

Euglena vizsgálatok. Euglena Untersuchungen.

(I—II.-táblán 89 eredeti rajzzal)

Írta : SZABADOS MARGIT (Szeged)
okl. középiskolai tanár

I.

Euglenákra vonatkozó hazai első adat MARGÓ TIVADARTÓL származik (1865, 1879). Majd sen. ENTZ G. az *Euglena viridis* Ehrenb. sejtmagjában élősködő *Rhizidium Euglenae* ALEX. BRAUN életmódját és a megtámadott sejtben történő változásokat írja le (1873). FRANCÉ a Balaton-ból közöl Euglenát (1879). Ugyancsak ENTZ a kolozsvári növénykert tavából *E. sanguinea* Ehrenb.-t közöl (1880). MÁRTONFI L. a szamosújvári sétatér nagy tavában fellépő (1884), DEMETER K. pedig Maros-Szent-Györgyön megjelenő vörös Euglena „vízvirágzás“-t (1887), KERTÉSZ MIKSA a nagyváradi vizek (1890), FILARSZKY NÁNDOR a Pieninek Euglenáit közli (1899). DADAY J. (1885), ISTVÁNFFI (1897), a Balatonból, FRANCÉ (1896) Kecskemétről, (1899) Ecsedi-lápról, DADAY a Dunántúl és Erdély tavaiából (1883, a, b, 1885, 1892, 1897), MOESZ G. Brassó vidékéről (1902), SCHERFFEL A. a Magas Tátrából (1905), I. LEPSI Szászváros területéről (1926), Déváról (1930), és a Maros planktonjából említi (1925—1926), J. VILHELM Pöstyénről (1927), VARGA L. Sopronból (1928), KOL E. (1929, 1931 a, b.), H. PÁKH E. (1931, 1933) Szegedről, SCHERFFEL A. a Szepesség és Balatonról (1933), LANGER S. Kapuvárról (1934), PALIK P. Veresegyházáról (1934), G. PROTIC a Duna-Bánságból (1935), HALÁSZ MÁRTHA a soroksári Dunaágból (1936), sorolnak fel adatokat.

Eddigi adatokat I. táblázatom első felében adom közre, második felében pedig saját adataimat.

Mint a fenti táblázatból kitűnik: legtöbb Euglenát az Alföld, Budapest, Szeged pontjairól, a Dunántúl: Balatonból, Erdélyből a Mezőség területéről, végül a Magas Tátra és Pieninek területéről közölnék.



Az Euglenák közül legáltalánosabban elterjedt az *Euglena viridis* Ehrenb., (18 lelőhely), elterjedt még az *Euglena sanguinea* Ehrenb., (9 termőhely) és az *Euglena deses* Ehrenb. (8 hely).

II.

Gyűjtési területem.

Gyűjtéseimnél KOLKWITZ-féle plankton hálót, kis bádoggalapátot használtam, pH-méréseimet HELLIGE comparatorával végeztem.

Meghatározásaimat legfőbbérszt élő, de fixált anyagon is [GELEI-féle formol-osmium, formol-sublimátum; SCHAUDINN-féle sublimátum-alkohol (BĚLĀR, 1928: 785), FLEMMING-keverék (BĚLĀR, 1928: 874). Rögzítés után jódos alkohol sorozaton át-vive, 70 %-os alkoholba zártam az anyagot.] végeztem.

Az élő anyag megtartása végett: 1. gyűjtő üvegeimet lehetőleg bedugaszolatlanul vittem haza; 2. otthon széles nyílású lapos edénybe tettem; 3. éjszakára szabad, szellős helyen tartottam; 4. az edény vizét állandóan frissítettem; 5. a nedves talajon élőket lapos üvegtálban, nedves talajon tartottam.

Főként Szeged és környékén, Balatonban: Tihany melletti gyűjtöttem 1931. év őszétől 1935. év tavaszáig a következő helyeken:

Szeged: „Cserepes-sor-tó“-nál 1931. őszétől 1934. év nyár közepéig, az év minden szakában megfordultam addig, amíg a tavat mesterségesen ki nem szárították. A Tisza jobbpartján Szeged és Tápé közt, Sziliszék („Tápéi-szék“), Vértó, Szeged-Rókus „külső-tó“, Újszeged: Egyetemi Fűvészkert tava, Baktó, Madarásztó, Új-Szent-Iván: téglavető gödrök, Ó-Szent-Iván: nádas tó, Kis-Tisza torkolata.

Szeged város területén lévő nyílt árkokból késő őszig gyűjthettem az *Euglena terricolá*-t.

1934. év nyarán gyűjtöttem a Balatonban, Tihany környékén, a „Belső-tó“-ból.

III.

Euglenák megjelenése a szegedi Cserepes-sor-tóban.

Szeged körtöltésen belül fekvő, átlag 1—1.5 méter mélységű, eme nagyjában háromszög alakú, jellegzetes székes tavn

I. táblázat.

Diversae species generis Euglenae adhuc inventae.

I. ab auctoribus diversis publicatae locis sequentibus:

Fajnév	Nagy-Alföld	Dunántúl	Transsilvania	Scepus, Pienniny etc.	Nagy-Alföld	Balaton
E. acus	Pest-Buda, Margó 1865, 1879. Püspökfürdő, Daday 1891. Ecsedi-láp, Francé, 1899. Budapest, Krepuska 1917, 1930. Szeged: Szentmihálytelek, Pákh 1933.	Balaton: Tihany, Kis-Balaton, Francé 1897.			Szeged: Cserepes-sor-tó, Vértó, Újszeged, Baktó, Tisza holtága, Kis-Tisza, Ó-Szent-Iván.	
E. acus var. minor					Szeged: Vértó, Kis-Tisza.	
E. acus var. rigida					Ó-Szent-Iván, Kis-Tisza.	
E. acus var. mutabilis				Móry-telep, Scherffel 1915.		
E. caudata	Szeged, Gelei 1925.					
E. cyclopicola						
E. deses	Pest-Buda, Margó 1865, 1879. Püspökfürdő, Kertész 1890. Ecsedi-láp, Francé 1899. Budapest, Krepuska 1917, 1930. Duna-Bánság, G. Protič 1935.	Kis-Balaton, Keszthely, Francé 1897. Környe, Daday 1897.	Torda, Szamosfalva, sen. Entz 1883. Mezőzáh, Daday 1897. Brassó, Moesz 1902.			
E. Ehrenbergii	Budapest, Krepuska 1930. Szeged: Szentmihálytelek, Pákh 1933.	Kis-Balaton, Francé 1897.				Cserepes-sor-tó, Vértó, Tisza holt ága. Tihany: „Belső tó“.
E. fusca var. laticlavus						
E. geniculata		Kis-Balaton, Francé 1897.				Ó-Szent-Iván.
E. gigas	Szeged: Szentmihálytelek, Pákh 1933.					Cserepes-sor-tó, Tisza holt ága.
E. gracilis	Budapest, Krepuska 1917, 1930. Budapest, Karl 1915. Verseghyáza, Palik P. 1934.	Kis-Balaton, Francé 1897.				Baktó, Kis Tisza, Ó-Szent-Iván.
E. granulata						
E. haematodes	Szeged, Kol 1929, 1931. a, b.					
E. intermedia						
E. intermedia var. Klebsii	Szentmihálytelek, Pákh 1931.			Igló, Scherffel 1933.		Ó-Szent-Iván. Tihany: „Belső tó“.
E. limnophila						
E. limnophila var. minor	Szentmihálytelek, Pákh 1933. Budapest, Krepuska 1917					
E. minima		Balaton, Keszthely, Kis-Balaton, Francé 1897.				
E. oblonga				Magas Tatra, Lersch-Villa, Scherffel 1915.		Tihany: „Belső tó“.
E. oxyuris	Nagyvárad: Püspökfürdő, Kertész 1890. Ecsedi-láp, Francé 1899. Budapest, Krepuska 1917, 1930. Szentmihálytelek, Pákh 1933.	Alsóörs, Francé 1897.				Szeged: Cserepes-sor-tó, Vértó, Ó-Szent-Iván, Kis-Tisza.
E. pisciformis						
E. pisciformis var. minor		Kis Balaton, Francé 1897.				Szeged: Uj-Szent-Iván, Kistelek.
E. pisciformis var. piriformis						Szeged: Madarász-tó felé.
E. pleuronectes	Pest-Buda, Margó 1865, 1879.					Szeged: Baktó.
E. polymorpha						
E. proxima	Szeged, Kol 1931. a, b.					Szeged: Cserepes-sor-tó, Rókusi-tó, Újszeged, Ó-Szent-Iván, Kis-Tisza.
E. proxima var. amphoraeformis						Szeged: Cserepes-sor-tó, Madarász-tó, Újszeged, Tápé, Kis-Tisza.
E. proxima var. piriformis						Szóreg.
E. sanguinea	Ecsedi-láp, Francé 1899a. Pálcsitó, Francé 1899b. Szeged, Kol 1929.	Balaton, Istvánfi 1897. Velencei tó, Daday 1897. Kis-Balaton, Francé 1897.	Kolozsvár, sen. Entz. 1880. Szamosujvár, Mártonfi 1884. Maros-Szent-György, Demeter 1884. Kolozsvár, Nagy-Szeben, Demeter 1887.			Szóreg. Cserepes-sor-tó, Baktó, Újszeged, Kis-Tisza, Szóreg. Tihany: „Belső tó“, Balaton.
E. Scherffelii	Szentmihálytelek, Pákh 1933.					
E. sociabilis						Újszeged.
E. spiroides		Kapuvár, Langer 1934.				
E. spirogyra	Pest-Buda, Margó 1865, 1879. Nagyvárad: Püspökfürdő, Kertész 1890 Ecsedi-láp, Francé 1899. Budapest, Karl 1915. Budapest, Krepuska 1917, 1930.	Kis-Balaton, Francé 1897.				Szeged: Cserepes-sor-tó.
E. spirogyra var. marchica						
E. splendens						Ó-Szent-Iván.
E. terricola						Szeged: Tisza holt ága. Tihany: „Belső tó“.
E. tripteris	Szentmihálytelek, Pákh 1931. Soroksári Dunaág, Halász M. 1936.	Kis-Balaton, Francé 1897. Balaton, Scherffel 1933. Kapuvár, Langer 1934.				Szeged: Cserepes-sor-tó, Rókusi-tó, Tisza holt ága, Kis-Tisza, Lelle, Rókusi tó. Tihany: „Belső tó“.
E. tripteris var. Klebsii						
E. tripteris an oicol fo. Szőregiensis						Szóregi országút.
E. triquetra	Pest-Buda, Margó 1865, 1879.					
E. variabilis	Budapest, Karl 1915.					
E. velata	Budapest, Karl 1915. Budapest, 1917.					
E. viridis	Pest-Buda, Margó 1865, 1879. Ecsedi-láp, Francé 1899. Budapest, Krepuska 1917, 1930. Szentmihálytelek, Pákh 1931. Budapest, Karl 1915. Sopron, Varga 1928. Duna-Bánság, G. Protič 1935.	Balaton, Daday 1885. Kis-Balaton, Francé 1897. Istvánfi 1899. Tata-tóváros, Környe, Kecskéd, Velencei tó, Daday 1897. Kapuvár, Langer 1934.	Torda, Szamosfalva, sen. Entz 1883. Nagyvárad-Püspökfürdő, Kertész 1890. Déva, Daday 1885. Mócs, Tóhát, Daday 1884. Mezőzáh, Mezőtóhát, Mezőmehes, Gyek, Czege, Báld, Daday 1897. Brassó, Moesz 1902. Szászváros, Lepsi 1926. Déva, Lepsi 1930.			Szeged: Cserepes-sor-tó, Rókusi-tó, Baktó, Madarász-tó, Ó-Szent-Iván, Uj-Szent-Iván, Kis-Tisza, Tisza holt ága, Tápé. Tihany: „Belső tó“.
E. species 1, 2.						
E. Nr. 1, Nr. 2.						

II. ab. me collectae:

(részletes tárgyalását lásd: KOL E. 1931.-ben megjelent munkájában!) sokat gyűjtöttem (1932. év őszétől 1934. év nyár közepéig a tó különböző pontjain az év minden szakában).

Az Euglena fajok megjelenése periodicitását is részletes vizsgálat tárgyává tettem. Elég nagy számú faj él az év minden szakában még a jég takaró alatt is; az időszakosan megjelenők közt a tömegesen fellépők „vízvirágzás“-t is idéztek elő. A tó vize tisztasága, illetőleg szennyezett volta szerint is jellegzetes eloszlásokat állapítottam meg én is.

Az Euglena fajok tömege megjelenését az alábbi fokozat szerint ítélem meg:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 0. = hiányzik | 4. = sok példány |
| 1. = alig néhány példány | 5. = nagyon sok példány |
| 2. = néhány példány | 6. = rendkívül sok példány |
| 3. = valamivel több példány | 7. = mérhetetlen tömeg |

(a következő jegyzékben szereplő fajok után []-be tett szám).

A Cserepes-sor-tóból 1932. év őszétől 1934. nyár közepéig gyűjtött Euglenák időrendi megjelenése és tömege:

1932. II. 27.: 30—32 cm-es jég; egyedszámban igen gazdag plankton, Ny-i part planktonjában: *E. limnophila* (2), *E. proxima* (3), *E. oxyuris* (1). ✓
1932. III. 3.: Még mindig 'vastag jégtakaró; fajsám ugyanaz, csak az *E. proxima* egyedszáma megcsökkent.
1932. IV. 21.: Jégtakaró olvadóban; ugyanazok + *E. tripteris* (1).
1932. V. 10.: Olvadt jég vize a tó szintjét megduzzasztotta, így vizét felhígította. Plankton erősen csökken: *E. proxima* (2), *E. tripteris* (1).
1932. VI. 21.: Fajok száma növekedőben: *E. oxyuris* (2), *E. proxima* (4), *E. limnophila* var. *Klebsii* (2), *E. viridis* (6), *E. geniculata* (6). ✓

1932. VII. hó
(egész hónap:) *E. haematodes* (7) „vörös vízvirágzás“-t, *E. viridis* (6), *E. geniculata* (7), „zöld vízvirágzás“-t alkot. *E. oxyuris* (6), *E. intermedia* var. *Klebsii* (6), *E. Ehrenbergii* (6), *E. proxima* (2), *E. tripteris* (1).
1932. X. 1.: *E. intermedia* (5), *E. intermedia* var. *Klebsii* (5).
1932. XI. 19.: *E. geniculata* (7), *E. viridis* (7).
1932. XI. 24.: *E. proxima* (5), *E. tripteris* (5), *E. limnophila* (5), *E. oxyuris* (1).
1933. XI. 8.: Tó vize erősen leapadt és koncentráldott. *E. polymorpha* (7).
1933. XI. 14.: *E. polymorpha* (7), „vízvirágzás“ terjedőben.
1933. XI. 18.: Ugyanaz, 600—700×40—60 lépés területre növekedett. *E. viridis* (7), *E. geniculata* (7).
1933. XI. 23.: „Vízvirágzás“ eltűnt. Planktonban: *E. polymorpha* (2), *E. proxima* (2).
1934. VI. 8.: *E. polymorpha* „vízvirágzás“-t alkot (7).
1934. VI. 19.: Időjárás rendkívül forró, a tó szintje erősen apad, sáros tocsogós részein és kisebb mélyedések vizeiben felszaporodott a plankton. A víz hőmérséklete: 26° C, pH-ja: 9—9.5 *E. polymorpha* „vízvirágzás“ (7).
1934. VII. 9.: Előbbi „vízvirágzás“ eltűnt. Különleges fajok száma megnagyobbodott: *E. cyclopicola* (5).
1934. VI. 20, 21.: *E. spirogyra* (5), *E. polymorpha* (3), *E. proxima* (4), *E. oxyuris* (3), *E. tripteris* (3), *E. limnophila* (2), *E. Ehrenbergii* (2).
1934. VI. 25.: A víz hőmérséklete: +27° C pH-ja: 9—9.5 *E. haematodes* (1), *E. sanguine* (1).
1934. VI. 26.: Ugyanazok + *E. acus* (4), *E. caudata* (4).
1934. VII. 21, 25.: *E. intermedia* var. *Klebsii* (4).

Az előbbiekéből kitűnik, hogy vannak:

1. Állandóan, az év minden szakában megjelenő fajok, melyek hosszabb ideig élnek (eurytherm Euglenák): *E. proxima*, *E. limnophila*, *E. oxyuris*.

2. Időszakosan fellépő fajok, melyek csak rövid ideig élnek (stenotherm Euglenák):

nyári: a) planktonban: *E. acus*, *E. caudata*.

b) „vízvirágzás“-t előidéző: *E. polymorpha*, *E. haematodes*.

c) detritusban: *E. spirogyra*, *E. Ehrenbergii*.

d) nedves talaj felületen: *E. geniculata*.

őszi: *E. intermedia* és var. *Klebsii*.

nyári és őszi: *E. limnophila*, *E. geniculata*, *E. viridis*, *E. oxyuris*, *E. proxima*, *E. tripteris*.

Júniusban vegetál a legtöbb faj. Legnagyobb egyed szám június—július és november hónapokra esik („vízvirágzás“-ok).

IV.

Rendszertani rész.

1. *Euglena acus* Ehrenb.

LEMMERMANN 1910: 495. T. I. fig. 1.

Hosszú orsóformájú, elől nyakszerűen rövid, hosszú végtüskével ellátott, 120—130 μ hosszú, 10 μ széles. Ostora a sejt hosszúságának $\frac{1}{3}$ -át teszi. Sok korongalakú chromatophoron, pyrenoida nincs. Paramyluma hengeres, szélesebb vagy keskenyebb botalakú. Periplast finoman csíktolt, élő állapotban nem, csak AgNO₃-al látható. Planktonképző. Katharobionticus.

A nyaki rész a kissé székes vízű (Ph: 8.5) Vértóból eredő példányoknál elég hosszú (T. I. fig. 2), az *Újszegedi-Füvészkerti* ártézi víz táplálta tavában élők nyaka és testvége hirtelen összekeskenyedő (T. I. fig. 3), a székes vízben (T. I. fig. 4) igen széles.

Egy esetben erősen befűződött pulsáló vacuolumot is láttam (T. I. fig. 1).

A szegedi egyedek kisebbek, mint akár a német (LEMMERMANN 1910: 495), akár a lengyel (DREŻEPOLSKI 1925: 241) példányok.

Megemlítendő jelenséget figyeltem meg egyik Szeged-Rökusi tóból gyűjtött (leg. DOMJÁN A. 1933 X. 18) anyagon. Majdnem két hónapig állott a víz, már rothadni is kezdett, a benne lévő *E. acus*-ok rendkívül nagy mértékű metabóliát mutattak, ami annál is inkább szokatlan, mert rendes körülmények között a periplasztjuk teljesen merev és csak mozgáskor, előrehaladáskor, akadály (algafonál) kikerülésekor mutat gyenge elgörbülést. A metabóliát mutató egyedek végtüskéjük hegyével algafonál darabon tapadtak meg és rövid egy-két perc alatt oly nagy fokú alakváltozáson mentek át, hogy alig tudtam rajzban rögzíteni megfigyelésemet. Valóságos „végvonaglások“ voltak ezek a szó teljes értelmében, mert hiszen a rothadóféltben lévő vízben levegő és táplálék mentesen már végóráját élték a sejtek (T. I. fig. 4—8). Ezt a jelenséget DREŽEPOLSKI is említi és lerajzolja (1927, tabl.) okát szintén a víz rothadásában látta. A fent említett lelőhelyen kívül egyéb lelőhelyek még: Szeged: *Vértó*, 1932. X. 20, 26. — *Cserepes-sor-tó*, 1934. VII. 21, 25, 28. — *Újszegedi Egyetemi Fűvészkert*, 1934. VII. 15, 20. — *Baktó*, 1934. XI. 12. — *Ó-Szent-Iván*, vasúti töltés melletti nádas 1934. X. 8. „vízvirágzás“ alkalmával, *E. spirogyra* társaságában. — *Algyő Tápé* közt „*Nagyfa*“ Tisza holt ága, 1934. IX. 7, XII. 15. — „*Nagyfa*“ *Kis Tisza* torkolata, 1934. IX. 7, XII. 15, — 1935. IX. 28 (leg. HORTOBÁGYI T.).

E. acus var. *rigida* Hübner

LEMMERMANN 1910: 496. T. I. fig. 9.

Periplasztja merev, nem metabólicus. Bordázata élő állapotban nem, csak AgNO_3 -al tűnik elő. 110—120 μ hosszú, 5—7 μ széles. Paramyluma csigavonalban elrendezett. Szórványosan a tőalak közt. Plantonképző. Katharobionticus. Hab.: Ó-Szent-Iván, vasúti töltés melletti nádasban, 1934. X. 8, XI. 22. *E. spirogyra* társaságában, „vízvirágzás“ alkalmával. „*Nagyfa*“ *Kis Tisza* torkolata, 1934. X. 8, XI. 22. *E. sanguineával*.

H a z á n k r a t u d t o m m a l ú j a d a t.

E. acus var. *minor* Hansg.

LEMMERMANN 1910: 496. T. I. fig. 10.

Hossza 66—73 μ , szélessége 8—9 μ . Némcsak méretében, hanem abban is eltér a tőalaktól, hogy csak két paramyluma

van, amelyek egymás végtében vagy egymás mellett (T. I. fig. 11.) helyezkednek el. Ostora testhosszának kb. $\frac{1}{4}$ része. Periplastja nem csíkkolt. Planktonképző. Katharobionticus.

Hab.: Szeged, Vértó, 1932. X. 26. Kevés egyedszámban, planktonban, typus társaságában, „Nagyfa“, Kis Tisza torkolata. 1934. X. 8, XI. 22. *E. sanguinea* társaságban.

Hazánkra nézve új.

2. *E. caudata* Hübner

LEMMERMANN 1910: 502. T. I. fig. 12.

DREŽEP. 1925. Tab. VI. fig. 169.

Rövid orsóalakú, hirtelen lekerekített végső résszel. Hossza 60—90 μ , szélessége 20—30 μ . Chromatophoron óraüvegszerű, paramylumos pyrenoidával ellátott. Periplastja csíkkolt; Ostora kb. test kétszeresét teszi. Élénk metabolíát mutat, néhány jellemző formát a T. I. fig. 13 a, b, c, d, e, f, g örökítettem meg egy egyedről, mely ostorát ledobva csupán ilyen metabolícusan változtatta helyét. Egyéb Euglena társaságában szórványosan. Planktonképző. Oligosaprobionticus. A szegedi egyedek kisebb méretűek a német (Lemmermann 1910: 502) és a lengyel (Dreżepolski 1925: 242) példányoknál.

Hab.: Szeged, Cserepes-sor-tó, 1934. VI. 26, — Tápéi szék, 1932. IV. 25, IX. 4, 1933. III. 4, X. 6, XI. 2, 1934. XI. — Madarász-tó, 1934. VI. 10 (leg. KOL E. „Nagyfa“ Holt-Tisza, 1935. VI. 2, — IX. 28. (leg. HORTOBÁGYI T.).

Hazánkból csak Szegedről ismeretes.

3. *Euglena cyclopicola* Gicklhorn

GICKLHORN 1925: 542—548. T. I. fig. 14 a, b, c.

Epiphyton, *Coleps*-en, *Daphniá*-n, *Cyclops*-on. Ülő helyzetben leginkább körteformájú; hossza 18—20 μ , szélessége 10, 11 μ . 8—10 korongalakú chromamatophoron, pyrenoidája nincs, paramylum sok apró szem. A substratumról leváltan és mozgó állapotban rövid botformájúvá válik, kissé megnyúlik, 30 \times 10 μ méretű. Ostora testhosszúságú. Periplastja nem csíkkolt. Erősen metabolicus. Sajátságos bókoló, bicegő mozgásuk van. Planktonképző. Epizoicus. A szegedi egyedek — akár a *Prága* mellett GICKLHORN gyűjtötte és leírta példányok — különlegesebb

morphológiai tagosultság nélkül tapadnak a substratumhoz, az al-földi példányoknál azonban a megtapadásra szolgáló és a tapadó ponton kiválasztott kocsonya anyag (GICKLHORN „tapadó korong“-ja) mindig vas berakódás mentes. 2 %-os ferrocyankalium 10 %-os sósavval sem adott vas reactiót.

Magam is legtöbbször *Cyclops*-on kaptam, különösen az állat cephalothoraxán a bőrredők mentén és az antennákon nagy tömegben. (T. I. mikrophot. 14 d.).

Hab.: Szeged, *Cserepes-sor-tó*, detritusban 1934. VI. 20, 25.
H a z á n k r a ú j a d a t.

5. *Euglena Ehrenbergii* Klebs

LEMMERMANN 1910: 498. T. I. fig. 15.

Hosszú, felülről tekintve pántlika alakú, élére fordítva lemezszerűen nyomott, mindkét végén lekerekített, hossza kb. 270μ , szélessége 21μ . Ostor nagyon rövid. Chromatophoron apró korong, pyrenoida nincs, paramyluma hengeres, vagy keskenyebb botalakú, de sokszor hiányzik. (Táplálékban szegény közegben). Periplastja erősen csikolt. Detritusan nagy számmal jelenik meg. Katharobionticus. Oligosaprobionticus. A hazai sejtek kisebbek a német (LEMMERMANN 1910: 242) és a lengyel (DREŻEPOLSKI 1925: 242) példányoknál.

Hab.: Szeged, *Cserepes-sor-tó*, 1934. VI. 20. — *Vértó*, 1933. VI. 20. — *Algyő Tápi* közti Tisza „*Nagyfa*“ balparti holtága, 1934. IX. 25, X. 7. — 1935. VI. 2. (leg. HORTOBÁGYI T.).
Tihany: Belső-tó, 1933. VI. 18, VII. 17.

Hazai elterjedését l. I. táblázaton.

5. *Euglena fusca* (Klebs) Lemm. var. *laticlavus* Hübner

LEMMERMANN 1910: 498. T. I. fig. 16.

Nyúlt, lemezes, nem metabolicus, teste hossza $90-125\mu$, szélessége $8-15\mu$, vége kihegyezett. Periplastja szintelen. A periplaston egyenlően, de gyengén fejlett, sűrű gyöngyszemekből álló sorok futnak végig a hossztengellyel paralele. A gyöngyosorok közti üres sávok keskenyek. Ostora rövid. Sok korongalakú chromatophorona van. Pyrenoida: O. Paramylum: két lapított gyűrű. Sokszor laposan elterülő helyzetben láttam (T. I. fig. a, b), legtöbbször azonban félszeres (T. I. fig. b, c),

vagy teljes csavarulatban elfordult (T. I. fig. d, é), hossztengegye körül. Lassú mozgású. LEMMERMANN szerint (1910: 498) a német példák mérete valamivel kisebb. Katharobionticus.

Hab.: *Ó-Szent-Iván*, vasúti töltés melletti nádas, 1934. X. 8.-ától XI. 22.-ig „vízvirágzás“ alkalmával. A gyengén székes vizű tó detritusában nagy tömegben lépett fel *E. intermedia* var. *Klebsii* társaságában és az alzaton vastag, bársonyos bevonatot képezett.

6. *Euglena geniculata* Duj.

LEMMERMANN 1910: 492. T. I. fig. 18.

A periplast metabolicus, vagy hosszúrányúlt (T. I. fig 19, 20) vagy orsóformájú (T. I. fig. 18), elől mindig lekerekített, színtelen végső része kihegyezett, 70—85 μ hosszú, 12—22 μ széles. Ostora valamivel rövidebb a test hosszánál. A paramylum kettő (T. I. fig. 18), vagy három (T. I. fig. 19) csillagalakú chromatophoron foglalja be. Periplastja határozottan, de gyengén csikolt. Kiszáradt, félnyíkos árkok, nedves földjén *E. terricola* társaságában bársonyos, zöld bevonatot képez tömeges fellépésével. Saprobionticus.

Tárgylemez vízcseppjébe helyezetten a gömbbé összehúzódtott egyedek azonnal élénk mozgásba kezdenek. Az említett kétféle: orsó és megnyúlt alakú sejtek mozgása nem egyforma: az orsó alakú egyedeké igen gyors furó és csavarmentben előrehaladó, a hosszúrányúltaké lassú és erős metabóliát mutató. A két alak chromatophoronja sem egyező elrendeződésű. A hengeres alakok chromatophoronja sallangjai, karalyai — kétféle elsimítottan a test organicus tengelyével párhuzamosan rendezettek (T. I. fig. 19), az orsóalakú egyedek csillag chromatophoronjai sallangjainak pedig elég tér áll rendelkezésére a sugaras szétterüléshez. (T. I. fig. 18). Ostorát mindkét alak gyakran le is dobja. Megfigyeltem többször, hogy a ledobás technikája a következő: a test elülső vége hirtelen fordulatot tesz, ugyanakkor az ostor élénken mozog és nagy ellentétes irányú csavarulatokat képezve, tövén egyszerre letörik, majd élénken mozog, kinyúlik és megmered.

Hosszú testű egyedeknél nemcsak a chromatophoronokban ülnek a paramylumok, hanem rajtuk kívül, a testben, sűrűn, rendszer nélkül elhintetten (T. I. fig. 20).

Erősen saturált vízben élő egyedek legtöbbször a pulsáló vacuolumok mellék öböl hólyagokat, kiüremléseket képeznek. Eme vacuolum-öböl nagysága változó, a fővacuolum nagyságát is eléri.

Hab.: Nedves földfelületeken, félárnyékolt helyeken: *Szeged: Cserepes-sor-tó*, 1932. XI. 19, VI. 21, VII., 1933. XI. 18. — *Felsőváros*, árokmélyedésben, 1932. XI. 28. — *Algyő*, „Nagyfa“ Tisza holtága, 1934. IX. 25, 1935. IX. 28. (leg. HORTOBÁGYI T.).

Hazánkból eddigelé csak a Dunántúl volt ismeretes.

7. *Euglena gracilis Klebs*

LEMMERMANN 1910: 502. T. I. fig. 21.

Megnyúlt vagy lent kissé megdagadt, röviden, tompán kihegyezett, $37-45\mu \times 6-22\mu$ nagyságú. Ostora sejthosszúságú. Chromatophoron: több, korongalakú, paramylumos pyrenoidával ellátott. Vagy szórványosan jelenik meg, vagy tömegesen „vízvirágzás“-t alkot. Planktonképző. Katharobionticus.

Hab.: *Új-Szent-Iván*, 1934. X. 8, téglavető gödörben, *E. viridis* alkotta „vízvirágzás“-ban. — *Baktó*, 1934. XI. 12. kevés, *Kis-Tiszá* torkolata, 1934. XI. 15. planktonban.

Hazánkban kevés helyről ismeretes.

8. *Euglena granulata (Klebs) Lemm.*

LEMMERMANN 1910: 501. T. I. fig. 22.

Orsóalakú. $50-80\mu$ hosszú, $15-20\mu$ széles. Periplastja csíkt. Chromatophorona egyenetlen szélű, óraüvegszerűen hajlott, pyrenoidája kérgezett. A németországi (Lemm. 1910: 501) példaktól eltér abban, hogy 1. periplastja színtelen, 2. a tihanyi példányok kisebbek, ostor hossza változó. Nemcsak orsóalakú egyedeket, (*Tihany, Ó-Szent-Iván*) hanem egyszerűen megnyúlt (*Tihany*) (T. I. fig. 23), és karógyökérhez (*Tihany*) hasonló alakokat (T. fig. 24) is találtam. Plankton alkotó. Katharobionticus.

Hab.: *Ó-Szent-Iván*, szélmalom melletti nádas, 1933. VI. 18, 29, más Euglenákkal. — *Tihany*: Belső tó, 1933. VI. 18, 29. planktonban, algák közt.

Tudtommal Hazánkból még eddig nem közölte senki.

8. *Euglena haematodes* (Ehrenb.) Lemm.

LEMMERMANN 1910: 495. T. I. fig. 25.

Orsó, vagy tojásdad alakú, elől lekerített, hátul kihegyezett. 75—103 μ hosszú, 28—36 μ széles. Periplastja síma, szemfoltja hiányzik. Ostora teste hossza kétszeresét teszi ki. Chromatophoronok a felületre radiálisan kifutó szalagokként jelennek meg nagy számmal, pyrenoidájuk fedett. (T. I. fig. 25). Haematochromium tartalom a nyáron gyűjtött egyedekben fejlődött ki (*Cserepes-sor-tó* június), ellenben a hűvösebb, hidegebb évszakban (okt., nov.) még igen jól vegetáló alakok teljesen zöldek voltak. Planktogen elem. Katharob. — Oligosaprob.

Hab.: Szeged: *Cserepes-sor-tó*, 1932. VII. „vízvirágzás“-t okozott. — Ugyanott, 1934. VI. 25. csak néhány egyedét láttam az *E. polymorpha* okozta „vízvirágzás“ alkalmával. — *Madarász tó* felé vezető út melletti pocsolya, (leg. KOL E.) 1932. XI. 13. Kevés.

Hazánkban eddig csak Szeged környékéről ismert.

10. *Euglena intermedia* (Klebs) Schmitz

LEMMERMANN 1910: 500. T. I. fig. 26.

Nagyon hosszúra nyúlt, végső részük szintelen, igen rövid tompa, (120—135 μ) sejtek, szélességük 8—17 μ . Ostoruk nagyon rövid. Chromatophoronjuk: sok, apró, pyrenoida nincs. Paramylum: erősen szemnyezett vizekből halászott egyedeknél sok és kurta bot alakú. Tiszta vizekből kikerülteknél 1. számuk erősen redukált, 2. tojásdad apró szem alakúak. Nézetem szerint ez a faj tiszta vízben nem érzi jól magát, ezért mutat estructura változást. Planktonképző és detritus lakó. Sapro-bionticus.

Hab.: Szeged: *Vértó*, 1934. VIII. 25. planktonban. — *Cserepes-sor-tó* 1932. X. 1. *Makó*, Mészáros tégláégető melletti pocsolya, „öreg gödör“, „vízvirágzás“ alkalmával.

Tudtommal Hazánkból még ez ideig nem közölte senki.

Euglena intermedia var. *Klebsii* Lemm.

LEMMERMANN 1910: 500. T. I. fig. 27.

Hosszúra (78—80 μ) nyúlt egyedek, 7—8 μ szélesek, mamillaszerű véggel ellátottak. Paramylum hengeres, rövid botalakú, kevésbé rendezett. A típus társaságában fordul elő.

Metabolia.: A *Cserepes-sor-tóból* (1932. X. II.) gyűjtött egyedek igen élénk metabolitát mutattak. Rendszerint hátsó végükkel tapadtak meg egy Alga fonálon vagy Diatomán s közben a legváltozatosabb alakot vették fel. Egyik egyednél pld. a következő alakváltozást figyeltem meg: a mellső része kezd gömbölyödni a plasma odaáramlik, magával vive a chromatophoronokat is úgy, hogy az előbb még szintelen elülső rész teljesen zölddé válik, viszont a végső rész nagyobb darabon elszíntelenedik, egyben erősen megnyúlik. Majd a test elülső része még jobban kiszélesedik, behorpad, ilyenformán tölcsérszerűvé válik. A protoplasma folyton mozog áramlik, a középben kisebb-nagyobb nyúlványok jelennek meg, majd a test alúl hosszú, vékony végbe alakul ki, felül pedig tölcsérszerű képletté válik (T. I. fig. 28, 29, 30, 31. 32).

Az *Euglena* sejt ilyen nagy mérvű metabolitája már nem friss anyagban lépett fel ugyan, de ez a faj frissen begyűjtve is hasonló jelenséget mutat.

Találtam még olyan egyedeket, melyek nagysága csak 55—60 \times 5—6 μ . Chromatophoronok sajátosan falmentén két sorban rendeződnek, hosszabb vagy rövidebb, kúposan kiemelkedő, vagy óraüvegszerű alakúak. Paramylum hengeres hosszabb-rövidebb, vékonyabb-vastagabb, botalakú, vagy tojásdad, gömbalakú apró szem, (T. I. fig. 33). Igen élénk mozgású.

A frissen gyűjtött és megfigyelt példányok ostorukat szinte mind ledobják. Planktonképző. Detritus lakó. Katharobionticus és saprobionticus.

Hab.: Szeged, *Cserepes-sor-tó*, 1932. X. 1, 1934. VII. 21, 25. — *Vértó*, 1932. XI. 28, 1934. XI. 10, planktonban, — *Szeged-Alsóváros*, árokban, 1934. VI. 6. — *Új-Szent-Iván*, szélmalom melletti tó, 1932. X. 8, XI. 22. detritusban bársonyos, zöld bevonatot képezett. „*Nagyfa*“ Tisza holt ága. 1935. VI. 2, IX. 28. (leg. HORTOBÁGYI T.). — *Makó*, Mészáros téglavető melletti pocsolya „öreg gödör“ 1931. XI. 11.

11. *Euglena limnophila* Lemm.

LEMMERMANN 1910: 496. T. I. fig. 34.

Orsóalakú. $80\ \mu$ hosszú, $9\text{--}10\ \mu$ széles. Ostora rövid. Chromatophoron korong alakú. Paramylum egy vagy több tojásdad szem, rétegzettségük jól látható. (T. I. fig. 34). Planktonképző, egyéb *E. speciessal* együtt. bőven. Katharobionticus és saprobionticus.

Hab.: Szeged: *Cserepes-sor-tó*, 1932. 11, 27, VI. 21. — *Szöreg*, országút melletti pocsolya, 1932. IV. 12.

Hazánkból ez ideig nem közölte senki.

Euglena limnophila var. *minor* Drež.

DREŽEPOLSKI 1925: 268. T. I. fig. 35, 36.

$30\text{--}50\ \mu$ hosszú, $6\text{--}12\ \mu$ széles, vége túszerű finom nyúlványba kihúzódó, chloroplastis apró korong. Paramylum: apró, tojásdad szem, vagy hengeres, rövid botalakú. Planktonképző típussal együtt bőven. Katharobionticus és saprobionticus.

Hab.: Szeged: *Baktó*, 1934. XI. 15, gyéren. — *Szöregi* országút mellett, pocsolyában. Bőven, 1932. IV. 12.

12 *Euglena oblonga* Schmitz

(Determin. Prof. Dr. SCHERFFEL A.)

LEMMERMANN 1910: 497. T. I. fig. 37.

Mindkét végén lekerekített, vagy hátsó végén tompa hegyű gömbölyded, vagy tojás formájú. Nagysága: $40\ \mu \times 24\ \mu$. Periplastja csíkolat. Ostora test hosszúságú. Sok chromatophoronja van, amelyek a sejtfalra radiálisan helyezkednek el, a csíkolattal együtt futó széles szalagokként. Pyrenoidájuk fedett. Minden chromatophoron sőr közt vékony szorosan egymás mellett elhelyezkedő bordákat tüntet fel.

A balatoni egyedek kisebbek, mint a német (LEMM. 1910: 454) példányok. Planktonképző. Katharobionticus.

Egyik példány igen rövid tompa végső résszel ellátott (T. I. fig. 37), másik egészen gömbölyű, melynek ostora hiányzott (T. I. fig. 38).

Magyarországon csak egy helyről ismeretes. (L. táblázat!).

Hab.: *Tihany*, „Belső tó“-val összeköttetésben lévő árok. 1933. VII. 18. (leg. KREPUSKA Gy.), VI. 21. (leg. ipse). Ritka.

13. *Euglena oxyuris* Schmarda

LEMMERMANN 1910: 497. T. I. fig. 39.

Hosszúrányúlt, lapított, elől lekerekített, hegyes végsőrésszel ellátott, melynek hosszúsága $32\ \mu$. A test hossza $140\text{—}170\ \mu$, szélessége $17\text{—}23\ \mu$. Periplastja erősen csíkt, csavarmenetben elgörbült, széles borda fut végig a testen. szintén csavarmenetben. Planktonképző. Katharobionticus, és oligosaprobionticus.

Egy érdekes egyedemet figyeltem meg, mely eltér a fent leírttól abban, hogy a borda helyett széles ($5\text{—}6\ \mu$) unduláló lemeze fejlődött (T. I. fig. 40).

A szegedi egyedek jóval kisebbek a német (LEMM. 1910: 497) és a lengyel (DREŻEPOLSKI 1925: 247) példáktól.

Hab.: Szeged: *Vértó*, 1932. X. 26, XI. 12 19. planktonban, elég szép számban. — *Cserepes-sor-tó*, 1932, II. 27, VI. 21, VII., XI. 24, 1934. VI. 20. — *Szeged-Alsóváros*, árok, 1934. VI. 6. — *Kis-Tisza*, 1934. IX. 25. — *Ó-Szent-Iván*, szélmalom melletti tó, 1934. XI. „vízvirágzás“-ban alárendelten vett részt. — „*Nagyfa*“ Tisza holtága, 1935. VI. 2, IX. 28. (leg. HORTOBÁGYI T.).

14. *Euglena pisciformis* Klebs

LEMMERMANN 1910: 491. T. I. fig. 41.

Orsóalakú, vagy kissé megnyúlt, hegyes, vagy lekerekített végű, $26\text{—}30\ \mu$ hosszú, $8\ \mu$ széles. Periplastja gyengén csíkt, mely élő állapotban nem, csak Ag No₃-al tűnik elő. Oligosaprobionticus. Planktonképző.

Hab.: Szeged: *Madarász tó* felé vezető út melletti pocsolyában „vízvirágzás“-t alkotott: 1932. XI. 13. (leg. KOL E.), — *Új-Szent-Iván*, téglavető 1934. X. 8. „vízvirágzás“-kor egyéb Euglenák társaságában. — *Kistelek*, 1934. X. 14. út melletti pocsolyában „vízvirágzás“-t alkotott (leg. KOL E.).

Euglena pisciformis var. *minor* Hansg.

LEMMERMANN 1910: 491. T. I. fig. 42.

16—20 μ hosszú, 6—12 μ széles, tehát kisebb a típusnál, de különben megegyezik vele.

Hab.: Szeged: *Madarász tó* felé vezető út melletti pocsolya 1932. XI. 13. (leg. KOL E.).

Tudomásom szerint nem közölte senki eddigelé Hazánkból.

Euglena pisciformis var. *piriformis* Szabados nova var.

T. I. fig. 43.

Cellula piriformis, 16 μ longa, 12 μ lata, in parte superiore collo piri coronata, in basale parte cum spina brevi instructa.

Differt a typo: forma cellulae et parte basali cum spina instructa.

Leltem tökmagalakú, sejteket, melyek rövid, hegyes tüskében végződnek. Szélesebbek, mint a németországi (LEMM. 1910: 491) példányok. Elég nagy számban. Planktonképző. Oligosaprobionticus.

Hab.: Szeged: *Baktó*, planktonban. 1934. XI. 15.

15. *Euglena polymorpha* Dang.

LEMMERMANN 1910: 502. T. I. fig. 44.

Orsóformájú, vagy megnyúlt, erősen metabolicus. Hossza 56—60 μ , 80—90 μ , szélessége 20—25 μ . Periplastja csikolt. Ostora kb. testhosszúságú. Chromatophoron óraüvegszerű, fedett pyrenoidával ellátott. A víz felületen finom törékeny lepedéket képez. Oligosaprobionticus. Platonképző.

Úgy vettem észre, hogy a székes vízben élő egyedek (T. I. fig. 44) rövidebb végűek, hirtelen végbe keskenyedők, azért inkább orsóformájúak (an oicologica forma natriophila?), az egyebütt gyűjtöttek inkább testük közepén szélesednek ki és hirtelen hyalinus végrészbe keskenyednek össze (T. I. fig. 44, 46).

Hab.: Szeged: *Cserepes-sor-tó*, 1933. XI. 8.-tól XI. 23.-ig és 1934. VI. 8.-tól VII. 9.-ig „vízvirágzás“-ként jelent meg. — *Szeged-Rókusi „külső tó“*, 1934. IX. 27. „vízvirágzás“-t alkotott. *Szeged-Alsóváros*, árokban egyéb Euglenák társaságában 1934.

VI. 60. — *Újszeged, Egyetemi Fűvészkerti tó* „forrás“-nál 1934. IX. 10. Néhány példány algák közt. — *Ó-Szent-Iván*, szélmalom melletti nádas 1934. XI. 22. „vízvirágzás“-ban vett részt. — *Kis Tisza* torkolata, 1934. IX. 25. „vízvirágzás“ alkalmával más Euglenákkal szerepelt.

Tudtommal Hazánkra nézve új adat.

16. *Euglena proxima* Dang.

LEMMERMANN 1910: 499. T. I. fig. 47.

Erősen metabolicus, orsóformájú. 50—60 μ hosszú, 9—20 μ széles. Chromatophoron sok korong. Paramylum hengeres, rövid botalakú vagy gömbölyded. Pyrenoida nincs. Oligomesosaprobionticus. Planktonképző. Az igazi orsóforma nem nagyon gyakori. Typicus orsóformájú a T. I. fig. 48. látható sejt. Ostora hosszúsága legtöbbször felelő része a testnek, de lehet annak másfélszerese is. Az oszlás után közvetlenül megjelenő sejtek nyúlánk alakúak, nagyságuk a szerint változik, hogy 2 vagy 3, vagy 4, esetleg ritkán 8 részre oszlás útján jönnek-e létre a legömbölyödött sejtől.

Némely esetben a karcsú nyaki résszel ellátottak, ekkor többé-kevésbé orsóformájúak. Erősen fejlett példányok is akadtak, melyek tele voltak paramylummal. Egy másik egyed (T. I. fig. 48) feltűnik rendkívül nagy méretű (24×5 μ) rendellenesnek mondható pulsáló vacuolumával. Az alföldi növények kisebbek, mint akár a német (LEMM. 1910: 499), akár a lengyel DREŻE-POLSKI 1925: 246) példányok.

Hab.: Szeged: *Cserepes-sor-tó* 1932—34. az év minden szakában a planktonban. — *Szeged-Tápé* közt a Tisza jobbpartján kövekről, algák közt. 1934. VII. 5. — *Újszeged, Egyetemi Fűvészkert*, „forrás“-nál algák közt, 1934. VII. 5. — „*Tápéi szék*“ apró pocsolyái az év minden szakában a meleg száraz hónapokat kivéve. — *Madarász tó* 1934. VI. 10. (leg. KOL E.) — *Tiszaholt ága*, 1935. IX. 28. (leg. HORTOBÁGYI T.).

Euglena proxima var. *amphoraeformis* Szabados nov. var.

T. II. fig. 1.

Differt a typo: mensura minore et forma cellulae amphoram demonstrante.

Mindenben megegyezik a típussal, csak abban tér el, hogy az orsóforma középső része erősen kidomborodik, majd hirtelen elkeskenyedve hegyes, szintelen végső részben végződik. Kifejezetten amphora-formájú. Periplastja csíkoltt. Nagysága: $30-56 \mu \times 10-16 \mu$. Rendkívül élénk mozgású. Planktonképző.

Hab.: Szőreg Torontál megye, árok, 1932. IV. 4, 5. A typus társaságában.

Euglena proxima var. *piriformis* Szabados nova var.

T. II. fig. 2.

Differt a typo: mensura minore et forma cellulae piriformi.

Mindenben megegyezik a típussal, csak abban tér el, hogy alakja nem orsóforma, hanem felül keskeny, lefelé mindinkább szélesedő, alul teljesen lekerekített, vagy igen rövid csúcban, végtüskében végződik. Sajátos alakja a körtére emlékeztet. Nagysága: $32-56 \mu \times 11-12 \mu$. Periplastja csíkoltt. A typus társaságában jelenik meg. Planktonképző.

Hab.: Szőreg (Torontál megye) árok, 1932. IV. 4, 5.

17. *Euglena sanguinea* Ehrenb.

LEMMERMANN 1910: 492. T. II. fig. 3.

Hosszú tojás, vagy orsó, vagy répaformájú. Hossza: $50-60 \mu$, szélessége: $25-30 \mu$. A periplast sűrű, vékony, egyenlő mezőkben elszórt (T. II. fig. 3), vagy a csíkolat kettős csoportokban, de szélesebb sávokban helyezkedik el (T. II. fig. 4). Chromatophoron számtalan, a periplastra radiálisan elhelyezkedő, falmenti fekvésű szalag, fedett pyrenoidával. A protoplasma gyakran haematochromiummal telt. De legtöbbször csak zöld színben fordul elő.

A hazai egyedek kisebbek, mint a német (LEMM. 1910: 492) példányok. Planktonképző. Oligo —, mesosaprobionticus.

Hab.: Szeged-Cserepes-sor-tó 1934. VI. 25. Néhány E. haematodes társaságában. — Újszeged, Egyetemi Fűvészkerti tó, 1934. VII. 5. Néhány. — Algyő, Kis-Tisza, 1934. IX. 25.-től XI. 15.-ig „vízvirágzás“-t alkotott. — „Nagyfa“ Tisza holt ága, 1935. VI. 2. (leg. HORTOBÁGYI T.). — Szőreg (Torontál megye),

árookban „vízvirágzás“ alkalmával. 1934. X. 8. — *Baktó*, 1934. X. 8. — *Dorozsma, Makraszék*, 1935. II. 24. (leg. DOMJÁN A.), — *Tihany: Balaton-ban* 1933. VI. 24. planktonban. — *Tihany: Belső tó*, 1933. VII. 20, VIII. 17. Algák közt, de csak zöld változatban.

18. *Euglena sociabilis* Dang.

LEMMERMANN 1910: 493. T. II. fig. 5.

Hosszúra nyúlt, orsóalakú, 80—85 μ hosszú, és 25 μ széles. Periplastja csikolt. Chromatophoronja csillagalakú, fedett pyrenoidás. Ostora hosszabb a testnél. Planktonképző. Katharobionticus és oligosaprobionticus.

Hab.: *Újszeged, Egyetemi Fűvészkert* „forrás“-nál. Algák közt kevés számban. 1934. IX. 17. — *Sziliszék*, 1933. III. 4. IV., X., XI.

Tudtommal Hazánkból ez ideig még nem közölte senki.

19. *Euglena spirogyra* Ehrenb.

LEMMERMANN 1910: 498. T. II. fig. 6, 7.

Hosszúnyúlt szintelen végtüskével. Hossza 61 μ —112 μ , szélessége 15 μ —22 μ . Periplastja szintelen. Ostora rövid. Chromatophoron sok korong, pyrenoida nincs. Paramylum két lapított gyűrű. Oligosaprobionticus. Detritus lakó.

Az általános nyúlt forma mellett vannak még kevésbé sodrott (T. II. fig. 7), erősen sodrott (T. II. fig. 8, 9), gyengén félhold alakú (T. II. fig. 10, 13), fordított S alakú (T. II. fig. 11), metabolicuson összehúzódó (T. II. fig. 12), egyedek is.

A paramylum gyűrűk a kinyúlt sejtnél a sejtmag előtt és mögött vannak, de a sejt összegömbölyödése alkalmával megváltoztatják helyzetüket. (T. II. fig. 12).

A periplaston hosszanti vonalakba elhelyezkedett gyöngyszemek futnak le, melyek hol erősebben, hol gyengébben fejlettek. A kisebb és nagyobb szemből álló sorok váltakoznak egymással és különleges combinációkba rendeződnek.

a) Egyenlő gyöngyszemek.

A leggyakoribb, midőn egyenlő nagyságú, fejlett gyöngyszemek jelennek meg ugyanolyan szélességben váltakozó üres sávval elválasztottan egymás mellett (T. II. fig. 7).

A gyöngyszemek aprók, ugyanolyan nagyságúak, de az egyes sorokat háromszor olyan széles, de üres pászta választja el (T. II. fig. 13). Négy-négy, szorosan záródó gyöngy sort egy-egy széles üres sáv választja el (T. II. fig. 14). Nyolc-nyolc nagy gyöngy sort egész keskeny üres sáv választja el egymástól (T. II. fig. 15). Egyetlen egyednél hét-hét sor fejlődött csak (T. II. fig. 11).

b) Különböző nagyságú gyöngyszemek.

Következő eme csoportban a gyöngyszemk nem egyenlő nagyságúak, nagyobb és kisebb gyöngyszemek külön-külön sorokat képeznek s egymással váltakoznak.

Nagy és kis szemekből álló egy-egy sor váltakozik (T. II. fig. 8, 12) egymással egyenlő sávtávolságokat betartva. Egy másik combinatio: nagy szemekből álló egy-egy sor közé kis szemekből álló két sor helyezkedik el egyenlő sávtávolságban (T. II. fig. 6).

c) Gyöngyszem borda combinatiója.

Nagy gyöngyszemekből álló három-három sort elválaszt egy ugyanolyan szélességű üres tér, amelynek közepén finom borda húzódik át (T. II. fig. 10).

A szegedi egyedek kisebbek, mint akár a német (LEMMERMANN 1910: 498), akár a lengyel (DREŻEPOLSKI 1925: 247) példányok.

Hab.: Szeged: *Cserepes-sor-tó*, 1934. VI. 20, 25. Detritusban kevés számban jelent meg, planktonban ritka.

Euglena spirogyra var. marchica Lemm.

DREŻEPOLSKI 1925: 158. T. II. fig. 16, 17.

Rövid, felül keskeny, alul elszélesedő, vagy alul-felül egyenlő széles, színtelen végtüskével ellátott. Hossza 61—68 μ , szélessége 22—24 μ . Östora rövid. Két nyomott gyűrű alakú paramylum a test szélességében helyezkedik el. Chromatophoron: sok korongalakú. Periplast színtelen. A gyöngyszemekből (vagy egyenlő nagyságúak, vagy eltérők) álló sorok csavarmenetben futnak le. Három sort nagy szemek alkotnak. Három-három ilyen sorterületet meg-megszakít: egy kis szemekből

álló sor (T. II. fig. 17). A T. fig. gyöngyszemei egyenlő nagyságúak és a csavarmenetben lefutó sorokat igen széles, üres sávterület választja el.

A szegedi egyedek kisebbek a lengyel (DREŻEPOLSKI 1925: 247) példányoknál.

H a z á n k r a ú j a d a t.

Hab.: *Szeged-Cserepes-sor-tó*, 1934. VI. 20. Detritusban, egy példányban a typus társaságában. *Szeged-Tápé* közt: Tisza jobb partja, kövekről algák közt, egy példányban, 1932. X. 10.

20. *Euglena splendens* Dang.

[Determ. Prof.: SCHERFFEL A. (Tihany).]

LEMMERMANN 1910: 492. T. II. fig. 18.

Megnyúlt tojásforma, tompa véggel. Hossza 51μ , szélessége 22μ . A periplast finom kettős csikolata és a chromatophoron szalagok egymást váltogatják. A chromatophoron szalagok olyanok, mintha apró finom lapokból, lemezekből lennének összetéve. Csak egy példányban leltem. Katharobionticus. Planktonképző.

A franciaországi (LEMMERMANN 1910: 492) sejtől eltér abban, hogy nem pontsorok vannak a periplaston, továbbá paramylumja nincs, és kisebb méretű.

H a z á n k b a n ú j a d a t.

Hab.: *Tihany: Belső tó*, 1933. VII. 29, egyetlen egy példányban algák közt leltem.

21. *Euglena terricola* (Dang,) Lemm.

LEMMERMANN 1910: 493. T. II. fig. 19.

Hossza $50-60 \mu$, szélessége 10μ . Metabolicus. Hosszúra-nyúlt, hyalinus, megnyúlt végrésszel. Ostora a test hosszának fele része. Chromatophoron szalagformájú a sejtmag mögött és előtt helyezkedik el a periplasttal parallel, minden csoportban, paramylumoktól körülvevett pyrenoida foglal helyet. Azonkívül a testben apró paramylum szemek vannak. Polysaprobionticus. Nedves földön félfárnyékban.

Kisebkek a lengyelországi (DREŻEPOLSKI 1925: 248) példányoknál.

Hab.: *Tihany*: faluban, kút kifolyójánál zöld bevonatot

képezett a földön. — *Szeged Alsó-, Felsőváros*, árkaiban az év minden szakában erősen saturált árkokban nagy területeken (több méter) vastag, bársonyos, zöld bevonatot képezett.

Tudtommal még ez ideig Hazánkból nem közölte senki.

22. Euglena tripteris (Duj.) Klebs

LEMMERMANN 1910: 497. T. II. fig. 22.

Szalagszerű, három élű, spirálisan csavart testű. 70—80 μ hosszú, 8—14 μ széles. Periplastja finoman csíkolts. Chromatophoronja sok korong, paramyluma két hengeres bot. Katharobionticus és oligosaprobionticus. Planktonképző.

A Szeged környéki egyedek kisebbek, mint a lengyel (DREŻEPOLSKI 1925: 248) példányok.

Hab.: *Szeged-Cserepes-sor-tó*, 1932. IV. 21, V. 10, VII., XI. 24. — *Szeged-Rókus: Külső tó*, 1934. IX. 27. planktonban „vízvirágzás“ alkalmával. — *Algyő Tápé* közt „Nagyfa“, *Tisza holt ága*, planktonban, 1934. IX. 25. — *Kis Tisza*, 1934. IX. 25. „vízvirágzás“ alkalmával, — „Nagyfa“ *Tisza holt ága*, 1935. IX. 28. (leg. HORTOBÁGYI T.).

Euglena tripteris var. Klebsii Lemm.

LEMMERMANN 1910: 497. T. II. fig. 23.

Kisebkek a typusnál. Hossza 56—60 μ , szélessége 6—11 μ . Stigmája szederszerű. Planktonképző.

Hab.: *Szeged-Rókusi Külső tó*, 1934. IX. 27. a planktonban néhány egyed, — *Püspök-Lelle*, 1932. XI. 13. leg. KOL E. — *Makó, Mészáros-tégláégető*, 1931. X. 11. „vízvirágzás“ alkalmával. — *Tihany: „Belső-tó“* 1933. VII. 18, 24, VII., III. 7. Planktonban, algák közt.

Tudtommal Hazánkból még nem közölte senki.

Euglena tripteris an oicol. fo. Szőregiensis Szabados, nova forma.

T. II. fig. 24, 25, 32.

Differt a typo et ab formis omnibus: mensura maiore et structura basalis partis et paramylis pluribus (5).

Feltűnő nagy $122\ \mu$ — $144\ \mu$ nagyságú. Megegyezik a lengyel (DREŻEPOLSKI 1925: 248) példányokkal. Nem sodrottak. A paramylum hengeres botalakú. A jellemző kettős paramylummal ellátott egyedeken kívül leltem öt paramylumot tartalmazó példányt is (T. II. fig. 25). Bordái a végrészen feltűnően kiugranak (T. II. fig. 32), t. i. a typusnál fokozottan tűnnek el a végtüske felé. Ostora rövid. Planktonképző.

Ez a nagyon szép és feltűnő alak együtt fordul elő, ugyanolyan nagyméretű és egyéb tulajdonságaikban teljes megegyezést mutató egyedekkel, amelynél a végrész gerezdes buzogány kiképződése, vagy mérsékelt, vagy egyáltalában nem volt látható. Tehát minden átmeneti alakja élt együtt. Ezért gondolom és minősítem a typustól eltérőnek.

Hab.: Szőregi országút mellett, talajvizes mélyedésben, 1932. IV. 4, 7.

23. *Euglena viridis* Ehrenb.

LEMMERMANN 1910: 491. T. II. fig. 26.

Orsóformájú, $50\ \mu$ hosszú, $16\ \mu$ széles. Periplasztja gyengén csikolt. Chromatophoron csillagalakú, középső részén a paramylumok összeverődnek. Planktonképző. Oligosaprobionticus és polysaprobionticus.

Egy esetben láttam kifejezetten összefüggő, csillagalakú chromatophoront (T. II. fig. 27). De sok alkalommal figyeltem meg, hogy a csillagalak úgy jött létre, hogy a chromatophorom szalagok végeikkel összetapadva, egy pont köré rendeződtek (T. II. fig. 28). Ezt igazolja azon körülmény, hogy, midőn a paramylumot 6 %-os Cloralhydráttal feloldottam, előtűntek a chromatophoronok végei a paramylumcsoport helyén. Ugyanezt tapasztaltam az *E. geniculata* chromatophoronjainál is. (Ezek az egyedek tehát megfelelnek: az *E. stellata* Mainx-nak (I. F. MAINX 1926: 150—162. Textfig. D. a.).

Söt gyakori dolog: egy-két chromatophoron kiszabadul a csillagos elrendeződésből és nem messze a többitől különválva helyezkedik el a testben (T. II. fig. 28).

Hab.: Szeged: Cserepes-sor-tó, 1932. VII., XI. 19. — Szeged nyílt-árkai vizében tavasszal és ősszel *E. terricola* és *E. geniculata*-val. — Szeged-Rókus „Külső tó”, 1934. IX. 27., 1933. XI. 18. — Szeged: Madarász tó, 1932. XI. 13. leg. KOL E. Új-

Szent-Iván, téglavető gödör, 1934. X. 8., XI. 22. „vízvirágzás“-t alkotott. — *Baktó*, 1934. XI. 15. planktonban, — *Kis Tisza*, 1934. IX., X. — *Ó-Szent-Iván*, szélmalom melletti nádas, 1934. XI. 22. „vízvirágzás“ alkalmával.

V.

Háztartástani viszonyok.*Oicologische Verhältnisse.*

A.

A hazai Euglenák erősen felmelegedő és organicus anyagokban gazdag tavakban, útszéli pocsolyákban, erősen saturált, ammoniáktartalmú gödrökben és árkokban fordulnak elő. Szórványos vagy tömeges felléptüket a víz kémiai jellege és hőmérséklete szabja meg.

Gyűjtéseim alkalmával pH. méréseket is végeztem. Eredményeim:

*II. táblázat.***Tömegeloszlás különböző pH koncentració vizekben.**

Gyűjtő helyek	pH érték	Euglenák megjelenése
Új-Szent-Iváni téglavető gödrök	9·2—9·5	Kevés faj, sok egyed („vízvirágzás“)
Cserepes-sor-tó	9—9·5	Sok faj, sok egyed („vízvirágzás“)
Ó-Szent Iváni-tó	8·5—9·5	Sok faj, sok egyed („vízvirágzás“)
Vértó	8·5	Sok faj, kevés egyed
Baktó	8·5	Sok faj, kevés egyed
Algyő Tápé közti Tisza holt ága	8	Kevés faj, kevés egyed

A víz hydrogenionconcentrácioja befolyásolását én is megfigyeltém. Az Alföldön 9—9·5 pH. értéknél érik el optimumukat a „vízvirágzás“-t előidéző fajok.

III. táblázat.

Fajok megjelenése a medium saturáltsága szerint. — Verbreitung der Arten nach dem Medium.

Species	Katharobiont	Oligosaprobiont	Saprobiont	Mesosaprobiont	Polysaprobiont	Adnotatio
<i>E. acus</i> + var.	+	+				
<i>E. caudata</i>		+				
<i>E. cyclopicola</i>		+				Epizoisch
<i>E. Ehrenbergii</i>	+	+				
<i>E. geniculata</i>			+			
<i>E. gracilis</i>	+					
<i>E. granulata</i>	+					
<i>E. fusca</i> var. <i>laticlavus</i>	+	+				
<i>E. haematodes</i>	+	+				
<i>E. intermedia</i> + var.	+		+			
<i>E. limnophila</i>	+	+				
<i>E. oblonga</i>	+					
<i>E. oxyuris</i>	+	+				
<i>E. pisciformis</i> + var.	+	+				
<i>E. polymorpha</i>		+		+		
<i>E. proxima</i> + var.		+		+		
<i>E. sanguinea</i>	+					
<i>E. sociabilis</i>	+	+				
<i>E. spirogyra</i> + var.						
<i>E. splendens</i>	+					
<i>E. terricola</i>					+	
<i>E. tripteris</i> + var.	+					
<i>E. viridis</i>		+			+	

A IV. táblázatban összefoglaltam a Szeged környékén gyűjtött fajok oicologiai viszonyait, és megjelenését. (A megnevezésben Lemmermann (1913: 123: 133) terminológiáját alkalmaztam:

- katharobionticus = tiszta vizet kedvelő
 oligosaprobionticus = kevésbé szennyezett vizet kedvelő
 saprobionticus = szennyezett vizet kedvelő
 mesosaprobionticus = erősebben (közepes) szennyezett vizet kedvelő
 polysaprobionticus = mindenféle szennyezésű vizet kedvelő.

A Szeged-környéki Euglenák tehát nem mind olyan természetű vizeket kedvelnek, mint a németországiak. A víz minősége az Euglenák alakját és nagyságát befolyásolja; a székes vizek fajai vagy jóval kisebbek vagy jóval nagyobbak a külföldi irodalom említett adatoknál.

Ugyanazon faj különböző minőségű vízben élő egyedei eltérő alakot vehetnek fel, pld.: *E. proxima* a „Cserepes-sor-tó” és *Sziliszek* („Tápei-szek”) nagy hydrogenionconcentratiojú vízében typosos orsóformájúak, *Szöreg* erősen saturált vízében sajátos körte és amphora alakúak. A *Szöreg*ről származók culturában bizonyos idő múlva körte és amphora alakjukat orsóformájúvá változtatták át.

A víz minemősége lehet oka annak, hogy a *szőregi* országúton, talajvizes árokban élő *E. tripterisek* kétszeres nagyságúak.

B.

„Vízvirágzás”.

Alföldünk könnyen átmelegedhető tavaiban, vizeiben, pocsolyáiban gyakran jelennek meg az Euglenák tömegesen és „vízvirágzás“-t okoznak. A felszaporodott egyedek vagy a víz egész tömegét megfestik, vagy pedig lepedék képében kisebb-nagyobb foltokban terülnek el a víz felszínén.

Hazánk több pontjáról írtak le Euglena „vízvirágzás“-t: (lásd IV. Táblázat).

Euglena „vízvirágzás“ hazánkban.

	Lelőhely	Standort	„Zöld vízvirágzás“
			vízben in Wasser
Margó Tivadar 1885	Budapest		<i>E. viridis</i>
Mátonfi Lajos 1884	Szamosujvár		
Demeter Károly 1887	Maros-Szent-György		
Moesz Gusztáv 1902	Brassó		<i>E. viridis</i>
Kol Erzsébet 1929, 1931	Szeged		
Szabados Margit:			
1931 X. II	Makó		<i>E. intermedia</i> , <i>E. proxima</i> , <i>E. tripteris</i>
1932 VII.	Szeged: Cserepes-sor-tó		
1933 VIII 6—17.	Tihany		
1933 XI. 8—22.	Cserepes-sor-tó		<i>E. polymorpha</i>
1934 VI. 8—VII. 7.	Cserepes-sor-tó		<i>E. polymorpha</i>
1934 IX 27.	Szeged: Rókusi-tó		<i>E. polymorpha</i>
1934 X 8.	Uj-Szent-Iváni téglavető		<i>E. gracilis</i> , <i>E. viridis</i> , <i>E. pisciformis</i>
1934 X. 14.	Kistelek		<i>E. pisciformis</i>
1934 X. 8.	Ó Szent-Iváni-tó		<i>E. acus</i> + var, <i>E. polymorpha</i> , <i>E. gracilis</i>
1934 X. 25—XI. 15	Kis Tisza torkolata		<i>E. sanguinea</i>
1932—1935.	Szeged: árkok		

A fenti táblázatban adott irodalmi adatokon kívül felemlítem: GYÖRFFY I. Prof. megfigyelését és feljegyzését: zöld Euglena „vízvirágzás“ volt Szegeden a Cserepes-sor-tavon 1929. VIII. 21.-én, a délkeleti oldalon, az ártézi kifolyónál: „forrás“-nál, 4×2 m szakaszon, ahol a víz hőfoka: +20° C volt. Szeged más helyén: Rókus-„külső tavon“: 1929. IX. 5.-én 11 m × 32 m felületen borította a vizet (melynek hőmérséklete +21.5° C volt) a vér „fibrin“ anyagához hasonló tapadós lepedék.

Az Euglena virágzás nyár elején vagy végén, illetve ősszel jelenik meg; időtartama igen különböző, hosszab-rövidebb ideig tart. A leghosszabb, — amit megfigyeltem 7 hétig tartott. Szeged és környéke Euglena-virágzását illető megfigyeléseim:

táblázat.

Euglena „Wasserblüte“ in Ungarn.

„Grün Wasserblüte“	„Vörös vízvirágzás“ Rote Wasserblüte	pH	Temperatur
in Detritus detritusban	auf nassen Boden nedves földön	in Wasser vízben	in Detritus detritusban
	E. sanguinea E. sanguinea		
	E. haematodes	8—8·5	
	E. viridis		
	E. haematodes		
		9—9·5	
		9—9·5	28—32 C
			24 C
			19 C
		9—2	
E. fusca var. laticlavus,		9	12 C
E. intermedia var. Klebsii,			
E. terricola		9—2	25 C

1. 1932. VII. hónapban a Cserepes-sor-tó nyugati részén 5×60 lépés területen megjelent az *Euglena haematodes* „vörös vízvirágzás“. A tó tükreán vöröses-barna tapadós lepedéket, a parton pedig göbécseş bevonatot képezett.

A *Cserepes-sor-tóban* a következő években mindig megjelent az „E. zöld“, csupán az „E. vörös vízvirágzás“ maradt el teljesen.

1933. novembérében GYÖRFFY ISTVÁN Prof. által már előzőleg hírül adott vízvirágzást november 8.-án szemlélttem meg először. A vízvirágzást előidéző feltételek: nagy meleg miatt felmelegedett, szárazság miatt a víz leapadt, így koncentrációja megnagyobbodott. A leapadt vízben az Euglenákat átfutó szél a tó déli partjára verte össze, ahol a víz, — mivel csak

egy pár centiméter mély volt — úgy összesűrűsödött, hogy összefüggő, szép, zöld takaróval. — valóságos pépként — fedte be a víztükröt, az iszapos parton levő lábnyomokban, kisebb mélyedésekben pedig apró zöld boholy tömeget képezett. A víz felületet borító Euglenák okozta zöld lepedék a part mentén kb. 70—80 lépés hosszúságban húzódott végig. — *Bolboschoenus maritimus* (determ. Prof. Dr. GYÖRFFY ISTVÁN) foltoktól megszakítva igen finom ráncokba szedődött, vagy apró darabkákra töredezett. A lepedék hasonló volt a finom üveglemezhez, vagy a gyenge fagy okozta vékony (1 mm) jégglemezhez. A vékony, finom takaró alatt a víz csaknem átlátszó volt.

Hogy az Euglenák milyen összefüggő tömeget alkottak, mi sem bizonyítja jobban, mint, hogy a vízvirágzás észlelését követő napokon nov. 12.-én reggel rövid ideig tartó, de annál erősebb, 13.-án pedig egész délelőtt zuhogó eső sem tudta szétverni, szétpaskolni, sőt, mint 14.-én észleltem még inkább megnagyobbodott: 100—110 lépés hosszúságra növekedett a part mentén.

Ennek a szép „vízvirágzás“-nak előidézője: az Euglena polymorpha volt. A sejtek részben betokozódva és az így keletkezett kocsonyás burkukkal erősen összetapadva, részben pedig szabadon mozgó állapotban szorosan összetömörülve, összefüggő, egységes lepedéket képeztek. Szaporodás alkalmával összegömbölyödnek, kocsonya burkaikban, 2 vagy 4 sejtre oszlanak. Az új egyedek elhagyják közös burkaikat, melyek így üresen, szorosan egymáshoz tapadva és a nyomással keletkezett polyédricus alakjukkal „parenchyma“-ra emlékeztető képet mutatnak. A megmaradt héjrészletek (egyes „cellula“-ként), ha elég szorosan záródnak, „intercellularis“-t alkotnak, ellenben ha záródásuk lazább, akkor kiterjedtebb „aërenchymaticus“ megjelenést kölcsönöznek. (T. II. fig. 20). E jelenség mesterszóval való megjelölésére Prof. GYÖRFFY a „cystoparenchyma“ kifejezést ajánlja. Az irodalomban tudtommal nem írtak le hasonló jelenséget.

1933. november 18.-ára a „vízvirágzás“ még nagyobb területre terjeszkedett, az irányát változtató szél a tó közepére sodorta az egész lepedéket, mely a *Bolboschoenus maritimus* foltok között fennakadva: 600—700 lépés hosszúságban és 40—60

lépés szélességben borította a sekély vizet, és a barna foltokkal megszakítottan a Természet iránt fogékony lelkűek szemének gyönyörű látványt nyújtott. De nem sokáig tartott e szép jelenség, november 22.—23.-ra már nyoma sem volt a „vízvirágzás“-nak. E tünetény tehát 2 hétig tartott.

1934. nyarán ugyancsak az *E. polymorpha* okozott vízvirágzást a Cserepes-sor-tavon.

Június 8.-án figyeltem meg először a „vízvirágzás“-t. A tó déli oldalán a Cladophora sárgászöld-barnás lepedője fedte a tó tükrét; a vastag bőrszerű lepedék szélén, a part mentén, és a tó közepe felé megjelent ismét az *E. polymorpha* okozta zöld réteg. A forró nyár ez évben elég korán köszöntött be és így történt, hogy már június elején $+28 + 30^{\circ}\text{C}$ volt a tó vizének hőmérséklete, pH-ja pedig 9—9.5-re emelkedett. A víz apadásával a zöld lepedék fokozatosan beljebb-beljebb terjedt a tó közepe felé. Jún. 12.-én kb. 300×50 lépés nagyságra növekedett. Ezután a sok esőzés miatt újból nőni kezdett a tó vize, a „vízvirágzás“ pedig még nagyobb területre húzódott ki a part mentén: 500×600 lépés szakaszon borítva a víz felületét. Június 18.-ára az idő hűvösebbre fordult, de a „vízvirágzás“ egyre nagyobbodott. A tó közepét jóval túlhaladta és már csaknem átérte a tavat, csupán a nyugati részen volt zöld lepedéktől mentes a víztükrör. A tó ezen a részén kb. egy lépés szélességű zöld szalag vonult végig a part mentén, hová a szél és hullámverés sodorta az Euglenákat. A 20.-i nagy eső megduzzasztotta a vizet, de a zöld lepedék összefüggő maradt. A beálló roppant szárazság a víz apadását és a „vízvirágzás“ rohamos kisebbedését vonta maga után. A víz hőmérséklete a széleken: $+45^{\circ}\text{C}$ volt. A nyugati oldalon a part mentén megjelent az *E. haematodes* néhány egyede, azonkívül az *E. viridis*, *E. spirogyra* is. Július 7.-ére nyoma sem volt a vízvirágzásnak. A zöld lepedék létrehozásában csak az *E. polymorphá*-nak volt szerepe.

Az 1934. év ősze rendkívül enyhe ideje kedvezett a plankton szervezeteknek, s ez az oka, hogy Szeged-környéki vizeink szebbnél szebb vízvirágzást mutattak.

2. Szeged-Rókus „külső-tó“ (hőmérséklete $+24^{\circ}\text{C}$ volt) vizét 3×4 m területen áttetsző zöldre festette az *E. polymorpha*. Lepedék hiányzott a vizről. Egy másik Rókusi tó vize pedig

*E. viridis*ektől szinesedett meg: 2×3 m területen. A víz hőmérséklete +24° C volt. Mindkét „vízvirágzás“-t 1934. szept. 27.-én észleltem.

3. 1934. okt. 8.-án *Új-Szent-Iván* egyik téglavető gödrében 25×40 lépés területen a víz egész tömegében fűzöld színű volt. (Hőmérséklete +19° C pH-ja 9.2). A „vízvirágzás“ november 22.-én még tartott, de már világosabb zöld színű volt a víz. A „vízvirágzás“ előidézője *E. viridis* volt.

Ugyancsak ebben az időben egy 1×1 m nagyságú gödör vizét, melynek hőmérséklete +19° C, pH-ja: 9.2 volt, az *E. gracilis* és *E. pisciformis* nagy tömegű megjelenése fűzöldre színezte. A „vízvirágzás“ időtartama 6 hét volt.

4. Igen érdekes „vízvirágzás“ volt *Ó-Szent-Iván* szélmalma mellett elterülő nádas tóban. E „vízvirágzás“-t okt. 8.-án volt alkalmam megfigyelni. A virágzás még kezdetén volt (a víz hője +12° C, pH-ja 9), de már gyenge zöld színű víz egészen az aljazatig áttetsző tiszta volt, s az aljazaton finom bolyhos, zöld réteg jelent meg a part közelében kb. 10 lépés hosszúságban.

November 22.-ére a „vízvirágzás“ 100—150 lépés hosszú és 3—4 lépés széles területen terjedt el a partok közelében. Ez a „vízvirágzás“ sem a víztükör lepedéke képében jelent meg, hanem a tó vizének egészen az aljazatig szép fűzöld színében nyilvánult, mely zöld szín még mélyebben ment át azon helyeken, hol az aljazaton vastag (1/2—1 cm) zöld bolyhos, bársonyos bevonatot képeztek az összeverődött egyedek. Ez utóbbi jelenséget a partok közelében, a víz szélén, 1 m-es szélességben láttam. Ez alkalommal a víz pH-ja 8.5, hőmérséklete pedig +11° C volt.

A víz zöld színét a következő fajok idézték elő: *E. acus var. rigida*, *E. acus var. minor*, *E. viridis*, *E. polymorpha*, *E. gracilis*; a detritus zöld bevonatát pedig: 2 faj: *E. fusca var. laticlavus*; és *E. intermedia var. Klebsii* képezték, melyek többnyire ostorukat ledobva, nyüzsögtek a növényi törmelékek között. E két utóbbi faj ilyen nagy tömegű megjelenését Hazánkban nem közölte még eddig senki.

5. Rendkívül szép Euglena „vízvirágzás“ volt ugyanez év őszén Szegedtől mintegy 10 km-re fekvő *Kis-Tiszában* a torko-

latnál (1934. szept. 25.). A 4 m szélességű víz 45—50 m hosszúságban teljesen mély zöld színű volt, hiányzott róla a lepedék. A felső rétegek áttetsző zöld színe azonban rögtön megzavarosodott, midőn a plankton hálót belemerítettem. A felkavart vízben nagy bolyhokban emelkedtek fel a zöld szervezetek tömege, teljesen zavarossá téve a vizet, hasonlóan ahhoz a jelenséghez, midőn egy tisztavízű tóban az iszap felkavarodik. A szélről védett helyeken, a torkolatnál levő kőgátnál annyira összesűrűsödtek az Euglenák, hogy a gyűjtőüveget belemerítve, sűrű, sötét zöld réteggel vonták be. A víz pH-ja: 9,2, hőmérséklete + 25° C volt.

Október 7.-én már világosodott a zöld szín, a szervezetek tömege megkisebbedett, míg végül november 15.-ére teljesen kitisztult a víz, s a planktonpróba eredménye néhány egyed volt. Tehát a „vízvirágzás“ jelensége kb. 7 hétig tartott.

A „vízvirágzás“ alkalmával begyűjtött vízben az Euglenák mind az edény aljára szálltak alá és a gyűjtéstől számított 2¹/₂ órán belül a víz teljesen átlátszó tiszta volt, ellenben az Euglenák összetömörüléséből, az edény alját formázó lepényszerű képződmény jött létre, mely hasonló volt a megalvadtt vérlepényhez. S ez a lepényszerű képződmény még rázásra sem esett szét, ellenben egy éjszaka alatt eltűnt és a szervezetek egynemű zöldre festették ismét a vizet.

E különleges „vízvirágzás“ előidézője az *E. sanguinea* nagy tömegű megjelenése volt. Az egyedek teljesen üde, zöld színűek voltak, haematochromiumot nem tartalmaztak és szabadon mozgó állapotban zöldre festették a vizet.

A „vízvirágzás“-ban részt vettek még kevés számmal a következő fajok: *E. polymorpha*, *E. oxyuris*, *E. acus*, és *E. tripteris*.

A *Kis-Tisza* torkolata vizét zöldre festő *E. sanguinea*-kat bár napfény érte, veres színanyag képzés nem állott be. A hazavitt és laboratóriumban tartott anyagban szintén nem láttam az elveresedés jelét.

Más helyen észlelt „vízvirágzás“-ok még:

5. 1931. X. 11.-én *Makón*, GYÖRFFY ISTVÁN Prof. vezette növénytani kirándulás alkalmával figyeltem meg, hogy a Mészáros tégláégető egyik gödrében 2×3 m darabon zöld színű

volt a víz egészen a fenékgig $\frac{1}{2}$ m mélységben, de a lepedék hiányzott a felszínről. A planktonpróbában 3 faj volt, még pedig: *E. intermedia*, *E. proxima*, *E. tipteris*.

6. *Tihany*, Magyar Biológiai Kutató Intézet kertjében lévő „teknősbéka“ betonmedencében 1933. aug. 16., 17., 18.-án *E. viridis*-ek teljesen zöldre festették a vizet.

A „vízvirágzás“ egyik változata, midőn a nedves talajon, szennyos vizü árkok alján élő Euglenák — nevezetesen: az *E. terricola*, *E. geniculata* — annyira elszaporodnak, hogy bárosnyos, zöld bevonatot képeznek. A nevezett két faj egy bizonyos fokig árnyékkedvelők, amennyiben az árkoknak mindig a füvel borított, beárnyékolt részén gyűlnek össze. Sokszor 1 cm-nyi vastagságban és több méter darabon húzódik végig a zöld bevonat az árkok mélyén és kora tavasztól késő őszig, sőt télen is állandóan nagy mennyiségben gyűjthetők.

A „vízvirágzás“-nak tehát következő változatai lépnek fel Szeged-környékén:

1. A víz tömegében egyneműen színeződik: = coloratio planktogenea.
2. Felszíni összefüggő vékony lepedék; alatta a víz látzólag teljesen tiszta, átlátszó: = coloratio phyto-neustogenea.
3. A víz egész tömegében színeződött és még az aljazatot is bevonja a szervezetek tömege vastag bevonatként: = coloratio nekti benthoplanktogenea.
4. Nedves talajok felületét az egyedek tömege vastag bevonatban lepi el: = coloratio substrati biogenea.

VI.

Mikrotechnikai vizsgálatok.

Mikrotechnische Untersuchungen.

Vizsgálataimnál főként a sejtmagra és a periplastos csíkoltságra terjeszkedtem ki.

a) Bőséges anyag esetén: centrifugálással, b) kevés élő anyag birtokában tárgylemezre szárítva vezettem végig a szükséges eljárásokon vizsgálati anyagomat.

Az *E. polymorpha* kissé megnyúlt sejtmagja rendes középiűt fekvés helyett — ritkán — az elülső részen közel a pulsalovacuolumhoz húzódott fel (Tab. II. fig. 21).

A periplast szerkezetére vonatkozólag a következő eredményekhez jutottam: Az Euglenák periplastosát ismeretesen finom vékony, vagy vastagabb bordák, gyöngyszemek tagolják, melyek csavarmenetes hosszanti lefutásban húzódnak rajta végig. Az Euglenák periplastja structurájával: JIROVEC (1929: 209—214), Br. M. KLEIN (1930: 403—419), M. LEFÈVRE (1934: 139—148) etc. foglalkoztak.

Vizsgálataimhoz részint KLEIN-féle (1926: 160), részint GELEI módosította (1934: 148—149) ezüstözési eljárást sikeresen alkalmaztam: a tárgy lemezre szárított, természetesen deformálódott egyedek periplast structurájára következő megfigyeléseket tettem:

a) Borda vonalak.

1. *E. intermedia* var. *Klebsii*: a bordák sűrűn egymás mellett elhelyezettek és egyenlő távolságokban síma területekkel megszakítottan csavarmenetben futnak le. (Tab. II. mikrophot. 34).

2. *E. pisciformis*: éles vonalas csíkolat, másfélszeres, üres terekkel elkülönítve (Tab. II. fig. 35).

3. *E. sanguinea*: egy vastag és közvetlenül mellette egy vékonyabb borda, a két párhuzamosan futó bordapárt szélesebb üres sáv választja el (Tab. II. fig. 36).

4. *E. acus*: csíkolat délkörök módján lefutó, hosszanti csíkok a növény elülső és hátulsó vége felé anastomisálnak és finomabb, vékonyabb haránt bordákkal összekötöttek (Tab. II. mikrophot. 41 és fig. 42). Ezeknek jelenlétét nem említi az irodalom.

(*O. Jirovec* (1929: 209—214) *E. viridis*-nél állapította meg a csíkok egyesülését (p. 210, fig. c), KLEIN (1930: 403—419) *Euglena* sp.-nél a meridionális fibrillumok között (Tab. 24, fig. 12.) szabályosan rövid távolságban keresztösszeköttetéseket látott).

b) Gyöngyszemek, kiemelkedések.

A gyöngyszemek szintén csavarmenetben futnak végig a periplaston különböző változatban:

E. fusca var. *laticlavus*: sűrűn egymás mellett ülő szinte egybefolyó gyöngyszemek (Tab. II. mikrophot. 29).

M. Lefèvre (1934: 139—148) a typusnál komplikált kialakulású „díszítő elemek“-et látott, melyek erősen barna színűek voltak, ezektől nyeri a sejt barna színét (p. 140, fig. 1—5).

E. spirogyra: a kiemelkedések alapját lapított kockatest alkotja, melynek felső lapján kisebb átmérőjű kúpszerű kiemelkedés ül (Tab. II. fig. 30, mikrophot. 31). Ezek a kiemelkedések csavarmentes vonalba rendezkednek. Az elülső poluson igen aprók, sorok szorosabban záródnak. A növény közepe felé mindinkább nagyobbodnak, lazábban elhelyezettek és a sorok is távolódnak egymástól. Sok helyen megszakad a sor hiányos, a kiemelkedések képzése, sokszor egész tekintélyes hosszúságban. Különösen a sejt hátsó vége felé maradoznak ki sor-részletek (Tab. II. mikrophot. 33). Néha a lazábban egymás mellett lévő kiemelkedések alkotta sorok az *organicus* tengelye majdnem párhuzamosan futnak.

Az *E. spirogyra* díszítő kiemelkedései szerkezete részleteit M. Lefèvre (1934: 140, fig. 6, 7.) tisztázta.

c) Kocsonya kiválasztás helye.

Érdekes jelenséget figyeltem meg az *E. polymorpha*-nál. A legömbölyödött és kocsonyaburok képzésre készülő egyedeket tartalmazó tárgylemez vízcsepjéhez hígított kristály ibolya oldatot adtam, erre azonnal megindult a kocsonya képzés. A csíkolat mentén választódik ki a kocsonya, mely eleinte finom csillogó gömb alakjában jelenik meg, mely szemlátomást növekedik, végül a szomszédossal egyesül. A cseppképzés a test elülső részén indul meg, majd a közepére terjed át, végül a test hátsó végén is megjelenik. Kezdetben egy-két helyen válik ki, majd kisebb elszórt foltokon, végül az összes bordák mentén, majd lassan összefolynak az egyes sorok és egységes kocsonyaburok fedji az egyedeket (Tab. II. mikrophot. 37). Az *E. polymorpha* kocsonyaburka igen vastag tömör, úgy, hogy a test kiszabadulása után („cystoparenchyma“) is sokáig megmarad. (I. V. Fej. B.)

Más *Euglena* fajnál is ismeretes a kocsonya kiválasztás jelensége. Felix Mainx (1926: 150—162) megemlíti, hogy sok *Euglena* faj külső behatásokra nyálkát választ ki teste felületén,

mely methilen-kékkel, vagy jóddal jól kimutatható. Az *E. oblonga*, *E. viridis var. mucosa*, *E. spirogyra*, *E. fusca*, *E. sanguinea*, és az általa leírt új faj az: *E. mucifera*.

VII.

Cultura kísérleteim.

Cultur Beobachtungen.

A különböző helyekről származó gyűjtési anyagomból nyers culturákat (borsó, kukorica és húsfőzettel) készítettem kezdetben. (laboratorium átlagos hőmérséklete $+9-10^{\circ}$ C. volt). E culturákban az Euglenák viselkedése a következő volt: Borsó- és kukorica főzetben: egyedek kb. egy hét múlva betokozódnak. Húsfőzetes culturában: egy-két nap múlva a víz erősen zöldülni kezd, mert az Euglenák gyorsan szaporodnak.

Kísérleteztem DETMER-tápoldattal is több-kevesebb eredményel, mégis úgy látom, hogy legjobban kedvelik a húsfőzetet.

Sokáig tudtam eltartani őket nedves talajon is.

1933. októberétől tiszta tenyészeteket készítettem: KOL E. magántanár útján (ROBERT CHODAT genfi módszerébe) való bevezetés után. Megfelelő számú Erlenmeyer-palackot, kémcsövet vatta-dugóval láttam el, a szokásos elővigyázatossági szabályok betartásával. Szilárd táptalajul Agart $+1/3$ -rész Detmert (glykose-val és a nélkül), folyadékul pedig különböző hígítású Detmert (1 %-os glykoseval vagy a nélkül), továbbá: föld-, hús-, kukorica-, és borsófőzeteket használtam.

Agar készítése: 1 %-os Agarból a következő változatokat készítettem: 1 %-os Agar $+1$ %-os glykose $+1/3$ hígítású Detmer, 1 % Agar $+1/3$ Detmer.

A Detmer tápoldatot 5-féle hígításban alkalmaztam:

$1/5$ -rész Detmer, $1/4$ -rész Detmer glykose nélkül, $1/3$ -rész Detmer 1 % Agarral $+1$ % glykoseval, $1/3$ -rész Detmer $+1$ % Agar.

Majd 1 %-os hús-, kukorica- és borsófőzetket is alkalmaztam. A beoltásnál R. CHODAT-methodusát pontosan betartottam, izzított platina tűvel és steril pipettával dolgoztam. Következő fajokat oltottam át: *E. terricola*, *E. polymorpha*, *E. proxima*.

Mivel a culturák elhelyezési módja nagy fontosságú, culturáimat a Növénytani Intézet folyosóján lévő cultura szekrénybe helyeztem el, hol szórt fényben, + 14° C hőmérsékleten voltak.

A különböző táptalajon tenyésztett Euglenák gyors szaporodásnak indultak. Az Euglena egyedek bármely táptalajon is vagy nyugalmi, vagy oszló stadiumba mennek át; ilyenkor gömbbé húzódnak össze, s. vastag kocsonya burkot választanak ki. Ez a kocsonyaburok különböző vastagságú: *E. viridis*-nél: 2—3 μ , *E. polymorphá*-nál: 3—4 μ , *E. terricolán*-nál: 4—5 μ . A szorosan egymás mellett lévő burkok egymást szögletesre nyomva, hártját képeznek a tápoldat felületén. A betokozodott Euglenák nem mindegyike oszlik; néha csak megifjodik és szennyes-zöld színe helyett üde, friss zöld színben jelenik meg.

Szaporodásukat igen gyakran volt alkalmam megfigyelni *E. proxima* és *E. intermedia*-nál. Mozgásuk lassúbbodik, ostorukat ledobják, lassan gömb formát vesznek fel, miközben plasmájuk körben áramlik, amit a chromatophoronok és a szemfolt mozgásából igen jól megfigyeltem (Tab. II. fig. 39, 40). Az *E. proxima* haránt irányban oszlik (Tab. II. fig. 39). Ezután újból oszlanak, ekkor négy sejtből álló csoport jön létre, vagy pedig a két egyed elválik egymástól, mint azt a következőképpen láttam (Tab. II. fig. 39a), látható két gömbalakú egyed kocsonyaburokkal van körülvéve, majd az egyik hirtelen megmozdul (Tab. II. fig. b) elválik a másik nyugalomban lévő egyedtől, miközben plasmájában élénk áramlás indul meg, majd abba marad az áramlás és hirtelen egyszerre kinyúlva rendes orsóformát vett fel; kibújt a nyálkaburokból és ostorával gyorsan csapkodva, elúszott; közben a másik egyedén is ugyanez történt. Cukros Agaron jól tenyésző és szaporodó Euglena terricolák a bőséges táplálkozás mellett paramylummal teltek meg, mozgásuk lassúbbodott és rendkívül élénk metabolitát mutattak. Oszlásuk a következő módon ment végbe: az egyedek haránt fallal keresztben oszlanak (Tab. II. fig. 38a), majd erre merőleges fallal ismét két részre oszlanak (Tab. II. fig. 38b).

Az *E. terricola* burkai fénylő, tömör, határozott korvonalú képződmények (Tab. II. fig. 38c). A mozgó állapotra kész egyed igyekszik átfúrni a burkot, láthatóan erőlködik, közben több-

szőr megváltoztatja helyzetét; forog, mozog, keresi a pontot, ahol a burok fala a legkönnyebben legyőzhető, s midőn ezt a helyet megtalálta, elülső végével átfúrja és a keletkezett nyíláson szinte átsajtolja magát (Tab. II. fig. 38c). Aztán egyet-kettőt nyújtózik, hosszúranyúlt alakot vesz fel és ostorával gyorsan csapkodva, elúszik. Ez a sejt forma azonban különbözik a természetben élő példányok alakjától, abban, hogy hátsóvége lekerekített, nem pedig kihegyezett. A fiatal egyedek rövid egy hét alatt paramylummal ismét megtelnek, gömbölyöbék lesznek, mozgásuk lassul, ostorukat elvesztik és élénk metabolia előzi meg az újból bekövetkező oszlást.

A culturában tartott legtöbb egyed ostor nélküli, mert a tömény táptalajon nem tudná hasznát venni.

Az *Euglená*-k másik osztódását a befűződést is megfigyeltem. Ez az egyedek szabadon mozgó állapotában következik be. A test kihegyezett vége burokképződés nélkül lekerekedik, majd közepe kezd befűződni, piskóta alakú lesz, szemfoltja és sejt-magva kettéoszlik. Végül a két rész teljesen elválik egymástól. A test befűződése többé-kevésbé közepén történik és az így keletkező új egyedek egyforma nagyságúak lesznek (Tab. II. fig. 43); ritkán a befűződés nem hoz létre két egyenlő nagyságú új egyedet (Tab. II. fig. 44). *Euglena viridis*-ek $\frac{1}{3}$ Detmer + kukorica főzet keverék táptalajon 1934. okt. 9.-től 1935. márc. 5.-ig igen jól tenyészttek, szaporodtak. A legömbölyödött sejtek kettéoszlása az előbbeni fajhoz hasonlóan ment végbe (Tab. II. fig. 45, 46).

Euglena sanguinea-k kukorica + Detmer + dest. víz + húsfőzet oldatban élénken szaporodtak, sőt + 26—30° C hőmérsékletnek kitett példányok kevés mennyiségű haematochromiumot is képeztek, mely a test közepén apró foltokban, csoportokban helyezkedett el (Tab. II. fig. 47, 48). Az egyedek oszlása itt is a fenti jellegzetes módon történt. A keletkezett új egyedek alakja nem egyezik meg a kint élő egyedekéivel, mert a táptalajon élő *E. sanguinea*-k egyenletes szélességűek és fokozatosan elkeskenyedő tompa hegyben végződnek (Tab. II. fig. 50), míg a szababdan élő egyedek vastag répaalakúak, elől szélesen laposak és hátul hirtelen elkeskenyedők (Tab. II. fig. 49).

VIII.

Végeredmények rövid összefoglalása.

A)

1. Hazai irodalmunk eddig 25 *Euglena* fajt, illetőleg varietast közölt (I. I. Táblázat).

2. Szeged- és Tihany-környékén 31 fajt és 9 varietas-t gyűjtöttem; ebből:

a) Hazánkra nézve új adat 8 faj: 1. *E. cyclopicola*, 2. *E. granulata*, 3. *E. intermedia*, 4. *E. limnophila*, 5. *E. polymorpha*, 6. *E. sociabilis*, 7. *E. splendens*, 8. *E. terricola*.

6 varietas: 1. *E. acus* var. *minor*, 2. *E. acus* var. *rigida*, 3. *E. fusca* var. *laticlavus*, 4. *E. pisciformis*, 5. *spirogyra* var. *marchica*, 6. *E. tripteris* var. *Klebsii*.

2 új varietas: 1. *E. proxima* var. *amphoraeformis* Szabados nov. var., 2. *E. proxima* var. *piriformis* Szabados nov. var.

2 új forma: *E. pisciformis* var. *piriformis* Szabados nov. forma, 2. *E. tripteris* an. *oicol. fo. Szőregiensis* Szabados nov. forma.

b) A Nagy Magyar Alföldre nézve új 11 faj: a fent említetteken kívül még a következők: 1. *E. geniculata*, 2. *E. geniculata*, 3. *pisciformis*.

c) Szegedre nézve új 13 faj, a fentemlítetteken kívül még a következők: 1. *E. gracilis*, *E. spirogyra* (I. I. Táblázat).

3. A Cserepes-sor-tó *Euglena* vizsgálata mutatja, hogy:

a) vannak az év minden szakában megjelenő és hosszú ideig élő: ú. n. eurytherm fajok, továbbá

b) ismeretesek csak bizonyos évszakban tömegesen fellépő, de igen rövid ideig élő ú. n. stenotherm fajok (I. III. fejezet!).

B)

4. A medium befolyásának tudom be az alak eltéréseket (*E. acus*, *E. polymorpha* an *oicologica* forma *natrophila*) és metaboliákat (*E. caudata*).

5. Szerkezeti elváltozásokat állapítottam meg a következő fajoknál: az *E. oblonga* rendes egyedei mellett akadtak tompa

végűek, a chromatophoron szalagok közt (pontsor helyett) borda futatt le (T. I. fig. 37, 38). — Széles unduláló lemezes *E. oxyuris* is előkerült (T. I. fig. 40), továbbá több paramylummal ellátott *E. tripteris* is (T. II. fig. 24, 25, l. IV. fejezet!).

6. Alakbeli eltéréseket mutattak: *E. proxima*, *E. tripteris* (T. II. fig. 1, 2, 32, l. IV. fejezet!!).

7. Physiologiai eltérések: környékünk *E. sanguinea* egyedei haematochromium mentesek (T. II. fig. 49). — Az *E. cyclopicola* tapadásra szolgáló kocsonya anyaga vasberakodás mentes (l. IV. fejezet!).

8. Szerkezeti változatosságokat állapítottam meg: *E. spirogyra* periplastja differentiálódása igen nagy változatosságokat mutat (T. II. fig. 6—17., l. VI. fejezet!).

9. Euglena „vízvirágzás“ megjelenési formái: felszíni, vékony üvegszerű hártya (*E. polymorpha*) „cystoparenchyma GYÖRFFY“ (T. II. fig. 20., l. V. fejezet!).

C)

10. A medium minősége befolyásaként említtem fel: 9—9.5 pH-nál érik el egyes fajok optimumukat („vízvirágzás“), — 8.5 pH: sok faj, kevés egyed, 8 pH: kevés faj, kevés egyed (l. V. fejezet, III. Táblázat!).

11. Az alföldi Euglenák némelyike a külföldiektől eltérő saturáltsági fokon álló vizeket kedvelnek (l. V. fejezet, III. Táblázat!).

D)

12. Táptalajok közül legjobban bevált: különböző hígítású Detmer-Agar-cukor.

13. Tenyésztési kísérletek: alakbeli eltéréseket mutattak: *E. terricola*. — Magas hőmérsékleten tartott kulturákban fel lépett: alakváltozás (*E. sanguinea*). és haematochromium képzés (l. VII. fejezet, T. I. fig. 47, 48).

14. Ezüstözési eljárással több faj periplastja finomabb alkotását tisztázom *E. pisciformis*, *E. sanguinea*, *E. intermedia* var. *Klebsii*, *E. acus*, *E. fusca* var. *laticlavus*, *E. spirogyra* (l. VI. fejezet, T. II. fig. 35, 36, 34, 41, 42, 29, 15, 31).

15. *E. polymorpha* a kocsonyát a periplast bordázata mentén választja ki (l. VI. fejezet, T. II. fig. 85).

*

Hálás köszönetem illeti meg: Dr. GYÖRFFY ISTVÁN professzor urat a munkahelyért, az adott segítségnyújtásért, Dr. KOL ERZSÉBET magántanár úrhölgyet a mikrobiológiába bevezetésért és a szíves irányításért.

El nem múló hálával mondok köszönetet: Dr. SCHERFFEL ALADÁR professor úrnak (Tihany) értékes felvilágosításaiért, valamint Dr. ENTZ GÉZA professor úrnak és SEBESTYÉN OLGA tanárnő úrnőnek, hogy a mikrotechnikai vizsgálatokba szíves segítségükkel és irányításukkal Tihanyban bevezetni jók voltak.

Végül hálás köszönetem mindazoknak, akik segítségemre voltak.

*

Készült a m. kir. Ferencz József-Tudományegyetem Általános Növényteni Intézete (Szeged) Cryptogamicus laboratóriumában. Igazgató: Dr. GYÖRFFY ISTVÁN prof. publ. ord.

Literatura.

K. BĚLÁR, Berlin: V. Spezielle Mikrotechnik. I. Untersuchung der Protozoen. (14 Abt.) in Péterfi's Methodik der Wissenschaftlichen Biologie. I. B. Allg. Morphologie. Berlin. 1928: 735—826.

DADAY JENŐ 1883a: Adatok a dévai vizek faunájának ismeretéhez. (I. rajz). Erd. Múz. Egyes. orv. term. tud. szakoszt. Értesítő V. k. 3. füzet. Kolozsvár: 197.

DADAY JENŐ 1883b: Adatok a Szent Anna és Mohos tó faunájának ismeretéhez. Erd. Múz. Egyes. orv. Term. tud. szakoszt. Értesítő V. k. Kolozsvár: 197—228.

DADAY JENŐ 1885a: Faunistikai feljegyzések Erdélyből. Erd. Múz. Egyes. orv. term. tud. szakoszt. Értesítő. X. évf. VII. k. Kolozsvár: 64—69.

DADAY JENŐ 1885b: Adatok a Balaton tó faunájának ismeretéhez. Math. Term. tud. Értesítő. III., 6—7. Budapest: 160—164.

DADAY JENŐ 1893: A Mezőség tavainak mikroszkópos állatvilága. (I. tábla) Természetrizai Füzetek. XV.: 139.

Dési DADAY JENŐ 1897: A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka. II. A magyarországi tavak mikroszkopos állatvilága. Budapest: 233—451.

DEMETER KÁROLY: Véres tó Maros-Szent-Györgyön: — Természettudományi Közlöny XIX.: 209—220. Budapest, 1887: 466—467.

ROMAN DREŻEPOLSKI 1925: Przyczynek do znajomości polskich Euglenin. (Supplément à la connaissance des Eugléniens de la Pologne.) (Tabl. I.—VII. — Kopern. Kosmos. Rocznik L. zes. I. Lwów: 173—270.

ROMAN DREŻEPOLSKI 1927: Kilka spostrzeżeń nad. *Euglena acus* Ehrenberga. (Quelques observations sur l' *Euglena acus* Ehrenberg.) (zl. tabl.) — Kopern. Kosmos. Rocz. LII. zes. I—II., Lwów: 417—432.

sen. ENTZ GÉZA 1872: *Rhizidium Euglenae* Alex. Braun. Adalék a Chytridium félek ismeretéhez. (2 színes tábla. Előterjesztette a III. oszt. ülésén 1872 II. 12) — M. Tud. Akadémia Értekezések a Természettud. köréből. III.) XIII. sz.: 1—20.

sen. ENTZ GÉZA 1875: A tordai és a szamosfalvi sóstavak ázalagfaunája. A magy. orv. és term. vizsg. 1875-ben Előpatakon tartott nagygyűlésének Évkönyve. Különlenyomat.: 10.

jun. ENTZ GÉZA 1880: Algológiai apróságok. II. A vizet és különböző tárgyakat Kolozsvár körül pirosan festő Algák és Schizophyták. — Magyar Növénytani Lapok. IV. Kolozsvárt: 7—9.

ENTZ GÉZA 1883: A tordai és szamosfalvi sóstavak ostorosai. Természettud. Füzetek. VII. Budapest: 152—165. III. és IV. Tábla.

ENTZ GÉZA 1920: VI. Protozoa. Euglenidae. — Fauna Regni Hungariae. Animalium Hungariae hucusque cognitorum enumeratio systematica. Edidit Reg. Societas Scientiarum Naturalium Hungarica. Budapest, 1920: 74—75.

FILARSZKY NÁNDOR: Adatok a Pieninek moszatvegetációjához. Mathem. Term. Tud. Közl. XXVII. (4. sz.) Budapest, 1899: 723—800.

FRANCÉ REZSŐ 1896: Kecskemét algái. Dr. Hollós László: A honfoglalás ezredik évfordulójának ünnepi évében annak alkalmából és emlékére Kecskemét város közönsége által kiadott „Kecskemét multja és jelenje“ c. munkából különlenyomat. Kecskemét, 1896: 148.

FRANCÉ REZSŐ 1897: Protozoák. — A Balaton Tud. Tanulmányozásának Eredménye. II. I. Budapest: 19—23.

J. v. GELEI (Szeged) 1925: Zur Kenntnis des Wimperapparates. Mit 24. Textabbildungen. — Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. B. 81. Heft 5—6. Berlin: 530—553.

GELEI J. 1929a: in Lehrbuch der Protozoenkunde von Dofflein — Reichenow. Jena; 98—108.

GELEI J. 1929b: A véglények idegrendszer. — Archiv für Protistenk. 68. Jena: 184.

J. v. GELEI (Szeged) 1934: Eine mikrotechnische Studie über die Färbung der Subpelliculären Elemenete der Ciliaten. Mit 24 Abbildungen auf 6 Tafeln. (Taf. III.—VIII.) — Zeitschrift f. die wiss. Mikroskopie u. f. mikros. Technik; 51. 1934: 103—178.

JOSEF GICKLHORN: Notiz über *Euglena cyclopicola* nov. spec. (aus dem zoologischen Institut der Deutschen Universität in Prag.) — Archiv f. Protistenk. 51./3. Jena, 1925: 542—548.

HALÁSZ MÁRTHA: Adatok a soroksári Dunaág algavegetációjának ismeretéhez (I—V. táblán 85 eredeti rajzzal). Daten zur Kenntnis der der

Algenvegetation des Soroksarer Donauarmes (Mit 85 orig. Abbildungen auf I—V. Tafeln.) Botanikai Közlemények 1936. XXXIII. k. 1. f. Pécs, 1935.

ISTVÁNNFFI GYULA: A Balaton moszatflorája. — A Balaton Tud. Tanulmányozásának Eredménye. Budapest, 1897/II.: 11.

OTTO JIROVEC: Die Silberlienien bei einige Flagellaten. — Archiv f. Protistenk. 68/I. Jena, 1929: 209—214.

KARL J.: A viridis típusú Euglenák magosztodásáról. Botanikai Közlemények. XIV./5—6. Budapest, 1915: 136—144.

KERTÉSZ MIKSA: VI. A nagyvárad közönséges és meleg állóvizek görcsövi állatvilága. Nagyvárad természetrajza. Budapest, MDCCCXC: 245—279.

E. KOL (Szeged) 1929: Wasserblüte der Sodeteich auf der Nagy Magyar Alföld (Grosen Ungarischen Tiefebene) I. Hierzu I. Textfigure und Tafel 18—21. Archiv f. Protistenk. 66/3. Jena: 515—522.

KOL E. 1931a: Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. — aus Verh. d. Internat. f. theor. u. angew. Limnologie. Stuttgart, Bd. V: 103—157.

KOL E. 1931b: Előmnukálatok a Nagy Magyar Alföld moszatvegetációjához. II. (38. fig.) Acta biologica. II/I. Szeged: 46—62.

KREPUSKA GYULA 1917: Budapest véglényei. (Die Protisten von Budapest) Állattani Közlemények. XV. 86—16, 154—184, 222. Budapest.

KREPUSKA GYULA 1930: Kiegészítő adatok Budapest véglényfaunájához. Bölcsészdoktori értekezés a debreceni m. kir. Tisza István Tudományegyetem állattani intézetéből. XXVII. Annales Musei Nationalis Hungarici. Budapest: 20—37.

BRUNO M. KLEIN 1926: Über eine neue Eigentümlichkeit der pellicula von *Chilodon uncinatus* Ehrbg. (Mit 2 Figuren.) Zoologischer Anzeiger. 67 (5) 6, Leipzig: 160—162.

BRUNO M. KLEIN 1930: Übre das Silberliniensystem einigen Flagellaten — Archiv f. Protistenk. 72/3: 403—419.

LANGER SÁNDOR: Adalékok az elcsatolt nyugatmagyarországi területek moszatflorájához. (Algologische Notizen aus dem Burgerland) — Folia Crypt. I./10, 1933. Szeged, 1934: 1317—1320.

M. LEFÈVRE: Recherches sur la biologie et la systematique le quelques Eugleniens. — Revue algologique. Paris, VII./1—2, 1934: 139—148.

E. LEMMERMANN 1910: Algen I. Kryptogamenflora edr Mark Brandenburg. III. Leipzig: 484—503.

E. LEMMERMANN 1913: „Eugleninae“ in Pascher's: Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs, und die Schweiz. H. 2. Flagellatae. II. Jena: 115—133.

I. LEPSI 1925—1926: Über das Oktober Plankton des Muraş (Marosch) Bross-Oraştic. — Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Naturwiss. zu Hermannstadt. LXXV. u. LXXVI: 31—38.

I. LEPSI 1930: Despre Protozoare Diu Apele Sarote Ale României Intâiul Congres Naţional al Nationalistilor diu România. Cluj: 246—248.

I. LEPŠI 1926: Protozoare diu șoimoștau. Publicatule Musaului Jude-tului Hunedoara Deva, Annul II. (XXIV): 32—49.

FELIX MAINX (Praga!): Einige neue Vertreter der Gattung Euglena Ehrenbergii. (4 fig. 8. Tabl.) — Archiv. f. Protistenk. 54/I. 1926: 150—162.

MARGÓ TIVADAR 1865: Ázalagtani adatok, s a Pest-Buda ázalag-faunájának rövid rendszeres átnézete. Felolvastatott a m. orv. és természet-vizsgálók Pesten 1863 szeptember 25-én tartott növény-állattani szakülésében. — Matematikai és Természettudományi Közlemények. III. Pest, MDCCCLXV: 76—98.

MARGÓ TIVADAR 1879: Budapest környéke állattani tekintetben. Különlenyomat a „Budapest és környéke orvosi és természettudományi helyirata“ című munkából: 139.

MÁRTONFFI LAJOS: A szamosujvári sétatéri tó faunájáról — Orvosi természettudományi Értesítő. 1884, IX. Kolozsvárt: 80—84.

MOESZ GUSZTÁV: Brassó állóvizeinek mikroszkopikus növényzete. (8 könyomatú táblával.) Brassó, 1902: 32.

E. H. PÁKH (Szeged) 1931: Über die periodische Veränderung des Saproplanktons einer Lache aus der Umgebung von Szeged. — (Mit 20 Orig. Fig. auf Taf. XI. und I. Tabelle.) Ferh. d. Inten. Vereinig. f. theor. u. angew. Limnologie.“ V./II. Stuttgart: 533—539.

H. Dr. ERZSÉBET PÁKH (Szeged) 1933: Daten zur Mikrovegetation des Szentmihályteleker toten Tisza armes. (Taf. VII.) Acta biologica. II/3. Szeged: 233—236.

PALIK P.: Adatok a veresegyházi tó algaflórájához. — Beiträge zur Kenntniss der Algenflora des Veresegyházer See's. (tab. XII—XIV.) Index Horti Botanici Universitatis Budapestiensis. Pécs, 1934.: 41—65.

GEORG PROTIC (Sarajevo): Hydrobiologische Studien an alkalischen Gewässern der Donaubanschaft Jugoslawiens. (Vorläufige Mitteilung. Mit Tabellenbeilage und 1 Tabelle im Text) — Archiv für Hydrobiologie. Bd. XXIX. H. I. Stuttgart, 1935: 157—174.

B. ROMEIS Tierische Gewebe. in Peterfi: Methodik der Wissenschaftlichen Biologie. I. Allgemeine Morphologie. Berlin, 1928: 885—965.

SCHERFFEL A. (Igló) 1933: Az általam Magyarországon észlelt megemlítésre érdemes Protisták jegyzéke, az 1896. évi „Fauna Regni Hungariae“ kiegészítésére. *A Magyar Biológiai Kutató Intézet I. osztályának közleménye. VI. Tihany: 164—169.

A. JAN VILHELM: Thermální vegetace v. Piešťanech a v. jiných horkých vřidlechna Slovensku i její vztahy radioaktivitě těchto therem. La vegetation thermale de Piešťany et d'autres sources chaudes de la Slovaquie, ses relations avec la radioactivité de ces thermes. (s 12 vyobrazeními v textu. — avec 12 figures dans le texte). Přírodovědecká Fakulta. Praha II, U Karlova. Rok 1924, Číslo 8.: 1—39.

Dr. VARGA LAJOS (Sopron): Vizsgálatok az erdei mácsonya (Dipsacus silvester Huds.) vízgyűjtőinek biocönosisáról. Erdészeti kísérletek. XXX. évf. 4. sz. Sopron, 1928: 353—369.

Táblamagyarázat.

	Tab. I.	Nagyítás
Fig.	1, 2, 3, 4 <i>E. acus</i> Ehrenberg	1000 ×
	5, 6, 7, 8 <i>E. acus</i> metaboliája.	1000 ×
	9 <i>E. acus</i> var. <i>rigida</i> .	1000 ×
	10, 11 <i>E. acus</i> var. <i>rigida</i> .	1000 ×
	12 <i>E. caudata</i> .	1000 ×
	13 a, b, c, d, e, f; g. <i>E. caudata</i> metaboliája.	1000 ×
	14 a, b, c <i>E. cyclopicola</i> .	1000 ×
Mikrophot.	14 d <i>E. cyclopicola</i> Cyclopson.	1000 ×
	15 <i>E. Ehrenbergii</i>	1000 ×
	16 <i>E. fusca</i> var. <i>laticlavius</i> .	1000 ×
	17 a, b, c, d, é <i>E. fusca</i> var. <i>laticlavius</i> alakjai.	1000 ×
	18, 19, 20 <i>E. geniculata</i> .	1000 ×
	21 <i>E. gracilis</i> .	1000 ×
	22, 23, 24 <i>E. granulata</i> .	1000 ×
	25 <i>E. haematodes</i> .	1000 ×
	26 <i>E. intermedia</i> .	1000 ×
	27, 33 <i>E. intermedia</i> var. <i>Klebsii</i>	1000 ×
	28—32 <i>E. intermedia</i> var. <i>Klebsii</i> metaboliája	1000 ×
	34 <i>E. limnophila</i> .	1000 ×
	35, 36 <i>E. limnophila</i> var. <i>minor</i> .	1000 ×
	37, 38 <i>E. oblonga</i> .	1000 ×
	39, 40 <i>E. oxyuris</i> .	1000 ×
	41 <i>E. pisciformis</i> .	1000 ×
	42 <i>E. pisciformis</i> var. <i>minor</i> .	1000 ×
	43 <i>E. pisciformis</i> var. <i>piriformis</i>	1000 ×
	44, 45, 46 <i>E. polymorpha</i> .	1000 ×
	47, 48 <i>E. proxima</i> .	1000 ×

	Tab. II.	
Fig.	1 <i>E. proxima</i> var. <i>amphoraeformis</i> .	1000 ×
	2 <i>E. proxima</i> var. <i>piriformis</i> .	1000 ×
	3, 4 <i>E. sanguinea</i> .	1000 ×
	5 <i>E. sociabilis</i> .	1000 ×
	6—15 <i>E. spirogyra</i> alakjai.	1000 ×
Mikrophot.	15. <i>E. spirogyra</i> periplastja strukturája Ag Nos-al festve (phot. Hortobágyi T.)	1000 ×
	16—17 <i>E. spirogyra</i> var. <i>marchica</i> .	1000 ×
	18 <i>E. splendens</i> .	1000 ×
	19 <i>E. terricola</i> .	1000 ×
	20 <i>E. polymorpha</i> „cystoparenchymá“-ja.	1000 ×
	21 <i>E. polymorpha</i> vashaematoxilinnel festve	1000 ×
	22 <i>E. tripteris</i> .	1000 ×
	23 <i>E. tripteris</i> var. <i>Klebsii</i>	1000 ×

	Tab. II.	Nagyítás
	24, 25, 32 <i>E. tripteris</i> an oicol. fo. Szőregiensis	1000 ×
	26, 27, 28 <i>E. viridis</i> .	1000 ×
Mikrophot.	29 <i>E. fusca</i> Klebs var. <i>laticlavus</i> AgNO ₃ -al festve (phot. ipse)	1000 ×
	30 <i>E. spirogyra</i> periplastja structurája AgNO ₃ -al festve	1000 ×
Mikrophot.	31 <i>E. spirogyra</i> periplastja structurája AgNO ₃ -al festve (phot ipse).	1000 ×
Mikrophot.	33 <i>E. spirogyra</i> periplastja structurája AgNO ₃ -al festve (phot. Györfly Barnabás).	1000 ×
Mikrophot.	34 <i>E. intermedia</i> var. <i>Klebsii</i> periplastja structurája AgNO ₃ -al festve (phot. ipse).	1000 ×
	35 <i>E. pisciformis</i> periplastja csíkolata AgNO ₃ -al festve.	1000 ×
	36 <i>E. sanguinea</i> periplastja csíkolata AgNO ₃ -al festve.	1000 ×
Mikrophot.	37 <i>E. polymorpha</i> kocsonya burok kiválasztása kristályibolya hatására (phot. Györfly Barnabás).	1000 ×
	36 a, b, c, d Culturában nevelt „ <i>E. terricolá</i> “-k osztódása a kocsonya burokban.	1000 ×
	39 a, b Culturában nevelt <i>E. proxima</i> osztódása	1000 ×
	40 Culturában nevelt <i>E. intermedia</i> nyugalmi stádiumban.	1000 ×
	41. <i>E. acus</i> periplastja structurája AgNO ₃ -al festve. (phot. Domján A.)	1000 ×
	42 <i>E. acus</i> periplastja structurája (AgNO ₃ -al festve) egy része.	1000 ×
	43,44 <i>E. proxima</i> osztódása befűződéssel.	1000 ×
	45, 46 <i>E. viridis</i> osztódása.	1000 ×
Fig.	47, 48 <i>E. sanguinea</i> culturában nevelt egyedei osztódása.	1000 ×
	49, 50 <i>E. sanguinea</i> természetben élő és culturában nevelt egyedei	1000 ×

Zusammenfassung der Endresultate.

A)

1. Die einheimische Literatur hat derzeit 25 Arten, beziehungsweise Varietas von *Euglena* angegeben (siehe Tabelle 1.).

2. Ich habe in der Gegend von *Szeged* und *Tihany* 31 Arten und 9 Varietäten gesammelt. Von denen sind:

a) In Bezug auf unsere Heimat 8 Arten neu: 1. *E. cyclopicola*, 2. *E. granulata*, 3. *E. intermedia*, 4. *E. limnophila*, 5. *E. polymorpha*, 6. *E. sociabilis*, 7. *E. splendens*, 8. *E. terricola*.

6 Varietas: 1. *E. acus* var. *minor*, 2. *E. acus* var. *rigida*,

3. *E. fusca* var. *laticlavus*, 4. *E. pisciformis*, 5. *E. spirogyra* var. *marchica*, 6. *E. tripteris* var. *Klebsii*

2 neue Varietas: 1. *E. proxima* var. *amphoraeformis* Szabados nov. var.

2 neue Formen: 1. *E. pisciformis* var. *piriformis* Szabados nov. forma, 2. *E. tripteris* an oicol. *Szöregiensis* Szabados nov. forma.

b) In Bezug auf die Grosse Ungarische Tiefebene sind 11 neue Arten — ausser den bereits genannten — u. zw. folgende: 1. *E. geniculata*, 2. *E. oblonga*, 3. *E. pisciformis*.

c) Szeged betreffend sind 13 neue Arten, ausser den oben genannten noch folgende: *E. gracilis*, *E. spirogyra*.

3. Die Untersuchungen bei dem *Cserepes-sor-See* beweisen,

a) dass daselbst zu jeder Jahreszeit sogenannte eurytherme Arten auftreten und lange fortleben,

b) ausserdem kennt man dort in bestimmten Jahreszeiten zahlreich auftretende, aber kurze Zeit lebende, sogenannte stenotherme Arten.

B

4. Die Abweichungen in der Form erkläre ich durch die Wirkung des Mediums *E. acus*, *E. polymorpha* an oicologica forma *natrophila* (und Metabolien *E. caudata*).

5. Konstruktionelle Veränderungen habe ich bei folgenden Arten festgestellt: neben den gewöhnlichen Individuen der *Euglena oblonga* fanden sich einige mit stumpfen Enden, zwischen den Chromatophoren — Streifen zog sich (statt der Punktreihe eine Rippe T. I. Fig. 37, 38). Es kam auch eine *E. oxyuris* mit breiter undulierenden Platte (T. I. Fig. 40), — ferner noch mit mehreren Paramylum versehene *E. tripteris* vor (T. II. Fig. 24, 25).

6. Auf die Form bezügliche Abweichungen zeigten: *E. proxima*, *E. tripteris* (T. II. Fig. 1; 2, 32, siehe IV. Kap.).

7. Physiologische Abweichungen: die *E. sanguinea* Individuen unserer Gegend sind ohne Haematochrom (T. II. Fig. 49). — Der Schleimstoff, der zur Adhäsion der *E. cyclopicola* dient, ist frei von Eiseneinlagerung. — Die Periplast der *E. spirogyra* ebenfalls (siehe IV. Kap.).

8. Mannigfaltigkeiten in der Konstruktion stellte ich bei folgenden fest: Die Differenzierung der Periplast der *E. spirogyra* zeigt eine grosse Mannigfaltigkeit (T. II. Fig. 6—17, siehe VI. Kap.).

9. Erscheinungsformen der Euglena „Wasserblüte“: an der Oberfläche dünnes, glasiges Häutchen (*E. polymorpha*) „Cystoparenchym“ (nach GYÖRFFY) (T. II. Fig. 20, siehe V. Kap. B.!).

C.

10. Als Einfluss der Mediumqualität erwähne ich: Einzelne Arten erreichen ihr Optimum („Wasserblüte“) bei 9—9.5 pH; viele Arten und wenige Individuen 8 pH (siehe V. Kap. Tabelle III.).

11. Einige Euglenen der Tiefebene bevorzugen andere Saturitätsgrade der Gewässer, als die ausländischen.

D).

12. Unter den Nährboden ist der beste: Detmer-, Agar-, Glycose- in verschiedener Verdünnung.

13. Zuchtversuche: Abweichung in der Form: *E. terricola*. — In auf hoher Temperatur gehaltenen Kulturen traten: Formveränderung (*E. sanguinea*) und Haematochromiumbildung (VII. Kap. T. I. Fig. 47, 48) auf.

V:

14. Durch die Silbermethoden kläre ich die feinere Konstruktion der Periplasten mehrerer Arten (*E. pisciformis*, *E. sanguinea*, *E. intermedia* var. *Klebsii*, *E. acus*, *E. fusca* var. *laticlavus*, *E. spirogyra*) siehe VI. Kap. T. II. Fig. 35, 36, 34, 41, 42, 29, 15, 31).

15. *E. polymorpha* entwickelt die Schleimhülle an der Rippe der Periplast (siehe VI. Kap.).

*

Mit Dank erwähne ich, dass meine Untersuchungen mit den, von der *Rocketeller Foundation* gekauften Instrumenten durchgeführt wurden.