

Tisza- és Körös-menti holtágak dinoflagellátái

Borics Gábor¹ - Grigorszky István² - Padisák Judit³

¹Tiszántúli Környezetvédelmi Felügyelőség, 4025. Debrecen, Piac u. 9/b,

²Debreceni Egyetem Növénytan Tanszék, 4010. Debrecen Pf. 14.,

³Veszprémi Egyetem, Biológiai Intézet, Limnológiai Kutatócsoport, 8200. Veszprém Pf. 158

Kivonat:

1991 és 2001 között, Tisza- és Körös-menti holtágakon végeztünk gyűjtéseket algológiai vizsgálatok céljából. Jelen dolgozatban a vízterek dinoflagelláta flóráját, s az elő forduló szervezetek bizonyos ökológiai sajátosságait mutatjuk be. A 22 holtágban összesen 26 dinoflagelláta taxont találtunk, melyek többsége (*Peridinium umbonatum*, *Peridinium cinctum*, *P. palatinum*, *Peridiniopsis cunningtonii*, *Ceratium hirundinella* stb.) egyéb állóvizekből is ismert kozmopolita szervezet. Mindezek mellett olyan ritkaságok is előkerültek, mint a *Glenodiniopsis steinii*, *Peridiniopsis elpatiewskyi*, *Sphaerodinium cinctum*, *Woloszynskia tenuissima*, *W. pascheri*, *W. ordinata*, vagy a többnyire trópusi vizekből ismert *Peridinium gatunense*. Az egyes vizsgált holtágak algaflórája és vízminősége között igen jelentős különbségeket tapasztaltunk. A nagyobb vízmélységű, kevésbé feltöltődött holtágak vízminősége kedvezőnek mondható. E vízterek nyári algaflórájára a kovamoszatok, Chlorococcales rendbeli zöldalgák, ill. időközönként a cianobaktériumok dominanciája a jellemző, ám ezek mellett, esetenként a dinofitonok is jelentős arányban vannak jelen. Az erőteljesebben feltöltődött, sekélyebb és szervesanyagokban általában gazdagabb holtágakban jellegzetes euglenofiton-planktonot találtunk. Az elsőként említett holtág-típusba tartozó vizek dinoflagelláta flórája általában gazdagabb, és fajösszetételében is más, mint a kevésbé jó vízminőségi mutatókkal bíró holtágaké. A *Ceratium furcoides*, a *Peridinium volzii*, *Peridiniopsis elpatiewskyi* vagy a *P. polonicum* kizárólag a legkedvezőbb vízminőségű holtágakban fordultak elő. Mezőtrőf vizek jó indikátorfajai a *Ceratium hirundinella*, *Peridinium aciculiferum*, *P. umbonatum*, *P. palatinum* és a *P. cinctum*. Noha számos dinoflagelláta faj igen jól tűri azokat a kedvezőtlen körülményeket, melyek az erősen eutróf tavakat jellemzik, kevés volt azon fajok száma, melyek az „euglénás” holtágakat részesítik előnyben. A szervezetek e csoportjába tartozik a *Peridiniopsis kevei*, a *P. cunningtonii*, *Peridinium achromatium* és a *Glenodiniopsis steinii* is.

Kulcsszavak:

holtágak, dinoflagelláták, vízminőség.

1. Bevezetés

A folyóvizeink mentén húzódó holtágak - amellett, hogy jellegzetes részét képezik az alföldi tájnak – limnológiai szempontból rendkívül érdekes víztereknek tekinthetők. A holtágak különleges medermorfológiai tulajdonságai (pl. a viszonylag kis vízfelülethez tartozó hosszú partszegély, vagy a meder mélységének szeszélyes változásai), változatos élőhelyek kialakulását teszik lehetővé. E változatoságról nemcsak a változatos parti vegetáció tanúskodik, hanem a gazdag mikrovegetáció is. E gazdagságról misem árulkodik jobban, mint az a tény, hogy Hortobágyi (1939, 1941a,b) a Tisza Nagyfa-holtága fitoplanktonjának kvalitatív analízise során, több taxon jelenlétéről számolt be (a kovamoszatok nélkül 345 faj), mint amennyi akkor a Balatonból ismert volt (Hortobágyi, 1941a,b). A tiszai holtágak algaflórájáról a harmincas évek elejétől kezdődően számos közlemény jelent meg. (Pákh, 1933, Szabados 1938, 1940, Hortobágyi 1939, 1941a, b, 1943, Uherkovich 1959, 1961, 1963, 1967a, 1967b, Kiss 1977, 1978, 1979, 1982, 1983, 1988, Hamar 1977): Pákh és Szabados közleményeikben csupán a holtágak flórájának érdekesebbnek tartott csoportjaival foglalkoztak. A florisztikai kép átfogó bemutatására való törekvés, elsőként a már említett két Hortobágyi dolgozatban lehetett fel. A holtágak vízminősége és algaflórája között megfigyelhető összefüggésekre Uherkovich, majd később Kiss hívta föl a figyelmet.

Vizsgálataink eredményeképpen arra próbálunk választ adni, hogy milyen jellemző különbségeket találunk egyes holtágak dinoflagelláta flórája között, s az adott fajok mennyire jellemzik az eltérő vízminőségi állapotokat.

2. Anyag és módszer

A holtágak dinoflagelláta flórájának jellemzéséhez a témához kapcsolódó irodalmi adatokat és saját vizsgálati eredményeinket használtuk föl. Gyűjtéseinket Tisza- és Körös holtágakból végeztük az 1991 és 2001 közötti periódusban. A mintavétel a holtágak nyíltvízi részén történt. A fitoplankton vizsgálatok céljából vett mintákat a

helyszínen lugollal rögzítettük. A mikroszkópos megfigyeléseket Zeiss Jenamed és Leica DMRB típusú mikroszkóppal végeztük, hagyományos megvilágítást, valamint fázis- és Nomarski kontrasztot alkalmazva. A Dinophyta fajok határozását Popovsky és Pfiester (1990), valamint Grigorszky és mtsai (1999b) munkája alapján végeztük és a könyvekben leírt rendszert követtük. A holtágak vízminőségének megítélésakor a MSZ 12749 szabvány megadta vízminőségi osztályokat vettük alapul.

3. Eredmények és értékelésük

Az irodalmi adatok feldolgozásakor 13 olyan holtágat találtunk melyekről részletes florisztikai leírást közöltek a szerzők. Ezekből a holtágakból összesen 23 taxon jelenlétét jelezték, melyek a következők: *Ceratium hirundinella*, *C. hirundinella* f. *furcoides*, *C. hirundinella* f. *robustum*, *C. hirundinella* f. *austriacum*, *C. hirundinella* f. *gracile*, *C. hirundinella* f. *silesiacum*, *Cystodinium bisetosum*, *Glenodiniopsis uliginosa*, *Glenodinium pulvisculus*, *G. edax*, *Gonyaulax apiculata*, *Gymnodinium rotundatum*, *G. veris*, *Peridiniopsis cunningtonii*, *Peridinium achromatium* *P. aciculiferum*, *P. bipes*, *P. bipes* f. *globosum*, *Peridinium cinctum*, *P. palatinum*, *P. palatinum* f. *anglicum*, *P. volzii*, *P. volzii* var. *cinctiforme*, *A Ceratium hirundinella* nagy formagazdagsága a faj szezonális polimorfizmusával magyarázható. Kivételt a *C. hirundinella* f. *furcoides* jelent, mivel ez az alak ma már faji szinten van elkülönítve *Ceratium furcoides* néven. Számos egyéb faj (*Glenodinium pulvisculus*, *G. edax*, *Gymnodinium rotundatum*, *G. veris*, *P. bipes* f. *globosum*, *P. palatinum* f. *anglicum*, *P. volzii* var. *Cinctiforme*) ma már követve a legújabb taxonómiai ismereteket szintén már más néven található az általunk követett legújabb szakirodalomban.

A 22 holtágon végzett megfigyeléseink a Dinophyta fajok gazdagságról tanúskodtak. Az 1. táblázatban a vizsgált holtágak fitoplanktonjának típusát, valamint az előforduló dinoflagelláta taxonok nevét tüntettük föl.

I. táblázat Az egyes holtágakban megfigyelt dinophyton szervezetek

Holtágak	Vízmin. osztály	A fitoplankton típusa	Előforduló dinoflagelláta fajok
Tiszadob Falu –Tisza	II.	Eutrófikus kovamoszat chlorococcales zöldalga ill. cianobaktérium plankton	<i>Ceratium furcoides</i> , <i>Peridiniopsis cunningtonii</i> , <i>P. elpatiewskyi</i> , <i>Peridinium cinctum</i> , <i>P. lomnickii</i> , <i>P. umbonatum</i> , <i>P. volzii</i>
Tiszadob Darab-Tisza	III.	Eutrófikus kovamoszat ill. cianobaktérium plankton	<i>Ceratium furcoides</i> , <i>Peridiniopsis elpatiewskyi</i> , <i>Peridinium lomnickii</i>
Tiszadob Malom-Tisza	III.	Eutrófikus kovamoszat ill. cianobaktérium plankton	<i>Ceratium hirundinella</i> , <i>Peridinium. gatunense</i> , <i>P. volzii</i>
Tiszadob Felső Darab-Tisza	IV.	Euglenophyton ill. (eutrófikus kovamoszat) plankton	<i>Ceratium hirundinella</i>
Tiszalóki Holt –Tisza	IV.	Euglenophyton ill. (eutrófikus kovamoszat) plankton	<i>Glenodiniopsis steinii</i> , <i>Peridiniopsis cunningtonii</i> , <i>P. kevei</i> , <i>Peridinium lomnickii</i>
Rakamazi Nagy-morotva	V.	Euglenophyton-plankton	<i>Glenodiniopsis steinii</i>
Szöglelői Holt-Tisza	V.	Euglenophyton-plankton	Nem voltak jelen
Tiszadob Szűcs-Tisza	V.	Euglenophytonok és szintelen flagelláták által uralt plankton	Nem voltak jelen
Boroszló-kerti-Holt-Tisza	III.	Mezotrófikus kovamoszat és chlorococcales plankton	<i>Ceratium furcoides</i> , <i>C. hirundinella</i> , <i>Peridinium bipes</i> , <i>P. cinctum</i>
Endrőd-középső-Holt Körös	IV.	Cianobaktérium plankton	<i>Peridinium achromatium</i> , <i>P. inconspicuum</i> , <i>P. palatinum</i> , <i>P. umbonatum</i>
Félhalmi-Holt Körös	II.	Mezotrófikus kovamoszat és chlorococcales plankton	<i>Ceratium cornutum</i> , <i>Peridiniopsis elpatiewskyi</i> , <i>Peridiniopsis polonicum</i>
Kecskés-zugi-Holt Körös	III.	Mezotrófikus kovamoszat és chlorococcales plankton	<i>Peridinium bipes</i> , <i>P. cinctum</i> , <i>P. umbonatum</i>
Szarvasi-Holt Körös	III.	Eutrófikus kovamoszat chlorococcales zöldalga, ill. cianobaktérium plankton	<i>Ceratium furcoides</i> , <i>Peridiniopsis cunningtonii</i> , <i>P. penardiforme</i> , <i>Peridinium aciculiferum</i> , <i>P. bipes</i> , <i>P. cinctum</i> , <i>P. inconspicuum</i> , <i>P. lomnickii</i> , <i>P. palatinum</i> , <i>P. umbonatum</i> , <i>P. volzii</i> , <i>Sphaerodinium cinctum</i> , <i>Woloszynskia pascheri</i> , <i>W. tenuissima</i>
Német-zugi- Holt Körös	IV.	Euglenophyton-plankton	<i>Peridinium bipes</i> , <i>P. cinctum</i> , <i>Woloszynskia neglecta</i>
Siratói- Holt Körös	III.	Mezotrófikus kovamoszat és chlorococcales plankton	<i>C. hirundinella</i> , <i>Glenodiniopsis steinii</i> , <i>Peridiniopsis kevei</i> , <i>P. penardii</i> , <i>Peridinium bipes</i> , <i>P. goslaviense</i> , <i>P. palatinum</i> , <i>Woloszynskia ordinata</i>
Malom-zugi- Holt Körös	IV.	Euglenophyton-plankton	<i>C. hirundinella</i> , <i>Peridinium willei</i> , <i>Woloszynskia pascheri</i>
Templom-Bónom-Soczó-zugi- Holt Körös	III.	Eutrófikus kovamoszat ill. cianobaktérium plankton	<i>Peridinium aciculiferum</i> , <i>P. inconspicuum</i> , <i>P. umbonatum</i> , <i>P. volzii</i> , <i>Woloszynskia pascheri</i>
Peresi- Holt Körös	III.	Eutrófikus kovamoszat ill. cianobaktérium plankton	<i>Ceratium cornutum</i> , <i>Peridiniopsis cunningtonii</i> , <i>P. elpatiewskyi</i> , <i>P. penardiforme</i> , <i>P. polonicum</i> , <i>Peridinium aciculiferum</i> , <i>P. lomnickii</i> , <i>Peridinium willei</i> , <i>Woloszynskia tenuissima</i>
Gyomai- Holt Körös	III.	Eutrófikus kovamoszat ill. cianobaktérium plankton	<i>Ceratium cornutum</i> , <i>Peridiniopsis kevei</i> , <i>Peridinium bipes</i> , <i>P. inconspicuum</i> , <i>P. volzii</i>
Torzásai- Holt Körös	III.	Eutrófikus kovamoszat ill. cianobaktérium plankton	<i>Peridiniopsis kevei</i>
Folyáséri-Holt-Körös	IV.	Euglenophyton-plankton	<i>Peridiniopsis penardiforme</i>
Kecsegés-zugi-Holt Körös	IV.	Euglenophyton-plankton	<i>Peridiniopsis cunningtonii</i>

A Szarvasi-Holt-Körös (14 faj) bizonyult a legfajgazdagabbnak. Hasonló mértékű fajgazdagságot, más fajösszetételben Kiss (1978) említ a Lakitelek és Töserdő közti Holt-Tiszában. Két holtágban nem találtunk Dinophyta fajokat, míg 3 holtág esetében egy faj fordult elő.

A vizsgálataink során a leggyakrabban előforduló szervezetek a *Ceratium hirundinella*, a *Peridinium umbonatum*, *Peridinium cinctum* és a *P. palatinum* voltak. Florisztikai szempontból a *Peridinium gatunense* előfordulása az, ami mindenképpen szót érdemel. A faj - mely a tiszadobi Malom-Tiszában volt megfigyelhető - mind- ez ideig ismeretlen volt a magyar flórában. Meg kell azonban említenünk, hogy Hamar 1977-es cikkében már ábrát közölt a fajról, de azt mint *P. volzii* azonosította.

A vizsgálataink során a *Ceratium furcoides*, a *Peridinium volzii*, *P. polonicum* vagy a *P. elpatiewskyi* kizárólag a legkedvezőbb vízminőségű holtágakban fordultak elő. Mezotróf vizek igen jó indikátorai a *Ceratium hirundinella*, *P. aciculiferum*, *P. umbonatum*, *P. palatinum*, *P. cinctum*.

Noha számos dinoflagelláta faj igen jól tűri azokat a kedvezőtlen körülményeket, melyek az erősen eutróf ta-

vakat jellemzik, kevés volt azon fajok száma, melyek az „euglénás” eutróf jellegű holtágakat részesítik előnyben. A szervezetek e csoportjába tartozik a *Peridiniopsis kevei*, a *P. cunningtonii*, *Peridinium achromatium* és a *Glenodiniopsis steinii* is.

Azokat a holtágakat, melyekben a fitoplankton az euglenophytonok uralták, többnyire szegényesebb, s fajösszetételben is más dinoflagelláta flóra jellemezte, mint azokat, amelyekben kovamoszat és/vagy Chlorococcales dominanciájú plankton találtunk. A gazdag dinophyton flórával és többnyire mezo-, eutrófikus kovamoszat planktonnal rendelkező holtágak jellemezhetők, ahol időközönként cianobaktérium dominanciák fordulnak elő.

4. Összefoglalás

Szinte valamennyi vízminősítés, mely algákat faji szinten is használ a vizek minősítésére, igen kevés (1-2) Dinophyta fajt definiál indikatív szervezetként. Ugyanakkor számos holtágakban jelentős planktonalkotók az év bizonyos szakaszaiban. Az elmúlt tíz esztendőben speciális vizsgálatokat kezdtünk el a hazai Dinophyta fajok mind részletesebb megismerésére vonatkozóan (Borics és mtsai 2001, Grigorszky 1999, Grigorszky és mtsai

1993, 1997a, 1997b, 1998a.,b, 1999a, 2000, 2001). Ennek során igyekeztünk indikációs sajátosságait is megismerni és így vízminőségi vonatkozásban is értelmezni előfordulásukat. Ennek eredményeként jelen dolgozatunkban 13 fajról megállapítottuk, hogy milyen vízminőségi holtágak lehetséges jellemző indikátor szervezetei.

5. Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj, az Országos Tudományos Kutatási Alap (F23761, T029636, T 035061), az OM-FKFP (0195), valamint a MTA Tiszai Hidrobiológiai Kutatócsoport támogatásával készült.

6. Irodalom

- Borics, G., Grigorszky, I. Várbró, G. (2001): Some interesting algological characteristics of the Tiszadob-oxbow. XI. Algológiai szeminárium Pécs 2001.
- Grigorszky I. (1999): A magyarországi Dinophyta fajok taxonómiájának, chorológiájának és ökológiájának vizsgálata. *KLTE Egyetemi kiadó, Debrecen* 143p.
- Grigorszky I., Vasas F., Mészáros I., Sümegei A. (1993): Data on Regularity of Occurrence of *Peridinium palatinum* Laut. *Proceedings of Limnol. and Lake Manag.* vol.2. pp. 192-193
- Grigorszky, I., Borics, G., Fodor, L. (1997a): Freshwater dinoflagellates indicator the trophic state of waters? I. *Peridinium inconspicuum*. *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 7: 173-182
- Grigorszky, I., Padisák, J., Borics, G., Vasas, G. (1997b): Data on knowledge of *Peridinium palatinum* (Dinophyta in Körös Area (SE, Hungary) *Tiscia Monograph Series*. 123-133
- Grigorszky I., Kiss K.T., Vasas F., Vasas G. (1998a): Data to knowledge of Hungarian Dinophyta species III. Contribution to the Dinophyta taxa of Körös area I. *Tiscia* 31: 99-106.
- Grigorszky I., Nagy S., Klee R. (1998b): Data on regularity of occurrence of five freshwater Dinophyta. *Verh. Int. Ver. Limnol.* 26(4): 1707-1710.
- Grigorszky I., Juhász P., Kiss B., Olajos P. (1999a) Körösmenti szentély-jellegű holtmedrek hidrobiológiai vizsgálata. *Cirsicum* (2): 7-28.
- Grigorszky, I., Vasas, F. & Borics, G. (1999b): A páncélos ostoros algák (Dinophyta) kishatározója *Vízi Természet- és Környezetvédelem* 8: KGI, Budapest.
- Grigorszky I., Nagy S., Krienitz L., Keve K. T., M-Hamvas M., Tóth A., Borics G., Máthé Cs., Kiss B., Borbely Gy., Dévai Gy., Padisák J. (2000): Seasonal succession of phytoplankton in a small eutrophic oxbow and some consideration to the PEG model. *Verh. Int. Ver. Limnol.* 27 (1) 152-156.
- Grigorszky I., Vasas F., Borics G., Klee R., Schmidt A., Borbely Gy. (2001): *Peridiniopsis kevei*, a new freshwater dinoflagellate (Peridiniaceae, Dinophyta). *Acta Botanica Hungarica* 43 (1-2): 163-174.
- Hamar, J. (1977): Data on the summer algal flora of dead-arms in the vicinity of Tiszafüred. *Tiscia* (Szeged) Vol. XII, pp. 21-36.
- Hortobágyi, T. (1939): A Tisza "Nagyfa"-holtágának phytoplanktonja kvalitatív vizsgálata *Folia Crypt.* 2, 151-216.
- Hortobágyi, T. (1941a): Újabb adatok a Tisza "Nagyfa" -holtága fitoplanktonjának kvalitatív vizsgálatához I. *Bot. Közlem.* 38, 151-170.
- Hortobágyi, T. (1941b): Újabb adatok a Tisza "Nagyfa" -holtága fitoplanktonjának kvalitatív vizsgálatához II *Bot. Közlem.* 29, 271-276.
- Hortobágyi, T. (1943): Adatok Magyarország moszataihoz. II. *Bot. Közlem.* 47. 31-42.
- Kiss I.: (1977): Investigation of the water blooms of *Eudorina elegans* in the dead-arm of the river Tisza at the community Mártély *Tiscia* (Szeged) Vol. XII, pp. 37-47.
- Kiss I.: (1978): Algological investigations in the Dead-Tisza at Lakitelek-Töserdő. *Tiscia* (Szeged) Vol. XIII, pp. 27-47 (1978)
- Kiss I.: (1979): Algological investigations in the dead arms of the River Tisza at Tiszaalpár and Tiszaug. *Tiscia* (Szeged) Vol. XIV, pp. 41-64.
- Kiss I.: (1982): The algal flora and its seasonal aspects in the Körtyélyes and Mártély backwaters of the Tisza. *Tiscia* (Szeged) Vol. XVII, pp. 51-65.
- Kiss I.: (1983): The role of seasonal, edaphic and biotic factors in the development of Phytoplankton communities in the Cibakháza backwater of the Tisza. *Tiscia* (Szeged) Vol. XVIII, pp. 33-46.
- Kiss, I. (1988): Az Alpári-medence algáinak tanulmányozása a környezetvédelem érdekében. *Acta Academiae Paedagogicae Szegediensis*, 1987-1988. Series Biologica, Geografica, pp. 23-45.
- Pákh E. (1933): Daten zur Mikrovegetation des Szentmihályteleker toten Tisza Armes. *Acta Biol. (Szeged)* 2, 233-236
- Popovsky J., Pfeister O. A. (1990): Dinophyceae (Dinoflagellida), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 6. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 272 p.
- Szabados, M. (1938): Szentmihálytelek „Holt Tisza”-ágának Flagellata vegetációja. I. *Bot. Közlem.* 36, 107-119.
- Szabados, M. (1940): Szentmihálytelek „Holt Tisza”-ágának Flagellata és Volvocales vegetációja. II. *Bot. Közlem.* 37, 48-65.
- Uherkovich, G. (1959): Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához. A szolnoki Tisza-holtágainak algái 1957 őszén. *Bot. Közlem.* 48, 30-40.
- Uherkovich, G. (1961): Das leben der Tisza. XIV. Ergänzende Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation des Szolnoker Tisza-Altwassers. *Acta Biologica, Acta Universitas Szegediensis. Tomus VII: Fasciculi* 3-4. 89-94.
- Uherkovich, G. (1963): Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához II. A szolnoki Holt-Tisza fitoplanktonjának mennyiségi viszonyai. *Bot. Közlem.* 50, 117-124.
- Uherkovich, G. (1967a): Neue und seltene Algen aus der Theiss (Tisza) und zwei Altwassern der Theiss. *Tiscia* (Szeged) 3, 3-11.
- Uherkovich, G. (1967b): Über das Sommerplankton des Altwassers von Mártély. *Tiscia* (Szeged) 3, 13-20.

Dinoflagellata flora of oxbows the Tisza and Körös area

G. Borics, I. Grigorszky, J. Padisák,

Abstract

The objectives of this paper are to determine the indicator value of some dinoflagellate species from 22 oxbows with different water quality. Of the determined species, 13 are good indicators of water quality: (i), *Ceratium furcoides*, *Peridinium volzii*, *P. polonicum*, *P. elpatiewskyi* are occurred exclusively in oxbows with good water quality; (ii), *Ceratium hirundinella*, *P. aciculiferum*, *P. umbonatum*, *P. palatinum*, *P. cinctum* were mainly found in mesotrophic oxbows; (iii) *Peridiniopsis kevei*, *P. cunningtonii*, *Peridinium achromatium*, *Glenodiniopsis steinii* indicated the eutrophic conditions.

Keywords:

oxbows, dinoflagellata, waterquality,