

Adatok a kőszegi Téglagyári-tó algaflórájához, különös tekintettel néhány Desmidiáles képviselőre

BANCÓS Sándor

Jurisich Miklós Gimnázium, H-9730 Kőszeg, Hunyadi u. 10.; bancso.sandor@outlook.com

Contributions to the algal flora of Téglagyári-tó in Kőszeg, with special reference to some representatives of the desmids

Summary – The western border region of Hungary, including Kőszeg and its surroundings, is a poorly documented region from an algal point of view. The first reason for this is that the major standing water bodies found here are all artificial and relatively young in age. However, in the absence of other natural water bodies, they are important as potential wetland habitats, as is the information needed to conserve them. The present paper is the first to describe the algal flora of Téglagyári-tó in Kőszeg in the context of the planned process of processing lakes and reservoirs in the area. Despite its small size and the disturbance caused by its recreational use, Téglagyári-tó is a species-rich, highly diverse habitat in terms of algal diversity. The Chlorophyta division accounts for the majority of the species recorded, but the Charophyta, Euglenophyta and Heterocontophyta divisions also make a significant contribution. Its value is particularly enhanced by rare species (e.g. *Stauridium privum*, *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius*), not to mention the red-listed endangered species (*Cosmarium anceps*, *Cylindrocystis brebissonii*, *Euastrum bidentatum*, *Euastrum denticulatum*, *Penium spirostriolatum*, *Staurastrum oxyacanthum*, *Staurastrum tetracerum*). A special feature is the presence of desmids (*Euastrum biverrucosum*, *Euastrum minimum*, *Staurastrum levanderi* var. *hollandicum*), which are not yet recorded in the region, and which colonise the slightly alkaline mesotrophic environment of the lake, otherwise known from a more acidic eutrophic environment. As a curiosity, *Entomoneis ornata* should be mentioned, which was identified in an environment associated with higher salinity and only moderately loaded with inorganic nutrients.

Keywords: fishing pond, freshwater algae, mesotroph, naturalness, plankton, rare species, red list

Összefoglalás – A nyugati határvidék, ezen belül Kőszeg és környéke algológiai szempontból meglehetősen keveset tanulmányozott régió. Az okokat keresve elsőként kiemelendő, hogy az itt fellelhető jelentősebb állóvízes víztestek mindegyike mesterséges, és korát tekintve is viszonylag fiatal. Ugyanakkor természetes egyéb vízfelületek hiányában potenciális vizes élőhelyként jelentősek, ahogy a megőrzésükhöz szükséges információk is. Jelen dolgozat a környékbeli tavak, tározók tervezett ilyen irányú feldolgozási folyamatában elsőként a kőszegi Téglagyári-tó algaflóráját mutatja be. Kis mérete és a rekreációs célú hasznosításából fakadó zavarás ellenére algaközösségét tekintve a Téglagyári-tó fajgazdag, magas diverzitású élőhely. A jegyzett fajok nagyobb hányadát a Chlorophyta divízió adja, de jelentős a Charophyta, az Euglenophyta és Heterokontophyta divíziók részesedése is. Értékét külön emelik a ritka fajok (pl. *Stauridium privum*, *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius*), nem beszélve a vörös listás veszélyeztetett fajokról (*Cosmarium anceps*, *Cylindrocystis brebissonii*, *Euastrum bidentatum*, *Euastrum denticulatum*, *Penium spirostriolatum*, *Staurastrum oxyacanthum*, *Staurastrum tetracerum*). Különlegessé a tó enyhén alkalikus, mezotróf közegében megtelepedett, egyébként inkább savas, eutrofikus környezetből ismert, a régióban még nem jegyzett Desmidiáles képviselők (*Euastrum biverrucosum*, *Euastrum minimum*, *Staurastrum levanderi* var. *hollandicum*) teszik. Mint kuriózum, megemlítendő az *Entomoneis ornata* előfordulása, amely magasabb sótartalmú vizekhez kapcsolódik, itt szervesen tápanyagokkal csak mérsékelten terhelt környezetben sikerült azonosítani.

Kulcsszavak: édesvízi alga, horgásztó, mezotróf, plankton, ritka faj, természetesség, vörös lista



Bevezetés

A nyugati határvidéken a szomszédos Ausztria felől behúzódó Kőszegi-hegység és csatolt területei botanikai jellegű kutatások gyakori célpontjai. A környezeti adottságok profilját ismerve, amely változatos geológiai és talajtani jellemzők és a Keleti-Alpok előtere szubalpin klímájának sajátos és egyedi komplexe, ez nem meglepő. A vizsgálódások korábban, és most is elsődlegesen a makrovegetációra fókuszálnak. A hasonlóképpen változatos hidrológiai viszonyok ellenére a kapcsolódó, pl. hidrobotanikai tárgyú munkák száma, s vele az ezen területről rendelkezésre álló adatok mennyisége is meglehetősen szerény (PALIK 1938, KISS 1942, BANCSÓ 2021). Az okokat keresve nem elhanyagolható az a tény, hogy a régió nagyobb, állandó, vagy közel állandó víztömeggel bíró állóvizekkel csak az 1960-as évek vége óta rendelkezik. Ezek mindegyike mesterséges, vagy valamilyen tevékenység mellékterméke, vagy határozott céllal került kialakításra. Mesterséges mivoltuknak is szerepe lehet abban, hogy hidrobiológiai, algológiai szempontból meglehetősen csekély érdeklődésre tartottak számot. Ugyanakkor, éppen a környékbeli természetes vizes élőhelyek alacsony száma miatt jelentőségük egyre inkább felértékelődik. Köszönhető ez annak, hogy a vízhez kötődő természetes életközösségek elemi igényeik és az emberi zavarással szembeni toleranciájuk függvényében minősítik természetközelinek, és népesítik be ezeket. S még az sem kizárt, hogy a kialakításukkal, fenntartásukkal kapcsolatos emberi beavatkozás esetleg ideálisabb, netán valamilyen szempontból különleges feltételek kialakulását eredményezi. Megőrzésük mindenképpen fontos lenne, amihez vízminőségük biológiai monitorozása, egyéb módszerek mellett például algaközösségeik szerkezetének elemzése hasznos információkkal szolgálhat. Jelen dolgozat a kőszegi Téglagyári-tó fitológiai jellemzőit foglalja össze a fent elmondottak tükrében, hangsúlyt helyezve a hazai algaflórában ritkán előforduló fajokra, közöttük is kiemelten egyes Desmidiáles képviselőkre.

Történeti kitekintés

Kőszegen a téglaiiparnak több, mint 100 éves múltra visszatekintő hagyományai vannak. A gyártáshoz szükséges nyersanyagot, a jó minőségű, magas vastartalmú agyagot korábban és most is a város keleti határa közelében fellelhető fedőréteg nélküli agyagtelepülés szolgáltatja, illetve szolgáltatja. A kitermelése során kezdetben alkalmazott kézi technológia először több helyen téglavető gödrök kialakulását eredményezte, amelyek mélysége elérte akár a 6 métert is. A bennük felgyülemelő és többé-kevésbé tartósan megmaradó víz több élőlény számára is optimális élőhelyi környezetet teremtett, így pl. relatíve fajgazdag algaflóra kialakulását tette lehetővé (KISS 1942). A kitermelés gépesítés eredményeként megnövekedett volumene vezetett az 1960-as évek végére a mai meder kialakulásához, ami aztán a talajvíznek és a csapadéknak köszönhetően tóvá fejlődött. Az agyag kitermelése ekkor befejeződött, s a tó, mint a város első tava, rekreációs célokat szolgálva a helyi sporthorgász egyesület kezelésébe került; a jelenlegi státusza is ez.

A vizsgált terület

A többé-kevésbé szabályos trapéz alakú tó a városhatártól egy kilométernyi távolságon belül keleti irányban található, közvetlenül a 8627-es út (Csepregi út) mellett, telepített erdei fenyves által körülzártan (47.385556° N, 16.561944° E, 285 m.a.s.l.). Kiterjedése kb. 1 hektár, tájolása ÉNY-DK irányú, partja a keleti oldal kivételével meredek, vize kelet felé fokozatosan

sekély partszakaszra fut ki. (e1. ábra) A mederfenék a gépi agyagkitermelési folyamatok technológiai sajátágainak köszönhetően a hossztengety mentén két párhuzamos sávban mélyülő, mélysége itt 2,5-3,5 m ([7]). Lefolyástalan, vize talajvízből, valamint csapadékból származik. Kiegészítő egységként hozzá egy ugyancsak mesterségesen kialakított vízgyűjtő rendszer kapcsolódik, amely két részből áll. Egyike a keleti partszakasz teljes hosszában, azzal párhuzamosan futó árok, amely a lejtésviszonyoknak köszönhetően a keleti-észak-keleti irányból érkező, esetenként jelentős mennyiségű csapadékvizet gyűjti össze. Másik eleme egy kb. 25 m² felületű rezervoár, amely az árok vizét fogadja. Az itt tárolt víz a kiépített szilip segítségével tervezetten a tóba engedhető (e2. ábra).

Aktuális állapot

A Téglagyári-tó évtizedek óta horgásztóként üzemel, így kezelése, valamint környezetének alakítása is ezzel a feladatkörrel összhangban történt és történik. Ennek tudható be, hogy a part menti vegetáció meglehetősen egyhangú, leginkább a jellegtelen üde gyp kategóriába (ÁNÉR OB, ÓDOR *et al.* 2011) sorolható, amelynek folytonosságát a telepített erdei fenyők (*Pinus sylvestris* L.), valamint a szórványosan megtelepedett egyéb fás elemek (fák és cserjék, mint *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Salix caprea* L., *Betula pendula* Roth., *Robinia pseudoacacia* L., *Cornus sanguinea* L.) törlik meg. A vízfelület minden időszakban teljesen nyílt, vízhez kapcsolódó makrovegetációs elemek előfordulása még a szegélyzónákban sem jellemző.

A víz néhány fontosabb fizikai-kémiai jellemzőjét közvetlenül az algológiai vizsgálatok kezdetét megelőző időszakból az 1. táblázat tartalmazza. Az adatok részben a mintavételezéskor végzett helyszíni mérések, részben a begyűjtött minták laboratóriumi elemzésének eredményei (mintavétel időpontja: 2023.06.26.).

1. táblázat A Téglagyári-tó vizének néhány fizikai-kémiai jellemzője
(NAH-1-1321/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium)

Table 1 Some physico-chemical characteristics of the water of Téglagyári-tó
(Testing laboratory accredited NAH-1-1321/2019)

Komponens	Mértékegység	Érték	Szabvány
pH		7,3	MSZ 1484-22:2009 8.1
Oldott oxigén - DO	mg L ⁻¹	8,66	BS ISO 17289-2014
Oxigén telítettség - OS	%	109,3	nem akkreditált módszer
KOI ps - COD _{ps}	mg L ⁻¹	3,4	MSZ 448-20:1990
KOI dikromátos - COD _d	mg L ⁻¹	<30	MSZ ISO 6060:1991
Ammónium - NH ₄ ⁺	mg L ⁻¹	<0,05	MSZ ISO 7150-1:1992
Nitrit - NO ₂ ⁻	mg L ⁻¹	<0,02	EPA Method 354.1:1971
Nitrát - NO ₃ ⁻	mg L ⁻¹	<1	EPA Method 353.1:1978
Összes foszfor - SRP	mg L ⁻¹	0,06	MSZ EN ISO 6878:2004
Lebegőanyag - TSS	mg L ⁻¹	18	MSZ 448-33:1985
Fajl. vezetőképesség - COND	μS cm ⁻¹	99*	MSZ EN 27888:1998

* korábbi adat / previous data (2021.03.04.)

Összevetve ezeket az egyes vízminőségi kategóriákhoz tartozó határértékekkel, kijelenthető, hogy a Téglagyári-tó vizének minősége jó. A víz mind szerves anyaggal, mind biológiai

lag hasznosítható szerves anyagokkal csak kismértékben terhelt. Oldott és lebegő komponenseinek mennyiségi viszonyai, oxigénháztartása alapján a II. vízminőségi osztályba sorolható, alapvetően mezotróf jellegű víz (MSZ 12749).

A rezervoár zavarásmentes terület, vízkészlete a mindenkori csapadékviszonyok függvényében látványosan ingadozó, tartós csapadékhiány esetén akár kiszáradásközel állapota is kialakulhat. Nyílt vízfelülete a sekély medervízviszonyok mellett a tetemes mennyiségben elszaporodott széleslevelű gyékénynek (*Typha latifolia* L.) valamint az északi szegletben megtelepedett sárga vízitőknek (*Nuphar lutea* (L.) SM.) és tündérrózsának (*Nymphaea* sp.), illetve az ugyancsak jellemzően a partoldalról a vízbe is behúzódó fehér tippannak (*Agrostis stolonifera* L.) köszönhetően minimálisra csökkent. A környező fák árnyékoló hatásának következtében intenzívebb megvilágítás csak a nyugati oldalról éri. Fentiek együtt a Téglagyári-tóhoz képest mérsékelt fényviszonyokat eredményeznek.

Anyag és módszer

A vizsgálatok egy előzetes felméréssel 2023. augusztus végén indultak. Először a Téglagyári-tó, valamint a rezervoár több különböző pontjairól származó vízminták összehasonlítása történt meg néhány fizikai (opacitás, szín, hőmérséklet – T °C) és kémiai (pH, elektromos vezetőképesség (COND - $\mu\text{S cm}^{-1}$)) paraméter alapján. Jelentős különbség ezek tekintetében a minták között az egyes víztesteken belül nem volt kimutatható, viszont közöttük igen. Ezt figyelembe véve két mintavételi pont került kijelölésre a rezervoárban (befolyási pontnál, illetve zsilip előtt), hat pedig a tóban (északi (1), keleti (2), déli (1) és nyugati (1) szegélyzóna, valamint tóközép (1)). Minták begyűjtése történt merítéssel (a vízmélység függvényében 10-50 cm mélységből), aljzatról, szubmerz felületekről (pl. stég, vízbe dőlt fa, vízi makrofiton bevonata) kaparással, lemosással, valamint a rezervoárban a vízi növényzet közötti térből merítve. A mintavételezés havi rendszerességgel, esetenként (pl. intenzív csapadékos időszakot követően) további alkalmak beiktatásával zajlott 2023. szeptembertől 2024. októberéig. A 2023. decemberi és 2024. januári hónapokban jégborítás miatt a mintavételezés elmaradt. Valamennyi vízminta tömörítés nélkül került feldolgozása lehetőleg azonnal, de mindenképpen 24 órán belül, tartósított minta nem készült. Mintánként legalább 20 natív preparátum fénymikroszkópos vizsgálata történt meg, rögzítésre az egyes fajok előfordulásának ténye került. A látottakról részletes fotódokumentáció készült. Némely esetben, leginkább, ha valamely egyed mozgása sajátos, fajra jellemző, vagy túlságosan gyors, így az nehezen követhető, a határozást segítő, rövid mozgóképi anyagok is rögzítésre kerültek. Mindehhez egy Motic B1-253ASC trinokuláris és egy Zeiss Standard 9901 trinokuláris mikroszkóp biztosította a technikai hátteret, felszerelve egy-egy 5 MP Ostec, illetve Hayear kamerával. Az alkalmazott objektívek 10x-60x nagyítású Motic, illetve Zeiss széria elemek (Motic, Neofluar), közöttük egy Zeiss Neofluar Ph2 40x alapú integrált fáziskontraszt rendszerrel. Natív preparátumokról lévén szó, nagyobb nagyítású objektív alkalmazására nem volt lehetőség. A képrögzítés a S-EYE alkalmazás, a képi utómunkák a GIMP grafikai program segítségével történtek. Lépték jelzéséhez, illetve mérésekhez előzetes kalibráció után a HAYEAR program biztosított eszközöket. A mélységélességi problémák korrekciójához rétegfotók készültek, amelyek egyesítését a CombineZ alkalmazás végezte. Ilyen képeken mérés nem történt. A teljes képanyag kivonatát a 8-14. ábrák tartalmazzák. A rajzolt ábrák elkészítéséhez az alapot fotók adták, a kivitelezéshez használt alkalmazás az Inkscape volt (1. és e2. ábra).

A geoinformatikai tárgyú adatok (földrajzi helyzet, tengerszint feletti magasság) a Google Earth [5] felületéről származnak. A fajok azonosításához elsődleges forrásként az alábbi kiadványok szolgáltattak információt: ÁCS 2023, ÁCS & KISS 2004, BELLINGER & SIGEE 2015, B-

BÉRES 2024, COESEL & MEESTERS 2007, COX 1996, FELFÖLDY 1972, FELFÖLDY 1981, FELFÖLDY 1985, GRIGORSZKY *et al.* 1999, HORTOBÁGYI & PADISÁK 1991, KÜTZING 1855, NÉMETH 1997, PLENKOVIČ-MORAJ *et al.* 2023, SCHMIDT & FEHÉR 1998, SCHMIDT & FEHÉR 2001, TAYLOR *et al.* 2007, UHERKOVICS 1995, VAN WESTEN 2024. Mellettük hathatós segítséget nyújtott több kapcsolódó internetes felület ([1], [2], [3], [4], [8], [9], [10], [12]), [14]. A használt fajnevek érvényességének ellenőrzése, valamint taxonómiai besorolásuk az AlgaeBase ([6]) adatbázisa alapján történt.

A vizsgálatok elsődleges célkitűzése a horgásztó algaflórájának feltérképezése volt. Az alkalmazott mintavételezési technikák ennek a célnak megfelelnek, ugyanakkor mennyiségi elemzéshez használható anyag begyűjtésére nem alkalmasak, így az egyes fajok gyakoriságának jelzése a teljes vizsgálati időszakra vonatkozóan a fajra nézve pozitív minták aránya alapján történt.

A minták begyűjtésével párhuzamosan rögzítésre kerültek minden alkalommal a kérdéses mintavételi pontban a korábban már említett környezeti paraméterek (T, pH, vezetőképesség). Az alkalmazott eszközök EZ-9901 és EZ-9909SP típusú kombinált digitális mérők voltak.

Eredmények és diszkusszió

A vizsgálati időszak alatt gyűjtött minták feldolgozása betekintést engedett a Téglagyári-tó és a rezervoár egység algaflórájába. A két víztér komplexére összesített eredmények egyértelműen fajgazdag, magas diverzitású élőhely együttest jelölnek, a jegyzett fajok száma 201 (e1. táblázat). Taxonómiai megoszlásukat tekintve legnagyobb a Chlorophyta divízió részaránya (64 faj, 32%). Az ide tartozó fajok zöme planktonalkotó a Chlorophyceae (53 faj), valamint a Trebouxiophyceae (9 faj) osztályokból. Mellettük 1-1 faj képviseli az Ulvophyceae és Chlorodendrophyceae osztályokat. Kisebb és közel azonos a Charophyta és Heterokontophyta divíziók reprezentáltsága (46 faj, 23%, illetve 49 faj, 25%). Valamennyi Charophyta faj a Zygnematomyceae osztályba tartozik, amelyek 78%-22% arányban oszlanak meg a Desmidiáles és Spirogyrales rendek között. Jelentős még az Euglenophyta divízió részaránya (31 faj, 15%), így az említett négy divízió lefedi a teljes fajlista 95%-át. A maradék 5%-ot a Cyanobacteria (7 faj, 3%), a Cryptista (2 faj, 1%) és Dinoflagellata (2 faj, 1%) divíziók adják, ezzel is hozzájárulva a diverzitás növekedéséhez (e3. ábra).

A két víztér, mint kapcsolt egységek együttesére kapott eredmények mögé tekintve, és a Téglagyári-tó és a rezervoár algaközösségét külön vizsgálva, közöttük jelentős különbségek figyelhetők meg. Ez megmutatkozik a fajok számában csakúgy, mint divíziók közti megoszlásukban, valamint az egyes divíziók faji összetételében. A tározóból jegyzett 49 fajból egyetlen Cyanobacteria elemet kivéve, mindössze 3 divízió részesedik, Cryptista és Dinoflagellata képviselők nem fordultak elő egyetlen mintában sem. Az arányokat illetően szembetűnő a Chlorophyta divízió alacsony reprezentáltsága, ami 4 fajra korlátozódik (8%), és ezek is mindössze néhány mintában voltak jelen. A *Characium rostratum* egyedei jellemzően *Oedogonium* fonalakon tapadtak. Ugyancsak látványos az eltérés a Heterokontophyta divízió esetében, csak épp a másik irányban, részesedése jelentősen meghaladja a két víztérből álló komplexumra kapott összesített értéket (19 faj, 38%). A taxont szinte kizárólag Bacillariophyceae fajok képviselik (18 faj), az egyetlen kivétel az *Anthophysa vegetans* (Chrysophyceae). Nem ritka faj, ugyanakkor megjelenése indikátor értékű, rendszerint olyan édesvízi rendszerre utal, amely magas vas-, illetve mangántartalmú („iron flagellates”, PRINGSHEIM 1946). A kovaalgák közül több faj (*Nitzschia sigmaidea* (Nitzsch) W.Smith 1853, *Nitzschia acicularis* (Kützinger) W.Smith 1853, *Surirella librile* (Ehrenberg) Ehrenberg 1845, *Gyrosigma acuminatum* (Kützinger) Rabenhorst 1853, *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenberg 1843, *Navicula cryptocephala* Kützinger 1844) konstans, vagy szubkonstans elemként gyakorlatilag min-

den mintában előfordult. Tömegesnek mondható megjelenés csak a *Navicula cryptocephala* esetében volt tapasztalható egy alkalommal a zsilip közelében (2024. április).

A Charophyta divízióból 15 faj (30%) volt jelen a rezervoárban. Kétharmaduk a Desmidiáles rend nagyobb sejt méretű képviselőiből (pl. *Closterium acerosum* Ehrenberg ex Ralfs 1848, *Closterium moniliferum* Ehrenberg ex Ralfs 1848, *Pleurotaenium trabecula* Nägeli 1849) került ki. Közülük a *Closterium acerosum* mint konstans faj, a mintákban minden alkalommal jelen volt. A maradék harmadot fonalas, a *Spirogyrales* rendbe tartozó fajok tették ki. Ezek az erőteljesebben felmelegedő szegélyzónákban, mint amilyen a behűződő *Argostis stolonifera* állományok területe, olykor nagyobb tömegben szaporodnak el, makroszkopikusan is jól látható összefüggő réteget alkotva. Az innen kiemelt mintákat vizsgálva, a *Spirogyra* fonalak között egy Chlorophyta faj (*Oedogonium* sp.) fonalai is rendszeresen megtalálhatók voltak. A víz mobilitásának erősödése (pl. csapadék miatt) rövid idő alatt felszámolta ezeket az állományokat.

Az Euglenophyta divízió valamennyi faja (11 faj, 22%) az Euglenophyceae osztályba sorolt, rezervoárbeli részarányuk szintén meghaladja a két víztérre számított összesített értéket. Konstans faj nincs közöttük, a legnagyobb, mintegy 80%-os biztonsággal a *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin 1841 és a *Trachelomonas hispida* (Perty) F.Stein 1878 jelenléte volt tapasztalható. Több faj csak alkalomszerűen mutatkozott (*Monomorphina pyrum* (Ehrenberg) Mereschkowsky 1877, *Euglena vermicularis* Proskina-Lavrenko 1937). Gyakoriságban időszakos növekedés a *Lepocinclis pseudospiroides* (Svirenko) Zakryš & Chaber 2022 és a *Lepocinclis fusca* (G.A.Klebs) Kosmala & Zakryš 2005 esetében volt megfigyelhető lokálisan, a befolyási sekély zónában a *Nymphaea* egyedek közötti víztérben, és annak közelében (2024. augusztus-szeptember). Számukra ez a környezet ideálisnak bizonyult, ami morfológiai sokszínűségükben is megmutatkozott. Mindkét faj, de főként a *Lepocinclis pseudospiroides* sejt felszíni bordázatában többféle szemcsézettséggel, illetve azok kombinációival is látótérbe került. Ugyanebben az időszakban, de a rezervoár mindkét mintavételi pontjában az *Euglena texta* (Dujardin) Hübner 1886 gyakoriságában is mérsékelt emelkedés mutatkozott.

A Tégla gyári-tó algaközössége a rezervoárral szemben 176 fajt számlál, és megoszlásuk az egyes divíziók között is jelentős eltérést mutat a rezervoárhoz képest. Ugyan csak 2-2 faj képviselőjében, de jelen van a Cryptista és a Dinoflagellata törzs is. Előfordulásaik mindössze néhány mintára korlátozódtak, de hogy jelentőségük mennyire nem elhanyagolható, igazolja a *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925 megjelenése. A kérdéses faj eddig egyetlen példánya 2024. szeptemberében a nyugati sarok mintájában került begyűjtésre. Inváziós faj, amely számára optimális környezetben rövid idő alatt képes óriási egyedszámot produkálni (CORRÊA *et al.* 2022, ROJAS-CASTILLO *et al.* 2023). Szaporodása pozitívan korrelál a vas- és mangánkoncentráció növekedésével, ami azért sem megnyugtató, mert az *Anthophysa vegetans* megjelenésével pontosan ezt a két elemet indikálja.

A Cyanobacteria divízió valamennyi faja (7 faj, 4%) szórványos előfordulást mutatott, csak a *Limnococcus limneticus* (Lemmermann) Komárková, Jezberová, O. Komárek & Zapomelová 2010 esetében volt megfigyelhető olyan összefüggő időszak, amikor több egymást követő mintavétel valamely mintája tartalmazta (2023. augusztus-2023. október)

A Heterokontophyta divízió elemei (38 faj) egy fonalas (*Tribonema* sp.) fajt, valamint a *Dinobryon sertularia* Ehrenberg 1834 cönóbiumait kivéve egysejtűek. Utóbbi kolóniái jellemzően alacsony sejtszámúak (4-8 sejt), de gyakoriak voltak a soliter sejtek is. A Xanthophyceae osztályba tartozó fajok (6 faj), az Eustigmatophyceae osztály 2 faja, valamint a Chrysophyceae osztályt képviselő *Mallomonas* sp. csak időszakosan és szerény gyakorisággal jelentek meg a mintákban. Mint ritkán jelzett faj, külön említést érdemel a csoportból a *Centrtractus brunneus* Fott 1941, amelynek korábbi előfordulásai ugyancsak horgásztavakhoz kötődnek (SCHMIDT & FEHÉR 2001), de a közelmúltban holtágakból is leírták (T-KRASZNAI & B-BÉRES 2021). Fentiekhez képest a Bacillariophyceae fajok (26 faj) lényegesen nagyobb gyakoriságot

mutattak mind időben, mind mintabeli arányukat illetően. Kiemelendő közülük az *Entomoneis ornata* (Bailey) Reimer 1975 előfordulása több szempontból (e8/17-20. ábra). A kérdéses, egyébként bentikus faj több rokonához hasonlóan nem kifejezetten édesvízi. Ettől függetlenül az észak-amerikai régió mellett kimutatták több európai ország területén pl. csatornákból (CARTER & BELCHER 2010), amelyek vize azonban vagy a földrajzi helyzetnek köszönhetően brakk jellegű, vagy valamilyen egyéb okból magasabb sótartalmú. A nyugat-európai régióban ismeretlen mértékben veszélyeztetett vörös listás (Németország, [13]), illetve nagyon ritka fajként jegyzik (Hollandia, CARTER & BELCHER 2010). A vizsgálati időszakon belül 2023 szeptembertől 2024 augusztusig a mintákban folyamatosan jelen volt annak ellenére, hogy igénye leginkább vezetőképeségi szempontból ($\sim 670 \mu\text{S cm}^{-1}$) messze meghaladja a Téglagyári tóban mérhető értéket. Méretviszonyok tekintetében megjelenése egységes, a sejtek hossza minden esetben 51-52 μm , legnagyobb szélességük 21-25 μm volt. Az adatok az amerikai előfordulásoknál ([3]) kisebb méretet jeleznek, ugyanakkor szinte pontos egyezést mutatnak a brit gyűjtések egyedeivel (CARTER & BELCHER 2010). A 2024 szeptemberi és októberi mintákban nem sikerült igazolni a jelenlétét.

Taxonómiai revíziója előtt ebbe a divízióba tartozott a *Ducellieria chodatii* (Ducellier) Teiling 1957. A pollenparazita faj előfordulása a tavaszi-nyári eleji mintákban volt megfigyelhető a környező *Pinus sylvestris* állomány virágzásának köszönhetően. Fertőzött pollenszemek nem, csak cönobiális („Coelastrum stage”) formák kerültek látótérbe. Jelen taxonómiai státusza alapján a faj már nem illeszkedik a Téglagyári-tó algológiai profiljába.

Az Euglenophyta divízióban jegyzett fajok (25 faj, 14%) közül egy sem mutatott tartós jelenlétet a Téglagyári-tóban a vizsgálati időszak alatt. Leggyakoribbnak a *Lepocinclis tripteris* (Dujardin) B. Marin & M. Melkonian 2003, a *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin 1841, és a *Trachelomonas hispida* (Perty) F. Stein 1878 bizonyultak, valamennyien kifejezetten a keleti oldalról származó mintákban. A *Strombomonas deflandrei* (Y.V. Roll) Deflandre 1930 két, azonos mintavételi időpontból származó (2024. május) mintában volt mindössze fellelhető.

A Chlorophyta és Charophyta divíziók, mint a legnagyobb fajszámmal képviselt taxonok (63 illetve 40 faj), faji összetétel szempontjából a Téglagyári-tó algaközösségének mintegy 60%-át adják, meghatározva ezzel a plankton karakterét. A két törzs között több vonatkozásban is jelentős hasonlóságok mutatkoztak, nevezetesen a konstans fajok száma, a méretviszonyok alakulása, vagy a ritka, esetenként veszélyeztetett fajok előfordulása kapcsán.

A Chlorophyta divízióban a teljes vizsgálati időszak alatt három faj mutatott állandó jelenlétet: a *Quadrigula closteroides* (Bohlin) Printz 1916, a *Stauridium tetras* (Ehrenberg) E. Hegewald 2005 és a *Botryococcus braunii* Kützinger 1849. A vizsgálat kezdeti őszi időszakát a *Quadrigula closteroides* dominanciája jellemezte, majd 2024 tavaszától fokozatosan visszaszorult, helyét a *Botryococcus braunii* vette át. A 2024 szeptemberi mintákban már utóbbi faj dominált. Megjegyzendő, hogy a *Botryococcus braunii* térhódításával párhuzamban a *Stauridium tetras* részaránya is csökkent.

A Chlorophyta divíziót képviselő fajok szerveződésüket tekintve egy fonalas faj (*Oedogonium* sp.) kivételével zömében kis sejtmérettel bíró egysejtű mikroalgák, illetve többsejtű cönobiális struktúrák. Utóbbiak sejtszáma ha nem állandó, s akár az egészen nagy sejtszámú változat előfordulása sem ritka, a fajt a kisebb sejtszámú forma reprezentálta. A *Stauridium* fajok talán a legjobb példa erre. A *Stauridium tetras* esetében a megfigyelt egyedek 80%-a négysejtű, a többi is maximum 8 sejtből áll. Ennél nagyobb, 16 sejtes szerveződésű cönóbium csak elvétve fordult elő. A *Parapediastrium biradiatum* var. *longecornutum* (Gutwinski) P. M. Tsarenko 2011 valamennyi vizsgált egyede 4 sejtből szerveződött. A *Stauridium primum* (Printz) Hegewald 2005 esetében is a 4 sejtből álló cönóbiumok domináltak, de megfigyelhetők voltak 8 sejtből szerveződött formák is (e8/13-16. ábra). A faj ritka, első hazai előfordulását csak 2021-ben közölték egy víztározóból (T-KRASZNAI & B-BÉRES 2021).

A Charophyta divízióban a fonalas szerveződést kizárólag Spirogyra fajok (Spirogyrales rend, 7 faj) képviselik szórványos és időszakos előfordulásukkal leginkább a keleti oldal sekélyebb partközeli zónájából származó mintákban. A többi faj kivétel nélkül egysejtű a Desmidiales rendből (33 faj). Méretviszonyaikat illetően a Chlorophyta csoporthoz hasonlóan a kisebb méret a hangsúlyos, de a szórás nagyobb, amennyiben a kifejezetten nagyméretű fajok mellett (pl. *Pleurotaenium trabecula* Nägeli 1849: ~460 µm) némelyek átcsúsznak a nanoalgák mérettartományába (pl. *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius* Gutwinski 1892: 7-8 µm, *Cosmarium regnesi* Reinsch 1866: 7 µm).

A taxon fajlistája a közismerten több környezeti paraméterrel szemben is széles toleranciát mutató, gyakori, kozmopolita fajok mellett, mint pl. a *Closterium acerosum*, vagy a *Closterium moniliferum*, jelentős számban tartalmaz vörös listás elemeket. Közülük 7 veszélyeztetett (EN, *Cosmarium anceps* P.Lundell 1871, *Cylindrocystis brebissonii* (Ralfs) De Bary 1858, *Euastrum bidentatum* Nägeli 1849, *Euastrum denticulatum* Noda & Skvortzov, nom. illeg. 1969, *Penium spirostriolatum* J.Barker 1869, *Staurastrum oxyacanthum* W.Archer 1860, *Staurastrum tetracerum* Ralfs ex Ralfs 1848), 6 sérülékeny (VU, *Closterium macilentum* Brébisson 1856, *Cosmarium pygmaeum* W.Archer 1864, *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius* Gutwinski 1892, *Gonatozygon monotaenium* De Bary 1856, *Staurastrum alternans* Brébisson 1848, *Staurastrum dilatatum* Ehrenberg ex Ralfs 1848) és 2 alacsony kockázatú (LR, *Closterium limneticum* Lemmermann 1899, *Staurastrum crenulatum* (Nägeli) Delponte 1877) kategóriába sorolt faj (NÉMETH 2005). Mellettük megtalálható néhány olyan faj is, amelyek előfordulását hazai vizekben csak kevés helyről, vagy még egyáltalán nem jelezték, és a környező régió adatbázisaiban (pl. Rote Liste Zentrum Németország [13]) ha szerepelnek, rendszerint adathiányos kategóriában jegyzik őket. Ezek alábbiakban közölt részletes leírásai egyrészt az említett adathiányt igyekeznek mérsékelni. Másrészt, mivel morfológiai jellemzőik előfordulási helyeik függvényében nem egységesek, a helyi változatokról hivatottak egyfajta tulajdonság leltárt nyújtani.

Euastrum biverrucosum Gontcharov & Watanabe 1999

Referencia: GONTCHAROV & WATANABE (1999): p. 235, Figs 5-10.

Szinonim név: *Euastrum engleri* var. *madagascariense* Bourrelly 1950

A teljes sejtet befoglaló négyszög közel négyzet, legfeljebb minimálisan hosszabb, mint széles. A félsejtek kereszt irányban téglalap alakúak. A sekély, relatíve széles csúcsi bevágást határoló két csúcsi lebeny lágy ívben lekerekített, felszínük gyakran egymással tompaszöget bezáró síkok mentén ferdén levágott. A felső oldallebenyek változó hosszúságú tompa nyúlványokban végződnek. Laterális élük ugyancsak sekély és széles oldalsó bevágáson keresztül vezet át az alsó oldallebenyekbe, amelyek két apró tüskét viselnek. Az oldalsó bevágások ívét egy ugyancsak apró tüskeszerű képlet töri meg az apikális nyúlvány alatt (e7/1. ábra)

A félsejtek közötti híd meglehetősen keskeny, az öböl mély, szöge tág határok között változó. A vizsgált sejtek mintegy 25%-a esetében (üres sejteknél nagyobb gyakorisággal) a mért szögérték 0 fok, de a szinuszt határoló élek lefutása ekkor is leginkább csak párhuzamos, a szinusz ritkán zárt teljesen (e7/5. ábra). A félsejtek ez esetben szinte szabályos téglalapok. Plazmatartalmú sejteknél ez a szög akár 40 fokos (e7/6-10. ábra), ami a félsejtek alapi részének enyhébb, vagy erőteljesebb trapezoid jelleget kölcsönözve a sejteket sajátos „masnyszerű” megjelenésűvé teszi.

A sejtfelszín textúráját illetően a nyúlványok, tüskék eredésénél található apró szemölcsök, a 3-5 egységből álló centrális protruíciók, valamint utóbbiak melletti-feletti helyzetű nagyobb szemölcsszerű képletpárok a plazmatartalommal nem rendelkező sejtek esetében

jól azonosíthatók (e7/11-12. ábra), élő sejteken inkább csak laterális és apikális nézetben láthatók (e7/2-4. ábra).

Kisméretű faj, a sejtek méretviszonyait leíró adatokat a 2. táblázat tartalmazza. Ezek közel félszáz sejten a jelzett pontok között (1.a ábra) végzett mérések eredményeiből számított értékek (átlag, minimum, maximum).

A fénymikroszkópos vizsgálatok alapján a sejtek megjelenésük, metrikus jellemzőik alapján nagyfokú hasonlóságot mutatnak az *Euastrum engleri* W. Schmidle 1898 valamely előfordulásával (SCHMIDLE 1898, KRIEGER 1937, FORSTER 1969, SOPHIA & PÉREZ 2010), illetve változatával (*Euastrum engleri* var. *victoriae* Wołoszyńska, *Euastrum engleri* var. *woloszynskae* Willi Krieger 1937 KRIEGER 1937). A sejtfelszíni struktúrák, közöttük is hangsúlyosan a félsejtek központi kiemelkedésének szerkezete (az *Euastrum engleri* esetében ez mindenütt négy egységből állóként jelzett), valamint a közelében álló robozstus szemölcs pár fontos megkülönböztető bélyegek a faji hovatartozás megítélése tekintetében.

A faj változó gyakorisággal ugyan, de folyamatosan képviseltette magát a Téglaágyárban, viszont egyetlen példány sem került elő a vízgyűjtő mintáiból. A vízhőmérséklet változását széles tartományban toleráló konstans faj, a vizsgálati időszak valamennyi mintájában jelen volt. A legnagyobb denzitást szeptember és október hónapokban mutatta ($T_{\text{víz}}=19-24\text{ }^{\circ}\text{C}$). Ekkor voltak legnagyobb számban megfigyelhetők a szaporodási folyamat egy fázisaként a csúcsi lebenyeknél összekapcsolódott sejtek alkotta párok (e7/13-15. ábra). A kapcsolatot valamilyen izotrop nyálkaanyag biztosíthatja, amely gyakran a sejtek közvetlen kontaktusának megszakadása után is együtt tartja a sejt pár távolodó tagjait, így azok egy ideig még együtt mozognak. Ezek a formációk a friss mintákban gyakorinak mondhatók, viszont 24 óra elteltével teljesen eltűntek. Minden sejt pár teljes értékű, kifejtett sejtekből állt, nem sikerült megfigyelni osztódás korai fázisát növekedésben levő félsejtekkel, ahogy zigospóra képződését, s így módon zigospórát sem. Ugyanakkor több esetben kerültek a látótérbe sejtosztódási hibának köszönhetően kialakult ún. szíami ikrek (e7/16-18. ábra), valamint rendellenesen fejlődő félsejttel rendelkező egyedek (e7/19-20. ábra).

Jelzett korábbi előfordulások: Japán, Oroszország (GONTCHAROV & WATANABE 1999), Oroszország (MEDVEDEVA & NIKULINA 2014), Franciaország ([11]), Hollandia ([4]), Mexikó (ESQUEDA-LARA *et al.* 2016).

Euastrum minimum Wołoszyńska 1922

Referencia: WOŁOSZYŃSKA (1922): p. 102, pl. III, Fig. 34

Szinonim név: *Cosmarium dilatatum* Lütkenmüller 1960

A vizsgált sejtek kifejezetten kisméretűek, szélességük minden esetben meghaladta a magasságukat. A félsejtek fordított trapéz alakúak, a hídnál a rövidebb párhuzamos oldaluk mentén kapcsolódnak. A széles, lapos csúcslebenyek hasonló szélességű, sekély bevágásokkal határoltak. Az oldallebenyek változó hosszúságú tompa nyúlványokkal rendelkeznek. Az oldal-élek enyhén homorú lefutásúak, a szinuszos lekerekített sarkokkal vezetnek át. A híd mérete kb. a sejt szélességének fele, az öböl rendszerint szűk, esetenként kifelé táguló. A sejt felszíni struktúrák a begyűjtött egyedeken nem voltak egyértelműen azonosíthatók (e8/1-3. ábra).

A sejtek méretviszonyait részletesen jellemző adatokat a 2. táblázat tartalmazza. Ezek közel félszáz sejten a jelzett pontok között (1.b ábra) végzett mérések eredményeiből számított értékek (átlag, minimum, maximum).

A mintákban található sejtek nagyfokú hasonlóságot mutatnak megjelenésükben az *Euastrum biverrucosum* korábban említett előfordulásaival, különösen a csúcsi régióban. Ugyanakkor szembetűnő a méretbeli különbség (az *Euastrum biverrucosum* sejtei több di-

menziót figyelembe véve átlag másfélszer nagyobbak), valamint a félsejtek alakjában, és méretarányában mutatkozó differencia. Fontos megkülönböztető bélyeg a félsejtek laterális éleinek lefutása is, ami az *Euastrum minimum* esetében teljesen sima, az *Euastrum biverrucosum* sejtein látható tüskék, bevágások nem törik meg a vonalát.

A különböző előfordulások leírásai az öböl megjelenésében nem egységesek: vagy zárt szinuszt ábrázolnak (JÄRNEFELT & GRÖNBLAD 1960), vagy relatíve széles híd mellett kifele gyakran ívesen nyíló öblöt mutatnak. Mintáinkban zárt szinusz nem volt megfigyelhető, az esetek nagy százalékában a nyitott öblöt a félsejtek párhuzamosan futó bazális élei határolták. Lényegesen kisebb arányban előfordultak szélesebb isthmus mellett kifelé szélesedő szinuszok, ezek száma rendszerint az élek íves lefutása miatt nem volt egyértelműen meghatározható. Mindezt figyelembe véve, a Téglagyári-tóban fellelhető egyedek megjelenésükben a GONTCHAROV & WATANABE 1999 által leírt formákhoz, valamint a csehországi előforduláshoz (ŠŤASTNÝ 2010) állnak legközelebb.

A faj kizárólag a Téglagyári-tóból származó vízmintákban volt fellelhető. A vizsgálati időszak valamennyi mintájában előfordult, de nem a mintánkénti összes, csak a preparátumok átlag 60%-ában. A legnagyobb denzitást a szeptemberi hónapokban produkálta, az *Euastrum biverrucosum* esetében említett sejtpárokhoz hasonlóak is ebben az időszakban voltak leginkább tanulmányozhatók (e8/4. ábra). Zigospóra képződését, illetve zigospórát ebben az esetben sem sikerült megfigyelni.

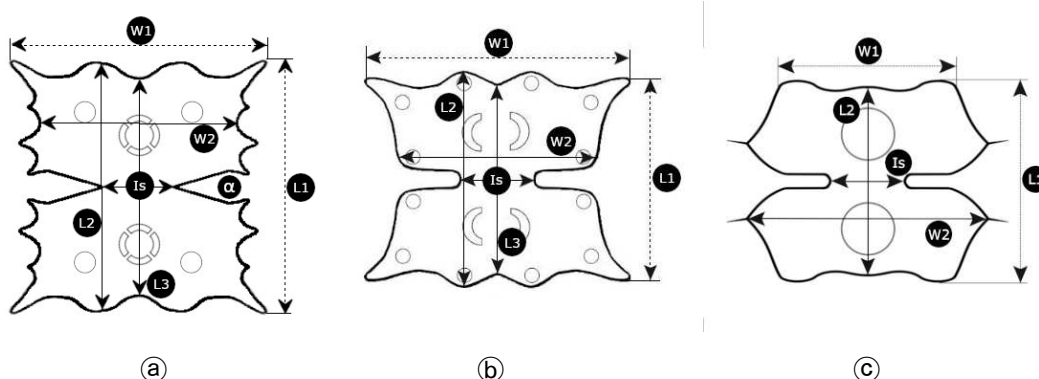
Az a megállapítás, miszerint a két faj (*Euastrum biverrucosum* és *Euastrum minimum*) ökológiai igénye nagyon hasonlóak (GONTCHAROV & WATANABE 1999), gyakori közös előfordulásuk révén bizonyított. E tekintetben nem meglepő, hogy a Téglagyári-tóban, amely a fajok korábban jelzett előfordulási helyeinek zöméhez hasonlóan szintén mesterséges víztest, ugyancsak együtt találhatók meg. Az viszont további kérdéseket vet fel, hogy a leírt lényegesen hűvösebb, savas (pH=6,0-6,5), eutrofikus, illetve mezo-eutrofikus európai, és kontinensen kívüli élőhelyeikhez képest hogyan telepedtek meg és szaporodtak el a Téglagyári-tó enyhén, néha erősebben lúgos, időszakosan kifejezetten meleg mezotrofikus viszonyai között.

Jelzett korábbi előfordulások: Finnország (JÄRNEFELT & GRÖNBLAD 1960), Hollandia (BEIJERINCK 1926, COESEL 1989), Franciaország (KOUWETS 1998), Japán (GONTCHAROV & WATANABE 1999), Oroszország (GONTCHAROV & WATANABE 1999, MEDVEDEVA & NIKULINA 2014), Csehország (ŠŤASTNÝ 2010).

Cosmarium sinostegos var. *obtusius* Gutwinski 1892

Referencia: GUTWINSKI (1892): p. 129, pl. II [2], Fig. 13.

A sejteket felépítő félsejtek keresztirányban megnyúlt, részben lekerekített csúcsokkal rendelkező szabálytalan hatszögre emlékeztető alakúak. Csúcsi felszínük szinte teljesen egyenes, legfeljebb a sarokíveknél mutatkozik minimális kiemelkedés. A csúcsközei hosszabb oldalál enyhén homorú lefutású, az öböl felé eső rövidebb és domború. Az oldalélek találkozási pontjainál kb. 1 µm hosszúságú, vékony, elálló tüskeszerű nyúlványok erednek. A híd keskeny, a nyitott szinusz a lekerekített sarkoknak köszönhetően kifelé ívesen táguló. A felszíni struktúrák közül jól megfigyelhető a félsejtek magasságához viszonyítva meglehetősen nagy központi kiemelkedés (e8/5-8. ábra).



1. ábra *Euastrum biverrucosum* (a), *Euastrum minimum* (b) és *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius* (c) rögzített metrikus adatainak pozíciói (a szerző ábrái)

Fig. 1 Fixed metric data positions of *Euastrum biverrucosum* (a), *Euastrum minimum* (b) and *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius* (c) (illustrations by the author)

2. táblázat *Euastrum biverrucosum*, *Euastrum minimum* és *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius* metrikus adatai a jelzett pontokban (1. ábra)

Table 2 Metric data of *Euastrum biverrucosum*, *Euastrum minimum* and *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius* at the indicated points (Fig. 1)

		L1 (μm)	L2 (μm)	L3 (μm)	W1 (μm)	W2 (μm)	Is (μm)	α (fok)
<i>Euastrum biverrucosum</i>	Átlag	15,0	15,4	13,6	13,8	11,7	4,1	20,3
	St. dev.	0,9883	0,8237	0,6755	1,0832	0,5453	0,3494	12,306
	Min	13,5	14,3	12,7	11,1	10,7	3,5	0,0
	Max	16,8	16,7	14,9	15,1	12,4	4,7	36,1
<i>Euastrum minimum</i>	Átlag	7,9	9,4	8,5	10,9	8,6	3,3	-
	St. dev.	0,4999	0,7138	0,5672	0,9223	0,6469	0,1767	-
	Min	7,6	8,7	7,9	9,7	7,4	3,1	-
	Max	9,0	10,3	9,4	12,1	9,5	3,6	-
<i>Cosmarium sinostegos</i> var. <i>obtusius</i>	Átlag	7,1	6,7	-	5,3	7,7	2,4	-
	St. dev.	0,4245	0,2189	-	0,3406	0,2750	0,1697	-
	Min	6,6	6,4	-	4,6	7,3	2,2	-
	Max	7,7	7,1	-	5,7	8,1	2,7	-

A sejtek méretviszonyait részletesen jellemző adatokat a 2. táblázat tartalmazza. Ezek közel félszáz sejten a jelzett pontok között (1.c ábra) végzett mérések eredményeiből számított értékek (átlag, minimum, maximum).

A vizsgált egyedek mind habitus, mind méret szempontjából erőteljes hasonlóságot mutatnak a *Cosmarium polygonatum* Halász 1940 felé, de annak félsejtjei inkább nyolcszögletűek, öble zárt, és nem hordoz tüskeszerű nyúlványokat.

A faj egyedeit csak a Téglagyári-tóból származó mintákban sikerült azonosítani, de nem valamennyiben, a 2023. november végén, valamint a 2024. februárjában begyűjtöttékben nem volt megtalálható. Az előfordulásukra nézve pozitív minták esetében is a belőlük készült preparátumok kevesebb, mint 50%-ában volt konstatálható a jelenlétük, ami a mintaterület egészére vetítve relatíve kisméretű populációra enged következtetni.

Jelzett korábbi hazai előfordulás: Fertő-tó (FELFÖLDY 1981).

Staurastrum levanderi var. *hollandicum* (Coesel & Joosten) Coesel & Meesters 2013

Referencia: COESEL & MEESTERS (2013): p. 114, pl. 111: figs 9-11

Szinonim név: *Staurastrum hollandicum* Coesel & Joosten 1996

A sejtek szélessége a szélső pontokat tekintve jól láthatóan meghaladja a hosszúságukat. A jellegzetesen háromszög alakú félsejteket keskeny híd kapcsolja, amelyhez széles szájadékkal induló, majd elkeskenyedő, csúcsra futó nyitott szinusz vezet. A biradiális struktúrát két-két egyenes lefutású, legfeljebb enyhe ívben hajlott apikális nyúlvány alakítja. Ezt a felszínén rendszerint öt-hat tüskeszerű kiemelkedést viselő karszerű képletet rövid, sima felszínű szakasz után elágazó tüskecsoport zárja. A sejtfelszíni protrúziók közül az apikálisak, valamint a szubapikális magasságú hónalji helyzetűek jól láthatók (e8/9-12. ábra). A faj metrikus adatai több példányon végzett mérések alapján a következők:

- hossz nyúlványok nélkül: 16-17 μm
- hossz nyúlványokkal: 31-35 μm
- szélesség nyúlványok között: 33-37 μm
- isthmus: 4,5-5 μm

A nyúlványok között mért hossz és szélesség egyezést mutat a faj típusleírásában szereplő értékkel, a nyúlványok nélküli hossz viszont némileg nagyobb, aminek relatíve rövidebb nyúlvány az eredménye. Ez, miután a nyúlvány hossza összefügg az élőhelyi adottságokkal, az életmóddal (ÁCS 2004), a helyi előfordulás jellemzőjeként értékelhető.

A faj hasonlósága a *Staurastrum levanderi* felé kifejezett, ugyanakkor méretében, kiemelten a szélességet illetően kisebb (*Staurastrum levanderi*: $>40 \mu\text{m}$), félsejtjei oldalnézetben szögletesek, míg a *Staurastrum levanderi* esetében oválisak.

A faj egyedei csak a Téglagyári-tó mintáiban voltak megtalálhatók jellemzően a július-október közti hónapokban. Nem gyakori, az említett időszak mintáiból készült preparátumok kevesebb, mint 50%-ában volt azonosítható.

Jelzett korábbi előfordulások: Hollandia (COESEL & MEESTERS 2007, VAN WESTEN 2024).

A Téglagyári-tó és a rezervoár algaközössége a két egység fizikális és funkcionális kapcsolata ellenére jelentősen eltér egymástól, pedig környezeti adottságaik (pl. talajviszonyok, klimatikus jellemzők) gyakorlatilag azonosak. A különbség nem csak fajszámában, de faji összetételben is megmutatkozik, amennyiben a közös fajok (25 faj) mellett mindkét egységben jelentős számban fordulnak elő csak az egyik vagy másik egységre jellemzők (Téglagyári-tó: 151 faj, rezervoár: 25 faj) (e1. táblázat). Az okokat kutatva és elemezve a mintavételek alkalmával rögzített víz hőmérsékleti, vezetőképességi és pH adatokat, a következő megállapítások tehetők. Mindkét víztér kémhatása a vizsgálati időszakban mindvégig lúgos tartományban maradt. A legtöbb esetben a mért pH-érték 7 és 8 közé esett. Ez csapadék hatására inkább semleges, tartósabb csapadékmentes időszakban lúgosabb érték irányába tolódott. A rezervoár pH-ja ugyan némileg szélesebb intervallumban mozgott, és rendszerint meghaladta a Téglagyári-tóban mért értékeket, de a változások alapvetően szinkronban történtek a két egység között. A lekisebb mért pH-érték 7,06, a legnagyobb már a közepesen lúgos tartományban 9,51 volt (e4. ábra). A víz hőmérséklet változásában hasonló összhang mutatkozott a két víztest között, mi-

közben a Téglagyári-tó vizének hőmérséklete vagy közel megegyezett a rezervoárban mért értékekkel, de gyakrabban néhány °C-kal magasabb volt azoknál (e5. ábra).

Jelentő eltérés mutatkozott viszont a két víztestben mért fajlagos elektromos vezetőképességi értékek, és még inkább azok változása között. A Téglagyári-tóban jegyzett, a mérsékelt szervesanyag terhelésnek megfelelő alacsony vezetőképesség a teljes vizsgálati időszakban közel állandó maradt (átlag $140 \mu\text{S cm}^{-1}$, minimális ingadozással). A rezervoár egyébként mindig magasabb értékei sorában ugyanakkor időszakosan meredek kiugrások figyelhetők meg. Ezek tematikusan egybeesnek a jelentős csapadékmennyiséget produkáló időszakokkal (pl. 2024 április). Ez a lejtésvízviszonyok mentén érkező csapadékvíz ionbemosó hatását valószínűsíti, ami aztán közel háromszoros vezetőképesség-növekedést okozott a tározóban (legnagyobb mért érték $522 \mu\text{S cm}^{-1}$). És eközben mint szűrő, megakadályozta a Téglagyári-tó ásványi anyag koncentrációjának hasonló eredetű növekedését, biztosítva a már említett kiegyensúlyozott állapot tartós fennmaradását (e6. ábra).

Elmondható a fent említettek alapján, hogy a rezervoár víztömeg, s vele több fizikai-kémiai paraméter szempontjából dinamikusan, esetenként szélsőségesen változó karakterével szemben a Téglagyári-tó minden tekintetben lényegesen nagyobb tehetetlenséggel bíró rendszer. Az így kialakult stabilabb, kiegyensúlyozottabb adottságokat biztosító élettér a rezervoárhoz képest összetettebb, magasabb diverzitású algaközösség kialakulásához biztosít kedvező feltételeket.

A komplexum fitoplanktonja elsődlegesen a Chlorophyta és Charophyta divíziókra épül, amelyek konstans elemei mellett jelentős számú időszakosan előforduló kísérő faj cserélődik a saját és más divíziókból. Az aktuális planktonközösség így nehezen tipizálható, leginkább a Chlorococcales planktonhoz áll közel (FELFÖLDY 1981b), de nem eutrof, sokkal inkább mezotrof közegben. A tó életének kezdeti-korai időszakából nem állnak rendelkezésre adatok, amelyek az azóta eltelt időszakban bekövetkezett változás értékelésére lehetőséget adnának. Ezt - nyilván fenntartásokkal - legfeljebb a téglavető gödrök algaegyütteseire mérten lehet megkísérlni (KISS 1942), s ebben a relációban a különbség látványosnak minősíthető. Az algafajok száma mintegy négyszerese a téglavető gödrökben jegyzetteknek (49 faj), és az akkori fajszám közel felét adó Euglenophyta divízió (24 faj) mellett feltűnő a Heterokontophyta divízió teljes hiánya, valamint a Desmidiales képviselők nagyon alacsony száma (4 faj). A korabeli és a jelen fajlista 21 elem tekintetében mutat átfedést.

Ezek után adja magát a kérdés: milyen természetességű, és milyen természetvédelmi értéket-kategóriát képvisel az eredendően mesterséges, rekreációs hasznosítású komplexum jelen állapotában. Megválaszolásához a jelentős számú Desmidiales faj predesztinál egy kellemképpen érzékeny módszert, amely egyebek mellett a taxon képviselőinek régiófüggő gyakorisági jellemzőire épít (COESEL 2001). Ráadásul ezen paraméterek hazai viszonyokhoz igazodó korrekciója jónéhány faj esetében rendelkezésre is áll (FEHÉR 2007). Ugyanakkor az érintett fajok között kevés az igazán ritka (pl. *Penium margaritaceum* Brébisson ex Ralfs 1848), jelentős hányaduk kifejezetten gyakori, mondhatni kozmopolita, s vele a módszer érzékenységet negatívan befolyásoló indifferens elem. Így a jelen állapot egyelőre nem teszi lehetővé a természetvédelmi érték ilyen módon történő megbízható meghatározását, ahhoz további vizsgálatok szükségesek.

Mindezek tükrében a hajdan volt Téglagyári-tó komplexuma aktuális állapotában algológiai szempontból több vonatkozásban is érdekes és értékes élőhely, de egyben, mint egyfajta közösségi tér, zavarásnak fokozottan kitett terület. Megóvása nem csak a ritka, veszélyeztetett fajok védelme kapcsán lenne fontos, hanem azért is, mert a folyamatos monitorozása révén nyert információk segíthetnek betekinteni és magyarázatot adni azokra a jelenségekre, állapotokra, folyamatokra, amelyek a hasonló vizes élőhelyeket is jellemzik.

Köszönetnyilvánítás

A szakirodalmi források eléréséhez, határozáshoz nagyon sok segítséget, támogatást kaptam Fehér Gizellától, valamint – főleg az *Euastrum biverrucosum*, illetve a *Stauroastrum levanderi* var. *hollandicum* fajok azonosításában – Peter Coesel-től, amiért ezúton szeretném kifejezni hálámat és köszönetemet. Ugyancsak köszönet illeti a Kőszegi Sporthorgász Egyesületet, akik voltak olyan kedvesek, hogy hozzáférhetővé tették számomra a Téglaagyári-tó hivatalos víz-vizsgálati eredményeit.

Irodalom

- ÁCS É. (szerk.) (2023): *Képes útmutató Magyarország leggyakoribb bevonatalkotó kovaalgáihoz (Bacillariophyceae)*. – Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest.
- ÁCS É. & KISS K. T. (szerk.) (2004): *Algológiai praktikum*. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- BANCSÓ S. (2021): Adatok a kőszegi Alsó-erdő egy fiatal tőzegmohás lápfoltjának algaflórájához. – *Kitaibelia* 26(2): 113–130.
- B-BÉRES VIKTÓRIA (2024): *Az egybarázdás moszatok (Cryptophyceae) kishatározója*. – HUN-REN ÖK VÖI, Funkcionális Algológiai Kutatócsoport.
- BEIJERINCK W. (1926): Over verspreiding en periodiciteit van de zoetwaterwieren in Drentsche heideplassen. – *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk., 2e Sect.* 25: 5–211.
- BELLINGER E. G. & SIGEE D. C. (2015): *Freshwater algae – Identification, Enumeration and Use as Bioindicators*. – Wiley Blackwell, West Sussex (UK).
- BOURRELLY P. & MANGUIN E. (1950 '1949'): Contribution à l'étude de la flore algale d'eau douce de Madagascar: Le Lac de Tsimbazaza. – *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar, Série B* 2: 161–191.
- CARTER C. F. & BELCHER H. (2010): A UK record of *Entomoneis ornata* (J.W.Bailey) Reimer in R.M. Patrick et Reimer 1975. – *Diatom Research* 25(1): 217–222.
- COESEL P. F. M. (1989): Taxonomic notes on Dutch desmids. – *Cryptogamie, Algol.* 10: 181–193.
- COESEL P. F. M. (2001): A method for quantifying conservation value in lentic freshwater habitats using desmids as indicator organisms. – *Biodiversity and Conservation* 10: 177–197.
- COESEL P. F. M. & MEESTERS K. J. (2007): *Desmids of the Lowlands Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands*. – KNNV Publishing, Zeist, The Netherlands.
- COESEL P. F. M. & MEESTERS J. (2013): *European flora of the desmid genera Stauroastrum and Staurodesmus*. – Zeist: KNNV Publishing.
- CORRÊA R. F., MACÊDO R. L., FONSECA K. N., THIAGO M. G. R., MIRANDA V. B. D. S., ORSI M. L., PORTUGAL S. D. G. M. & BRANCO C. W. C. (2022): First report of the invasive *Ceratium furcoides* (dinoflagellate) in Paracambi Reservoir, Rio de Janeiro: Risks to the world's largest domestic water treatment plant. – *Lakes & Reservoirs: Research & Management* 27: e12400.
- COX E. J. (1996): *Identification of Freshwater Diatoms from Live Material* – CHAPMAN & HALL, London.
- ESQUEDA-LARA K., SÁNCHEZ A. DE J., VALDÉS-LAGUNES G., SALCEDO M. Á., FRANCO-TORRES A. E. & FLORIDO R. (2016): Phytoplankton in the tropical wetland Chaschoc in the low watershed of the Usumacinta River. – *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 1177–1188.
- FEHÉR G. (2003): The desmid flora of some alkaline lakes and wetlands in Southern Hungary. – *Biologia, Bratislava* 58: 671–683.
- FEHÉR G. (2007): Use of Desmidiales flora for monitoring rivers: a case of South-Hungarian waters. – *Large Rivers* Vol. 17, No. 3-4, *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 161/3-4: 417–433.
- FELFÖLDI L. (1972): *A kékalgák (Cyanophyta) kishatározója*. – Vízügyi Dokumentációs és Tájékoztató Iroda, Budapest.
- FELFÖLDY L. (1981a): *A zöldalgák Desmidiales rendjének kishatározója*. – Országos Vízügyi Hivatal, Budapest.
- FELFÖLDY L. (1981b): *A vizek környezettana*. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- FELFÖLDY L. (1985): *A zöldalgák Phytomonadina csoportjának kishatározója*. – Országos Vízügyi Hivatal, Budapest.
- FÖSTER K. (1969): Amazonische Desmidiaceen. 1 Teil. – *Areal Santarém. Amazoniana* 2: 5–116.
- GONTCHAROV A. A. & WATANABE M. M. (1999): Rare and new desmids (Desmidiaceae, Chlorophyta) from Japan. – *Phycological Research* 47: 233–240.

- GRIGORSZKY I., VASAS F. & BORICS G. (1999): *A páncélos-ostoros algák (Dinophyta) kishatározója*. – Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest.
- GRÖNBLAD R. (1938): Neue und seltene Desmidiaceen. – *Botaniska Notiser* 1938: 49–66.
- GUTWINSKI R. (1892 '1891'): Flora glonów okolic Lwowa (Flora algarum agri Leopoldensis). – *Sprawozdania Komisji fizjograficznej Akademii Umiejetnosci, Kraków* 27: 1–124.
- HORTOBÁGYI T. & PADISÁK J. (1991): II. Moszatok – Algae – In: SIMON T. (szerk), *Baktérium-, alga-, gomba-, zuzmó- és mohahatározó*. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 141–210.
- JÄRNEFELT H. & GRÖNBLAD R. (1960): Neuer Fund von Cosmarium dilatatum nova species. – *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 22: 150–151.
- KISS I. (1942): Adatok Kőszeg környékének algavegetációjához. (Angaben zur Kenntnis der Algenvegetation der Umgebung von Kőszeg.) – *Dunántúli Szemle* 9: 287–296.
- KOUWETS F. A. C. (1998): Southern elements in the desmid flora of France. – *Biologia* 53: 445–455.
- KRIEGER W. (1937): *Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der ausser-europäischen Arten*. – Rabenhorst's Kryptogamen-Flora Deutschland, Österreich und der Schweiz, Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, teil 1, pp. 376–712.
- KÜTZING F. T. (1855): *Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange*. – Gedruckt auf Kosten des Verfassers, in Commission bei Wilhelm Kühne, Nordhausen.
- MEDVEDEVA L. A. & NIKULINA T. V. (2014): *Catalogue of Freshwater Algae of the Southern Part of the Russian Far East*. – Dalnauka, Vladivostok p. [in Russian]
- NÉMETH J. (1997): *Az ostoros algák kishatározója 1-2. (Euglenophyta)*. – Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest.
- NÉMETH J. (2005): Red list of algae in Hungary. – *Acta Botanica Hungarica* 47: 379–417.
- ÓDOR P., SZURDOKI E., RÉDEI T., BÖLÖNI J., BODONCZI L. & LÁJER K. (2011): C23 – Tőzegmohás átmeneti lápok és tőzegmohalápok. – In: BÖLÖNI J., MOLNÁR Zs. & KUN A. (szerk), *Magyarország élőhelyei – Vegetációtípusok leírása és határozója ÁNÉR 2011*. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 199–207.
- PALIK P. (1938): Die Algen der einheimischen Torfmoore I. Moor im Walde „Alsóerdő” im Kőszeg. – *Index Horti Botanici Universitatis Budapestiensis* 3: 87–107.
- PLENKOVICH-MORAJ A., SUN G., LEVKOV Z., MORAJ N., UDVIČ M. G. & XIAO W. (2023): *Atlas of Diatoms of Jiuzhaigou National Nature Reserve*. – Science Press, EDP Sciences.
- PRINGSHEIM E. G. (1946): On iron Flagellates. – *Philosophical Transactions of the Royal Society London Series B* 232: 311–342.
- ROJAS-CASTILLO O. A., PEREIRA L., BUFFON P. & DE SOUZA CARDOSO L. (2023): Drivers and ecology of Ceratium furcoides invasion of a Brazilian subtropical reservoir and its interaction with the phytoplankton community. – *Limnologia* 101: 126080.
- SCHMIDLE W. (1898): Über einige von Knut Bohlin in Pite Lappmark und Vesterbotten gesammelte Süßwasseralgen. – *Bihang Till K. Svenska. Vet.-Akad. Handlingar* 24(8): 1–71.
- SCHMIDT A. & FEHÉR G. (1998): *A zöldalgák Chlorococcales rendjének kishatározója 1-2*. – Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest.
- SCHMIDT A. & FEHÉR G. (2001): *A sárgászöld algák (Xanthophyceae) kishatározója*. – Környezetgazdálkodási Intézet EU Integrációs Igazgatóság Környezet- és Természetvédelmi Szakkönyvtára, Budapest.
- SOPHIA M. DA G. & PÉREZ M. DEL C. (2010): Planktic Desmids from Merin Lagoon, a biosphere world reserve. – *Iheringia, Série Botânica* 65(2): 183–199.
- ŠTASTNÝ J. (2010): Desmids (Conjugatophyceae, Viridiplantae) from the Czech Republic; new and rare taxa, distribution, ecology. – *Fottea* 10(1): 1–74.
- T-KRASZNAI E. & B-BÉRES V. (2021): Rarely mentioned species in Hungary: Can we step into the same lake? – *Biologia* 76: 1661–1673.
- TAYLOR J. C., HARDING W. R. & ARCHIBALD C. G. M. (2007): *An Illustrated Guide to Some Common Diatom Species from South Africa*. – WRC Report TT 282/07, Pretoria, South-Africa.
- UHERKOVICH G. (1995): *A Scenedesmus zöldalga nemzetség (Chlorococcales, Chlorophyceae) különös tekintettel magyarországi előfordulású taxonjaira*. – Magyar Algológiai Társaság, Budapest.
- VAN WESTEN M. (2024): *Sieralgen in Drenthe*. – Self-published. ISBN: 9789403755205
- WOŁOSZYŃSKA J. (1922): II. Pierwszy przyczynek do znajomości glonów Litwy. – *Rozprawy i Wiadomości z Muzeum im. Dzieduszyckich* 5-6: 63–127.

Világháló oldalak

- [1] Algae of the Outer Hebrides – <https://outerhebridesalgae.uk> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [2] Desmid Species (Desmidiaceae) in the Netherlands, Peter Coesel - <https://www.desmids.nl/index.html> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [3] Diatoms of North America – <https://diatoms.org> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [4] Digicodes – Digital Image Collection os Desmids, Alfred van Geest (2009) – <http://www.vangeest.com> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [5] Google Earth – <https://earth.google.com/web> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [6] GUIRY M. D. & GUIRY G. M. (2024): *AlgaeBase*. World-wide electronic publication - National University of Ireland, Galway – <https://www.algaebase.org> (Hozzáférés: 2025.03.22.)
- [7] Komplex tófélmérés – <https://www.mederterkep.com>, Kőszegi Téglagyári-tó (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [8] MATTHEWS R. A. (2016): "Freshwater Algae in Northwest Washington, Volume I, Cyanobacteria". *A Collection of Open Access Books and Monographs*. 6. <https://cedar.wvu.edu/cedarbooks/6> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [9] MATTHEWS R. A. (2016): "Freshwater Algae in Northwest Washington, Volume II, Chlorophyta and Rhodophyta". *A Collection of Open Access Books and Monographs*. 1. <https://cedar.wvu.edu/cedarbooks/1> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [10] MATTHEWS R. A. (2023): "Freshwater Algae in Northwest Washington, Volume III. Desmids, Part A". *A Collection of Open Access Books and Monographs*. 14. – <https://cedar.wvu.edu/cedarbooks/14> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [11] Le Naturaliste – <http://www.lenaturaliste.net/forum/viewtopic.php?f=91&t=25886> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [12] Protist Information Server – <http://protist.i.hosei.ac.jp/> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [13] Rote Liste Zentrum - Zieralgen – <https://www.rote-liste-zentrum.de> (Hozzáférés: 2024.10.27.)
- [14] Sinice a řasy.cz - galerie – <http://galerie.sinicearasy.cz/galerie> (Hozzáférés: 2024.10.27.)

Elektronikus melléklet / Electronic appendix

e1. táblázat Fajlista főbb taxonok szerinti bontásban egységek szerint (TTó: Téglagyári-tó, TRez: rezervoár), kiegészítve a téglavető gödrök (Tvg) vonatkozó adataival (Kiss 1942). **Table e1** Species list by major taxa by unit (TTó: factory pond, TRez: reservoir), supplemented with relevant data from the brick pits (Tvg) (Kiss 1942). **e1. ábra** A mintaterület földrajzi elhelyezkedése. **Fig. e1** Location of the sample area. **e2. ábra** A mintaterületen jelzett pozíció szelvénymetszetének vázlata. **Fig. e2** Sketch of the cross-section of the position marked in the sample area. **e3. ábra** Fajok divíziók szerinti megoszlása a két egységben és együtt (komplex). **Fig. e3** Distribution of species by division in the two units and together (complex). **e4. ábra** A pH-értékek átlagának változása a vizsgálati időszakban. **Fig. e4** Changes in average pH values over the study period. **e5. ábra** A vízhőmérséklet változása a vizsgálati időszakban. **Fig. e5** Changes in water temperature over the study period. **e6. ábra** A vezetőképességi értékek átlagának változása a vizsgálati időszakban. **Fig. e6** Changes in average conductivity values over the study period. **e7. ábra / Fig. e7** *Euastrum biverrucosum*: 1 frontális nézet, 2-3 apikális nézet, 4 oldalnézet, 5-10 frontális nézet eltérő szögű szinuszokkal, 11-12 üres sejtek, frontális nézet protruziókkal, 13-15 sejt párok, aszexuális szaporodási fázis, 16-18 „szíami ikrek”, 19-20 fejlődési deformitások. **e8. ábra / Fig. e8** 1-4 *Euastrum minimum*, 5-8 *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius*, 9-12 *Staurastrum levanderi* var. *hollandicum*, 13-16 *Stauridium privum*, 17-20 *Entomonais ornata*. **e9. ábra / Fig. e9** 1 *Closterium moniliferum*, 2 *Closterium venus*, 3 *Actinotaenium globosum*, 4 *Cosmarium laeve*, 5 *Cosmarium formosulum*, 6 *Cosmarium botrytis*, 7 *Cosmarium regnesi*, 8 *Cosmarium anceps*, 9 *Euastrum bidentatum*, 10 *Euastrum denticulatum*, 11 *Cylindrocystis brebissonii*, 12 *Staurastrum alternans*, 13 *Penium margaritaceum*, 14 *Cosmarium* sp., 15 *Staurastrum* sp., 16 *Botryosphaerella sudetica*, 17 *Willea crucifera*, 18 *Crucigenia quadrata*, 19 *Lemmermannia tetrapedia*, 20 *Crucigenia fenestrata*. **e10. ábra / Fig. e10** 1-2 *Stauridium tetras*, 3 *Pediastrum duplex*, 4 *Pediastrum duplex* var. *subgranulatum*, 5 *Lacunastrum gracillimum*, 6 *Parapediastrium biradiatum* var. *longicornutum*, 7 *Desmodesmus spinosus*, 8 *Tetradismus lagerheimii*, 9 *Scenedesmus quadricauda* f. *crassiaculeatus*, 10 *Kirchneriella obesa*, 11 *Selenastrum biraianum*, 12 *Ankistrodesmus arcuatus*, 13 *Monoraphidium contortum*, 14 *Ankistrodesmus densus*, 15 *Coelastrum proboscideum*, 16 *Coelastrum astroideum*, 17 *Coelastrum indicum*, 18 *Quadrigula closteroides*, 19 *Botryococcus braunii*, 20 *Tetrastrum heteracanthum*. **e11. ábra / Fig. e11** 1 *Tetraëdron minimum*, 2 *Tetraëdron regulare*, 3 *Tetraëdron trigonum*, 4 *Characium rostratum*, 5 *Echinospaerella limnetica*, 6 *Coenocystis planctonica*, 7 *Spirogyra pratensis*, 8 *Spirogyra crassa*, 9 *Oedogonium* sp., 10 *Lepocinclis acus*, 11 *Euglena texta*, 12 *Euglena mutabilis*, 13 *Euglena ehrenbergii*, 14 *Colacium simplex*, 15 *Lepocinclis tripteris*, 16 *Lepocinclis spirogyroides*, 17 *Lepocinclis fusca*, 18 *Euglena vermicularis*, 19 *Phacus longicauda*, 20 *Trachelomonas volvocina*. **e12. ábra / Fig. e12** 1 *Strombomonas deflandrei*, 2 *Cyclotella chaetoceras*, 3 *Gomphonema truncatum*, 4 *Gomphonema acuminatum*, 5 *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia sigma*, 7 *Surirella librile*, 8 *Craticula ambigua*, 9 *Stauroneis gracilior*, 10 *Craticula cuspidata*, 11 *Pinnularia viridis*, 12 *Caloneis amphibaena*, 13 *Achnanthidium* sp., 14 *Cymbella tumida*, 15 *Cymbella compacta*, 16 *Anthophysa vegetans*, 17 *Centritractus brunneus*, 18 *Centritractus belenophorus*, 19 *Pseudostaurastrum limneticum*, 20 *Tetraedriella spinigera*. **e13. ábra / Fig. e13** 1 *Tetraplektron torsum*, 2 *Tetraplektron* sp., 3 *Cryptomonas erosa*, 4 *Mallomonas* sp., 5 *Limnococcus limneticus*, 6 *Ceratium furcoides*, 7 *Petalomonas platyrhyncha*, 8 *Ducellieria chodatii*, 9 *Nitzschia sigmoidea*, 10 *Closterium strigosum*, 11 *Pinnularia nobilis*, 12 *Closterium limneticum*, 13 *Gonatozygon monotaenium*, 14 *Pleurotaenium trabecula*, 15 *Ulnaria ulna*, 16 *Schroederia setigera*, 17 *Closterium acerosum*.

Beérkezett / received: 2024. 11. 05. • Elfogadva / accepted: 2025. 06. 18.

Adatok a kőszegi Téglagyári-tó algaflórájához, különös tekintettel néhány Desmidiáles képviselőre**Contributions to the algal flora of Téglagyári-tó in Kőszeg, with special reference to some representatives of desmids**

Kıtaibelia 30(2): 141–156.

DOI: 10.17542/kit.30.058

Elektronikus melléklet / Electronic appendix**e1. táblázat** Fajlista fıbb taxonok szerinti bontásban egységek szerint (TTó: Téglagyári-tó, TRez: rezervoár), kiegészítve a téglavető gödrök (Tvg) vonatkozó adataival (Kiss 1942)**Table e1** Species list by major taxa by unit (TTó: factory pond, TRez: reservoir), supplemented with relevant data from the brick pits (Tvg) (Kiss 1942)

	TTó	TRez	Tvg
Cyanobacteria divízió			
<i>Anabaena catenula</i> Kützing ex Bornet & Flahault 1886	+		+
<i>Aphanocapsa</i> sp.	+	+	
<i>Cylindrospermum</i> sp.	+		
<i>Limnococcus limneticus</i> (Lemmermann) Komárková, Jezberová, O.Komárek & Zapomelová 2010	++		
<i>Oscillatoria</i> sp.	+		+
<i>Phormidium</i> sp.	+		+
<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauvageau 1892	+		
Chlorophyta divízió			
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim 1882	++		+
<i>Ankistrodesmus arcuatus</i> Korshikov 1953	++		
<i>Ankistrodesmus densus</i> Korshikov 1953	++		
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs 1848	++		+
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda 1838	++		
<i>Botryococcus braunii</i> Kützing 1849	+++		
<i>Botryosphaerella sudetica</i> (Lemmermann) P.C.Silva 1970	+		
<i>Characium rostratum</i> L.Reinhard 1869	+	+	
<i>Chlamydomonas epibiotica</i> Ettl 1976	+		
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> P.A.Dangeard, nom. cons. 1888	++	+	
<i>Chlorella vulgaris</i> Beijerinck 1890	++		
<i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris 1867	+++		
<i>Coelastrum indicum</i> W.B.Turner 1892	++		
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli 1855	+		
<i>Coelastrum proboscideum</i> Bohlin 1896	+++		
<i>Coenocystis planctonica</i> Korshikov 1953	+		
<i>Crucigenia fenestrata</i> (Schmidle) Schmidle 1900	++		
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren 1830	++		
<i>Desmodesmus armatus</i> (Chodat) E.H.Hegewald 2000	++		
<i>Desmodesmus denticulatus</i> (Lagerheim) S.S.An, T.Friedl & E.Hegewald 1999	+		
<i>Desmodesmus opoliensis</i> (P.G.Richter) E.Hegewald 2000	++		
<i>Desmodesmus spinosus</i> (Chodat) E.Hegewald 2000	+		
<i>Echinosphaerella limnetica</i> G.M.Smith 1920	+		
<i>Kirchneriella obesa</i> (West) West & G.S.West 1894	++		
<i>Lacunastrum gracillimum</i> (West & G.S.West) H.A.McManus 2011	++		
<i>Lemmermannia tetrapedia</i> (Kirchner) Lemmermann 1904	++		+
<i>Messastrum gracile</i> (Reinsch) T.S.Garcia 2021	++		
<i>Monoraphidium circinale</i> (Nygaard) Nygaard 1979	++		
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová 1969	++		
<i>Monoraphidium convolutum</i> (Corda) Komárková-Legnerová 1969	++		
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová 1969	++		
<i>Monoraphidium irregulare</i> (G.M.Smith) Komárková-Legnerová 1969	++		
<i>Mucidosphaerium pulchellum</i> (H.C.Wood) C.Bock, Proschold & Krienitz 2011	+		
<i>Nephrochlamys willeana</i> (Printz) Korshikov 1953	+		
<i>Oedogonium</i> sp.	++	++	

	TTó	TRez	Tvg
<i>Oocystis lacustris</i> Chodat 1897	++		
<i>Oocystis marssonii</i> Lemmermann 1898	+		
<i>Parapediastrium biradiatum</i> var. <i>longecornutum</i> (Gutwinski) P.M.Tsarenko 2011	+		
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen 1829	++		
<i>Pseudopediastrium subgranulatum</i> (Raciborski) Lenarczyk 2020	++		
<i>Quadrigula closteroides</i> (Bohlin) Printz 1916	++++		
<i>Radiococcus polycoccus</i> (Korshikov) Kostikov, Darienko, Lukesová & L.Hoffmann.	++		
<i>Scenedesmus arcuatus</i> f. <i>gracilis</i> T.Hortobágyi	+		
<i>Scenedesmus intermedius</i> var. <i>bicaudatus</i> Hortobágyi 1943	+		
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson 1835	++		+
<i>Scenedesmus quadricauda</i> f. <i>crassiaculeatus</i> Uherkovich 1956	+		
<i>Scherffelia phacus</i> Pascher 1912	+		
<i>Schroederia planctonica</i> (Skuja) Philipose 1967	+		
<i>Schroederia setigera</i> (Schröder) Lemmermann 1898	++		
<i>Selenastrum bibraianum</i> Reinsch 1866	++		
<i>Stauridium privum</i> (Printz) Hegewald 2005	+		
<i>Stauridium tetras</i> (Ehrenberg) E.Hegewald 2005	++++		+
<i>Tetraëdron caudatum</i> (Corda) Hansgirg 1888	+		
<i>Tetraëdron minimum</i> (A.Braun) Hansgirg 1889	++		
<i>Tetraëdron regulare</i> Kützing 1845	+		+
<i>Tetraëdron triangulare</i> Korshikov 1953	+		
<i>Tetraëdron trigonum</i> (Nägeli) Hansgirg 1888	+		
<i>Tetradesmus lagerheimii</i> M.J.Wynne & Guiry 2016	+		
<i>Tetranephris europaea</i> (Hindák) Komárek 1979	+		
<i>Tetrastrum heteracanthum</i> (Nordstedt) Chodat 1895	++		
<i>Tetrastrum staurogeniiforme</i> (Schröder) Lemmermann 1900	+		+
<i>Treubaria triappendiculata</i> C.Bernard 1908	+		
<i>Ulothrix</i> sp.		+	
<i>Willea crucifera</i> (Wolle) D.M.John, M.J.Wynne & P.M.Tsarenko 2014	++		
Charophyta divízió			
<i>Actinotaenium globosum</i> (Bulnheim) Kurt Förster ex Compère 1976	+		
<i>Closterium acerosum</i> Ehrenberg ex Ralfs 1848	++	++++	+
<i>Closterium aciculare</i> T.West 1860	++		
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i> (Lemmermann) Willi Krieger 1935	++		
<i>Closterium macilentum</i> Brébisson 1856	+		
<i>Closterium diana</i> Ehrenberg ex Ralfs 1848	+		
<i>Closterium limneticum</i> Lemmermann 1899	++	+	
<i>Closterium moniliferum</i> Ehrenberg ex Ralfs 1848	+	++	
<i>Closterium pronum</i> Brébisson 1856		+	
<i>Closterium strigosum</i> Brébisson 1856		+	
<i>Closterium venus</i> Kützing ex Ralfs 1848	+		
<i>Cosmarium anceps</i> P.Lundell 1871	+		
<i>Cosmarium botrytis</i> Meneghini ex Ralfs 1848	++		
<i>Cosmarium formosulum</i> Hoff 1888		+	
<i>Cosmarium laeve</i> Rabenhorst 1868	+	+	
<i>Cosmarium pygmaeum</i> W.Archer 1864	+		
<i>Cosmarium regnesi</i> Reinsch 1866	+		
<i>Cosmarium sinostegos</i> var. <i>obtusius</i> Gutwinski 1892	+++		
<i>Cosmarium</i> sp.	++		
<i>Cylindrocystis brebissonii</i> (Ralfs) De Bary 1858	+		
<i>Euastrum bidentatum</i> Nägeli 1849	++		
<i>Euastrum biverrucosum</i> A.A.Gontcharov & M.M.Watanabe 1999	++++		
<i>Euastrum denticulatum</i> Noda & Skvortzov, nom. illeg. 1969	+		
<i>Euastrum minimum</i> Wołoszyńska 1922	++++		
<i>Gonatozygon monotaenium</i> De Bary 1856	+		
<i>Penium margaritaceum</i> Brébisson ex Ralfs 1848	+	+	
<i>Penium spirostriolatum</i> J.Barker 1869	+	+	
<i>Pleurotaenium trabecula</i> Nägeli 1849	+	+++	+
<i>Spirogyra crassa</i> (Kützing) Kützing 1843		+	
<i>Spirogyra decimina</i> var. <i>elongata</i> (Vaucher) Petlovany 2015	+		
<i>Spirogyra gracilis</i> Kützing 1849	++		
<i>Spirogyra laxa</i> Kützing 1849	+		

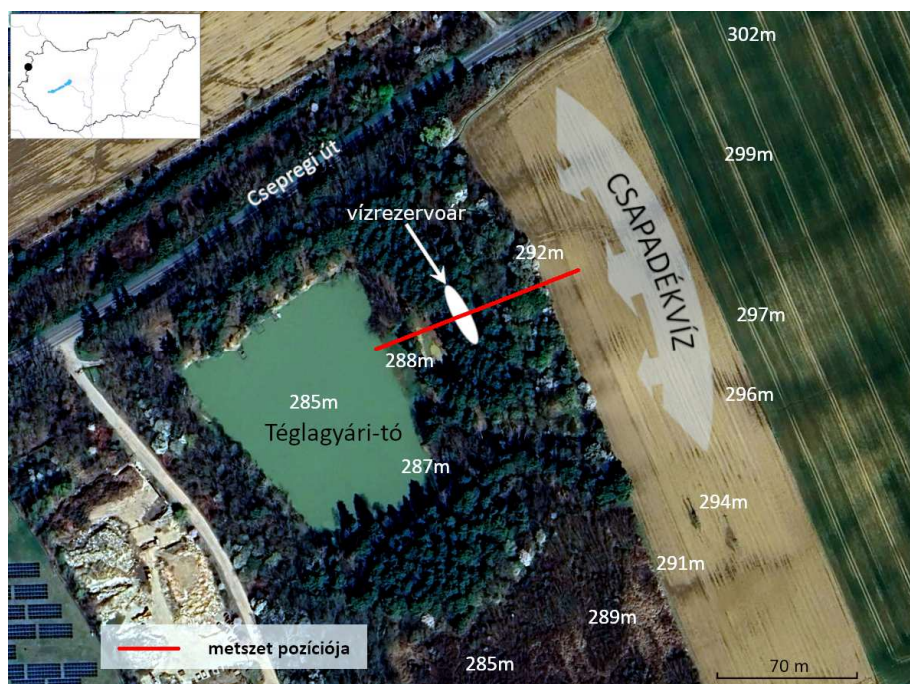
	TTó	TRez	Tvg
<i>Spirogyra majuscula</i> Kützing 1849		+++	
<i>Spirogyra mirabilis</i> (Hassall) Kützing 1849	+	++	
<i>Spirogyra nitida</i> (O.F.Müller) Dumortier 1822		++	
<i>Spirogyra pratensis</i> Transeau 1914	+		
<i>Spirogyra</i> sp.	+		
<i>Spirogyra tenuissima</i> (Hassall) Kützing 1849	+	++	
<i>Staurastrum alternans</i> Brébisson 1848	+++		
<i>Staurastrum crenulatum</i> (Nägeli) Delponte 1877	+		
<i>Staurastrum dilatatum</i> Ehrenberg ex Ralfs 1848	+		
<i>Staurastrum levanderi</i> var. <i>hollandicum</i> (Coesel & Joosten) Coesel & Meesters 2013	++		
<i>Staurastrum oxyacanthum</i> W.Archer 1860	+		
<i>Staurastrum paradoxum</i> Meyen ex Ralfs 1848	+		+
<i>Staurastrum</i> sp.	+		
<i>Staurastrum tetracerum</i> Ralfs ex Ralfs 1848	+		
Dinoflagellata divízió			
<i>Ceratium furcoides</i> (Levander) Langhans 1925	+		
<i>Gymnodinium</i> sp.	+		
Cryptista divízió			
<i>Cryptomonas erosa</i> Ehrenberg 1832	++		
<i>Chilomonas paramaecium</i> Ehrenberg 1831	+		
Euglenophyta divízió			
<i>Colacium simplex</i> Huber-Pestalozzi 1955	+		
<i>Euglena ehrenbergii</i> G.A.Klebs 1883	++	+	
<i>Euglena hemichromata</i> Skuja 1948	+		
<i>Euglena mutabilis</i> F.Schmitz 1884	++		
<i>Euglena texta</i> (Dujardin) Hübner 1886		++	
<i>Euglena vermicularis</i> Proskina-Lavrenko 1937		+	
<i>Euglena viridis</i> (O.F.Müller) Ehrenberg 1830	++		
<i>Eugleniformis proxima</i> (P.A.Dangeard) M.S.Bennett & Triemer 2014	++		+
<i>Lepocinclis acus</i> (O.F.Müller) B.Marin & Melkonian 2003	++		
<i>Lepocinclis fusca</i> (G.A.Klebs) Kosmala & Zakryś 2005		++	
<i>Lepocinclis oxyuris</i> (Schmarda) B.Marin & Melkonian 2003	++	++	
<i>Lepocinclis pseudospiroides</i> (Svirenko) Zakryś & Chaber 2022	++		
<i>Lepocinclis spirogyroides</i> B.Marin & Melkonian 2003		++	
<i>Lepocinclis tripteris</i> (Dujardin) B.Marin & M.Melkonian 2003	++		
<i>Monomorphina pyrum</i> (Ehrenberg) Mereschowsky 1877	+		
<i>Petalomonas platyrhyncha</i> Skuja 1948	+		
<i>Phacus acuminatus</i> A.Stokes 1885	+		
<i>Phacus curvicauda</i> Svirenko 1915		+	
<i>Phacus limnophilus</i> (Lemmermann) E.W.Linton & Karnkowska 2010	++		+
<i>Phacus lismorensis</i> Playfair 1921	+		
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin 1841	+++	++	+
<i>Phacus tortus</i> (Lemmermann) Skvortsov 1928	++		+
<i>Phacus orbicularis</i> Hübner 1886	++		+
<i>Phacus pleuronectes</i> (O.F.Müller) Nitzsch ex Dujardin 1841	+		
<i>Phacus salinus</i> (F.E.Fritsch) E.W.Linton & Karnkowska 2010	+	+	+
<i>Strombomonas deflandrei</i> (Y.V.Roll) Deflandre 1930	+		
<i>Trachelomonas caudata</i> (Ehrenberg) F.Stein 1878	+		
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) F.Stein 1878	++	+++	
<i>Trachelomonas oblonga</i> Lemmermann 1899	+		+
<i>Trachelomonas raciborskii</i> Wołoszyńska 1912		++	
<i>Trachelomonas volvocina</i> (Ehrenberg) Ehrenberg 1834	++		+
Heterokontophyta divízió			
<i>Achnanthidium</i> sp.	+		
<i>Amphora</i> sp.	++		
<i>Anthophysa vegetans</i> (O.F.Müller) F.Stein 1878		+	
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve 1894	+	++	
<i>Centritractus belenophorus</i> (Schmidle) Lemmermann 1900	+		
<i>Centritractus brunneus</i> Fott 1941	+		
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann 1990	++		
<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) D.G.Mann 1990	+		

	TTó	TRez	Tvg
<i>Cyclotella chaetoceras</i> Lemmermann 1900	+		
<i>Cymatopleura elliptica</i> W.Smith 1851		++	
<i>Cymbella compacta</i> Østrup 1910		++	
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck 1880	++		
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg 1834	++		
<i>Entomoneis ornata</i> (Bailey) Reimer 1975	+++		
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt 1880		+	
<i>Eunotia cf. minor</i> (Kützing) Grunow 1881		+	
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg 1832	++		
<i>Gomphonema minutum</i> (C.Agardh) C.Agardh 1831	++		
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg 1832	++		
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst 1853		+++	
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow 1880	++	++	
<i>Mallomonas</i> sp.	+		
<i>Navicula capitatoradiata</i> H.Germain ex Gasse 1986	++		
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs 1861	++	++	
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing 1844	++	+++	
<i>Navicula gregaria</i> Donkin 1861		+	
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith 1853	++	+++	
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow 1862		+	
<i>Nitzschia clausii</i> Hantzsch 1860	+		
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith 1856	+		
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith 1853		++	
<i>Nitzschia sigmaidea</i> (Nitzsch) W.Smith 1853		+++	
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenberg 1843	+		
<i>Pinnularia brauniana</i> (Grunow) Studnička 1888	+		
<i>Pinnularia lundii</i> Hustedt 1954	+		
<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehrenberg) W.Smith 1853	+		
<i>Pinnularia nobilis</i> (Ehrenberg) Ehrenberg 1843	+	+	
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg 1843	++	+++	
<i>Pseudostaurastrum limneticum</i> (Borge) Guiry 2021	+		
<i>Stauroneis gracilior</i> E.Reichardt 1995		++	
<i>Surirella librile</i> (Ehrenberg) Ehrenberg 1845		+++	
<i>Surirella robusta</i> Ehrenberg 1841	+		
<i>Tetraedriella spinigera</i> Skuja 1948	+		
<i>Tetraplektron</i> sp.	+		
<i>Tetraplektron torsum</i> (W.B.Turner) Dedusenko 1962	++		
<i>Tetraplektron tribulus</i> (Pascher) A.R.Lobelich, 1967	+		
<i>Tribonema</i> sp.	++		
<i>Ulnaria delicatissima</i> (W.Smith) Aboal & P.C.Silva 2004	+		
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère 2001	++	++	
Egyéb fajok			
<i>Ducellieria chodatii</i> (Ducellier) Teiling 1957	+		

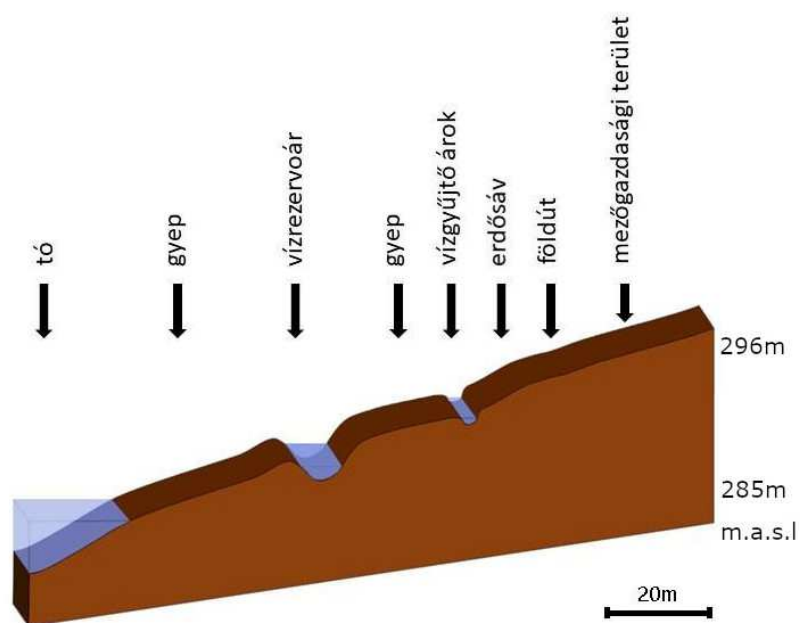
Jelmagyarázat:

A kérdéses fajra nézve:

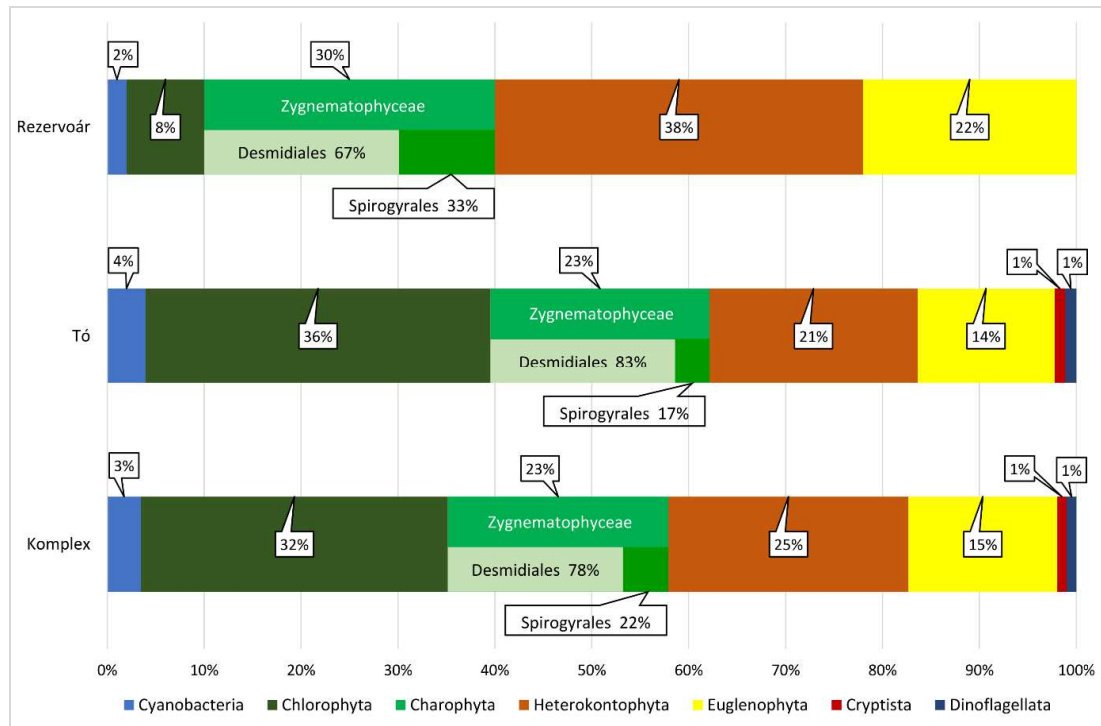
- + volt pozitív minta
- ++ a mintavételezések több, mint 20%-a pozitív
- +++ a mintavételezések több, mint 60%-a pozitív
- ++++ minden mintavételezés pozitív



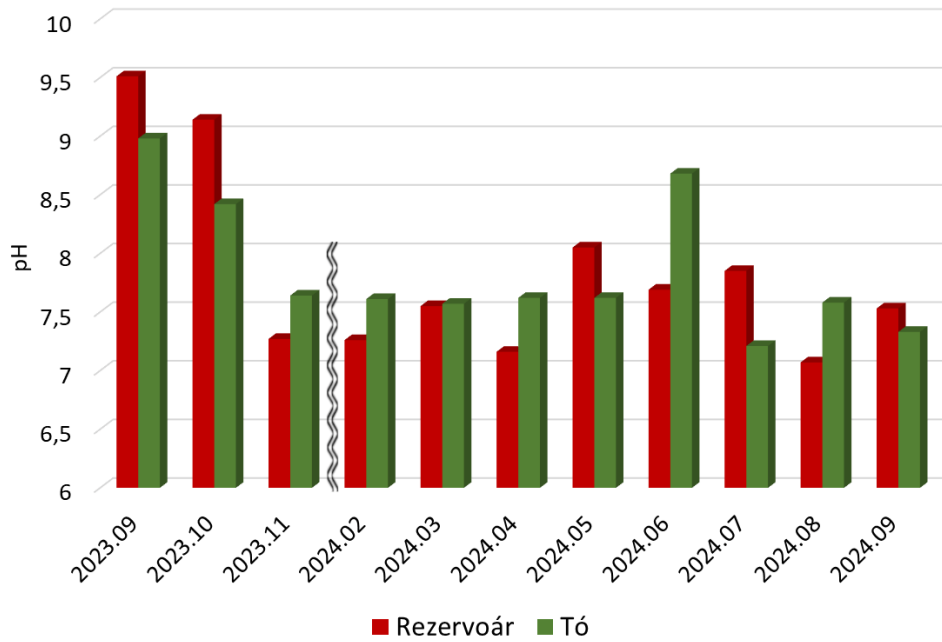
e1. ábra A mintaterület földrajzi elhelyezkedése
Fig. e1 Location of the sample area



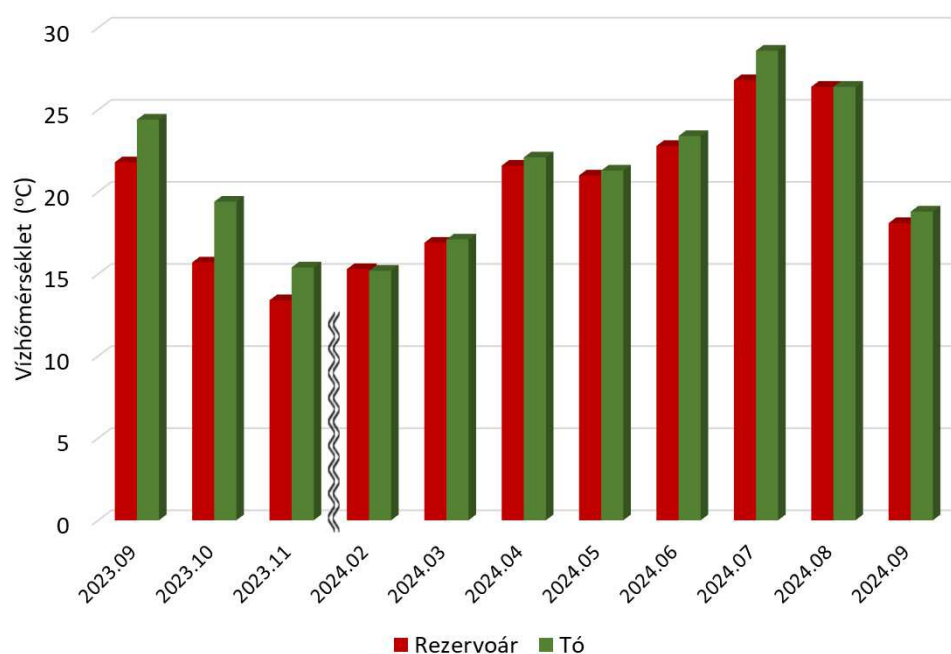
e2. ábra A mintaterületen jelzett pozíció szelvénymetszetének vázlata
Fig. e2 Sketch of the cross-section of the position marked in the sample area



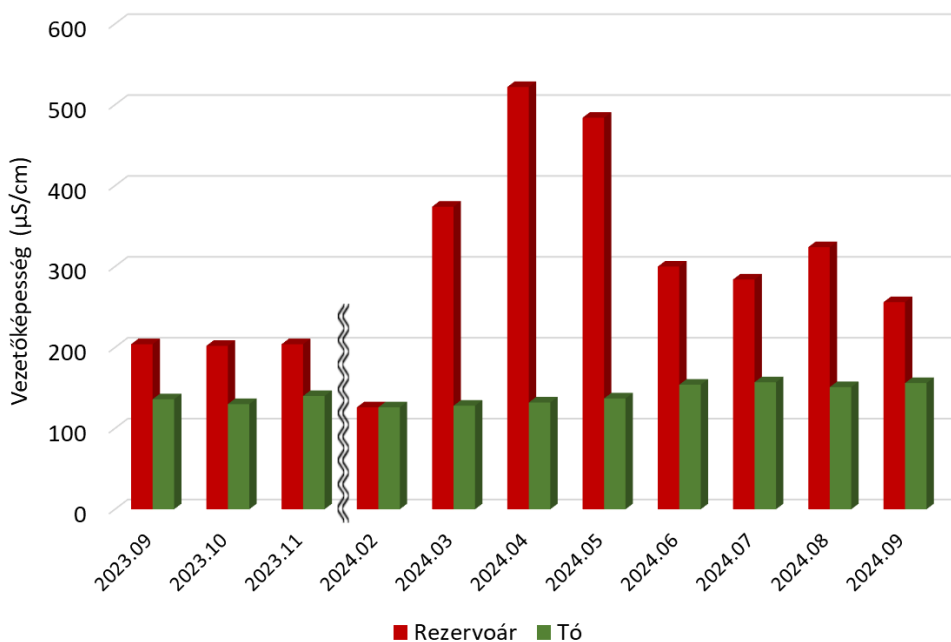
e3. ábra Fajok divíziók szerinti megoszlása a két egységben és együtt (komplex)
Fig. e3 Distribution of species by division in the two units and together (complex)



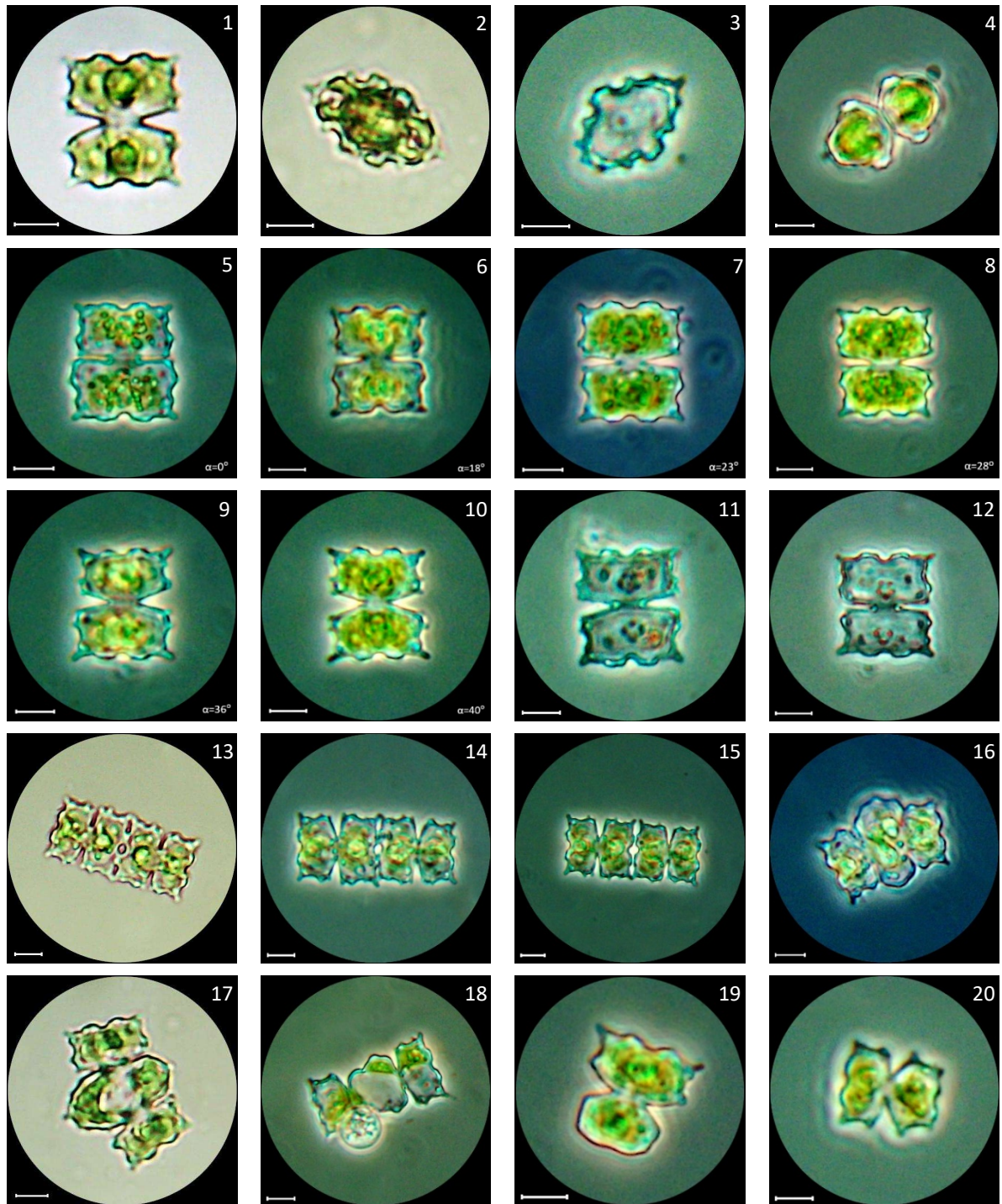
e4. ábra A pH-értékek átlagának változása a vizsgálati időszakban
Fig. e4 Changes in average pH values over the study period



e5. ábra A víz hőmérséklet változása a vizsgálati időszakban
Fig. e5 Changes in water temperature over the study period

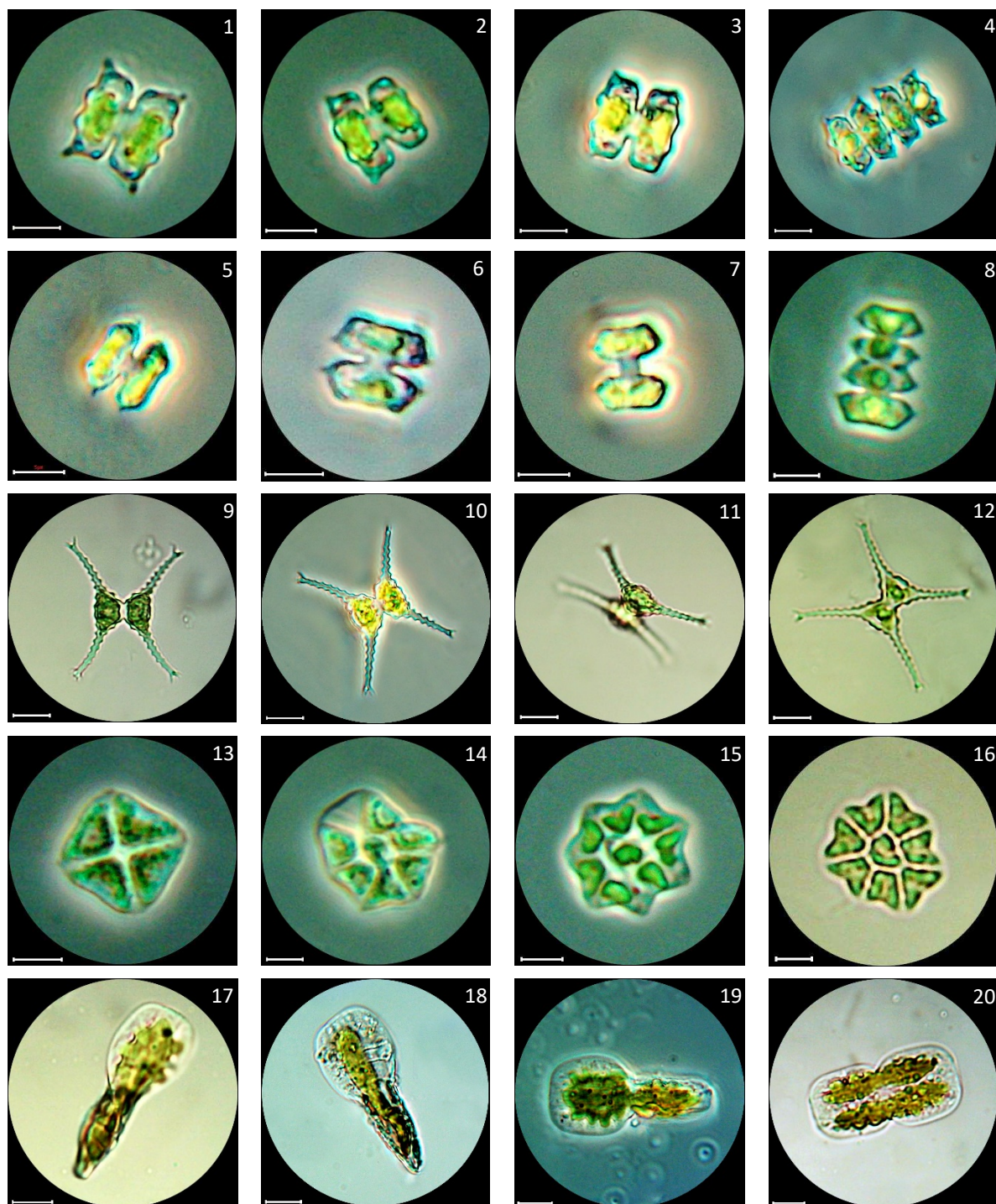


e6. ábra A vezetőképességi értékek átlagának változása a vizsgálati időszakban
Fig. e6 Changes in average conductivity values over the study period



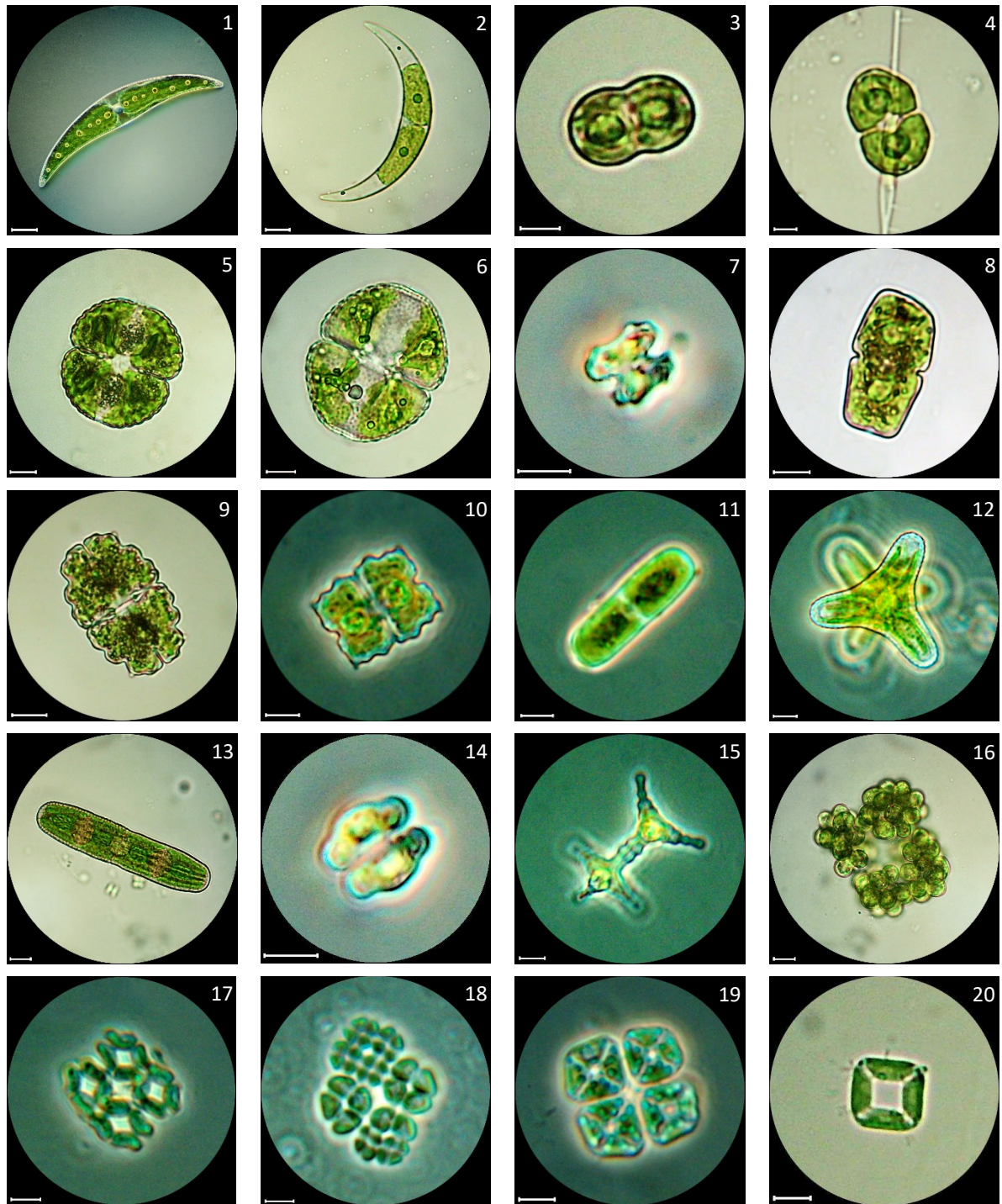
e7. ábra / Fig. e7

Euastrum biverrucosum: 1 frontális nézet, 2-3 apikális nézet, 4 oldalnézet, 5-10 frontális nézet eltérő szögű szinuszokkal, 11-12 üres sejtek, frontális nézet protrúziókkal, 13-15 sejtpárok, aszexuális szaporodási fázis, 16-18 „sziámi ikrek”, 19-20 fejlődési deformitások (Lépték/Scale: 5µm)



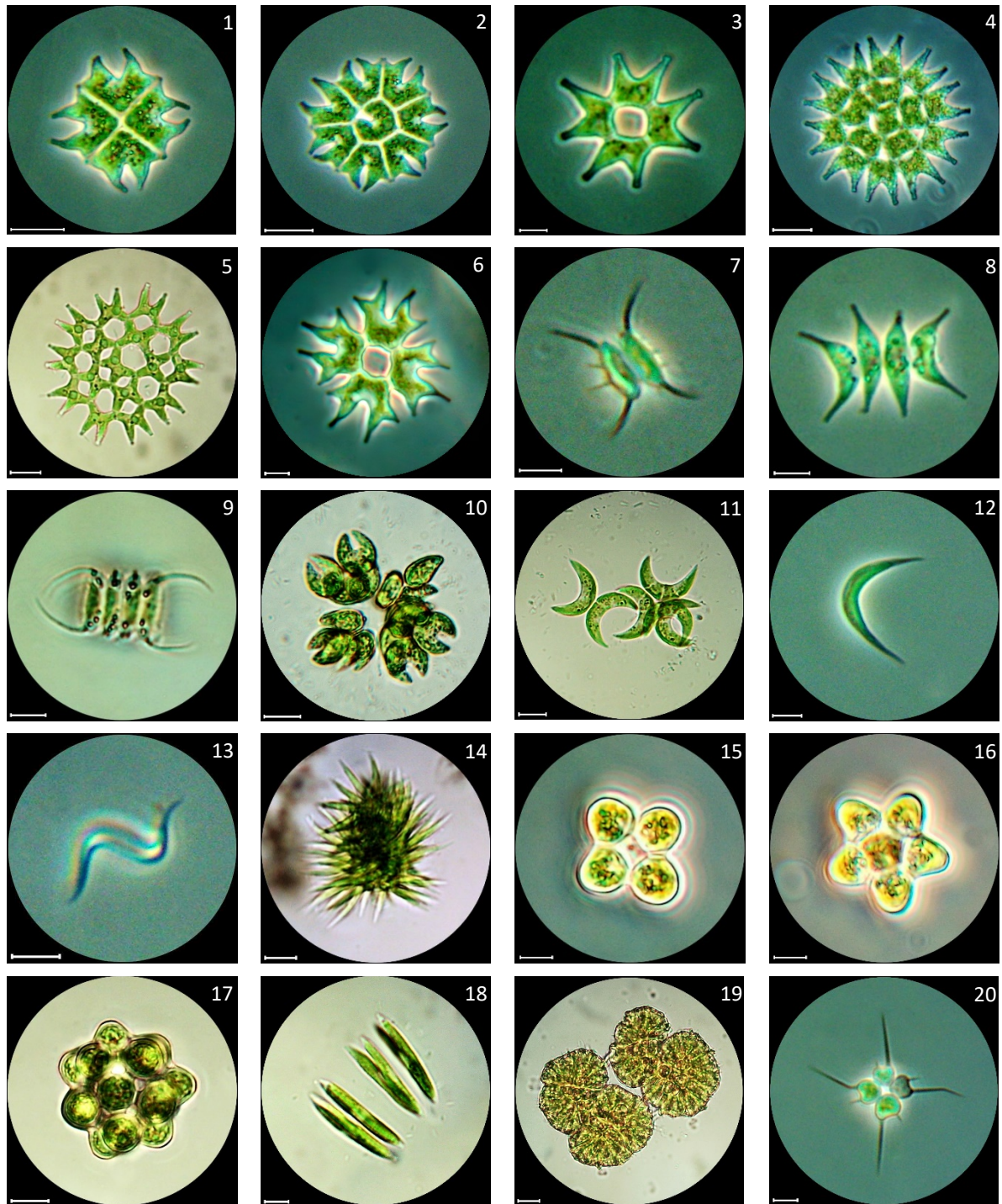
e8. ábra / Fig. e8

1-4 *Euastrum minimum*, 5-8 *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius*, 9-12 *Staurastrum levanderi* var. *hollandicum*, 13-16 *Stauridium primum*, 17-20 *Entomoneis ornata*
(Lépték/Scale: 5µm: 1-8.,13-16.; 10 µm: 9-12., 17-20.)



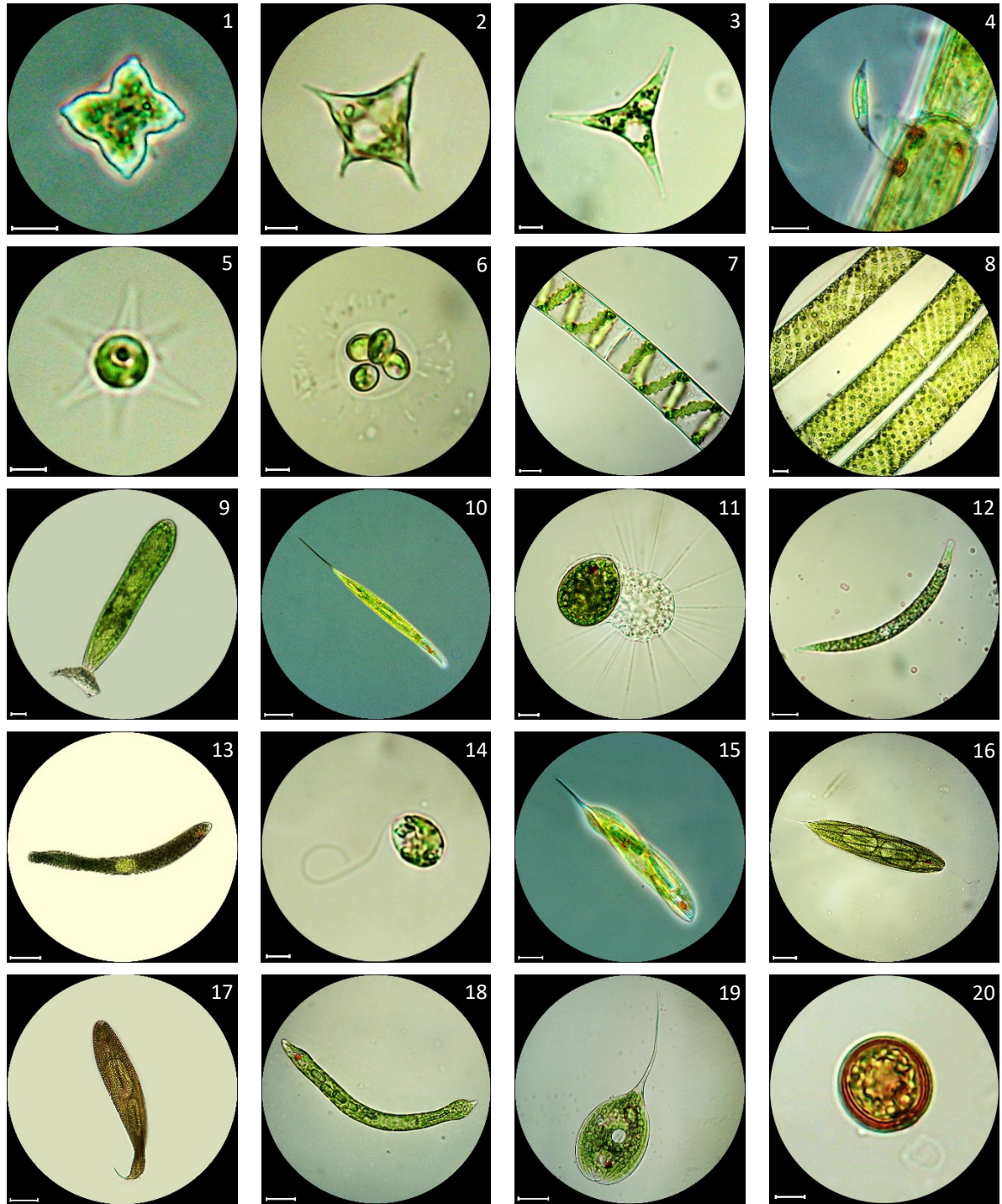
e9. ábra / Fig. e9

1 *Closterium moniliferum*, 2 *Closterium venus*, 3 *Actinotaenium globosum*, 4 *Cosmarium laeve*, 5 *Cosmarium formosulum*, 6 *Cosmarium botrytis*, 7 *Cosmarium regnesi*, 8 *Cosmarium anceps*, 9 *Euastrum bidentatum*, 10 *Euastrum denticulatum*, 11 *Cylindrocystis brebissonii*, 12 *Staurastrum alternans*, 13 *Penium margaritaceum*, 14 *Cosmarium* sp., 15 *Staurastrum* sp., 16 *Botryosphaerella sudetica*, 17 *Willea crucifera*, 18 *Crucigenia quadrata*, 19 *Lemmermannia tetrapedia*, 20 *Crucigenia fenestrata* (Lépték/Scale: 5 μ m: 3, 4, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 17-20; 10 μ m: 2, 5, 6, 8, 9, 13, 16; 20 μ m: 1)



e10. ábra / Fig. e10

1-2 *Stauridium tetras*, 3 *Pediastrum duplex*, 4 *Pediastrum duplex* var. *subgranulatum*, 5 *Lacunastrum gracillimum*, 6 *Parapediastrum biradiatum* var. *longicornutum*, 7 *Desmodesmus spinosus*, 8 *Tetradismus lagerheimii*, 9 *Scenedesmus quadricauda* f. *crassiaculeatus*, 10 *Kirchneriella obesa*, 11 *Selenastrum bibraianum*, 12 *Ankistrodesmus arcuatus*, 13 *Monoraphidium contortum*, 14 *Ankistrodesmus densus*, 15 *Coelastrum proboscideum*, 16 *Coelastrum astroideum*, 17 *Coelastrum indicum*, 18 *Quadrigula closteroides*, 19 *Botryococcus braunii*, 20 *Tetrastrum heteracanthum*
(Lépték/Scale: 5 µm: 3, 6-9, 11-13, 15-16, 20; 10 µm: 1-2, 4-5, 10, 14, 17-19)



e11. ábra / Fig. e11

1 *Tetraëdron minimum*, 2 *Tetraëdron regulare*, 3 *Tetraëdron trigonum*, 4 *Characium rostratum*, 5 *Echinosphaerella limnetica*, 6 *Coenocystis planctonica*, 7 *Spirogyra pratensis*, 8 *Spirogyra crassa*, 9 *Oedogonium* sp., 10 *Lepocinclis acus*, 11 *Euglena texta*, 12 *Euglena mutabilis*, 13 *Euglena ehrenbergii*, 14 *Colacium simplex*, 15 *Lepocinclis tripteris*, 16 *Lepocinclis spirogyroides*, 17 *Lepocinclis fusca*, 18 *Euglena vermicularis*, 19 *Phacus longicauda*, 20 *Trachelomonas volvocina* (Lépték/Scale: 5 µm: 1-6, 14, 20.; 10 µm: 7-8, 11-12, 15, 19.; 20 µm: 9-10, 13, 16-18.)



e12. ábra / Fig. e12

1 *Strombomonas deflandrei*, 2 *Cyclotella chaetoceras*, 3 *Gomphonema truncatum*, 4 *Gomphonema acuminatum*, 5 *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia sigma*, 7 *Surirella librile*, 8 *Craticula ambigua*, 9 *Stauroneis gracilior*, 10 *Craticula cuspidata*, 11 *Pinnularia viridis*, 12 *Caloneis amphisbaena*, 13 *Achnantheidium* sp., 14 *Cymbella tumida*, 15 *Cymbella compacta*, 16 *Anthophysa vegetans*, 17 *Centrictactus brunneus*, 18 *Centrictactus belenophorus*, 19 *Pseudostaurastrum limneticum*, 20 *Tetraedriella spinigera* (Lépték/Scale: 5 μ m: 1-2, 17, 19; 10 μ m: 3-6, 8-10, 12, 14, 18, 20; 20 μ m: 7, 11, 15-16.)



e13. ábra / Fig. e13

1 *Tetrablektron torsum*, 2 *Tetrablektron* sp., 3 *Cryptomonas erosa*, 4 *Mallomonas* sp., 5 *Limnococcus limneticus*, 6 *Ceratium furcoides*, 7 *Petalomonas platyrhyncha*, 8 *Duceillieria chodatii*, 9 *Nitzschia sigmoidea*, 10 *Closterium strigosum*, 11 *Pinnularia nobilis*, 12 *Closterium limneticum*, 13 *Gonatozygon monotaenium*, 14 *Pleurotaenium trabecula*, 15 *Ulnaria ulna*, 16 *Schroederia setigera*, 17 *Closterium acerosum* (Lépték/Scale: 5 μ m: 1, 5; 10 μ m: 2-4, 8, 16.; 20 μ m: 6, 7, 9, 11-13, 15.; 25 μ m: 14, 17.)