

# ADATOK A BALATON NYUGATI MEDENCÉJE ÜLEDÉKFELSZÍNI ALGAVEGETÁCIÓJA ISMERETÉHEZ

UHERKOVICH GÁBOR

## Bevezetés

A Balaton mikroszkopikus élővilágában bizonyára a planktonnak van a legnagyobb anyag- és energiaforgalmi szerepe, de nem elhanyagolható ilyen vonatkozásban az üledékfelszíni bentikus és a makrofitonokon kialakuló bevonat-együtteseknek a tevékenysége sem. Megalapozott becslések szerint utóbbi élőhelyek algavegetációjának, biomasszája a fitoplankton biomasszájával azonos nagyságrendű. (Már itt meg kell azonban jegyeznünk, hogy a Balatonban elsősorban a sekély vízmélység miatt – a plankton, a bentosz és a bevonat igen intenzíven, időben és térben „rövidre zárva” hat egymásra.)

A balatoni plankton kikutatottsága mellett a tó üledékfelszíni és a makrofitonok bevonati élőegyütteseinek kikutatottsági szintje jóval alacsonyabb és nincsen arányban ezen vízünk jelentőségével.

Az üledékfelszínen élő algák vonatkozásában Istvánffi (1897) és Pantocsek (1902) hozzák az első érdemleges, de kevés számú adatot. Bizonyos további előrelépést jelentett a téma vonatkozásában Kol (1938a, 1938b) két tanulmánya, majd Hortobágyinak (1943) a déli homokos part algáin végzett kutatása. Az üledékfelszíni élőegyütteseknek, köztük az algabevonat-együtteseknek az egész tó anyagforgalmában betöltött szerepére átfogó módon először Entz (1954) mutatott rá.

Az üledékfelszíni algaegyüttesekről a később ebben a témakörben jelentősen alkotó Tamás 1958-ban publikálja első adatait. A megelőző adatokat pedig a balatoni algák enumerációi foglalják össze (Szemes, 1957, Tamás, 1959, 1963, 1964).

Jelentős és a további részletező vizsgálatokat mintegy bevezető lépés volt a téma körében az a vizsgálat sorozat, amit a tihanyi kutatók a VITUKI technikai támogatásával a Keszthelyi-öbölben végeztek és amely vizsgálatok fontosabb eredményeit példamutatóan rövid időn belül publikáltak is (Entz–Ponyi–Tamás 1963). Ebben a tanulmányban – hogy a bennünket közelebről érintő résznél, az üledékfelszíni algabevonatok kérdésénél maradjunk – Tamás 109 algataxon előfordulási viszonyait ismerteti, kiemelve, hogy az aktív helyváltoztatásra képes bentikus kova-moszatoknak a legnagyobb a jelentőségük ezen együttesek kialakításában. Az algák előfordulási gyakoriságát ez a munka hármasszoros skálában, becslés alapján adja meg.

Az üledékfelszíni mikroszkopikus élőegyüttesek részletes vizsgálatára a feltételek az 1960-as évek elejére egyre inkább megértek, hiszen addigra megtörtént a Balatonnak az akkori állapotok szerinti átfogóbb vízkémiai és fényklimatikai jellemzése (Entz 1959, Entz–Fillinger 1961).

A balatoni üledékfelszín algavegetációja feltárásában fontos további lépés volt a tó 5 keresztmetszelyén az 1965. év 5 időpontjában vett minták feldolgozása (Tamás 1966). Ez a tanulmány 25 üledékfelszíni („iszap”) mintából 100 algataxonról hoz minőségi és egyben mennyiségi adatokat is. A dolgozat külön taglalja azt az 59 algataxont, amely gyakrabban és egyben nagyobb egyedszámmal fordult elő. Hasonló módon dolgozta fel Tamás (1967, 1968, 1971) még további három esztendőből származó mintáit, sőt sort kerített a mikrofitobentosz biomasszájának közelítő értékű kiszámítására is az 1965, 1966 és 1967 évi minták alapján (Tamás 1974). Megjegyezhető, hogy már ezen három éven belül is az értékek emelkedése a trofitási szint növekedésére utalt.

Az 1970-es évek végén feltettük magunknak azt a kérdést, hogy a Balaton üledékfelszíni algavegetációja kutatásában mely részterületeken hasznos és kívánatos elsősorban előrelépni. Három részfeladat kimunkálása látszott hasznosnak: 1. Az eddig nyert taxonómiai képet árnyaltabbá és a jelen állapotnak megfelelően részletesebbé tenni. 2. Ezt a taxonómiai képet megfelelő mikroszkópi ábraanyaggal jól dokumentálni, mert köztudott, hogy a balatoni – egyébként igen értékes – algakutatásokat alig dokumentálta a múltban éppen a taxonómiai árnyaltságot is segítő, de balatoni vonatkozásban magát az alapinformációt is biztosító tudományos ábraanyag. 3. További feladat lehetne még az előzőeknél is objektívebb, a bármikori egybevetést is lehetővé tevő módszer kidolgozása a mennyiségi viszonyokról.

Mint a következőkben láthatjuk, jelen tanulmány elsősorban a két elsőként említett részfeladathoz kíván hozzájárulni, mégpedig az 1980-as évek tavi állapotának körülményei között. (A munka folytatásaként a tó középső és keleti medencéjén végzett vizsgálatoknál már a harmadikként említett részfeladathoz kapcsolódó klorofilla méréseket is végeztünk.)

Jelen tanulmányhoz meg kell még jegyeznünk, hogy annak kéziratát már 1982-ben elkészült, de az a megjelentetésre hivatott helyen elkallódott, s csak a má-

solata maradt meg. Ez a tanulmány a tó legnyugatibb részével foglalkozik. A tó további részeinek üledékfelszíni algáiról azután három további tanulmányt jelentettünk meg (Uherkovich–Lantos 1987, Uherkovich 1988, 1992). Így az 1982-es kézirat voltaképpen egy sorozat első tagjának volt szánva. Mostani, kései megjelentetésére részben ez utóbbira gondolva szántam el magamat, de részben azért is, mert talán kár lenne a Balaton ismerete szempontjából, ha az itt közölt gazdag rajzos és szöveges dokumentáció nem kerülne a szakmai nyilvánosság elé. Egyébként nagyjából és egészéből tartom magam az 1982-es kézirat szövegéhez.

#### Vizsgálati anyag és módszer

Az 1978. év nyarán kezdődött meg a Balaton üledéke felső rétegének részletező, térképezéssel egybekötött, több éves időtartamra tervezett vizsgálata, elsődlegesen üledékkémiai célkitűzésekkel. A munkálatok irányítója Máté Ferenc dr. volt (akkor: MTA Biológiai Kutatóintézete, Tihany). Ezekhez a vizsgálatokhoz csatlakozva kedtem meg 1978 őszén azokat a algológiai tanulmányokat, amelyeknek első eredményeiről jelen dolgozatban beszámolok.

Arról természetesen nem lehet szó, hogy a vizsgálatok során vett összes, esetenként is százas nagyságrendű üledékminta mindegyikét feldolgozzam algológiaiilag. Az látszott helyesnek és gyakorlatilag kivitelezhetőnek, egyben célravezetőnek, ha a vizsgált törész bizonyos profilvonalai mentéről származó mintasorokat dolgozok fel. Így tehát mintavételeim az általános üledékvizsgálati program keretében, de bizonyos profilvonalakra csökkentve történtek (Uherkovich 1979a, 1979b).

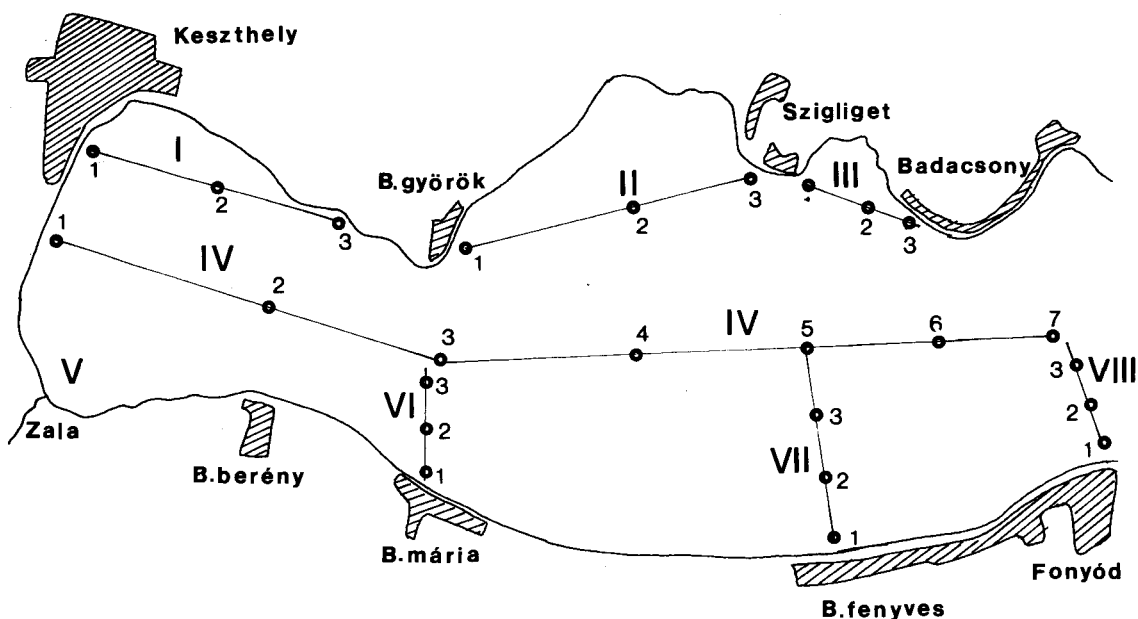
1978–81. között a következő profilvonalakon vett minták feldolgozása történt meg: I. Keszthely–Szent Mihály kápolna, II. B.györök–Szigliget. III. Szigliget–Badacsony. IV. Tóközépi hosszprofil, V. Zala-torok előtti keresztprofil, VI. Balatonmáriától a tóközépig terjedő profil. VII. Balatonfenyvestől a tóközépig terjedő profil, VIII. Fonyódtól a tóközépig terjedő profil (I. a mellékelt térképet).

A mintavételek időpontja: 1978. X. 11–25., 1979. VIII. 29., IX. 11., X. 10., 1980. VI. 26., 1981. VII. 18., VIII. 15., X. 3.

Az általános üledékvizsgálatokhoz Ekman–Birgemarkolóval történt a mintavétel. (Ezzel sikerült mind a lazább, mind a tömörebb összeállítású üledékből és minden vízmennyiségből mintákat felhozni.) Az üledék-minták felső 1–1,5 cm-es rétegéből vettem saját vizsgálati anyagomat. Ezt a helyszínen Na-acetátos Lugol-oldattal fixáltam, majd formalinnal konzerváltam. Esetenként a gyűjtött anyag egy részét Erlenmayer-lombikban tovább tenyésztettem.

A minták algataxonómiai feldolgozása az üledékfelszínen meglelt *algaegyüttesek egészére*, azaz minden rendszertani csoportra kiterjedt. A konkrét együttesekben az egyes taxonok gyakoriságát négyfokozatú skálával jelöltem.

A sekélyvízű, erősebb hullámozásnál gyakran fenékgelkavaródó Balatonban a lebegve élő és a mederüledék felszínén leülepedve élő szervezetek könnyen cserélhetik helyüket, azaz a Balaton planktonjában gyakran lelhetünk fenékről felkavarodott szervezeteket és a balatoni bentosz is gazdag hosszabb hullámozásmentes időszakokban a sekély vízben viszonylag könnyen kiülepedő egyes planktonszervezetekben. A jobb egybevetetőség érdekében mintáinkat szél- és hullámozásmentes időben vettük, akkor az egyébként könnyen felkavaródó üledék „normálisan leült” állapotúnak tekinthető.



*A meglett algák taxonómiai felsorolása*

Az üledékminták feldolgozása során meglett és meghatározott algákat az I. táblázat sorolja fel, mégpedig – a könnyebb áttekinthetőség érdekében – a nagyobb rendszertani csoportokon belül alfabetikus sorrendben. A táblázat feltünteti, hogy az egyes algataxonok a profilpontokon milyen átlagos gyakorisággal kerültek elő. A rövidebb profilvonalakon három jellemző profilpont előfordulási adatai szerepelnek. A tó hosszstengelyi profilvonalán hét profilpont adatait tünteti fel a táblázat.

A táblázat az összes megvizsgált minta adatait figyelembe véve minden taxonnál megadja az ötfokozatú skála (I.–V.) szerinti konstancia-értékeket is.

*Megjegyzések néhány észlelt taxonhoz*

*Gloeocapsa cohaerens* (BRÉB.) HOLLERB. – A 3–3,8 µm átmérőjű sejtek egyesével vagy kettesével ülnek a nyálkaburokban; 16–40 sejt határozott kontúrú közös nyálkaburokban lapos kolóniát alkot. A kolóniák olykor 16 sejtből álló részkolóniákból tevődnek össze. A sejtekben többnyire jól látható centrális pszeudovakuólum van. Átmeneti lépi vizekből (a parti nádasok bizonyos helyei is ilyenek) kerülhetett a Balaton nyílt vizébe.

*Petalomonas applanata* SKUJA (I. tábla 11. ábra). – A faj típusos képviselői mellett előkerült egy jóval kisebb méretű (20–22x14–15 µm) és némileg karcsúbb sejtformájú képviselője is.

*Phacus lepocincloudes* POCHM. (I. 6–7.) – A 32,5x15 µm körüli sejt méretű, lapított, oldalról is megfigyelt szervezet egyértelműen a *Phacus* nemzetséghez tartozik. Ritka előfordulása és feltehetőleg többször elnézett szervezet.

*Centrtractus belonophorus* LEMM. (XI. 1.) – A szórványos méretű egyedek mellett szélsőségesen nagy és az irodalmi adatoknál hosszabb tüskékkel ellátott egyedek is észlelhetők voltak.

*Centrtractus* sp. (*C. rotundatus* PASCHER forma?) (XI. 2.) – Tüskéivel 110 µm hosszúságú, vastagsága 7,5 µm körüli. A „sejtsapka” kiképzése megfelel a *C. rotundatus* fajénak, de az osztódás előtti leghosszabb mérete nagyobb amazénál.

*Amphora ovalis* KÜTZ. – Minden vizsgálati mintánkból előkerült, legtöbbször közepes, de néhányból szubdomináns egyedszámmal. A faj és egyik változata, a var. *pediculus* KÜTZ. észleleteink szerint a balatoni üledékfelszín legfontosabb algalakója a *Fragilaria construens* mellett, de az utóbbinál általában kisebb egyedszámmal van jelen.

*Caloneis amphisbaena* (BORY) CLEVE forma (II. 1.) – 61,5x26,5 µm körüli méretű sejtek, amelyek a törzalaktól a sejtvégi fejecskék „nyakának” igen vékony, karcsú voltában különböznek.

*Cymatopleura solea* (BRÉB.) W. SMITH forma (II. 9.) – A 41–43,5x18–19 µm-os sejtek alakja eltér az iro-

dalomból eddig ismert változatok alakjától. Valószínűleg új formaként lesz elhatárolható kiegészítő megfigyelések után.

*Cymbella lanceolata* (EHRENB.) VAN HEURCK – 160–180x36–38,5 µm-os sejt méreteivel szélesebb az irodalmi adatok méreteinél.

*Distoma vulgare* var. *brevis* GRUN. forma – Sejt mérete 18,5x10 µm körüli; alakja szerint átmenet a var. *ovalis* (FRICKE) HUST, felé de utóbbinál nagyobb.

*Fragilaria construens* (EHRENB.) GRUN. (II. 14–15.) – Minden mintánkban megvolt, mégpedig túlnyomó többségében dominánsan vagy szubdominánsan. Az alap típus mellett olykor – kisebb egyedszámmal – a faj jól elhatárolódó változatait is észleltem. Sekélyebb állóvizek üledékfelszíni algabevonatainak igen elterjedt és jellemző szervezete.

*Fragilaria construens* var. *triundulata* REICHELT forma (II. 12.) – Sajátos morfortípus: a középső szélesebb rész párhuzamos sejt falakkal van határolva.

*Gomphonema intricatum* KÜTZ. var. *vibrio* (EHRENB.) CLEVE forma – 155–168x24–25,5 µm-os méreteivel jóval nagyobb az irodalomból maximálisan 110x12 µm-os méretűnek ismert változatnál. Jól elhatárolható és a Balatonra esetleg jellemző (?), bár nem túl gyakori (II. konstancia fokozatú) taxonnak tűnik.

*Gyrosigma prolongatum* (W. SMITH) CLEVE (II. 5.) – 130–170x9–13 µm-os méretű példányokban került elő. Az alga a Balatonból 1960-ban került elő először (TAMÁS 1963). Alig határolható el a *G. tenuirostrum* (GRUN.) A. CLEVE fajtól és bizonyos átmenetekkel kapcsolódik a *G. macrum* (W. SMITH) CLEVE fajhoz. (A Fertő-tóból utóbbi név alatt publikálták algánkat.) Az irodalom mindhárom algát határozottan sősvizinek minősíti. Balatoni kovamoszatunkat alaktanilag egyértelműen azonosítani lehet a *G. prolongatum* (syn. *G. tenuirostrum*?) név alatt leírt szervezettel. Ennek az algának a balatoni előfordulása még tisztázandó ökológiai hátterű. A faj mintáinkból meglehetősen nagy gyakorisággal (III. konstancia fokozat) és olykor nagyobb egyedszámmal, szubdomináns jelleggel került elő.

*Melosira gothica* A. CLEVE (II. 11.) – 8,2–8,8x7,5–7,8 µm-os, sajátos felületi szkulptúrájú sejtek rövid, 2–4 sejtű láncai. Igen ritka *Melosira* faj. Balatoni előfordulása kibővíti az ökológiájára vonatkozó ismereteket, amennyiben arra utal, hogy nem kizárólag oligotrófikus vizekhez kötött.

*Nitzschia lorenziana* GRUN. var. *subtilis* GRUN. – A Balatonból először TAMÁS (ENTZ—Ponyi—Tamás 1963) említi ezt az algát. Az irodalom inkább brakkos s enyhén sós vizek lakójának ismeri, bár édesvízi előfordulását sem zárja ki. Saját észleleteink szerint a balatoni üledékfelszínen jelentős gyakorisággal fordul elő (IV. konstancia fokozat). Itteni előfordulásának ökológiai hátterét még tisztázni kell.

*Nitzschia lorenziana* GRUN. var. *subtilis* GRUN. forma? – Néhány példányban igen nagy méretű, 165–170 µm, hosszú, képviselője is előkerült a változatnak.

*Pinnularia gibba* EHRENB. – Az irodalmi adatoknál nagyobb, 175x21 µm körüli példányai is előkerültek.

*Pinnularia macilente* (EHRENB.) CLEVE – Az egyik vizsgált profilból ismételtén, bár mindig csak kis példányszámban került elő ez a ritka előfordulású faj 122–130x18–18,5 µm-os méretű példányaival.

*Pinnularia subsolaris* (GRUN.) CLEVE forma (II. 10.) – A 75–80x18–20 µm-os – tehát a típusnál valamivel nagyobb – sejteken a centrális area kiterjedtebb, mint a fajnál, középen a transzapikális csíkok a sejt szélére korlátozódnak. Csak kevés példányban került elő.

*Suriella moelleriana* GRUN. forma ? – Nagyobb, 134x24 µm körüli sejtméreteivel különbözik a típustól, egyéb bélyegeiben azonos vele.

*Coelastrum reticulatum* GRUN. var. *pelychordum* KORS. – A 16 sejtű, 30µm körüli átmérőjű cönóbiumokban a sejteket 2–2 áthidaló nyúlvány köti össze. A szervezetről kevés hazai közlés van. A változat egyértelműen elválasztható a fajtól, mint típustól.

*Pediastrum boryanum* (TURP.) MENEGH. – A szórványos megjelenésű cönóbiumok mellett rendelleneseket is észleltünk, mint pl. olyan 4 sejtű cönóbiumot, amelyben az egyik sejtnek hiányoztak a nyúlványai (III. 1.).

*Pediastrum integrum* NAEG. – Az 50–60 µm átmérőjű 16 sejtű cönóbiumok szélső sejtjein két, olykor csak igen kicsiny sejtudor. A cönóbium peremrésze néha kissé szabálytalan kialakulású (III. 7.). A ritkább *Pediastrum*-fajokhoz tartozik, kevés hazai előfordulási adattal.

*Pediastrum simplex* var. *echinulatum* (WITTR. et NORDST.) LEMM. – A szokványos megjelenésű 8 és 16 sejtű cönóbiumok mellett akadnak rendellenes alakulásúak is, mint pl. 7 sejtű cönóbium, amelyben az egyik szélső sejtnek nincsenek nyúlványai (III. 2.).

*Pediastrum tetras* (EHRENB.) RALFS – A faj viszonylag ritkább 4 sejtű cönóbiumos képviselője is ismételtén előkerült anyagunkból, közte a var. *tetraodon* (CORDA) RABENH. felé alakult példány (III. 8.).

*Scenedesmus acuminatus* (LEGERH.) CHOD. – Rendellenes alakulású cönóbiumokkal is képviselve, így pl. olyannal, amelyben a 22,5x6,5 µm körüli méretű, orsóalakú, egyik végükön jobban kihúzott sejtek szabálytalanul illeszkedtek egymáshoz (VII. 4.).

*Scenedesmus arcuatus* LEMM. – A 4 sejtű cönóbiumok némelyikében a sejtek egymáshoz képest teljesen szabálytalanul, különböző szögben illeszkednek (VII. 15.).

*Scenedesmus carinatus* (LEMM.) CHOD. – Elég gyakoriak a faj „bicaudatus” megjelenésű egyedei is (XI. 7.).

*Scenedesmus denticulatus* var. *linearis* HANSG. – Előfordult rendellenes alakulású 3 sejtű cönóbiuma is, amelyben az egyik, nagyobb méretű sejt arra utal, hogy a cönóbium-képzés eltért a normálistól (VIII. 9.).

*Scenedesmus denticulatus* var. *linearis* HANSG. forma (VIII. 7–8.). – A 8–10x2,5–2,8 µm-os sejt méretű 4-

sejtű cönóbiumban 2–2 sejt a cönóbiumfelezéstől kifelé görbül és ez a bélyeg különösen a külső sejteken feltűnő. A cönóbiumfelépítés ilyen vonatkozásban olyan, mint a *S. polyglobulus* HORTOB. fajnál, de míg az utóbbinál a sejtplusokon 2–3 gömböcske ül, formánknál a sejtvégeken 2–2 rövid fogacskák van és ez eldönti a faji hovatartozást. További észlelések dönthetik el, hogy ez az alga taxonómiai elhatárolható-e.

*Scenedesmus ecoris* (RALFS) CHOD. – 8 és 16 sejtű tordált cönóbiumok is, akadnak a síkban kiterült cönóbiumok mellett (VII. 8–9.).

*Scenedesmus spicatus* W. et G. S. WEST – Olyan négysejtű cönóbiumát is megfigyeltük, amelyben a szélső sejtek kontúrján ülő nagyobb számú (12–15) tüske igen rövid; ez a morfortípus az irodalomból alig ismert (VIII. 17.). Aligha különíthető el külön formaként. Inkább arról lehet szó, hogy az oldaltüskék mérete és száma igen változékony fajlagos bélyeg.

*Tetraëdron caudatum* (CORDA) HANSG. forma – A 10x10 µm-os sejteken sajátos tüskézettség van; 3 hosszabb (5–6,5 µm) és két igen rövid (1,5–2µm) tüske ül a kevésbé beöblösödött sejtek kontúrján (III. 13.).

*Tetraëdrom minimum* (A. BR.) HANSG. – A faj sajátos morfortípusát is észleltük: A 10x8,5 µm-os sejt két szembenlévő oldalán erős beöblösödés van. Ezzel emlékeztet a var. *tetralobulatum* REINSCH-re, viszont különbözik utóbbtól a sejt sarkokon lévő 1–1 határozott alakulású szemöccsel (III. 16.).

*Tetrastrum hastiferum* (ARN.) KORS. forma ? – A cönóbium tüskék nélkül 8,8x7,5 µm körüli méretű, a tüskék hossza mindössze 4,5–7,5 µm, tehát jóval rövidebb, mint az irodalomban megadott 10–13 µm-os tüskehossz (V. 4.). V. ö. a *Tetrastrum*-ról lentebb mondottakkal.

*Tetrastrum peterfii* HORTOB. – A 3,5–4 µm-os sejteken 1–2, 3–5 µm hosszú, egyenletesen vékony tüske. A típustól a rövidebb tüskékkel különbözik (V. 15.). V. ö. a *Tetrastrum*-ról lentebb mondottakkal.

*Tetrastrum staurogeniaeforme* (SCHROED.) LEMM. forma ? – A típusnak tekintett törzsalak mellett igen rövid, de sűrűn álló, vékony tüskékkel díszített, esetleg formailag is önállóan tekinthető morfortípus egyedei is előkerültek anyagunkból, így pl. a fonyódi profil partközeli pontjáról (V. 1, 3.).

*Tetrastrum triacanthum* KORS forma – A cönóbiumok 10,5x8,5µm körüli méretűek. A sejtek kontúroidalán egy hosszabb (3,5–4 µm) és ennek kétoldalán 1–1 rövidebb (2,5–2,8 µm), egyenletesen vékony tüske ül. A sejteken olykor csak 2 tüske van és ilyen esetben nem mutatkozik az előbb említett szimmetrikus elhelyezkedés (V. 8.). Az irodalomból ismert törzsalaktól elsősorban az igen vékony, mégpedig egyenletesen vékony tüskékkel különbözik. A tüskék vonatkozásában v. ö. a következőkben megbeszélendővel.

*Tetrastrum* sp. – A Zala-torok előtti nyári mintáink egyedszámban is elég gazdagok voltak egy változatos alakitani megjelenésű *Tetrastrum*-ban, amely valószínűleg összefüggő morfológiai sort alkot az igen rö-

vid és hiányos tüskézetségű cönóbiomoktól kezdve (V. 17–18.), a minden sejten meglehető, de igen rövid 1 vagy 2 tüskével rendelkező (V. 19, 28.) formával folytatva, illetve a sejteken 1–1 rövid (V. 22.) vagy hosszabb (V. 16, 20.), valamint a sejteken 1–2 tüskével rendelkező (V. 23, 26.) cönóbiomokig. Sajátos még itt a ferdeállású, szembenlévő 1 vagy 2 tüskéből álló tüskézetség (V. 24, 27.). Ez az alaktani sor a *Tetrastrum hastiferum* és a *T. peterfii* alaktani bélyegeit kapcsolja össze, de a nemzetség más fajaira is emlékeztet. Csak tenyészkísérletek dönthetnék el mind az előbb említett balatoni, mind más termőhelyi, de hasonló alaktani megjelenésű *Tetrastrum*-ok esetében a szabatos taxonómiai állásfoglalást, így elsősorban azt, hogy a tüskék alkata (vékony, vastag), száma mennyiben szolgálhat a nemzetiségen belül az eddigieknél megapozottabb taxonómiai elhatárolások alapjául.

*Volvox weismanii* POWERS – Ennek a szervezetnek csak az érett zigótája került elő mintáinkból (XII. 18.), maga a szervezet nem, így a taxonómiai táblázatunkban nem is szerepel (XII.18.). Esetlegesen valamelyik hozzáfolyás révén került a vizünkbe.

*Cosmarium depressum* (NAEG.) LUND. var. *planctonicum* REV: forma ? (XII. 5–6, 10–13, 17.). – A pólusok mindig mélyebben benyomottak, mint a típusnál. Szórványos előfordulású volt anyagunkban.

A közöltekben „forma”, illetve „forma” ? megjelöléssel közölt taxonok némelyike további megfigyelések után esetleg formailag is elkülöníthető lesz taxonómiaiilag. Az itt közölt ábrák, egyéb adatok figyelemfelhívó jellegűek.

#### Az eredmények megbeszélése

Taxonómiai táblázatunk 435 algataxonról hoz előfordulási adatokat a balatoni üledékfelszínről. A legnagyobb taxonszámmal a kovamoszatok vannak képviselve, 213 taxonjuk közel 49%-át teszi ki az összes meglelt algaszervezetnek. A Chlorophyceae 103 (24%), a Cyanophyta 63 (14,5%), a Conjugatophyceae 29 (6,5%), az Euglenophyta 19 (4%), a többi algacsoport összesen 8 (1,8%) taxonnal volt anyagunkban képviselve. Úgy is megfogalmazhatjuk, hogy a Chrysophyta törzs (213+5 taxon) és a Chlorophyta törzs (103+29 taxon) az összes meglelt algataxonok kerekén 80%-át tette ki anyagunk esetében.

Az általam észlelt algaszervezetek között több a „Balatonra új”, ez azonban inkább csak az árnyaltabb taxonómiai feldolgozásra, semmint más okokra vezethető vissza és így ezt a kérdéskört nem is elemezzük.

A konstancia-értékek (I. az I. táblázat jobbszélső oszlopát) egybevetéséből kitűnik, hogy a legmagasabb konstanciájú algák, amelyek a vizsgált állományok 80,1–100%-ban, illetve 60,1–80%-ban jelen voltak, és így az V. és a IV. konstancia-osztályba tartoznak, anyagunk esetében a következők: *Aphanizomenon flos-aquae* (fonál és külön a szőlő kitarósejtek), *Coelosphaerium naegelianum*, *Lyngbya limnetica*; *Amphora normanii*,

*A. ovalis*, *A. ovalis* var. *pediculus*, *Cyclotella bodanica*, *C. comta*, *C. ocellata*, *Cymatopleura elliptica*, *Fragilaria construens*, *Melosira granulata* var. *angustissima*, *Nitzschia acicularis*, *N. lorenziana* var. *subtilis*, *N. palea*, *N. tryblionella* var. *victoriae*, *N. vermicularis*, *Synedra acus*; *Ankistrodesmus angustus*, *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus opoliensis*, *S. quadricauda*, *S. spiosus*; összesen 24 algataxon, ez az összes észlelt algataxon 5,52 %-át teszi ki.

A III. és a II. konstancia-osztályba az észlelt algataxon 18,16 %-a tartozott, míg a legalacsonyabb konstancia-értékű algataxonok az összes észlelt algataxon 76,32%-át tették ki.

A hullámzásokkal minduntalan megbolygatott üledékfelszínnek, mint ökológiailag labilis élőszintnek ezek szerint kevés a nagyobb konstanciájú közös szervezete. Közülük is a legtöbb a kovamoszat: az V. és IV. konstanciájú szervezetek, 62,5%-a kovamoszat-taxon. Belőlük kerülnek ki azok a szervezetek, amelyeknek a balatoni üledékfelszíni algavegetáció kialakításában – legalábbis a tó nyugati medencéjében – kitüntetett szerepük van: *Cyclotella dobanica*, *C. comta*, *C. ocellata*, *Fragilaria construens*, *Melosira granulata* var. *angustissima*, *Nitzschia acicularis*, *N. palea*, *N. vermicularis*, *Synedra acus*.

Egy-egy vízi élőhely tápanyagellátottsága és az ott meglehető algataxonok száma, a diverzitás közötti összefüggés jól ismert a kutatási gyakorlatból. Így tudjuk, hogy megfelelő fényklímával párosult jó tápanyagellátottságnál a gazdagabb összalganépeség mellett a taxonszám is viszonylag magas. Ugyanazon tápanyagellátottság mellett, de kedvezőtlenebb fényklíma-viszonyoknál mind az összalganépeség, mind a taxonszám lecsökken. Lássuk ilyen szempontokból az egyes vizsgált profiljainkat.

Kezdjük a *tóközépi hosszprofilal* (IV. profil). A profilvonal 1. pontján, a keszthelyi part közvetlen közelében, tehát sekély vízmélységben átlagosan magas a taxonszám és az algaössznépeség is gazdag. A profilon tovább haladva a 2–3 m-es vízmélységben hirtelen lecsökken a taxonszám és feltűnően gyérre válik a népeség. A taxonszám csökkenése a IV/2 és IV/3 pontokon a legszembeötlőbb. A taxonszám hirtelen lecsökkenését a IV/1 és a IV/2 pontok között, valamint az összalganépeségnek a IV/2 és IV/7 pontok közötti igen gyér voltát a planktonalgák árnyékoló hatásával is befolyásolt rosszabb fényklíma okozhatja.

A *Zala-torok előtti profil* (V. profil) mintái minden időszakban népeségben és algaszámában gazdag algaegyüttesekről tanuskodnak. Azonfelül itt az algák között rendkívül nagy mennyiségű Schizothrix-típusú fonalas baktériumok és coccoid-baktériumok is lelhetőek. Az itteni igen sekély vízmélység – a planktonalgák árnyékoló hatása ellenére is – mindenkor kedvező fényviszonyokat biztosít az üledékfelszíni algáknak. A Zala által szállított, részben mineralizálódott, részben lebontódás alatti szerves szennyezések magyarázzák a dús üledékfelszíni algabaktérium flórát.

A Keszthely–Szent Mihály-kápolna közötti profil (I. profil) mintái is gazdagok mind fajokban, mind egyedekben, mégpedig az egész profil hosszában, sőt a taxonszám-maximum itt többnyire a profil közepén adódott, azaz a parttól kissé távolabb. (Erre a jelenségre később még visszatérünk.)

Az északi part két másik (II., III.) profilvonalán az előzőeknél alacsonyabb taxonszámok adódtak. Ez bizonyára arra utal, hogy a vizsgálat idején (1978–80) a két utóbbi beöblösödésnek a vize még alacsonyabb trofitási szinten volt, mint a Keszthelyi-öböl.

A déli parttól a tó belseje felé mutató 3 profilnál (VI., VII., VIII.) általános a tendencia, hogy a partközeli minták átlagosan magas taxonszámúak és gazdag népeségűek (itt még sekély a víz), de a 2 m-nél mélyebbről vett minták fajokban és egyedekben szegényebbek. Ez is részben a fényklíma különbségeire vezethető vissza.

Arra is vannak észleléseink nyomán adataink, hogy az üledékfelszín algaegyütteseit, ezen együtteseknek taxonokban és egyedekben való gazdagságát élőhelyük üledékkémiai viszonyai is befolyásolják. A balatoni üledékkémiai medertérképek (szerk. Máté F.) adatainak és az egyes vizsgálati eredményeinknek egybevetése már a jelenben is szolgálhat tanulságokkal. Így pl. egyértelműen kiderül, hogy a Keszthelyi-öböl és a Szent Mihály-kápolna közötti profil egész hosszában kimutatható nagy taxon- és egyedszám az üledékkémiai adatok bázisán is értelmezhető, ti. itt az üledékben az összes N és részben a hasznosítható P is balatoni viszonylatban magas értékekkel volt jelen. Előbbi a profilban 0,21–0,25 mg/kg, illetve 0,25 mg/kg-nál magasabb mennyiségben van jelen, utóbbi a profil egy részében igen magas, 131 mg/kg feletti értékkel van képviselve, de a profil többi részében is meglehetősen magas, 87–131 mg/kg. A jó tápanyagellátottságnak és a nem túl mély víz (1,75–2,50 m) biztosította kielégítő fényklímának köszönhetőleg az itteni gazdag szervesanyagprodukciónak az üledékfelszín magas szervesszén tartalmában (2 % fölötti) is megmutatkozik.

A Zala-torok előtti, fajokban és egyedszámában gazdag algaegyüttesek létrejöttéhez az üledékkémiai viszonyok is hozzájárulnak, itt ti. rendkívül magas, 131 mg/kg feletti a hasznosítható P mennyisége. Ez a magas P-tartalom vonul végig – feltehetőleg áramlási és helyi viszonyoktól egyaránt alakítva – a déli part mentén egészen Fonyódig, ami – túl a sekély víz biztosította kedvező fényklímán – alakítja az itteni algaegyüttesek magas taxon- és egyedszámát.

A tóközépi hosszprofilban – a kedvezőtlenebb fényklíma mellett – az itteni alacsonyabb P-értékek (87 mg/kg, sőt helyenkint 65 mg/kg alatti) is tükröződnek a gyébrebb és fajokban szegényebb alganépeségben.

Újlag utaltunk rá, hogy a vizsgált algaegyütteseinkben a jellegzetes bentikus és planktonikus szervezetek egyaránt megjelölhetők. (Közbevetőleg jegyzem meg,

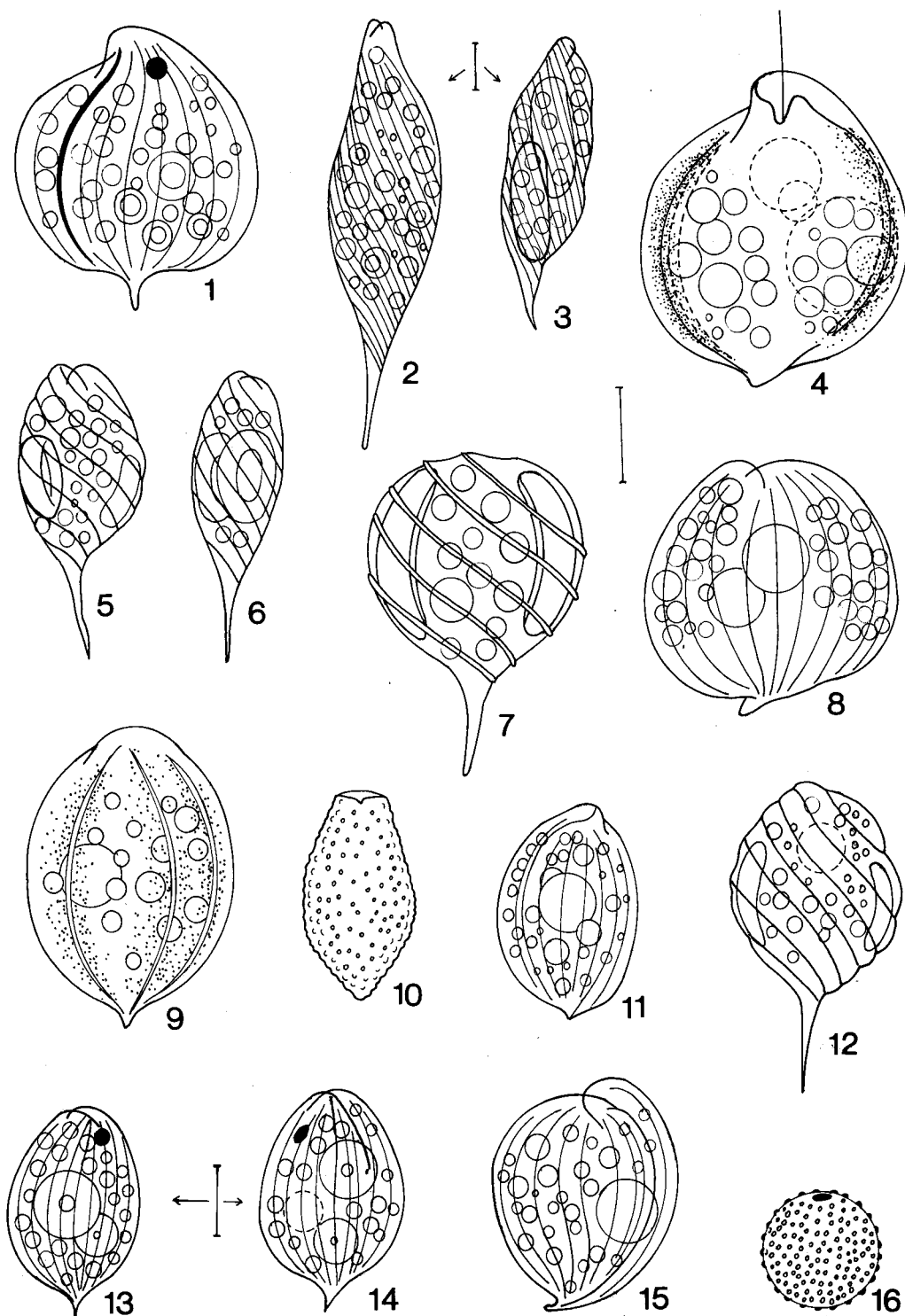
hogy csak az alakitanilag intaktnak minősülő sejtartalommal bíró egyedeket vettem figyelembe, tehát pl. az üres vázú kovamoszatokat nem regisztráltam, ilyenek nem szerepelnek adatainkban.) Anyagunk esetében az észlelt algataxonoknak kereken kétharmada tekinthető bentikus, egyharmada planktonikus szervezetnek. Az ilyen sekély állóvizeknél, mint a Balaton is, a konvekciós áramlások emelő, a süllyedt bizonyos fokig napi ritmusban ellensúlyozó hatása is kevésbé kifejezett és a kis vízmélységek miatt a kiülepedés esélye is fokozottabb, így aránylag könnyen az üledékfelszínre kerülhetnek a plankton tagjai. És ugyanakkor a hullámzáskor a fenéig megmozgatott vízben nemcsak az így kiülepedett planktonikus elemek, hanem a bentikus szervezetek is egy vegyes állományú „pezeudoplankton” részeivé válnak.

### Összefoglalás

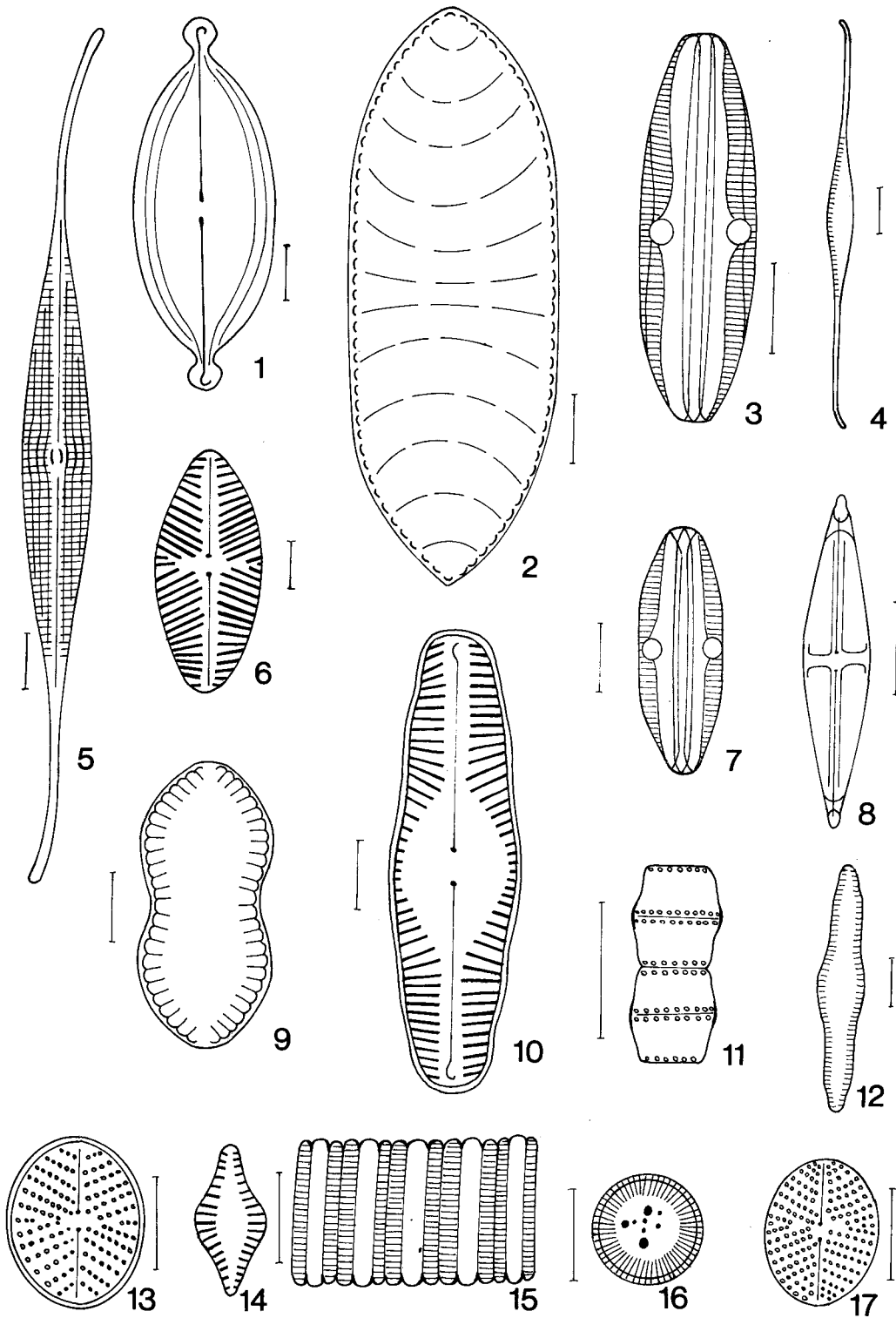
A tanulmány a Balatonnak a Badacsony–Fonyód vonalig terjedő nyugati részéből hoz összesen 8 különböző profilvonalon vett minták alapján adatokat a tó üledékfelszíni algáiról. Az I. táblázat az észlelt, összesen 435 algataxon előfordulási adatait tartalmazza. A legtöbb taxonnal a Bacillariophyceae (213), a Chlorophyceae (103) és a Cyanophyta (63) van képviselve. Mindenütt jelen volt nagy egyedszámúban a *Fragilaria construens*, jelentős egyedszámúban az *Amphora ovalis* és a *Melosira granulata* var. *angustissima*, közepes vagy annál kisebb egyedszámúban a *Cyclotella bodanica*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia palea*, *Synedra acus*, *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus opoliensis* és a *Scenedesmus quadricauda*. Csak ritkán hiányzott a konkrét együttesből az *Aphanizomenon flos-aquae* kitartósejtje, a *Lyngbya limnetica*, néhány *Cyclotella* faj, a *Cymatopleura elliptica* és a *Nitzschia vermicularis*. A „járulékos” elemek közül egyesek nagyobb területen voltak észlelhetők, mint pl. a *Gyrosigma prolongatum*, amely inkább csak az északi part mentén és a *Holopedia dietelii*, amely viszont csak a déli part mentén volt a mintáinkból kimutatható. Szűkebb területekre is jellemzőek egyes kísérőelemek, mint pl. a majdnem csak kizárólag a Zala-torok előtt megjelent *Microcrocis granulata*. Az „egyöntetűség” határainak és az ezt tarkázó „mozaikosságnak” érzékeltetésére a fentieket tartanám kiemelkedőnek.

A tanulmány a balatoni üledékfelszíni algaegyüttesek árnyaltabb taxonómiai szemléléséhez és e taxonómiai tények dokumentálásához kíván – a szerző részéről e témakörben tett első lépésként – hozzájárulni. Tervezzük a tó középső és keleti medencéjének hasonló módon történő vizsgálatát.

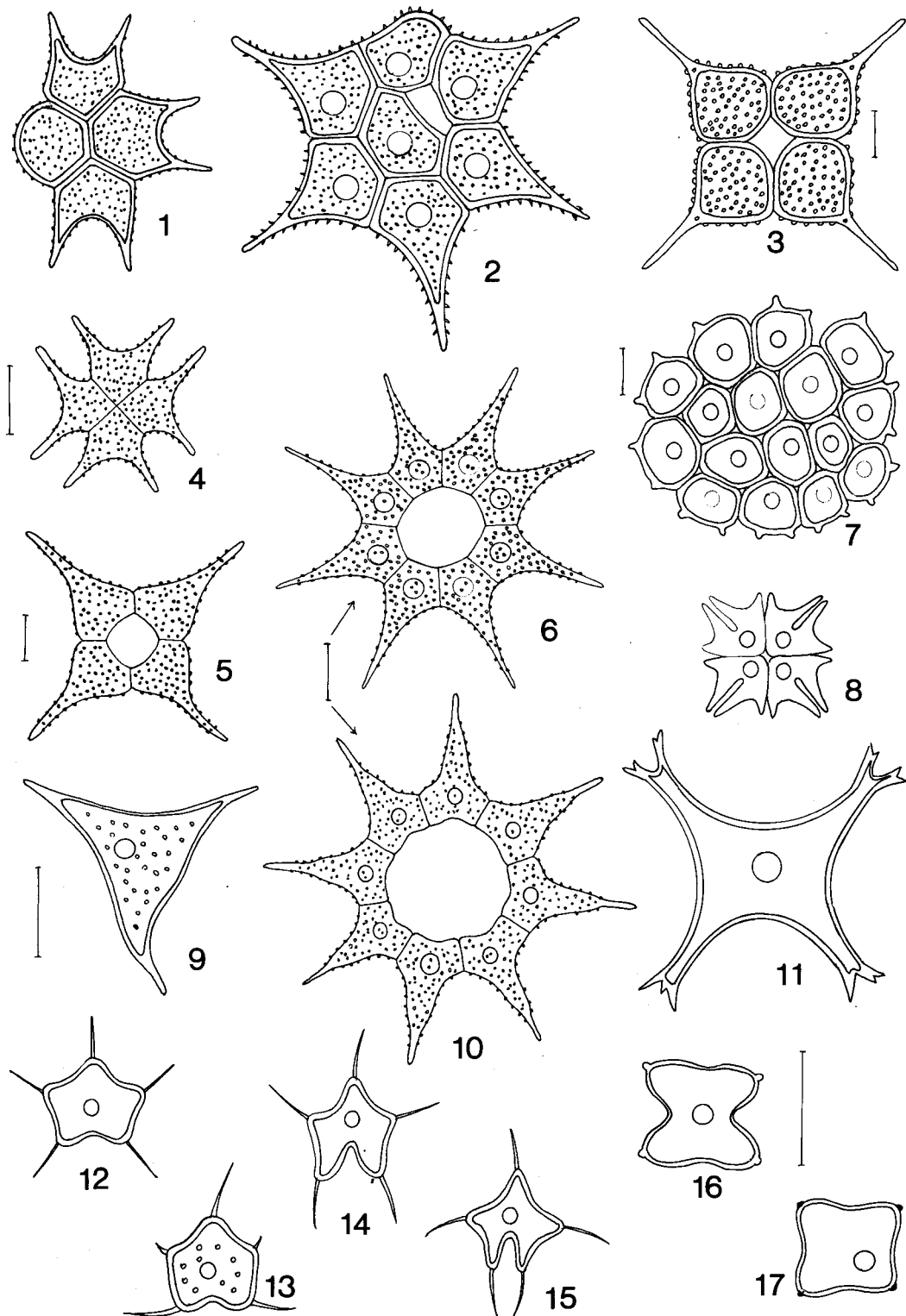
Szerző őszinte háláját fejezi ki Máté Ferenc doktornak, hogy a balatoni üledékvizsgáló program keretében lehetővé tette számára az előzőekben bemutatott algológiai tanulmányokat.



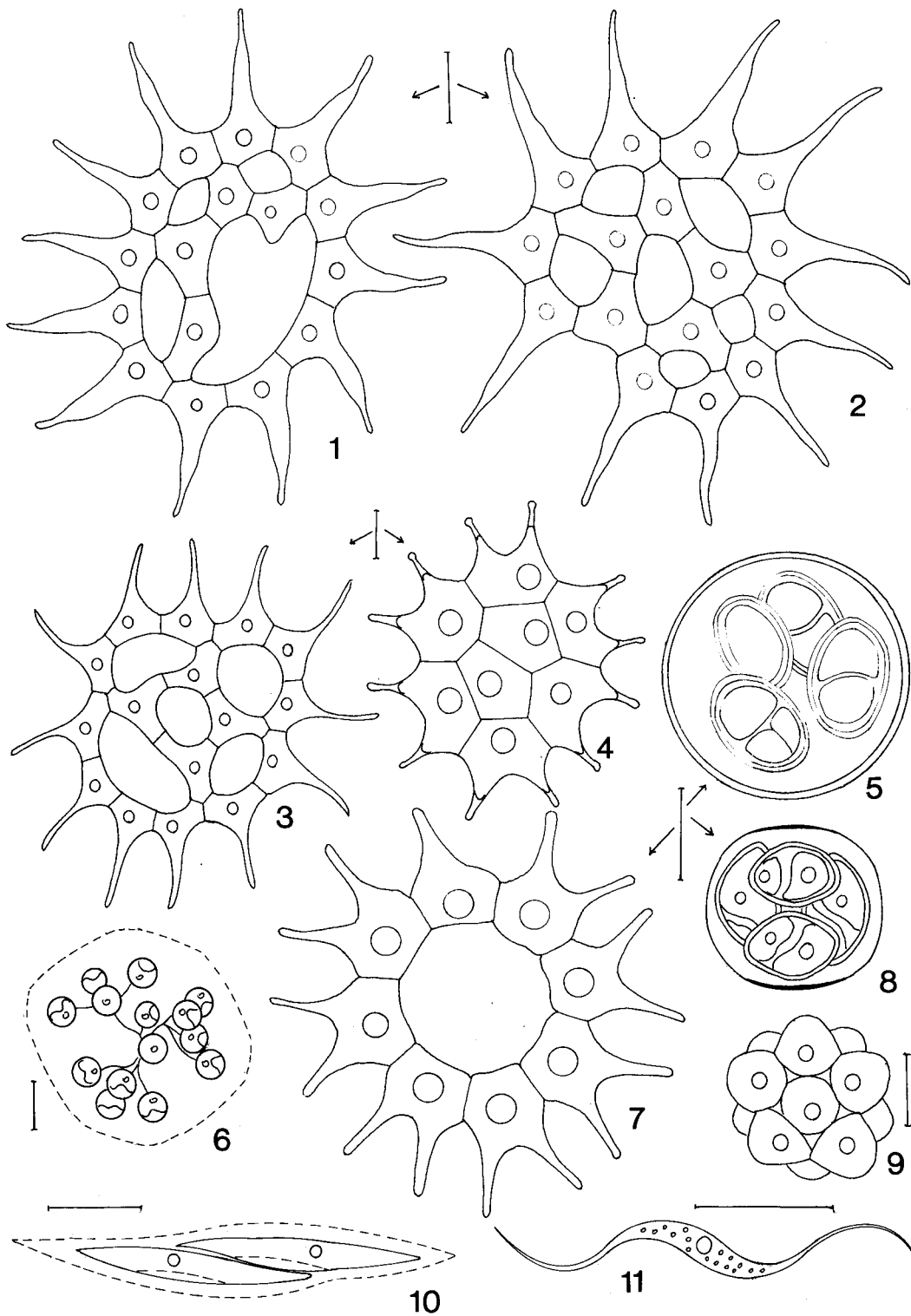
I. tábla. 1. *Phacus* sp. 2. *Euglena caudata* 3. *Euglena korshikovii* 4. *Petalomonas applanata* 5–6. *Phacus lepicincloides* (l. szöveg) 7. *Phacus pseudonordstaedtii* 8. *Phacus curvicauda* 9. *Petalomonas platyrhyncha* 10. *Strombomonas eurystoma* f. minor 11. *Petalomonas applanata* forma (l. szöveg) 12. *Phacus pseudonordstaedtii* 13–14. *Phacus curvicauda* var. minor 15. *Phacus alatus* var. var. *maximus* 16. *Trachelomonas verrucosa*



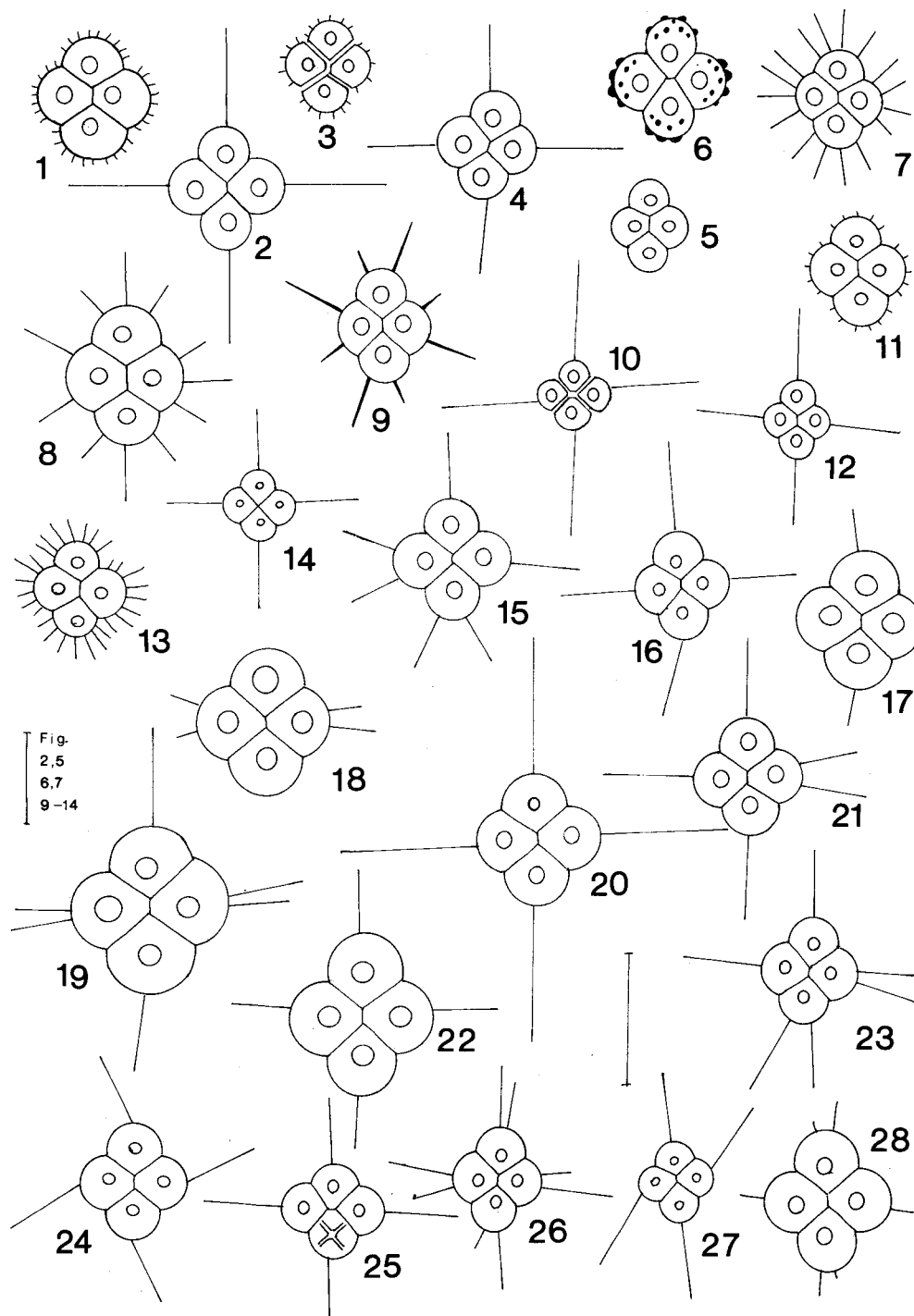
II. tábla 1. *Caloneis amphisbaena* forma (l. szöveg) 2. *Cymatopleura angulata* 3. *Amphora normannii* 4. *Nitzschia longissima* var. *reversa* 5. *Gyrosigma prolongatum* (l. szöveg) 6. *Navicularreinhardtii* 7. *Amphora normannii* 8. *Stauroneis smithii* 9. *Cymatopleura solea* forma (l. szöveg) 10. *Pinnularia subsolaris* forma (l. szöveg) 11. *Melosira gothica* (l. szöveg) 12. *Fragilaria construens* var. *triundulata* forma (l. szöveg) 13. *Navicula scutelloides* 14–15. *Fragilaria construens* (l. szöveg) 16. *Cyclotella ocellata* 17. *Navicula scutelloides*



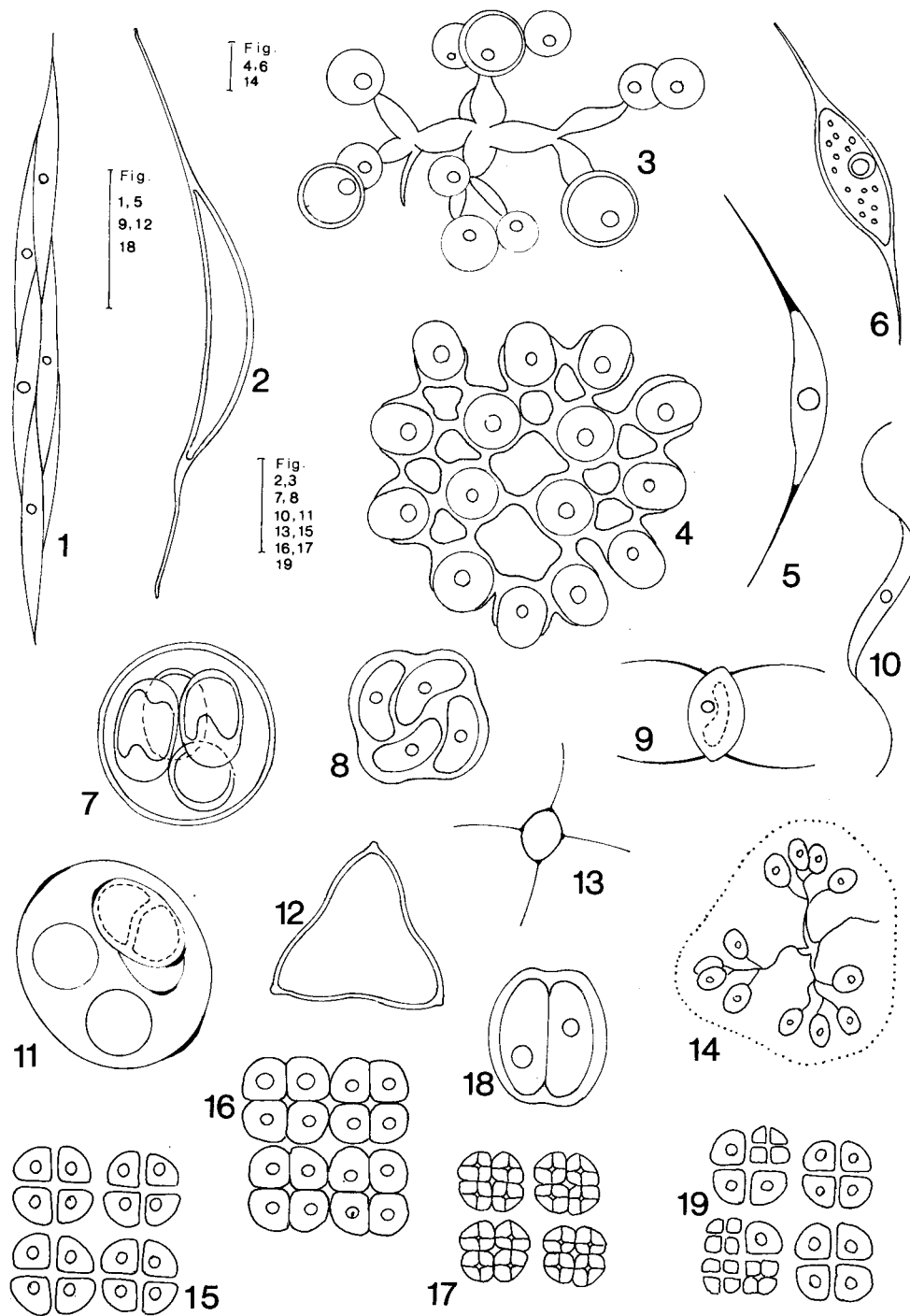
III. tábla. 1. *Pediastrum boryanum* (I. szöveg) 2. *Pediastrum simplex* var. *echinulatum* (I. szöveg) 3. *Pediastrum simplex* var. *echinulatum* forma ? 4. *Pediastrum boryanum* 5–6. *Pediastrum simplex* var. *echinulatum* forma ? 7. *Pediastrum intergrum* (I. szöveg) 8. *Pediastrum tetras* (I. szöveg) 9. *Tetraëdron proteiforme* 10. *Pediastrum simplex* var. *radians* (a var. *echinulatum*-ra jellemző, sejtfallszulptúrával) 11. *Tetraëdron constrictum* 12. *Caudatum* 13. *Tetraëdron caudatum* forma (I. szöveg) 14–15. *Tetraëdron caudatum* var. *incisum* 16. *Tetraëdron minimum* forma (I. szöveg) 17. *Tetraëdron minimum*



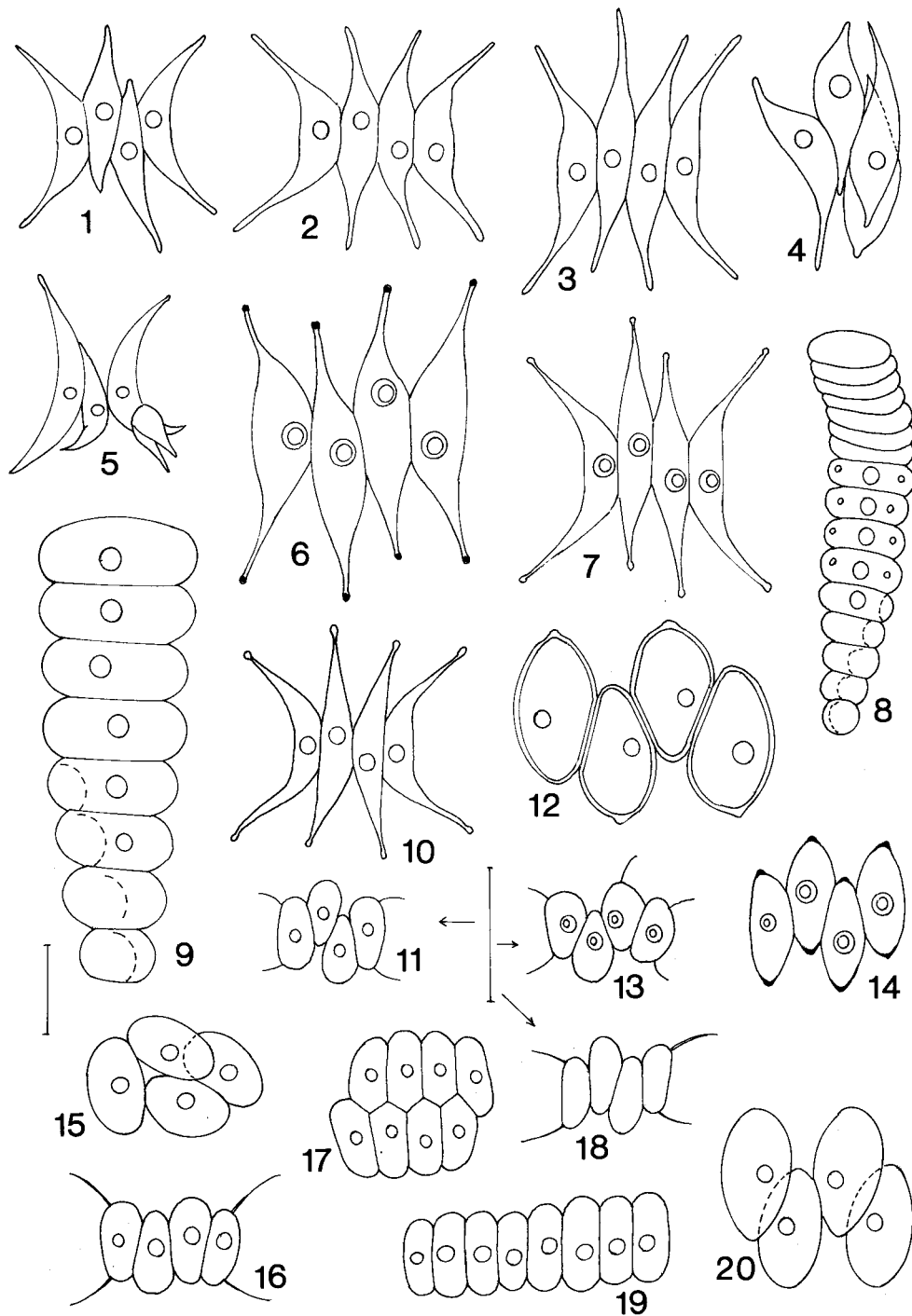
IV. tábla. 1–3. *Pedastrum simplex* var. *clathratum* 4. *Pedastrum boryanum* 5. *Oocystis borgei* 6. *Dictyosphaerium pulchellum* 7. *Pedastrum simplex* forma 8. *Oocystis lacustris* 9. *Coelastrum sphericum* 10. *Elakatothrix lacustris* 11. *Schroederia spiralis*



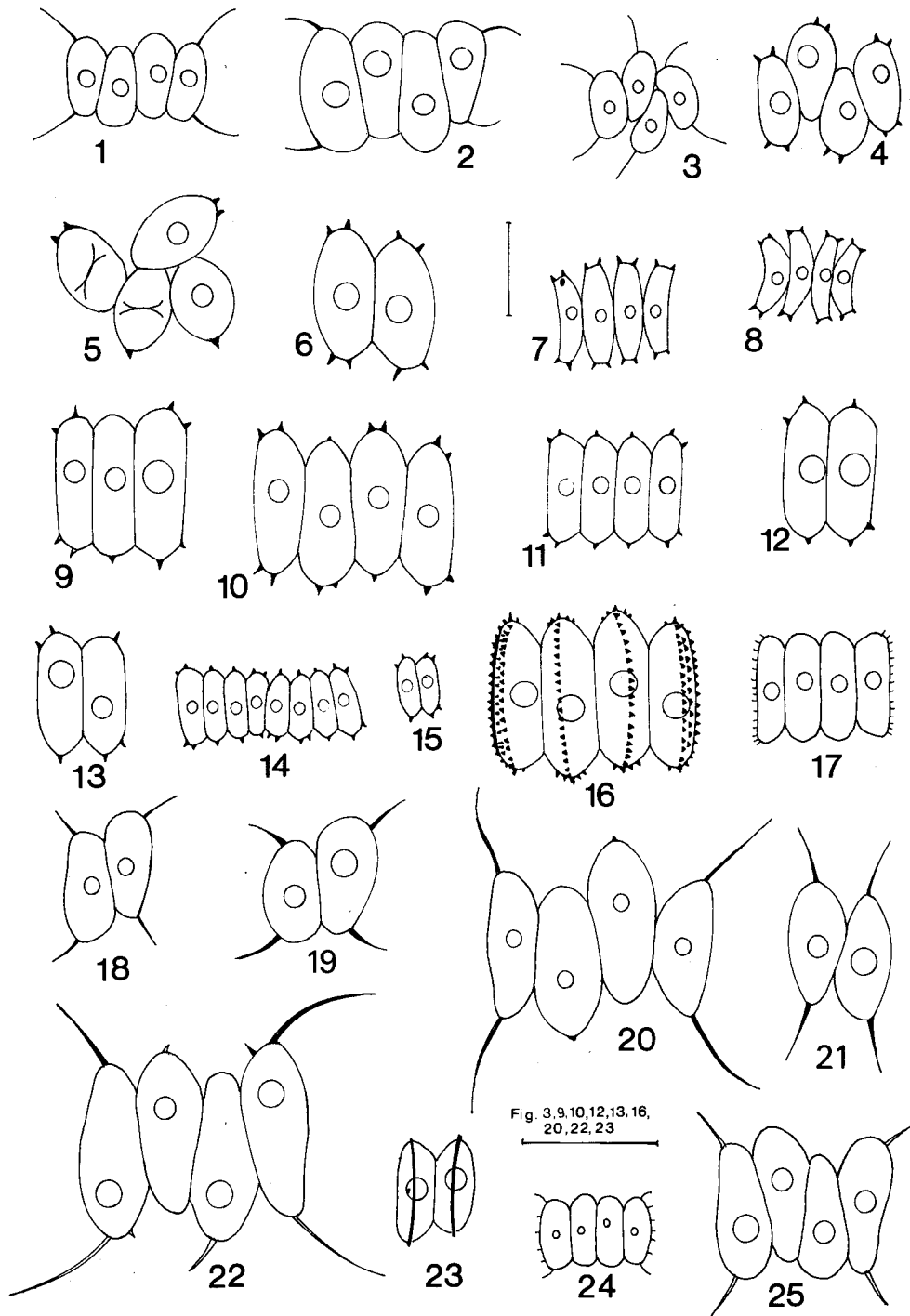
V. tábla. 1. *Tetrastrum staurogeniaeforma* (I. szöveg) 2. *Tetrastrum hastiferum* (I. szöveg) 3. *Tetrastrum staurogeniaeforma* (I. szöveg) 4. *Tetrastrum hastiferum* 5. *Tetrastrum glabrum* 6. *Tetrastrum punctatum* 7. *Tetrastrum staurogeniaeforma* 8. *Tetrastrum triacanthum* 9. *Tetrastrum heteracanthum* 10. *Tetrastrum hastiferum* 11. *Tetrastrum staurogeniaeforma* (I. szöveg) 12. *Tetrastrum hastiferum* 13. *Tetrastrum staurogeniaeforma* 14. *Tetrastrum hastiferum* 15. *Tetrastrum peterii forma* (I. szöveg) 16-28. *Tetrastrum* sp. populáció a Zala-torok előtt.



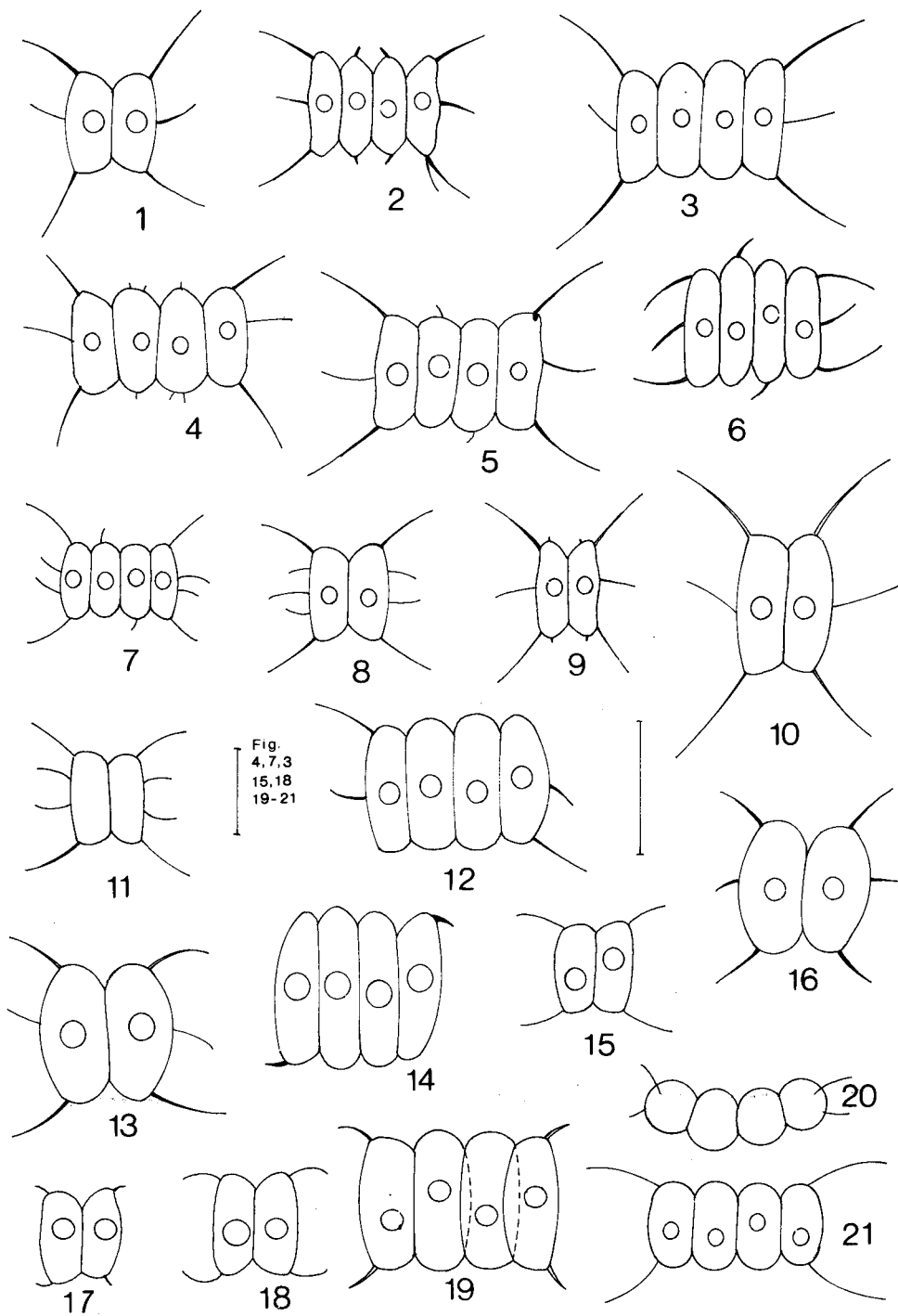
VI. tábla. 1. *Ankistrodesmus acicularis* 2. *Schroederia setigera* forma 3. *Dyctyosphaerium pulchellum* 4. *Gonium formosum* 5-6. *Schroederia setigera* f. *minor* 7. *Oocystis borjei* 8. *Nephocytium limneticum* (fiatal cönóbium) 9. *Chodatella quadriseta* var. *acuminata* 10. *Schroederia spiralis* 11. *Oocystis lacustris* 12. *Tetraëdron triangulare* 13. *Lagerheimia wratislaviensis* 14. *Dyctyosphaerium pulchellum* var. *ovatum* 15-17. *Crucigenia quadrata* 18. *Didymocystis planctonica* 19. *Crucigenia quadrata*



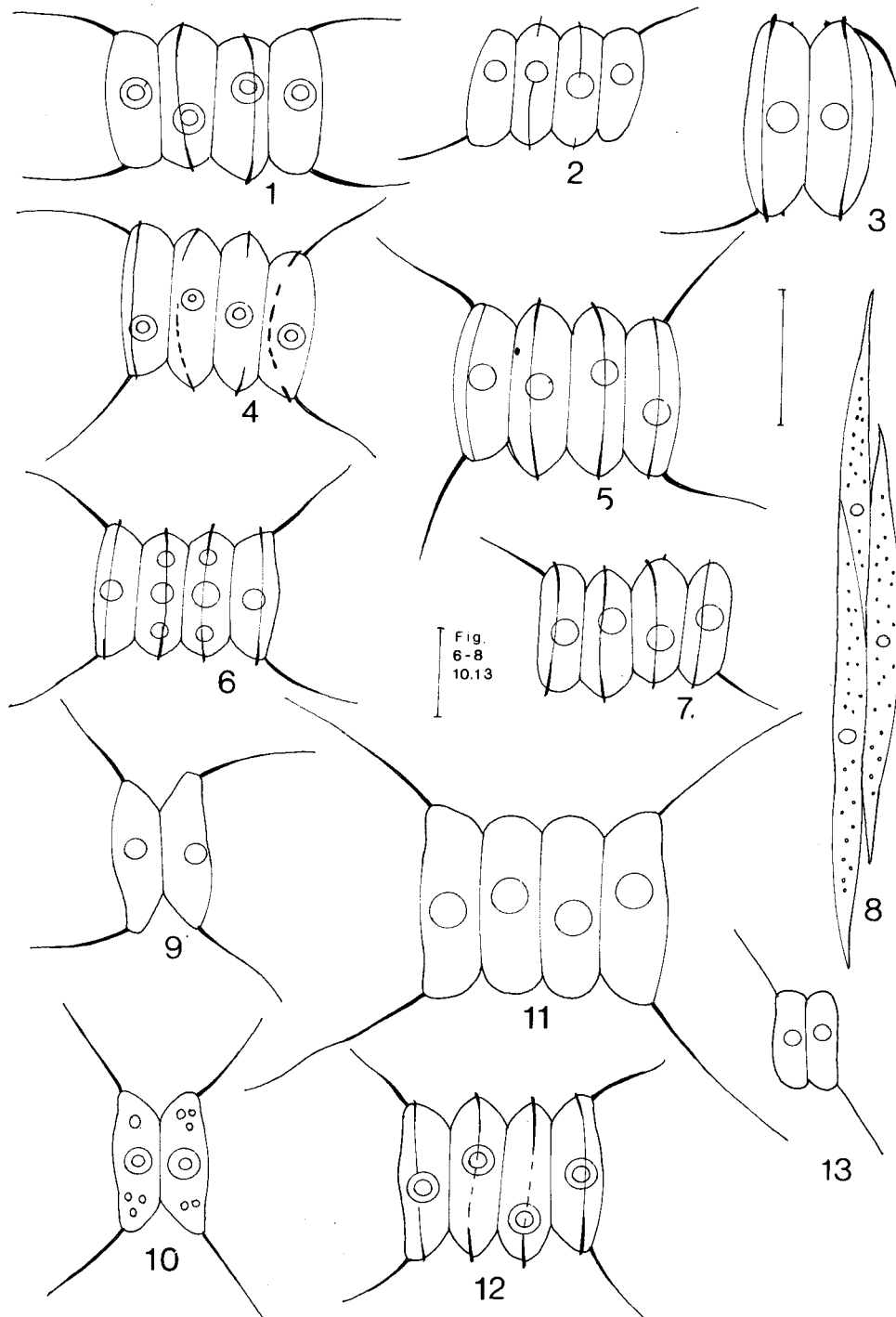
VII. tábla. *Scenedesmus acuminatus* 4. *Scenedesmus acuminatus* (l. szöveg) 5. *Scenedesmus acuminatus* f. *tortuosus* 6–7. *Scenedesmus acuminatus* f. *globosus* 8–9. *Scenedesmus ecornis* 10. *Scenedesmus acuminatus* f. *globosus* 11. *Scenedesmus intermedius* 12. *Scenedesmus apiculatus* 13. *Scenedesmus intermedius* var. *balatonicus* 14. *Scenedesmus apiculatus* 15. *Scenedesmus arcuatus* (l. szöveg) 16. *Scenedesmus intermedius* 17. *Scenedesmus ecornis* var. *disciformis* 18. *Scenedesmus intermedius* forma 19. *Scenedesmus ecornis* 20. *Scenedesmus arcuatus*



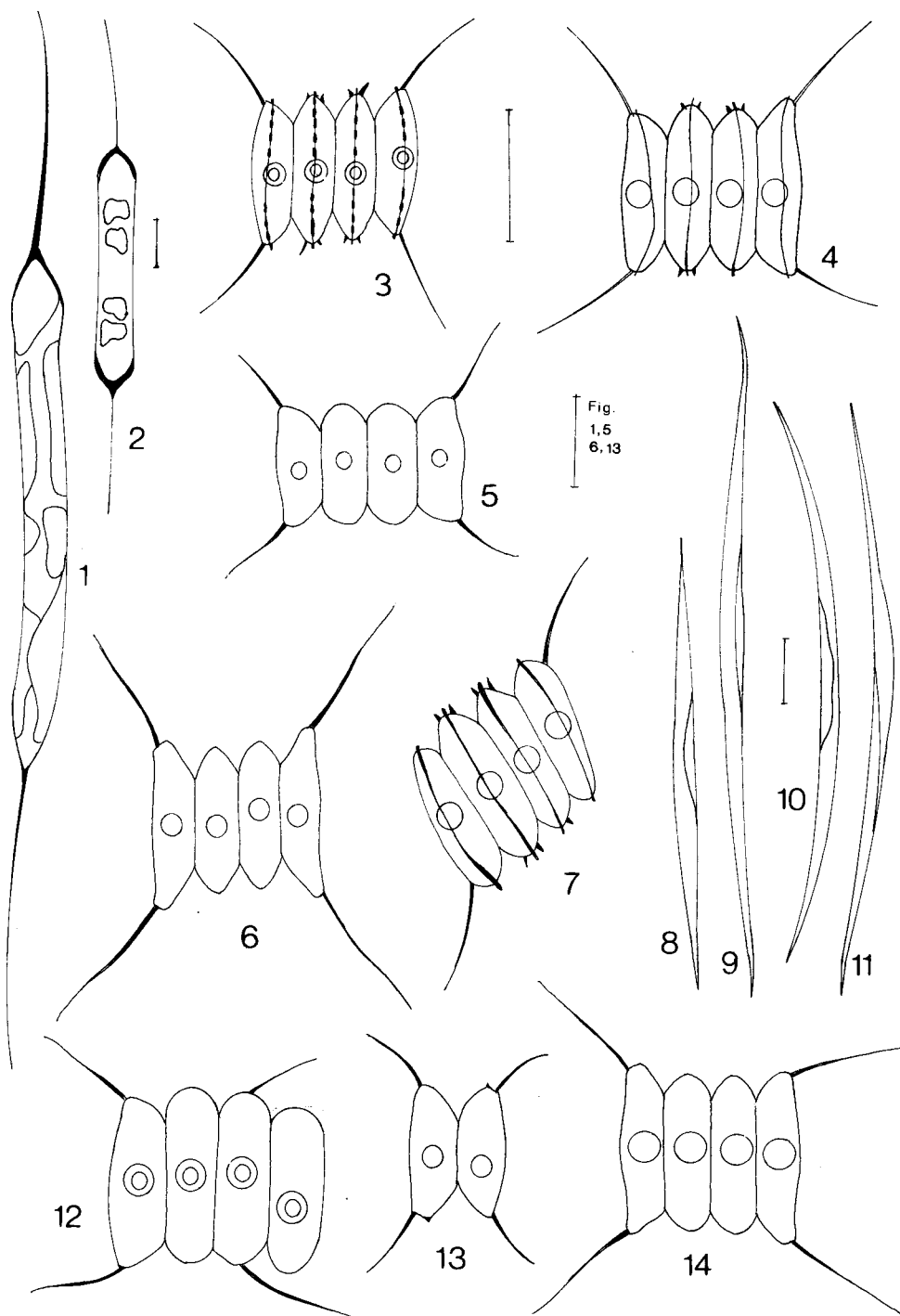
VIII. tábla. 1–2. *Scenedesmus intermedius* 3. *Scenedesmus intermedius* var. *balatonicus* 4–6. *Scenedesmus denticulatus* 7–8. *Scenedesmus denticulatus* var. *linearis* forma (l. szöveg) 9. *Scenedesmus denticulatus* var. *linearis* 10. *Scenedesmus denticulatus* 11–15. *Scenedesmus denticulatus* var. *linearis* 16. *Scenedesmus serratus* 17. *Scenedesmus spicatus* forma (l. szöveg) 18–22. *Scenedesmus pannonicus* 23. *Scenedesmus acutiformis* 24. *Scenedesmus spicatus* 25. *Scenedesmus pannonicus*



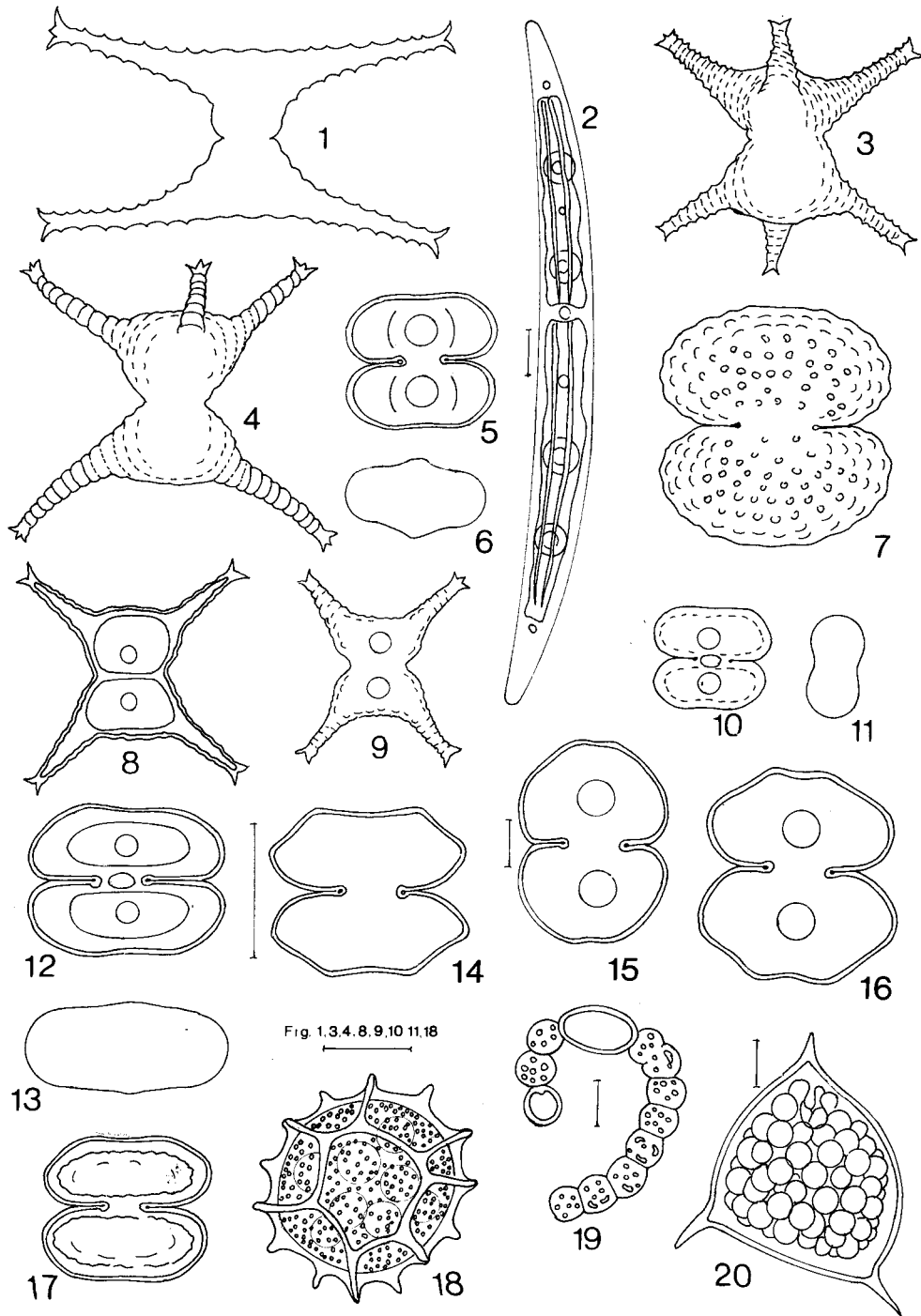
IX. tábla. 1–11. *Scenedesmus spinosus* 12. *Scenedesmus spinosus* var. *bicaudatus* 13. *Scenedesmus spinosus*  
 14. *Scenedesmus* sp. (*S. bicaudatus* forma ?) 15. *Scenedesmus quadricauda* var. *quadrispina* 16. *Scenedesmus spinosus*  
 17. *Scenedesmus microspina* 18–19. *Scenedesmus quadricauda* var. *quadrispina* 20–21. *Scenedesmus ellipsoideus*



X. tábla. 1. *Scenedesmus armatus* 2-3. *Scenedesmus armatus* ("bicaudatus") 4-6. *Scenedesmus armatus* 7. *Scenedesmus armatus* ("bicaudatus") 8. *Ankistrodesmus acicularis* 9-10. *Scenedesmus opoliensis* 11. *Scenedesmus quadricauda* var. *longispina* 12. *Scenedesmus armatus* 13. *Scenedesmus* sp. (*S.* cf. *bicellularis*)



XI. tábla. 1. *Centritractus belonophorus* (l. szöveg) 2. *Centritractus* sp. (*C. rotundatus* forma ?) 3–4. *Scenedesmus carinatus* 5. *Scenedesmus quadricauda* 6. *Scenedesmus opoliensis* 7. *Scenedesmus carinatus* ("bicaudatus") 8–11. *Koliella spiculiformis* 12. *Scenedesmus quadricauda* (tűskerendellenesség) 13–14. *Scenedesmus opoliensis*



XII. tábla. 1. *Staurastrum gracile* 2. *Closterium strigosum* 3. *Staurastrum paradoxum* var. *parvum* 4. *Staurastrum paradoxum* forma 5-6. *Cosmarium depressum* var. *planctonicum* (l. szöveg) 7. *Cosmarium reniforme* forma 8. *Staurastrum tetracerum* forma 9. *Staurastrum tetracerum* forma 10-13. *Cosmarium depressum* var. *planctonicum* (l. szöveg) 14. *Cosmarium abbreviatum* 15. *Cosmarium laeve* 16. *Cosmarium* sp. (*C. laeve* var. *reniforme* ?) 17. *Cosmarium depressum* var. *planctonicum* 18. *Volvox weismannii* zigotája (l.szöveg) 19. *Anabaenopsis arnoldii* 20. *Ceratium hirundinella*









	I.			II.			III.			IV.			V.			VI.			VII.			VIII.			K			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	1	2	3	1	2		3		
<i>Diatoma vulgare</i> BORY									1								1	1								I.		
<i>D. vulgare</i> var. <i>brevis</i> GRUN. forma (I. szöveg)																		1								I.		
<i>Diploneis elliptica</i> (KÜTZ.) CLEVE			1																							I.		
<i>D. ovalis</i> (HILSE) CLEVE																								2	1	I.		
<i>D. ovalis</i> var. <i>oblongella</i> (NAEG.) CLEVE																								1		I.		
<i>D. puella</i> (SCHUM.) CLEVE										1	1	1											1	1	1	III.		
<i>Epithemia argus</i> KÜTZ.									1																	I.		
<i>E. muelleri</i> FRICKE										1																I.		
<i>E. sores</i> KÜTZ.	1	1							1									1								I.		
<i>E. turgida</i> (EHRBG) KÜTZ.	2	2	1	1	1	1	1	1	1									1								III.		
<i>E. turgida</i> var. <i>granulata</i> (EHRBG) GRUN.			1	1	1	1																				I.		
<i>E. zebra</i> (EHRBG) KÜTZ.	1	1																								I.		
<i>E. zebra</i> var. <i>porcellus</i> (KÜTZ.) GRUN.																		1								I.		
<i>E. zebra</i> var. <i>saxonica</i> (KÜTZ.) GRUN.	1	1																								I.		
<i>Eunotia valida</i> HUST.	1	1																								I.		
<i>Fragilaria capucina</i> DESMAZ.																										I.		
<i>F. construens</i> (EHRBG) GRUN. (II. 14–15.)	2	3	4	4	3	2	3	2	3	4	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	V.
<i>F. construens</i> var. <i>subsalina</i> HUST.																1									1	I.		
<i>F. construens</i> var. <i>triundulata</i> REICHELT																	1									I.		
<i>F. construens</i> var. <i>triundulata</i> forma (II. 12.)									1																	I.		
<i>F. construens</i> var. <i>venter</i> (EHRBG) GRUN.																	1	1						1		I.		
<i>F. crotonensis</i> KITTON.	1																							1		I.		
<i>F. intermedia</i> GRUN.	1																							1		I.		
<i>F. pinnata</i> EHRBG.																	2									I.		
<i>Gomphonema acuminatum</i> EHRBG var. <i>breibissonii</i> (KÜTZ.) CLEVE	1																									I.		
<i>G. angustatum</i> (KÜTZ.) RABENH.																								1		I.		
<i>G. angustatum</i> var. <i>productum</i> GRUN.																	1									I.		
<i>G. bohemicum</i> REICHELT et FRICKE	1																									I.		
<i>G. constrictum</i> EHRBG var. <i>capitata</i> (EHRBG) CLEVE																										I.		
<i>G. intricatum</i> KÜTZ. var. <i>vibrio</i> (EHRBG) CLEVE forma (I. szöveg)									1																	II.		
<i>G. lanceolatum</i> EHRBG var. <i>insignis</i> (GREG.) CLEVE																									1	I.		
<i>G. longiceps</i> EHRBG	1	1							1																	I.		
<i>G. longiceps</i> var. <i>subclavata</i> GRUN.									1																	I.		
<i>G. olivaceum</i> (LYNG.) KÜTZ.			1	1	1	1																				I.		
<i>G. olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> CLEVE																										I.		
<i>G. parvulum</i> KÜTZ. var. <i>micropus</i> (KÜTZ.) CLEVE																	1	1								I.		













	I.			II.			III.			IV.			V.			VI.			VII.			VIII.			K
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<i>Stigodoclonium</i> sp. (S. flagelliferum KÜTZ. ?)																									I.
<i>Tetraëdrom caudatum</i> (CORDA) HANSG. (III. 12.)													1						1						I.
<i>T. caudatum</i> forma (I. szöveg) (III. 13.)																									I.
<i>T. caudatum</i> var. incisum LAGERH. (III. 14–15.)																1									I.
<i>T. constrictum</i> G. M. SMITH (III. 11.)																1									I.
<i>T. minimum</i> (A. BR.) HANSG. (I. szöveg) (III. 16–17.)	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1		1	2		1	2	1	1	2	1	III.
<i>T. proteiforma</i> (TURN.) BRUNNTH. (III. 9.)									1																I.
<i>T. triangulare</i> KORS. (VI. 12.)																1									I.
<i>Tetrastrum elegans</i> PLAYF.																									I.
<i>T. glabrum</i> (ROLL) AHLSTR. et. TIFF.	1						1			1			1	1		1	1		1			1			II.
<i>T. hastiferum</i> (ARN.) KORS. (I. szöveg) (V. 10.)										1			1	1											I.
<i>T. hastiferum</i> forma (I. szöveg) (V. 2, 4, 12, 14.)													1	1											I.
<i>T. heteracanthum</i> (NORDST.) CHOD. (V. 9.)																1	1					1			I.
<i>T. peterfii</i> HORTOB. (I. szöveg) (V. 15.)																1									I.
<i>T. punctatum</i> AHLSTR. et TIFF.																1									I.
<i>T. staurogeniaeforme</i> (SCHRÖD.) LEMM. (I. szöveg) (V. 1, 3, 7, 11, 13.)													1	1		1	1		1	1		1	1		II.
<i>T. triacanthum</i> KORS. forma (I. szöveg) (V. 8.)																									I.
<i>Ulothrix variabilis</i> KÜTZ.																									I.
<i>Ulothrix</i> sp.	1															1						1			I.
VII. CHLOROPHYTA Conjugatophyceae																									
<i>Closterium aciculare</i> (SCHRANK) EHRBG																1									I.
<i>C. aciculare</i> T. WEST																									I.
<i>C. acutum</i> BRÉB.	1	1													1							1			I.
<i>C. acutum</i> var. linea (PERTY) W. et G. S. WEST	1	1											1												I.
<i>C. acutum</i> var. variabile (LEMM.) KRIEG.																		1	1	1					I.
<i>C. cornu</i> EHRBG																1									I.
<i>C. gracila</i> BRÉB.																1									I.
<i>C. limneticum</i> LEMM. sensu RUZICKA																1									I.
<i>C. macilentum</i> BRÉB.																		1	1	1					I.
<i>C. pronum</i> BRÉB.																1						1	1	1	II.
<i>C. setaceum</i> EHRBG	1	2	1															2	1	1					I.
<i>C. setaceum</i> var. elongatum W. et G. S. WEST																			1	1					I.
<i>C. strigosum</i> BRÉB. (XII. 2.)	1	1		1	1																				II.
<i>Cosmarium abbreviatum</i> RACIB. (XII, 14.)																		1							I.
<i>C. bioculatum</i> BRÉB. forma	1																								I.
<i>C. depressum</i> (NAEG.) LUND. var. planctonicum REV. forma (I. szöveg) (XII. 5–6, 10–13, 17)									1																I.

	I.			II.			III.			IV.			V.			VI.			VII.			VIII.			K		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		i-V	
<i>C. garrolense</i> ROY. et BISS. forma (l. szöveg)																									I.		
<i>C. laeve</i> RABENH. (XII. 15.)																										I.	
<i>C. reniformis</i> (RALFS) ARCH. forma (XII. 7.)																										I.	
<i>Cosmarium</i> sp. ( <i>C. dorsitruncatum</i> (NORDST.) W. WEST ?)																										I.	
<i>Mougeotia</i> sp.																										I.	
<i>Staurastrum</i> <i>biexcavatum</i> HIRANO forma																										I.	
<i>S. gracile</i> RALFS (XII. 1.)																										I.	
<i>S. paradoxum</i> MEYEN																										I.	
<i>S. paradoxum</i> forma (XII. 4.)																										II.	
<i>S. paradoxum</i> var. <i>parvum</i> W. WEST (XII. 3.)																										I.	
<i>S. tetracerum</i> RALFS (XII. 8-9.)																										I.	
<i>S. tetracerum</i> forma																										I.	
<i>S. tetracerum</i> var. <i>subexcavatum</i> GRÖNBL.																										I.	
A taxonómiai összetétel áttekintése:																											
I. CYANOPHYTA	7	13	6	5	11	9	8	8	5	12	5	4	9	9	6	7	18	21	13	9	9	8	9	21	8	9	
II. EUGLENOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	2	1	1	8	4	-	-	2	-	-	2	1	2
III. PYRRHOPHYTA	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV. CHRYSOPHYTA Chrysophyceae-Xanthophyceae	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V. CHRYSOPHYTA Bacillariophyceae	51	74	64	41	28	44	47	32	49	71	17	23	33	37	36	29	103	45	45	32	29	30	28	42	35	28	
VI. CHLOROPHYTA Chlorophyceae	18	29	15	9	10	13	6	17	12	25	11	4	16	15	18	15	54	30	29	24	16	12	18	37	14	16	
VII. CHLOROPHYTA Conjugatophyceae	6	8	2	1	1	1	-	1	1	6	-	-	1	4	3	-	11	6	5	3	1	2	5	4	2	1	
I-VII. csoport együttes taxonszáma a mintában	85	128	87	56	50	67	61	58	68	116	33	33	60	68	65	53	198	106	92	68	55	53	60	106	60	56	

## II. táblázat

A vizsgált szelvények 26 pontján észlelt algaállományok (üledékfelszíni algaegyüttesek) algáinak állandósági (konstancia) értéke

	konstanciájú szervezetek száma					Összesített taxonszámok
	I.	II.	III.	IV.	V.	
	Jelen vannak a vizsgált állományok					
	0–20 %-ában	20,1–40 %-ában	40,1–60 %-ában	60,1–80 %-ában	80,1–100 %-ában	
Cyanophyta	54	3	2	3	1	63
Euglenophyta	19	–	–	–	–	19
Pyrrhophyta	3	–	–	–	–	3
Chrysophyceae –Xanthophyceae	4	1	–	–	–	5
Bacillariophyceae	152	31	15	5	10	213
Chlorophyceae	74	15	9	2	3	103
Conjugatophyceae	26	3	–	–	–	29
Összesített taxonszámok	332	53	26	10	14	435
Az észlelt algataxonok %-ában	76,32%	12,18%	5,98%	2,30%	3,22%	100,00%

## IRODALOM

- Entz, B. (1954): A Balaton termelésbiológiai probléma. – MTA Biol. és Orvosi Tud. Közl., 5: 433–461.
- Entz, B. (1959): Chemische Charakterisierung der Gewässer in der Umgebung des Balatonsees (Plattensees) und chemische Verhältnisse des Balatonwassers. – Annal. Biol. Tihany, 26: 131–201.
- Entz, B.–Fillinger, M. (1961): Angaben zur Kenntnis des Lichtklimas des Balaton. (Über die Ursachen und Auswirkung der Trübung des Wassers.) – Annal. Biol. Tihany, 28: 49–89.
- Entz, B.–Ponyi, J. E.–Tamás, G. (1963): Sedimentuntersuchungen im südwestlichen Teile des Balaton, in der Bucht von Keszthely in 1962. – Annal. Biol. Tihany, 30: 103–125.
- Hortobágyi, T. (1943): Adatok a Balaton boglári sestonjában, psammonjában és lasionjában élő moszatok ismeretéhez. – Annal. Biol. Tihany, 15: 75–127.
- Istvánffy, Gy. (1897): A Balaton moszatflórája. – Balaton Tud. Tanulm. Eredményei (Budapest), II. 2/1: 1–141.
- Kol, E. (1938 a): Bodenaigen des Balaton-Sees. I. – M. Biol. Kut. Munk. 10: 161–170.
- Kol, E. (1938 b): Die Algenvegetation des Balaton-Sees. – M. Biol. Kut. Munk. 11: 154–160.
- Pantocsek, J. (1902): A Balaton kovamoszatai. – Balaton Tud. Tanulm. Eredményei (Budapest), II. 2/2: 1–144.
- Szemes, G. (1957): A Balaton kovamoszatai. – Annal. Biol. Tihany, 24: 193–270.
- Tamás, G. (1959): Algenflora des Balatonsees, 1938–1958. – Annal. Biol. Tihany, 26: 349–392.
- Tamás, G. (1963): Kieselalgen des Balaton-Sees, 1956–1961. – Annal. Biol. Tihany, 30: 167–218.
- Tamás, G. (1964): Die Algenflora des Balatonsees (Zusammengestellt nach Angaben aus den Jahren 1959–1963). – Annal. Biol. Tihany, 31: 245–253.
- Tamás, G. (1966): Tájékoztató jellegű vizsgálatok a Balaton fenékiszapján az 1965. évi gyűjtések alapján. – Annal. Biol. Tihany, 33: 195–210.
- Tamás, G. (1967): Quantitative algologische Untersuchungen im Bodenschlamm des Balaton-Sees auf Grund der Sammlungen des Jahres 1966. – Annal. Biol. Tihany, 34: 233–254.
- Tamás, G. (1968): Quantitative Untersuchungen des Mikrophytobenthos aus dem Eprofundal des, Balaton-Sees auf Grund der Sammlungen des Jahres 1967. – Annal. Biol. Tihany, 35: 227–246.
- Tamás, G. (1971): Quantitative investigations of microphytobenthos in 25 transversal sections of Lake Balaton. – Annal. Biol. Tihany, 38: 269–283.
- Tamás, G. (1974): The biomass changes of microphytobenthos in Lake Balaton during the 1960 s. – Annal. Biol. Tihany, 41: 343–356.
- Uherkovich, G. (1979 a): előzetes balatoni fitobentosz adatok. – M. Hidr. Társ. Orsz. Vándorgy. előadásai (Keszthely), III. A. 4: 1–4.
- Uherkovich, G. (1979 b): Mikrofitobentosz-adatok a Keszthelyi-öbölből. – MTA VEAB Monográfiái, 6 (1): 85–86.
- Uherkovich, G. (1981): A Balaton üledékfelszínének algái. I. –XXIII. Hidrobiol. Napok előad. (Tihany): 41–42.
- Uherkovich, G. (1988): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation auf der Sedimentoberfläche im Balaton (Plattensee, Ungarn). – Limnologica (Berlin), 19 (2): 35–59.
- Uherkovich, G. (1992): Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation auf der Sedimentoberfläche im Schilfgürtel des Plattensees (Balaton, Ungarn). – Limnologica (Berlin), 22 (2): 165–187.
- Uherkovich, G.–Lantos, T. (1987): Angaben zur Kenntnis der Algenvegetation auf der Sedimentoberfläche im Balaton (Plattensee Ungarn). – Limnologica (Berlin), 18 (1): 29–67.

## GÁBOR UHERKOVICH: DATA TO THE KNOWLEDGE FOR THE ALGAL VEGETATION OF THE SEDIMENT SURFACE IN LAKE BALATON, HUNGARY

## Resume

The examination of sediment chemistry of this swallow, (average depth 3 m) but large (600 sq. km) lake has commenced in the year 1978. Auntors' recent paper joins this programme.

The algal vegetation of the sediment surface (benthos) was studied in the western third of the lake between the years 1978 and 1981. The samplings were carried out along certain profile lines (see the Map in the Hungarian text). The average frequency of each algal taxa is marked as it follows: 1 – occurrence in small individual number, 2 – medium number of individuals, 3 – subdominant taxa, 4 – dominant taxa.

213 taxa belong to the Bacillariophyceae and 103 ones to the Chlorophyceae of the total 435 algal taxa. All of the taxa are listed.

The most frequent algae of the examined benthic algal communities were *Fragilaria construens*, *Amphora ovalis*, *Melosira granulata* var. *angustissima*, *Pediastrum boryanum* and *Scenedesmus opoliensis*, these taxa were generally represented in all samples in high individual number. The mosaic pattern of algal communities was show by local occurrence of some „accompanying taxa" as *Gyrosigma prolongatum*, *Holopedia dietelii*, *Microcrocis granulata* and others.

This paper intends to complete the earlier works taxonomically, mostly Tamás' one (see Literature), who has outlined about the algae of the benthos. The rich illustrations of this paper also help to know better the limnology of the lake.

## GÁBOR UHERKOVICH: ANGABEN ZUR KENNTNIS DER ALGENVEGETATION AUF DER SEDIMENTOBERFLÄCHE IM WESTLICHEN SEEBECKEN DES BALATON (UNGARN)

## Zusammenfassung

Seit 1978 ist eine detaillierte, mit einer ausführlichen Kartierung verbundene sedimentchemische Bestandaufnahme des Balaton (Plattensee, Ungarn) im Gange. Diese Arbeit knüpft sich an diesem Forschungsprogramm.

Verfasser untersuchte zwischen 1978–81 die Algenvegetation der Sedimentoberfläche im westlichen Drittel des Balaton. Die Proben wurden entlang acht Profillinien genommen (s. Karte). Die vorgefundenen Algntaxa sind in der Tabelle I. aufgezählt. Die durchschnittliche Häufigkeit der einzelnen Taxa an den entsprechenden Punkten der Profillinien wird in der Tabelle durch die Werte 1–4 veranschaulicht (1 : kleine Individuenzahlen, 2 : mittelmässige, Individuenzahlen, 3 : subdominant, 4 : dominant).

Die taxonomische Auflistung bringt Angaben über 435 Algntaxa; darunter waren die Kieselalgen (213 Taxa) und die Chlorophyceen (103 Taxa) mit den meisten Taxa vertreten.

In den untersuchten benthischen Algengemeinschaften waren – um die wichtigsten Glieder zu nennen – *Fragilaria construens*, *Amphora ovalis*, *Melosira granulata* var. *angustissima*, *Pediastrum boryanum* und *Scenedesmus opoliensis* stets mit vielen oder wenigstens mit ziemlich vielen Individuen anwesend und beherrschten hiermit das „durchschnittliche taxonomische Bild" der Sedimentgemeinschaften. Ein gewisser „Mosaikcharakter" der Gemeinschaften wird durch die Anwesenheit einiger "Begleitelemente" angedeutet (*Gyrosigma prolongatum*, *Holopedia dietelii*, *Microcrocis granulata* usw.).

Die Arbeit bezweckt das Bild, welches vornehmlich durch die Arbeiten von Gisella Tamás (s. Literatur) über dieses Thema entstand, taxonomisch weiter abzustufen und durch eine umfangreiche Bilddokumentation zu ergänzen.