

Adatok a Mátra-hegység talajalga flórájához

P. KOMÁROMY Zsuzsa

Természettudományi Múzeum Növénytára, Budapest

ABSTRACT: (Data to the soil algal flora of Mts. Mátra.) — 31 soil alga species were identified: 13 Chlorophyceae, 11 Xanthophyceae and 7 Bacillariophyceae. No blue-green algae were observed. The species occur in different soil types of the Mts. Mátra. The taxonomic list includes an annotated enumeration of species.

A talaj az ember számára az egyik legfontosabb természeti kincs, megművelésére, védelmére, termőerejének növelésére évszázadok óta törekszik. Az utóbbi évtizedekben a gyakorlati és elméleti szakemberek számára egyaránt a legfontosabb probléma a talajban lejátszódó biológiai folyamatok feltárása.

A különböző asszociációk talaja eltérő fizikai és kémiai tulajdonságai révén különböző összetételű mikroorganizmus közösségekre szerveződésére nyújt lehetőséget. A változó minőségű talajok mikroorganizmus közösségeiben a különböző rendszertani csoportokba tartozó szervezetek — baktériumok, sugárgombák, algák stb. — változatos módon kombinálódnak, egymáshoz viszonyított arányuk, a csoportokon belüli faji összetétel, e közösségek fluktuálása, bonyolult metabolikus rendszere adja a talaj legfontosabb jellemzőjét, a biológiai tényezőt. A talaj és élővilágának — az edafonnak — térben és időben állandóan változó, dinamikus kapcsolata csak úgy tárható fel, ha a vizsgálatok sokrétűek, és valamennyi élőlényre kiterjednek.

Tudjuk, hogy az algák és baktériumok fontos szerepet játszanak a talajképződés korai szakaszában. A neutrális és gyengén savanyú talajokban lejátszódó szervesanyag-bontásban a vezető szerep a baktérium-közösségé. A talaj hidrogénion koncentrációjának növekedésével párhuzamosan a baktériumok aktivitása csökken, és szerepüket fokozatosan átveszik a gombák (BOHUS és BABOS 1973).

A Mátrában 1973—74-ben végzett algológiai vizsgálatok arra engednek következtetni, hogy az algák egyed- és fajszáma szintén nagyobb a savanyú talajokban (KOMÁROMY 1975).

A talajban élő növényi és állati mikroorganizmus közösségek vizsgálatához szükséges alapvető információk közé tartozik a különböző talajtípusokban élő fajok ismerete. A talajalga-közösségek (szinuziumok) faji összetétele, egyed- és fajszáma a talajtípusra jellemző s e közösségek szerepe a különböző ökoszisztémákban változó. Az erdőtalajokban általában a Chlorophyceae és Xanthophy-

ceae fajok vannak túlsúlyban (SHTINA 1961, HINDÁK 1970, KOMÁROMY 1969) szemben a pusztai és vázталajokkal, ahol a vezető szerep a Cyanophyceae fajoké. (Ld.: 1. sz. táblázat.)

120 talajminta algológiai elemzése arra mutat, hogy a Mátra szubmontán bükösekiben leggyakoribb négy talajtípus — barnaföld, agyagbemosódásos barna erdőtalaj, mull-ranker talaj, erősen savanyú nem podzolos barna erdőtalaj — alga flóráját zömmel olyan fajok alkotják, melyek elterjedt talajlakó szervezetek, morfológiailag nem mutattak lényeges eltérést az eredeti fajleírásoktól. Mint Mátrára vonatkozó florisztikai adatok újak, talajtípusokhoz való rendelésük és néhány kisebb jelentőségű megfigyelés gazdagítja fajismereteinket.

Egyes fajok, mint például *Chlorococcum humicolum* (NAEG). RABENH., *Chlorhormidium flaccidum* (KÜTZ.) FOTT, *Vischeria stellata* (CHOD.) PASCH., és *Hantzschia amphyoaxis* (EHR.) GRUN. eltérő gyakorisággal, de valamennyi talajtípusban előfordultak. Mások, mint például *Trochiscia reticularis* (REINISCH.) HANSG., *Oocystis asymmetrica* W. WEST, és *Heterothrix exilis* PASCH. csak egy-egy talajtípusban fordultak elő, és egyedszámuk is mindig kicsi volt. A fajok túlnyomó többsége (60⁰₀-a) csak két, ritkán három talajtípusban fordult elő. Gyakoriságuk azonban szembetűnő különbséget mutatott, s ez lehetőséget adott az egyes talajtípusok algológiai jellemzésére (KOMÁROMY i. m.). Feltűnő volt a savanyú talaj *Chlorhormidium* fajokban és a mull-ranker talaj kovamoszatokban való gazdagsága.

A különböző *Chlorhormidium* fajok leírását itt nem ismétlem meg, a velük kapcsolatos taxonómiai problémákkal külön dolgozat foglalkozik (KOMÁROMY 1975b).

A Mátrából származó talajminták gyűjtésének, tenyésztésének módjáról, az adatok kiértékelésének és értelmezésének módszereiről korábban megjelent dolgozat számol be (KOMÁROMY 1975).

A továbbiakban áttérek a talajmintákból kitenyésztett és meghatározott alga fajok felsorolására. Mivel az előforduló fajok morfológiailag nem tértek el a határozó könyvekben és eredeti leírásokban található jellemzésektől, nem bocsátkozom ismétlésekbe, csupán a saját megfigyeléseimet és a pontos bibliográfiai adatokat közlöm.

Chlamydomonas intermedia CHOD.

HUBER-PESTALOZZI (1961): Das phytoplankton . . . , 5. 165, fig. 146.

A szárazabb, nyári időszakban csak palmelloid állapotban figyelhetők meg. Előfordul, hogy azok a sejtek, melyekben a szemfolt már kialakult, nedvesség hatására rövid időn belül ostoros zoospórákká alakulnak és a megduzzadt, elfolyósodott kocsonyaanyagban élénken mozognak. Rövidebb-hosszabb idő múlva a más úton keletkező zoospórákhoz hasonlóan nyugvó sejtekké alakulnak.

Agyagbemosódásos barna erdőtalajban, barnaföldön és erősen savanyú talajban is előfordult, pH 6,2—4,2 között.

1. táblázat. A Mátra szubmontán bükkös övezetében található alga fajok talajtípusok szerinti előfordulása

Faj	Talajtípus				pH
	barnaföld	agyágbemosódásos barna erdőtalaj	mull-ranker	erősen savanyú nem podzolos barna erdőtalaj	
<i>Chlorophyceae</i>					
<i>Chlamydomonas intermedia</i> CHOD.	.	+	.	+	6,2—4,2
<i>Chlamydomonas peterfii</i> GERL.	.	.	+	.	6,4
<i>Chlorella vulgaris</i> BEYER.	+	.	+	.	6,4
<i>Chlorhormidium flaccidum</i> (KÜTZ.) FOTT	+	+	+	+	6,4—4,2
<i>Chlorhormidium crenulatum</i> (KÜTZ.) KOM.	+	.	.	+	6,2—4,2
<i>Chlorhormidium nitens</i> (HANSG.) KOM.	.	.	.	+	4,2
<i>Chlorhormidium dissectum</i> (CHOD.) KOM.	.	.	.	+	4,2
<i>Chlorococcum humicolum</i> (NAEG.) RABENH.	+	+	+	+	6,2—4,2
<i>Coccomyxa dispar</i> SCHMIDL.	+	.	.	+	6,2—6,5
<i>Keratococcus bicaudatus</i> PASCH.	+	.	.	+	6,2—4,2
<i>Oocystis asymmetrica</i> W. WEST	.	.	+	.	6,2
<i>Pseudochlorella subsphaerica</i> REISIGL	+	.	+	+	6,4—4,2
<i>Stichococcus bacillaris</i> NAEG.	+	.	.	+	6,5—4,2
<i>Trochiscia reticularis</i> (REINISCH.) HANSG.	+	.	.	.	6,2
<i>Xanthophyceae</i>					
<i>Botrydiopsis intercedens</i> PASCH.	+	.	.	.	6,2
<i>Botrydiopsis minor</i> (SCHMIDLE.) CHOD.	+	+	.	.	6,2—5,9
<i>Chlorocloster terrestris</i> PASCH.	.	.	.	+	4,2
<i>Ellipsoidion oocystoides</i> PASCH.	+	.	.	+	6,2—4,2
<i>Heterothrix exilis</i> PASCH.	.	.	+	.	6,4
<i>Monodus subterranea</i> B. PETERSEN	+	.	.	+	6,2—4,2
<i>Nephrodiella brevis</i> VISCHER	+	.	+	.	6,5—6,2
<i>Pleurochloris anomala</i> JAMES	+	.	.	+	6,5—4,2
<i>Pleurochloris meringensis</i> VISCHER	+	.	+	.	6,2
<i>Tribonema minus</i> (WILLE.) HAZEN	.	.	.	+	4,2
<i>Vischeria stellata</i> (CHOD.) PASCH	+	+	+	+	6,5—4,2
<i>Bacillariophyceae</i>					
<i>Hantzschia amphyoaxis</i> (EHR.) GRUN.	+	+	+	+	6,5—4,2
<i>Navicula borrichii</i> B. PETERSEN	.	.	+	.	6,5
<i>Navicula vaucheri</i> B. PETERSEN	.	.	+	.	6,5
<i>Navicula mutica</i> KÜTZ.	+	.	.	+	6,2—4,2
<i>Pinnularia borealis</i> EHR.	.	+	+	.	6,5—6,2
<i>Pinnularia intermedia</i> LAGERST.	.	+	+	.	6,5—6,2
<i>Pinnularia obscura</i> KRASSKE	.	+	+	.	6,5—6,2

Chlamydomonas peterfii GERL.

HUBER-PESTALOZZI (1961): Das Phytoplankton . . . , 5. 251, fig. 283.

Zoospóráképzéskor egy-egy zoosporangiumban 4—8, ritkábban 16 utódsejt képződött. Az ostoros spórák egyre gyorsuló mozgásukkal felrepesztik az anyasejt falát és kiszabadulnak. Hosszabb-rövidebb ideig tartó mozgás után nyugvó sejtekké alakulnak.

Kedvezőtlen körülmények között (szárazság, hideg) az egymás utáni osztódások során képződött utódsejtek palmellaszerű kocsonyás tömeget alkotnak. Nedveség hatására a kocsonyaanyag fellazul, megduzzad és elfolyósodik. A sejtek elülső pólusán kicsi ostorok jelennek meg, fokozatosan testhossznyira nőnek. Az így képződő zoospórák nagyobbak, mint a zoosporangiumban kialakulók. Bizonyos idő elteltével, vagy a tenyészet kiszáradásával, nyugvó sejtekké alakulnak, majd osztódnak.

Nedves mull-ranker talajban fordult elő, az év nagyobb részében csak palmelloid állapotban. Zoospóráképzést kora tavasszal és ősszel figyelhetünk meg. (pH 6,4).

Chlorella vulgaris BEYERINCK

PASCHER (1915): Süßwasser-flora . . . , 5. 111—112, fig. 71.

B. PETERSEN (1934): Danks Bot. Tidskr. 42. 36.

Feltehető, hogy az irodalomban *Chlorella vulgaris*-ként leírt fajok valójában nem minden esetben jelentik ugyanazt a fajt. B. PETERSEN (1935) megemlíti, hogy inkább „fajkollektíváról” van szó. Feltevését azzal indokolta, hogy nagyon eltérő ökológiai körülmények között fordulnak elő (szimbionta, állatokkal és zuzmókkal él együtt, vízi és nem vízi biotopok lakója). Magyarországról FEHÉR D. (1936) említi, szintén erdőtalajból. Nedves mull-ranker talajban és barnaföldben (pH 6,4) fordult elő.

Chlorococcum humicolum (NAEG.) RABENH.

PASCHER (1915): Süßwasser-Flora . . . , 5. 64, fig. 1.

BRISTOL (1916): Journ. Linn. Soc. Bot., 44. 473—480.

A talaj felszínén tömeges elszaporodása esetén zöld bevonatot alkot. A sejtek ilyenkor szorosan egymáshoz simulnak és kissé szögletessé válnak. Ha ebből a sejtömegeből tápoldatba oltunk, rövid időn belül intenzív zoospóráképzést figyelhetünk meg.

Nagyon elterjedt talajlakó szervezet, a legkülönbözőbb talajtípusokban és más aerophyton környezetben is megtalálható. A vegetatív sejtek nagyságuk, keménységük, a sejttaggregátumok morfológiája szerint igen változatosak lehetnek.

Valamennyi megvizsgált talajtípusban megtaláltam (pH 6,2—4,2).

Coccomyxa dispar SCHMIDLE

PASCHER (1915): Süßwasser-Flora . . . , 5. 208, fig. 1.

Gyakori talajalga, FEHÉR D. (1936) az általa vizsgált talajminták 50⁰/₀-ában megtalálta.

Barnaföldben és mull-ranker talajból származó tenyészetekben fordult elő (pH 6,2—6,5).

Keraticoccus bicaudatus (HANSG.) B. PETERSEN
HINDÁK (1970): A Contribution to the systematics . . . , 15, fig. 7.

Talajtenyészetekben felismerését megnehezítette, hogy a vegetatív sejtek általában nem tartalmaztak jól látható pyrenoidát és a sejtvégi túszerű nyúlvány sem látható mindig határozottan. Folyadék és agar-agar tenyészetekben tipikus kialakulású sejteket figyelhettem meg. Barnaföldből származó tenyészetekben fordult elő, pH 6,2.

Oocystis asymmetrica W. WEST
PASCHER (1915) Süßwasser-Flora . . . , 5. 123, fig. 92.

Természetes körülmények közt (nyers tenyészetekben) szintén nem tipikus a vegetatív sejtek kialakulása. Sok zsíros csepp és egyéb zárvány miatt nehéz a kloroplasztisz alakját megfigyelni. Nem minden sejt tartalmaz pyrenoidát és a sejtek általában magányosak, az autospórák viszonylag rövid ideig maradnak csak együtt. Ehhez hasonló megfigyelései voltak REISIGLnek is (1964) az *Oocystis alpina* REISIGL esetében.

Viszonylag ritkábban előforduló talajalga, elsősorban talajfelszíni alga bevonatokban találtam. Nedves helyről származó barnaföldben fordult elő (pH 6,2).

Pseudochlorella subsphaerica REISIGL
REISIGL (1964): Öst. Bot. Zeit., 111, 471—473, fig. 28.

Eredeti lelőhelye magashegységi vázta, pH 5,7. A Mátrában barnaföldben, mull-ranker talajban és erősen savanyú talajban is megtaláltam (pH 6,4—4,2).

Stichococcus bacillaris NAEG.
PASCHER (1915): Süßwasser-Flora . . . , 6, 52.

Rendkívül elterjedt talajalga, a kedvezőtlen időszakokat különösebb morfológiai változás nélkül vészeli át. Fagyott talajból, vagy porszáraz mintákból is minden nehézség nélkül meghatározható. Barnaföldből és erősen savanyú talajból származó mintákban fordult elő (pH 6,2—4,2).

Trochiscia reticularis (REINISCH) HANSG.
JAMES (1935): Beih. Bot. Centralblatt, 53:529, fig. 3.

Viszonylag ritkábban előforduló talajalga, egy-egy mintában nagyobb egyedszámban is előfordult. Kizárólag barnaföldből származó tenyészetekben találtam (pH 6,2).

Botrydiopsis intercedens PASCH.
VISCHER (1939): Rabenhorst Krypt. Flora 11, 391—392, fig. 258—265.

A *Botrydiopsis* genusba tartozó fajok vegetatív állapotban nehezen különböztethetők meg. Pontosán csak a zoospórák ismeretében határozható meg. A talajtenyészetekben többnyire csak a különböző állapotban lévő vegetatív sejtek figyelhetők meg, szaporodásuk csupán autospórákkal történik, zoospórákat csak ritkán fejleszt. Kiszáradás vagy erősebb fagy hatására a vegetatív sejtek jellegzetes változáson mennek keresztül. A 8—12 μ m átmérőjű sejtekben a szintest

egészen a sejtfalhoz szorul, és a sejtüreget nagy, sárgás színű olajat tartalmazó vacuolum tölti ki. Sok esetben a megvastagodott sejtfalba vasszemcsék rakódnak le (a berlini-kék reakció pozitív). Ilyen vasfelhalmozódást kizárólag a *Botrydiopsis intercedens* PASCH. esetében írtak le. Kizárólag barnaföldből származó mintákban fordult elő (pH 6,2).

Botrydiopsis minor (SCHMIDLE) CHOD.

VISCHER (1939): Rabenhorst Krypt. Flora, 11, 394. fig. 267.

Az év legnagyobb részében csak vegetatív sejteket találtam. A kiszáradó tenyészetekben a sejtek szintén vastagabb falúak, és sok olajat és egyéb tartalék tápanyagot tartalmaznak, de a sejtfalban nem halmozódik fel vas. Néhány esetben a tápoldatba oltott tenyészetekben zoosporangiumok is voltak, zoospórák kiszabadulását azonban nem sikerült megfigyelni. Nedves barnaföldből és szárazabb agyagbemosódásos barna erdőtalajból származó mintákban fordult elő (pH 6,2—5,9).

Chlorocloster terrestris PASCH.

VISCHER (1939): Rabenhorst Krypt. Flora. 11, 456. p. fig. 318.

Csak savanyú erdőtalajból származó tenyészetekben fordult elő (pH 4,2).

Ellipsoidion oocystoides PASCH.

VISCHER (1939): Rabenhorst Krypt. Flora 11, 410, fig. 278.

Barnaföldben és erősen savanyú talajban is előfordult (pH 6,5—4,2).

Heterothrix exilis PASCH.

VISCHER (1939): Rabenhorst Krypt. Flora, 11, 921, fig. 774, 777.

A vegetatív sejtekből álló fonalak általában rövidek, négy-öt sejtűek. Az őszi időszakban a *Chlorhormidium* fajokhoz hasonlóan a fonalak megnyúlnak, s a talaj felszínén hajszerű tömeget alkotnak.

Kizárólag mull-ranker talajból származó tenyészetekben fordult elő (pH 6,4).

Monodus subterranea B. PETERSEN

VISCHER (1939): Rabenhorst Krypt. Flora, 11, 445, fig. 308.

Barnaföldben és erősen savanyú talajban fordult elő (pH 6,5—4,2).

Nephrodiella brevis VISCHER

VISCHER (1945): Heteroconten aus alpinen Böden, 489, fig. 7.

Nedves talajon gyakori, barnaföldben és mull-ranker talajban fordult elő (pH 6,2—6,5).

Pleurochloris anomala JAMES

JAMES (1935): Beih. Bot. Centralblatt, 53, 539—540, fig. 9.

Barnaföldben és erősen savanyú talajban is előfordult, pH 6,5—4,2.

Pleurochloris meringensis VISCHER

VISCHER (1945): Heterocontes aus alpiner Böden, 483—84., fig. 1.

Az öreg és a kiszáradó tenyészetekben a sejtek nem osztódnak, átmérőjük 15—17 μm , faluk megvastagszik és a sejtüreget nagy vacuolum tölti ki. Természetes körülmények közt is hasonló módon reagálnak a kedvezőtlen időjárásra. Nyáron a száraz talajfelszíni bevonatokban sokszor figyelhető meg ilyen állapot. A sejtek átoltáskor, vagy a tenyészetek megnedvesítésekor hamar regenerálódnak, és néhány nap múlva élénkzöld sejtek borítják a tenyészet felszínét. Kizárólag barnaföldből származó mintákban fordult elő (pH 6,2).

Tribonema minus (WILLE) HAZEN

VISCHER (1939): Rabenhorst Krypt. Flora, 11, 963, fig. 813.

A tavaszi és az őszi mintákban a fonalak hosszabbak voltak, a nyári mintákban rövidebbek, erősen fragmentáltak.

Csak erősen savanyú erdőtalajban fordult elő.

Vischeria stellata (CHOD.) PASCH.

VISCHER (1939): Rabenhorst Krypt. Flora, 11, 559—560, fig. 410—413.

Laboratóriumi tenyészeteken és frissen (tenyésztés nélkül) vizsgált talajmintákon végzett megfigyelések arra utalnak, hogy a nedves talajon és tápoldatban tenyésző sejtek sima falúak, gömbölyűek, szögletesek vagy oválisak. A jellegzetes buzogány formájú sejtek csak kiszáradó tenyészetekben figyelhetők meg, vagy száraz talajmintákban. Az agyagbemosódásos barna erdőtalajban — a megvizsgált talajtípusok között ez volt a legszárazabb — egész évben nagy egyedszámban fordult elő. A többi talajtípusból származó tenyészetekben is előfordult, de nem volt ennyire jellemző (pH 6,5—4,2).

A különböző talajtípusokban előforduló *Diatomophyceae* fajokról általában elmondható, hogy legnagyobb egyed- és fajszámban a mull-ranker talajban fordultak elő. Megjelenésük és elszaporodásuk nedves környezetre utal. Száraz talajban legfeljebb csupasz vázakat találhatunk, élő sejteket alig. Vízigényes voltukat igazolja, hogy az egyszer kiszáradt tenyészetekben többé nem találunk élő sejteket. Ez a tény azért fontos, mert általuk biztosan megállapíthatók az illető talajban uralkodó nedvességviszonyok.

Hantzschia amphyoxis (EHR.) GRUN

HUSTEDT (1930): in PASCHER: Süßwasser-Flora . . . , 10, 394, fig. 747.

Valamennyi talajtípusban előfordult (pH 6,2—4,2).

Navicula vaucheri B. PETERSEN

B. PETERSEN (1915): Det kgl. danske Vid. Selsk. Skr. 7, 291, fig. 13.

Nedves mull-ranker talajban nagy egyedszámban fordult elő (pH 6,5).

Navicula mutica KÜTZ.

BRISTOL (1920): Ann. of Bot., 43, 68, fig. 6.

Nedves mull-ranker talajban fordult elő (pH 6,5). PETERSEN (1935) mint nagy variabilitású, közönséges talajalgát említi.

Pinnularia borealis ESRENBURG

HUSTEDT (1930): in PASCHKER Süßwasser-Flora . . . , 10, 326, fig. 597.

Agyagbemosódásos barna erdőtalajban és savanyú talajban fordult elő.

Pinnularia intermedia LAGERST.

BRISTOL (1920): Ann. of Bot., 43, 68, fig. 8.

B. PETERSEN (1928): The Bot. of Iceland, 2, 404, fig. 248.

Nedves mull-ranker talajban fordult elő nagyobb egyedszámban, de a szárazabb agyagbemosódásos barna erdőtalajban is előfordult (pH 6,2—6,5).

Pinnularia obscura KRASSKE

KRASSKE (1932): Hedwigia, 72, 117, fig. 17.

SCHMIDT atlas, Taf. 388, fig. 18—21.

Mull-ranker talajban és viszonylag szárazabb barna erdőtalajban fordult elő (pH 6,2—6,5).

P. KOMÁROMY, Zs.: Data to the soil algal flora of Mts. Mátra

The general feature of the soil algal flora of the Mts. Mátra is characterized by the Chlorophytes and Xanthophytes, e.g. *Chlamydomonas intermedia* CHOD., divers *Chlorohormidium* species, *Chlorococcum humicolum* (NAEG.) RABENH. and *Botrydiopsis minor* (SCHMIDLE) CHOD., *Monodus subterranea* B. PETERSEN, *Pleurochloris anomala* JAMES, *Vischeria stellata* (CHOD.) PASCH.

REFERENCES

- BOHUS G.—BABOS M. (1973): Adatok a talajlakó nagygombák szerepéhez lomberdei ökoszisztémákban. — Mikológiai Közlemények, 2: 75—79.
- BRISTOL, B. M. (1916): On a Malay form of *Chlorococcum humicola*. — Journ. Linn. Soc. Bot., 44: 473—480.
- BRISTOL, B. M. (1920): On the algal-flora of some desiccated English soils. — Ann. Bot., 34: 35—42.
- HINDÁK, F. (1970 a): A contribution to the systematics of the family Ankistrodesmaceae (Chlorophyceae). — Algological Studies (Trebou), 1: 7—32.
- HINDÁK, F. (1970 b): The Microphytaedaphon of the Oak-hornbeam forest at Báb. — Res. Project Báb (IBP) Progress Report (Bratislava), 1: 59—63.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1941): Das Phytoplankton des Süßwassers. 16. pp. 744. Stuttgart.
- HUSTEDT, P. (1930): Bacillariophyta (Diatomae). in: Pascher, A.: Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas, 10. pp. 470, Jena.
- JAMES, E. J. (1935): An investigation of Algal Growth in some Naturally Occurring Soils. — Beih. Bot. Centralblatt, 53: 519—533.

- KOMÁROMY, ZS. (1969): Algological investigations on Hungarian forest soils. II. Soil surface communities in the Mts. Buda. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.*, 15: 291—297.
- KOMÁROMY, ZS. (1975 a): Comparative algological studies in some soil types of the Mátra Mountains. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.*, 21: 289—304.
- KOMÁROMY, ZS. (1975 b): Studies on terrestrial Chlorohormidium (Kütz.) Fott species. — *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.*, 68: 39—44.
- KRASSKE, G. (1932): Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora der Alpen. — *Hedwigia*, 72: 97—120.
- PASCHER, A. (1914): Chlorophyceae III. in: *Süßwasser-Flora*. 6. pp. 250. Jena.
- PASCHER, A. (1915): Chlorophyceae II. in: *Süßwasser-Flora*. 5. pp. 250. Jena.
- PETERSEN, J. B. (1915): Studier over danske aerofiler Alger. — *Det kgl. danske Vid. Selsk. Skr.*, 12: 272—379.
- PETERSEN, J. B. (1935): Studies on the biology and taxonomy of soil algae. — *Dansk. Bot. Ark.*, 8: 1—180.
- REISIGL, H. (1964): Zur Systematik und Ökologie alpiner Bodenalgae. — *Österr. Bot. Zeitschrift*. 111: 402—499.
- SHTINA, E. A. (1961): Zonality in the Distribution of Soil Algal Communities. — 7th Intern. Congr. Soil Sci., Madison 1960.
- VISCHER, W. (1939): Heteroconten. in: *Rabenhorst Kryptogamen Flora*. pp. 1092. Jena.
- VISCHER, W. (1945): Heteroconten aus alpiner Böden, spezielle dem Schweizerische Nationalpark. — *Ergebnisse der wiss. Untersuch. schw. Nationalparkes*. N. F., 12: 480—512.

Erkezett: 1975. IV. 1.

Dr. P. KOMÁROMY Zsuzsa
 Természettudományi Múzeum Növénytára
 H—1146 Budapest
 Vajdahunyadvár