötét lila színű, szórt helyzetű *Sideromonas* sejtecské (IV. Tábla 8. ábra).

A *Sideromonas* sejtek hatodik gazdáját Új-Szeged egyik ártézi kutjának kifolyó árkában találtam meg *Dr Kol E.* gyűjtötte anyagban. Az új gazda a *Hydrodictyon reticulatum* nevű alga coenobiuma. A kisebb-nagyobb hálót, vagy tarisznyát alkotó sejtek felületére, a sejtek találkozási csomópontjaira rakódik a szürkés olajbarnaszínű vashydroxyd hintett bolyhokban. (IV. Tábla 7. ábra). Sokszor oly nagy mértékben rakódik le a vashydroxyd, hogy az egyes egyedeket egészen eltakarja. Kezelés, festés után az eredmény ugyanaz, mint a előbbiekénél volt. A sűrű szórt állású *Sideromonas* sejtek sötétebb lila színben jelennek meg az egyedek felületén a találkozási pontokon. (IV. Tábla 7. ábra.)

A *Sideromonas* sejtek hetedik gazdájaként szerepel Kolozsvár új botanikus kertje egyik vízi növényeket tartalmazó cement medencéjében talált *Cladophora crispata* Kütz. Az elágazó fonalak oldalaihoz szorosan simul a halvány rozsdaveres vashydroxyd kocsonya, az *Oedogonium* fonalaihoz hasonlóan, hüvelyezően. Kezelve, festve élénken szembetűnnek a szintén szórt állású apró sejtecské. A *Cladophora* fonalaira hálózatos megjelenésű zöld alga sejtek simulnak, amelyek a *Cladophora* sejteket teljesen elnyomórtják (IV. Tábla 18. ábra).

A 8.-ik gazdáját e sejteknek erdélyi, Sepsi Biksád melletti Gáspár patakából gyűjtött anyagban találtam meg, melynek gyűjtéséért hálás köszönetet mondok *Dr Gelei József* Prof. úrnak. A 8.-ik gazda a *Microspora pachyderma* (Wille) Lagerheim, melynek fonalán helyenként övszerűen megjelenő sötét rozsdaveres, tömött vashydroxyd göcsök található. Hasonlóan a *Conferván* megjelenő bolyhokhoz, csak ennek bolyhai sokkal laposabbak, szinte csőszerűen simulnak a *Microspora* fonál felületéhez. A bolyhok illetve övek felületére alaktalan gypvasérc rögök tapadnak. A bolyhokat tömötségük és a reájuk tapadt gypvasérc rögök miatt erősebb sósavval kellett kezeljem. Ezután az előbbiekhez hasonló eljárással itt

is megjelentek a szintelen kocsonyás övekben a *Sideromonas*-szerű apró sejtek.

A *Sideromonas confervarum*-nak megfelelő vashydroxidok fentiek szerint több új gazdán lelhetők meg. Ezeknek a *Sideromonas*-oknak az új gazdákon való elhelyezkedése, valamint az általuk képezett vashydroxid gomolyok színe és alakja a *Cholodny-leirta* sp.-szel nem egyezik meg; de mivel minden gazdán e sejtek ugyanazon méretűek és természetűek, célszerű és helyénvaló első felfedezőjéről *Cholodny*-ról: *Sideromonas Cholodnyii* összefoglaló speciesként ezen alakokat egyesíteni.

A *Sideromonas Cholodnyii* a gazdákon való változó alakú megjelenés, a vashydroxid kocsonya színe, alakja szerint több csoportra osztható, amint azt a következő táblázat is feltünteti:

Sideromonas Cholodnyii Pákh sp. collectiva:

A) Tömeges megjelenésűek:

- a) Gömbös bolyhok. Élénk rozsdaveres színű bolyhok; A sejtecskék leginkább gyöngysorszerűen és ritkábban szórta rendezkednek el. Gazdák: *Conferva bombycina*, *Mougeotia*. Aequale: *Sideromonas confervarum Cholodny* (Kiew, Torda).
- 2) Szürkés olajbarna gömbök jellemzik az *Enteromorpha intestinalis* coloniáimat. A sejtecskék szórt állásúak. (Torda.)
- b) Hüvelyező (muffszerű) bolyhok. Világos rozsdaveres bolyhok jellemzik az *Oedogonium*, *Hyalotheca dissiliens* és a *Cladophora crispata* fonalait. A sejtecskék mindháromnál szórt állásúak (Magas-Tátra, Kozlovár).
- c) Óves (övszerű) bolyhok. Laposan elterült rozsdaveres boholy-övek találhatóak a *Microspora pachyderma* és *Chaetomorpha* fonalain. A sejtek szórt állásúak (Sepsi Bikszád, Kiszpest).

B) Lapos kiképződés:

- d) Hintett foltok. Szabálytalan alakú, olajbarna bolyhok jellemzik a *Hydrodictyon reticulatum* coloniái felületét. Sejtecskéi szórt állásban helyezkednek el. (Ujszeged).
- e) Kéreg bevonat. Rozsdaveres árnyalatú, olajbarna boholy bevonatok jellemzik a *Chaetophora elegans* kocsonyája felületét. A sejtek szórt állásúak (Magas-Tátra).

Anyagom rögzítésére igen alkalmasnak találtam a 10%-os formaldehydet. A vashydroxid feloldására mindenkori HCl-t használtam, az anyag kívánsága szerint, hól hígabbat, hól koncentratibbat. A gomolyok kikezelésére festés előtt igen alkalmas a JK+J, amely helyett néha 30–40%-os formalint alkalmaztam. Festésre kitűnőnek találtam a *Gentiana violát*, amelyet sokszor helyettesítettem a *Carbol fuchsina* szintén vizes oldatával. Mindig *Kaiser-féle*¹⁾ glycerina-ba zártam el az anyagot.

¹⁾ Strasburger-Koernicke 1921 : 751.

Készült: a m. kir. F. J. Tudományegyetem Általános Növénytan Intézetében, Szegeden.

Irodalom.

N. Cholodny: I. Über Eisenbakterien und ihre Beziehungen zu den Algen. BDBG Bd. XL. 1922 : 326–345.

N. Cholodny: II. Über neue Eisenbakterienarten aus der Gattung *Leptothrix* Kütz.-Centrbl. f. Bakt. Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. II. Abt. 61. Bnd 1924 Jena: 292–298.

N. Cholodny: III. Zur Morphologie der Eisenbakterien *Gallionella* und *Spirophyllum*. BDBG Bd. XLII. 1924 : 35–44.

N. Cholodny: IV. Die Eisenbakterien. Beiträge zu einer Monographie. Pflanzenforschung. Herausg. von Prof. Dr R. Kolkwitz, Berlin-Dahlem. Heft 4 Verlag von Gustav Fischer, Jena, 1926 : VI+162.

F. Fuhrmann: Einführung in die Grundlagen der technischen Mykologie. II. Aufl. Jena 1926 : 58–59, 63, 433–438.

R. Lieske: Bakterien und Strahlenpilze. Berlin 1922, in K Linsbauer's : Handbuch der Pflanzenanatomie. II. Abt. 1. Teil, Bd. VI. : 1–88.

W. Migula: Die Desmidiaceen, Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit. Bd. VI. 1911.

Prof. Dr Hans Molisch I.: Die Eisenbakterien (Mit 3 Chromotafeln u. 12 Textfiguren). Verlag von G. Fischer, Jena 1910 : VI+83–80

Prof. Dr Hans Molisch II.: Botanische Beobachtungen in Japan. VIII. Mitt. Die Eisenorganismen in Japan. (Mit 4 Tafeln u. 2 Textfig.) — Reprinted from the Science Reports of the Tohoku Imperial University. Fourt. Series, Biology. Sendai Japan. Vol. I, No. 2 : 135–168.

Prof. Dr Hans Molisch III.: Über die vermutlich ersten Lebewesen auf der Erde. Sonderabd. aus Beiträge zum landwirtschaftlichen Pflanzenbau, insbesondere Getreidebau. — Festschrift zum 70. Geburtstage Prof. Dr h. c. Franz Schindler. Herausgeg. von d. deutschen Landwirtschaftsgesellschaft in Brünn, Berlin, Verlagsb. P. Parey, 1924 : 19–26.

Einar Naumann u. Gunnar Sjöstedt: Untersuchungen aus dem Öresund. X. Über eine Lagynion-Siderocapsa-artige Struktur in marinem Aufwuchs vom Öresund. — Lunds Univ. Arsskrift, N. F., Avd. 2, Bd. 19. Nr 5. Kungl. Fysiogr. Sällskapet Handlengar. N. F. Bnd 34. Nr 5 Lund 1923 : 1–9 (Taf. I).

F. Oltmanns: Morphologie und Biologie der Algen Bnd III. 2. Aufl. Jena 1923.

A. Pascher: Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Chlorophyceae 3. H. 6. Jena. 1914.

Scherffel A: Ujabb adatok Magyarország alsórendű szervezeteinek ismeretéhez. Növ. Közl. 1904. III. : 118.

B. Schröder: I. Die Vegetationsverhältnisse der Schwebe-pflanzen im Schlawasee. BDBG. XXXVI. 1918 : 650.

B. Schröder: II. Phytoplankton aus dem Schlawasee. BDBG. XXXV. 1917: 684, 695.

Treitz P.: A vasborsó. Földt. Közl. 1905. XXXV. Köt. X—XII. f.: 495—499.

V. Uhlela: Über CO₂ und pH Regulation des Wassers durch einige Süßwasser-algen-BDBG Bd. XLI. 1923: (20)-(31).

S. Winogradsky: Eisenbakterien als Anoxydanten. (Ref. Bot. Centrbl. N. F. Bd. 2. 1923: 144.)

IV. tábla magyarázata.

(Rajzokat fixált anyag után készítettem.)

1. *Sideromonas confervarum* sósavval való kezelés előtt. A vashydroxyd gomolyagból gyevasérc rögökkel megtűzdelte pusztuló *Chlamydothrix* ochr. fonalak indulnak ki. 800/1.
2. *Sideromonas confervarum*. A vashydroxyd gomolyagból üres Ch. ochr. fonalak hajlanak ki. A *Conferva bombycina* fonálon *Siderocapsa major* tokok láthatók. 800/1.
3. *Gallionella ferruginea* 1000/1.
4. *Chlamydothrix ochracea* 500/1.
5. *Sideromonas Cholodnyii* *Hyalotheca dissiliens* kocsonyáján és fonalán. 500/1.
6. *Sideromonas Cholodnyii* *Oedogonium* fonalán. 800/1.
7. *Sideromonas Cholodnyii* *Hydrodictyon reticulatum* rácsozatán sósavval való kezelés előtt. (Plasma collabáltan). 500/1.
8. *Sideromonas Cholodnyii* *Chaetophora elegans* nevű alga kocsonyáján sósavval, KJ+J-dal való kezelés és *Gentiana violával* való festés után. 500/1.
9. *Sideromonas Cholodnyii* *Chaetophora elegans* alga kocsonyáján, kezelés előtt. 500/1.
10. *Siderocapsa Treubii* *Lysimachia nummularia* levél epidermise felületén. 500/1.
11. *Siderocapsa major* *Enteromorpha intestinalis* nevű alga coenobium felületén. 800/1.
12. *Sideromonas confervarum* HCl, JK+J-dal való kezelés és *Gentiana violával* való festés után. 800/1.
13. *Sideromonas confervarum* híg sósavval kezelve, a gömbölyű zöld alga sejtek feltűnnek. 800/1.
14. *Conferva bombycina* alga fonál elnyomódása a rajta élő hálózatos megjelenésű zöld alga következtében.
15. *Sideromonas Cholodnyii* *Enteromorpha intestinalis* coenobium felületén, kezelés előtt. 1000/1.
16. *Sideromonas Cholodnyii* *Enteromorpha coenobiumon* kezelés előtt, a gomolyból kiinduló *Ulothrix zonata* alga fonalakkal. 500/1.
17. *Sideromonas Cholodnyii* *Enteromorpha intestinalis* coenobium felületén HCl, JK+J-dal való kezelés és *Gentiana violával* való festés után. 1000/1.
18. *Sideromonas Cholodnyii* *Cladophora crispata* fonalon élősködő alga egyedekkel. HCl, JK+J-dal való kezelés és *Gentiana violával* való festés után. 800/1.
19. *Sideromonas Cholodnyii* *Hydrodictyon reticulatum* felületén HCl, JK+J-dal való kezelés és *Gentiana violával* való festés után. (Plasma collabált). 500/1.