

Különböző horgásztavak Cladocera állományának összehasonlítása

Zsuga Katalin¹, Kása Melinda², Pekli József³

¹ VITUKI Nonprofit Kft. Budapest

² Közép-Dunavölgyi Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság, Budapest

³ Szent István Egyetem, Gödöllő

Kivonat

A Naplás-tó, a Gödöllői-Isaszegi tórendszer I. és IX. tava Cladocera állományát vizsgáltuk. A tavak mindegyikét mesterségesen hozták létre, természeti értékük, gazdasági hasznosításuk azonban eltérő. A Naplás-tó helyi védettség alatt álló terület, a Gödöllői-Isaszegi Tórendszer tavai pedig elsősorban horgászati hasznosítású halastavak. A legfajgazdagabb a Naplás-tó volt, a legegységesebb állományt az I. tóban találtuk. Mindhárom tó meghatározó faja közé tartozik a *Bosmina longirostris* és a *Daphnia longispina*. Elemeztük az egyedszám, a vízhőmérséklet és testméret közötti összefüggést. Az egyedsűrűség és testhossz között csak laza kapcsolat volt, míg a vízhőmérséklet és testhossz alakulása szignifikáns összefüggést mutatott.

Kulcsszavak: horgásztó, Cladocera, *Bosmina longirostris*

Bevezetés

A Naplás-tó (Szilas-pataki tározó), valamint a Gödöllői-Isaszegi tórendszer I. és IX. tava két, egymáshoz közeli patak (Szilas-patak, illetve Rákos-patak) vízgyűjtő területén található. A tavak mindegyikét mesterségesen hozták létre, természeti értékük, gazdasági hasznosításuk azonban eltérő. A Naplás-tó helyi védettség alatt álló terület, míg a Gödöllői-Isaszegi Tórendszer tavai elsősorban horgászati hasznosítású halastavak.

A Naplás-tó – más néven Szilas-pataki tározó – Budapest északkeleti részén, a XVI. kerület keleti határában a Szilas-patak felduzzasztása révén jött létre a hetvenes évek végén, 146 ha nagyságával a főváros legnagyobb vízfelszínű állóvize. A tározó és környéke biológiai értékei (védett madár-, hulló- és kételtű fajok), illetve tájképi értékei miatt, a 47/1998. (X. 15.) Főv. Kgy. rendelet alapján helyi jelentőségű védett természeti terület. Vízanalitikai mérések szerint a tó vízminősége foszfát és ammónium tekintetében kiváló, a pH, a fajlagos elektromos vezetőképesség és a kémiai oxigénigény tekintetében jó minőségű.

A Rákos patak vízgyűjtőjének felmérését a Szent István Egyetem végezte RAGACS Projekt keretében (www.ragacs.szie.hu), illetve a Hatvani Környezetvédő Egyesület (www.hkve.org/node/309). A vízgyűjtőn található a Gödöllői Isaszegi tórendszer, amely 9 halastóból áll, ezek közül az I. és IX. tavat vizsgáltuk.

Az I. tó felülete 9,8 ha, átlagmélysége 1,4 m. Fő funkciói: szennyvízbefogadó, kiegyenlítő tározó, öntözővíz, horgászat. A nitrogén- és foszforháztartás komponensei szerint a tó kedvezőtlen állapotú. Mikroszennyezők alapján vízminősége megfelelő. Trofitás szempontjából erősen eutróf, szaprobitás szempontjából béta-alfamezoszaprób jellegű.

A IX. tó felülete 10,8 ha, átlagmélysége 1,2 m, fő funkciója a horgászat. Az oxigénháztartás mutatói nagyon kedvezőtlen vízminőséget jeleznek, a szervesanyag tartalom alapján a tó mindkét évben erősen szennyezett volt. A nitrogén- és foszforháztartás, valamint a mikroszennyezők komponensei kedvezőbb állapotot mutatnak. Gyakori a vízvirágzás, intenzív algaprodukció jellemző (nyáron *Microcystis*, ősszel fonalas kéalgák), a víz igen erősen eutróf. Szaprobiológiai elemzés szerint bétamezoszaprób jellegű.

Anyag és módszer

A gyűjtéseket 2007 július – 2008 február között 20 alkalommal heti gyakorisággal végeztük, a téli időszakban a tavak befagyása miatt erre csak havonta került sor. Mintavételi helyek a következők voltak:

Naplás tó:	I. tó:	IX. tó:
befolyó (Szilas-patak)	1. pont	1. pont
1. pont	2. pont	2. pont
Stég	3. pont	3. pont
Zsilip	II. tó (ahol az I. tó átfolyik a II. tóba)	Zsilip
kifolyó (Szilas-patak)		Rákos-patak Régi kifolyó

Évszaktól és helytől függően 10-50 liter vizet szűrtünk át 50 µm lyukbőségű planktonhálón, a mintákat a helyszínen formalinnal tartósítottuk. A Cladocera együttes mennyiségi és minőségi összetétele mellett 3 gyakori faj esetében (*Bosmina longirostris*, *Moina micrura*, *Chydorus sphaericus*) vizsgáltuk a testhossz változásokat is. Ennek megállapításához véletlenszerűen kiválasztott 50 egyed testhosszát lemértük, és a kapott eredményeket átlagoltuk. A *Bosmina longirostris* a Naplás tóban az egész vizsgálati időszakban előfordult, míg a *Moina micrura* (Naplás-tó) és *Chydorus sphaericus* (IX. tó) a nyári időszak jellemző szerkezeti voltak. Vizsgáltuk a testméret változás, egyedsűrűség, víz hőmérséklet közötti kapcsolatot.

Eredmények

A vizsgálati időszak alatt a három tóban összesen 15 Cladocera taxont regisztráltunk. A befolyók környékén mindhárom tóban alacsony egyedszám jellemző, míg a tó közepén, illetve a kifolyás előtt (zsilipek) már jóval nagyobb egyedsűrűség alakul ki (1., 3., 5. ábra). Az abundancia a Naplás-tóban volt a legnagyobb egy kisebb nyári (20.000-40.000 i/100 liter) és egy nagyobb szeptemberi végi (50.000-100.000 i/100 liter) egyedszám maximummal (1-2. ábra). A másik két tó esetében kisebb a Cladocera állomány mennyisége, s a

népesség maximumok is alacsonyabbak. Az I. tó esetében csak egy, szeptember végi (26.000-28.000 i/100 liter) egyedszám csúcs figyelhető meg (3-4. ábra). A IX. tónál az abundancia nyáron a legnagyobb (23.000 i/100 liter), ősszel közel sincs olyan nagy egyedsűrűség, mint a másik két tó esetében (5-6. ábra).

A vizsgált tavak Cladocera állományának fajszerkezete

A Cladocera együttes struktúráját vizsgálva megállapítható, hogy a legfajgazdagabb a Naplás-tó volt, míg a legegységibb állományt az I. tóban találtuk.

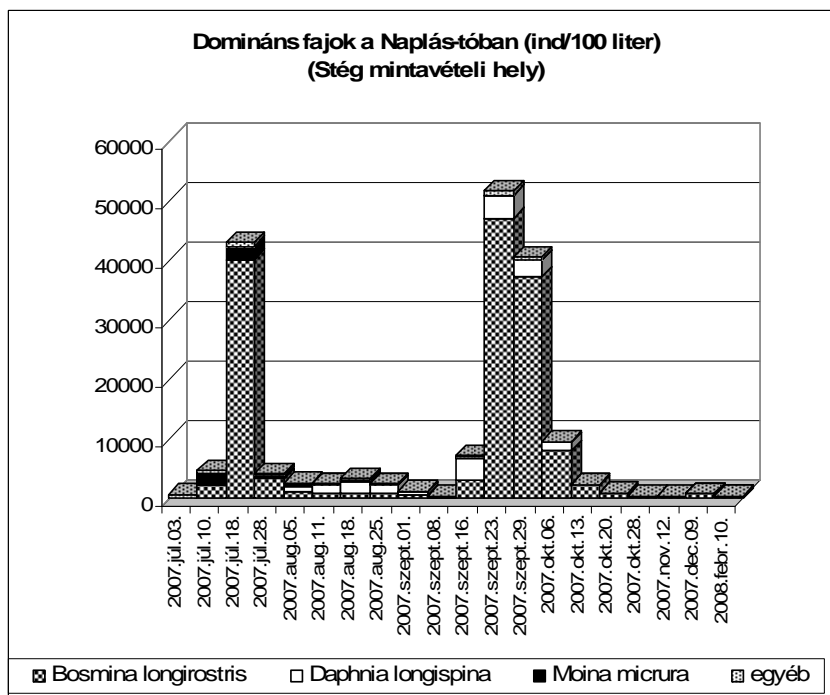
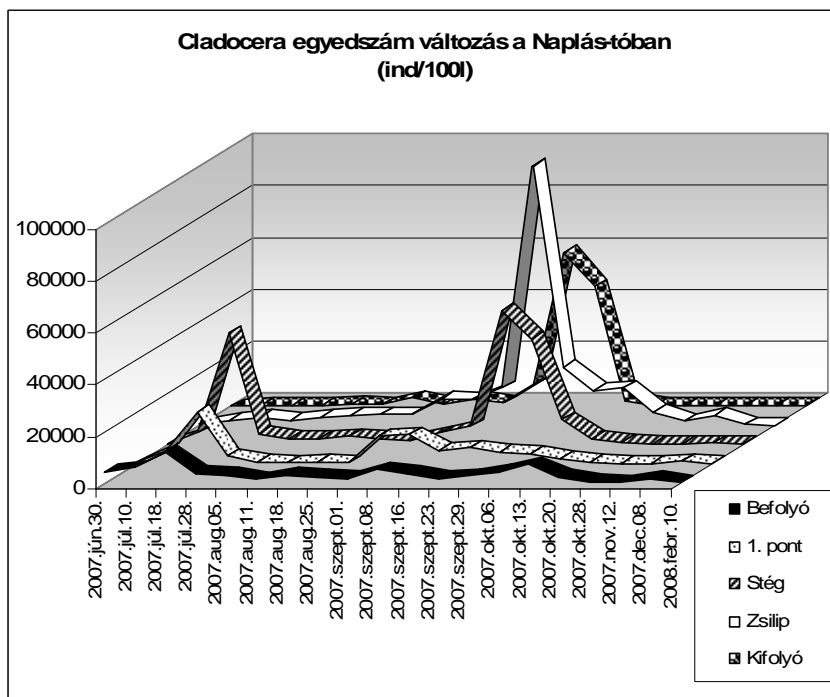
I. táblázat: A vizsgált tavakban előfordult Cladocera szervezetek

TAXON	Naplás-tó	I. tó	IX. tó
<i>Alona affinis (Leydig)</i>	+		
<i>Alona rectangula (Sars)</i>	+	+	+
<i>Bosmina longirostris (O.F.Müller)</i>	+	+	+
<i>Ceriodaphnia rotunda (Sars)</i>	+		+
<i>Chydorus sphaericus (O.F.Müller)</i>	+	+	+
<i>Daphnia cucullata (Sars)</i>	+		
<i>Daphnia longispina (O.F.Müller)</i>	+	+	+
<i>Daphnia magna (Straus)</i>	+		+
<i>Diaphanosoma brachiurum (Liévin)</i>	+		
<i>Disparalona rostrata (Koch)</i>	+		+
<i>Macrothrix laticornis (Jurine)</i>	+		+
<i>Moina micrura (Kurz)</i>	+	+	+
<i>Pleuroxus aduncus (Jurine)</i>	+	+	+
<i>Scapholeberis mucronata (O.F.Müller)</i>	+	+	+
<i>Simocephalus vetulus (O.F.Müller)</i>	+	+	

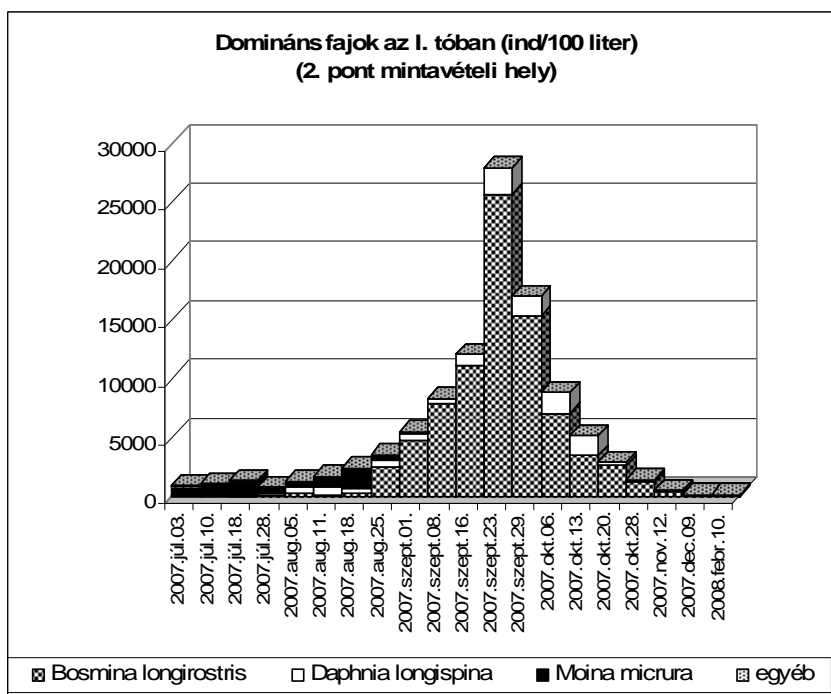
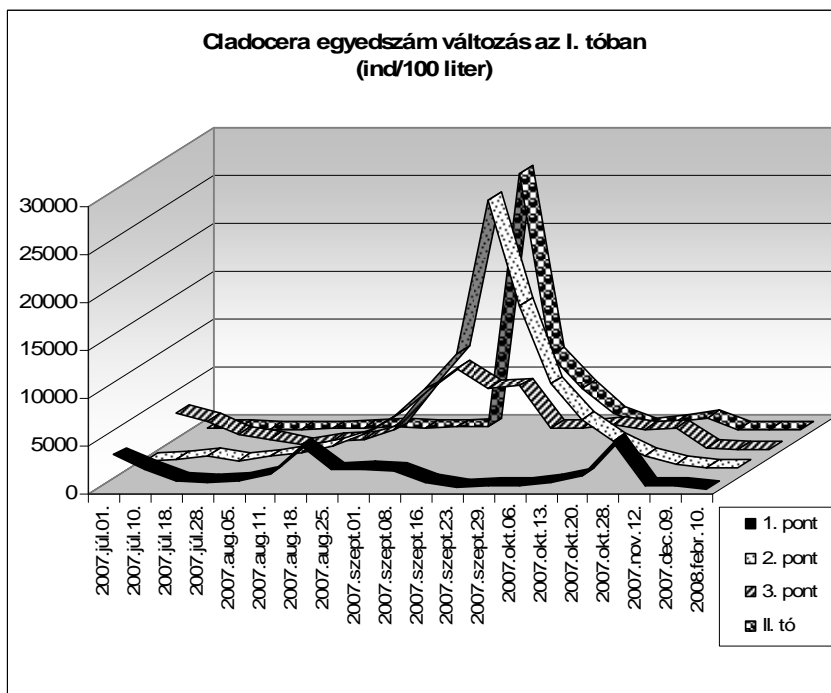
Az előfordult fajok kozmopolita elterjedésűek, Magyarország legtöbb vizében megtalálhatóak. A felmérés során hazai faunánkra nézve ritka taxon nem került elő a vizsgált tavakból.

A *Bosmina longirostris* (1-2. kép) mindhárom tó meghatározó faja közé tartozik, a Naplás-tóban és az I. tóban nagymértékben meghatározta a tavak Cladocera együttesének összetételét. Populációjának mennyiségi alakulását tekintve jól látható, hogy szaporodási ciklusa, népességmaximuma a vizek természete, állapota szerint változik. A három tóban lévő mennyisége, népességeloszlása egymástól lényegesen eltérő volt. Zánkai és Ponyi (1997) eredményei szerint a Balaton eutrófbab Keszthelyi medencéjében a *Bosmina* fajok nyári maximuma során jóval nagyobb egyedsűrűséget érnek el, mint a kevésbé eutróf Siófoki medencében, ahol a populáció késő ősszel, illetve kora tavasszal éri el maximumát.

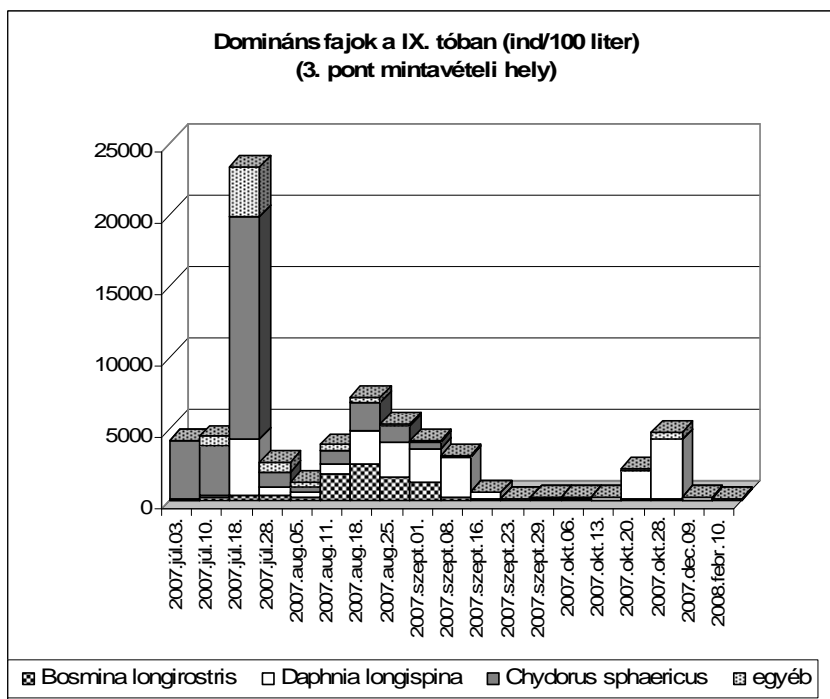
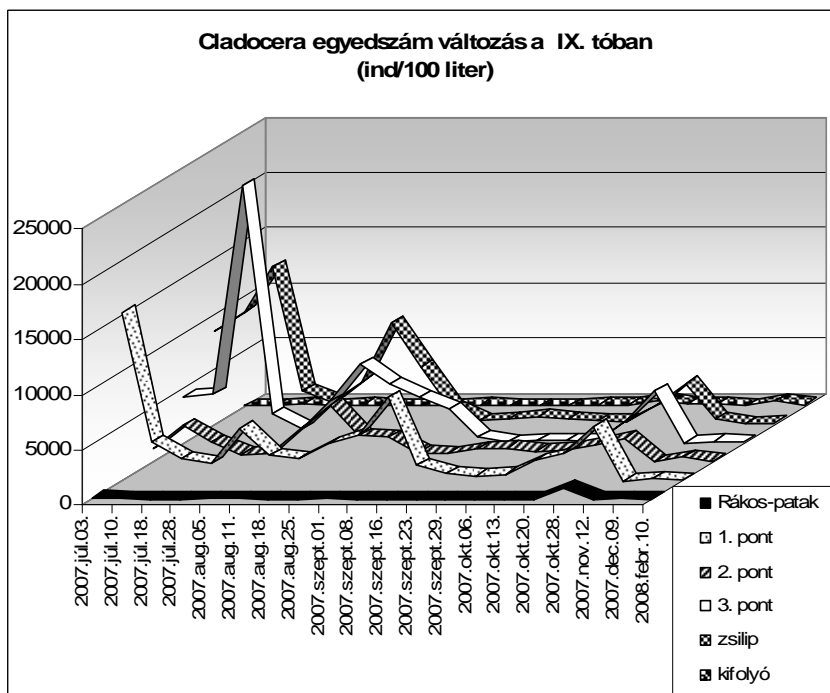
A *Daphnia longispina* (3-4. kép) szintén fellelhető volt az egész mintavételi időszak során, aránya meghaladva az előbbi faj arányát, különösen a IX. tóban volt jelentős.



1-2. ábra: Cladocera egyedszám és domináns fajok a Naplás-tóban



3-4. ábra: Cladocera egyedszám és domináns fajok az I. tóban



5-6. ábra: Cladocera egyedszám és domináns fajok a IX. tóban

A *Chydorus sphaericus* (5. kép) a IX. tó nyári együttesének domináns szervezete, igen ellenálló, alkalmazkodó faj, az erősebb szerves szennyeződést is jól tűri. Népeségmaximuma július közepén figyelhető meg (5-6. ábra), a tóra ebben az időszakban igen intenzív kékalga vízvirágzás volt jellemző, a faj a *Microcystis* pelyhekre tapadva található. Jelenléte utal a tó erősen eutróf állapotára. Állománya szeptember közepére összesett. Hasonló eredményt tapasztalt Korponai (2002) a Hídvégi tó (Kis-Balaton) esetében is. A másik két vizsgált víztérben mennyisége nem volt számottevő. Korponai (2002) vizsgálatai szerint fenológiai megjelenésük alapján a *Bosmina longirostris* és a *Chydorus sphaericus* között interspecifikus kompetíció feltételezhető.

E meghatározó fajok mellett szezonális jelleggel más taxonok aránya is jelentőssé vált hosszabb-rövidebb ideig a Cladocera együttesben. A Naplás-tóban és az I. tónál július-augusztusban a meleg sztenoterm *Moina micrura* alkotott nagyobb állományt, abundanciája azonban a hőmérséklet esésével, az időjárás változásával lecsökkent, téli időszakban nem fordult elő (1-4. ábra). Hasonló fenológiai ritmust tapasztalt Korponai (2002) is a Kis-Balaton Hídvégi-tavában.

Minden tónál voltak olyan szervezetek, melyek az egész időszak alatt megtalálhatók, de a domináns fajokhoz viszonyítva egyedsűrűségük kisebb. Arányuk attól függően változott, hogy meleg- vagy inkább hidegkedvelők. A *Scapholeberis mucronata* a Naplás-tó nyári együttesében volt meghatározó, de kisebb abundanciával október közepéig megmaradt. Az *Alona affinis* a Naplás-tóban, az *Alona rectangula* a IX. tóban a melegebb időszakban ugyan előfordultak, de népeségmaximumukat október végén érték el. A *Daphnia cucullata* mérsékelt melegkedvelő faj, az egész időszakban előfordult a Naplás-tóban, maximumát szeptember közepén figyeltük meg. A *Diaphanosoma brachiurum* és a *Ceriodaphnia rotunda* egyedei októberig szintén rendszeresen megtalálhatók ebben a víztérben.

A fajok között a pelágikus szervezetek aránya a legtöbb, a szezonális ritmusnak megfelelő népeségmaximumokkal. Mellettük néhány alkalommal, kísérőfajként pontszerűen, kis egyedszámban előfordulnak az *élőbevonatban* (*Alona affinis*), a *metafitonban* (*Pleuroxus aduncus*, *Simocephalus vetulus*), illetve az *üledékfelszín közelében* (*Macrothrix laticornis*, *Disparalona rostrata*) élő kistrákok is, melyek a szél és hullámverés hatására kerülnek a nyíltvízbe, és itt mint tichoplanktonikus elemek időszakosan megtalálhatók.

Szaporodási ciklusok

A Cladocerák szaporodási ciklusára az egy-és kétivarú szaporodásmód szabályszerű változása jellemző. Az év nagy részében a nőstények szűznemzéssel, szubitán peték létrehozásával partenogenetikus nőstényeket hoznak létre. A vizsgált tavakban a *petés nőstények megjelenése a nyári időszak elejére* esett, s egy-egy egyedben lévő szubitán peteszám fajonként változott.

A Cladocera szervezeteknél a mostoha körülményekhez való alkalmazkodás során (téli lehülés, tápanyag hiány, kiszáradás, stb.) egyes petékből hím egyedek kelnek ki (2. kép), s a kétivaros szaporodás eredményeként a megtermékenyített nőstényekben a szubitán petéktől eltérő vastag falú, ellenálló tartós peték (4. kép) képződnek. A tartós peték megjelenését az anyagcseretermékek felhalmozódása,

kémiai viszonyok, hőmérséklet változás, táplálékellátottság rosszabbodása stb. indukálhatja (Riccardi *et al.* 2004).

A vizsgált tavak közül a **tartós peték megjelenése a Naplás-tónál szeptember végén** (IX. 29.) kezdődött. Amellett, hogy a folyamatban közrejátszik az időjárás változása, itt egyértelműen az **élettér szűkülésének volt nagy jelentősége**, ugyanis a *Bosmina longirostris* (92.000 i/100 liter), valamint a *Daphnia longispina* (6.374 i/100 liter) mennyisége ekkor érte el maximumát. A víz hőmérséklete ebben az időben 17 C° fok volt, tehát nagy lehűlésről még nem beszélhetünk.

A másik két víztér esetében a tartóspeték megjelenése a hidegebb időszakban figyelhető meg. A IX. tónál októberben szórványosan, decemberben már a tó valamennyi mintavételi helyén jellemző, ekkor az egyedszám 50-500 i/100 liter között volt, a víz hőfok pedig 10 C° alá csökkent. Az I. tónál még később, decemberben és februárban jegyeztük fel a tartós peték megjelenését. A Cladocera egyedszám már kevés, a 15-200 i/100 liter között változott, a víz hőfok pedig 6-7 C° között volt.

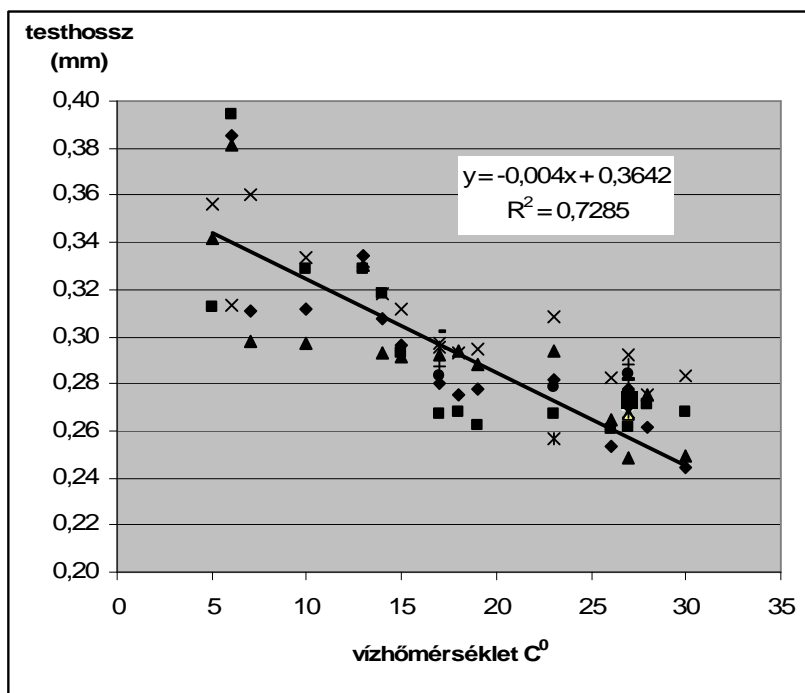
Testméret változás alakulása

A Cladocera szervezetek testméretét sok tényező befolyásolja, többek között a populációméret, táplálékellátottság, konkurencia, időjárási tényezők, predátor stressz, vízminőségi tényezők, stb. (Pereira és Gonçalves 2008).

Vizsgálataink során arra kerestünk választ, hogy a testméret alakulását befolyásoló sok paraméter közül az egyedsűrűség, illetve az időjárási viszonyok milyen mértékben hatnak a tavakban az egyes fajokra, kimutatható-e szignifikáns összefüggés e változók között. A méréseket 3 faj esetében végeztük. A *Bosmina longirostris* a Naplás tóban az egész vizsgálati időszakban előfordult, míg a *Moina micrura* (Naplás-tó) és *Chydorus sphaericus* (IX. tó) a nyári időszak jellemző szervezeti voltak. Az összefüggést lineáris regresszióval vizsgáltuk, természetesen tudva azt, ez a fajta elemzés nem minden kapcsolatra adhat választ, illetve nem biztos, hogy minden esetben lineáris az említett paraméterek között az összefüggés.

A *Bosmina longirostris* esetében az egyedsűrűség nem mutatott szignifikáns kapcsolatot a testméret változással, de a **víz hőfok és testhossz között szoros negatív összefüggést regisztráltunk** (7. ábra). Valószínűsíthető, hogy az egyedek hosszmeret-növekedésében komplexen jelentkeznek a hatások, a hőmérséklet csökkenéssel, a táplálékcsökkenéssel, a fajok ritkulásával megkezdődik az áttelelésre való felkészülés.

A *Moina micrura* és a *Chydorus sphaericus* esetében csak nyáron volt jelentős az egyedszám. Ekkor a víz hőmérsékletben lényeges eltérés nincs, így ez a paraméter ebben az időszakban lényegesen nem befolyásolja a testméretet. Az egyedszámmal összefüggésben a várakozással ellentétben nem tudtunk szignifikáns tendenciát kimutatni egyik faj esetében sem, a testhossz csak kevésbé változott, illetve ez a változás főképp a petés nőstényeket érintette a szubitán peték számának növekedése révén. Az egyedsűrűség maga valószínűleg csak kisebb pressziót jelentett, továbbá más környezeti tényezők (táplálékellátottság, halak általi kifalás stb.) hatása komplexen jelentkezett (Brooks és Dodson 1965).



7. ábra: *Bosmina longirostris* testhossz változása a vízhőmérséklet függvényében a Naplás-tóban

Összefoglalás

A három tó vizsgálati eredményeit összegezve megállapítható, hogy a legfajgazdagabb a Naplás-tó volt, a legegységesebb állományt az I. tóban találtuk. Mindhárom tó meghatározó faja közé tartozik a *Bosmina longirostris* és a *Daphnia longispina*. A IX. tó eutróf jellegét indikálja a nyári erőteljes *Microcystis* vízvirágzás, mely mellett a *Chydorus sphaericus* válik domináns fajjává a Cladocera együttesben. Az őszi időszakból megjelentek az állományban a hím egyedek, majd a tartós peték is. Az egyedsűrűség és testhossz között csak nem volt kimutatható szoros kapcsolat, míg a vízhőmérséklet és testhossz alakulása szignifikáns összefüggést mutatott.

Irodalomjegyzék

Brooks J.L. és S.I. Dodson 1965. Predation, nody size, and composition of plankton. Science, 150: 28-35.

- Korponai J. 2002.** Planktonrákok tér-ésidőbeli mintázata, táplálékláncban való szerepük a Hídvégi tóban. Doktori értekezések 17. Debrecen. Pp. 113.
- Pereira J.L., F. Gonçalves 2008.** Daphnia fitness over a food gradient : is body size the single trait predicting exploitative ability? *Ann. Limnol. - Int. J. Lim.* 2008, 44 (3), 169-179.
- Riccardi N., G. Giussani, F. Margaritora, B. Couchaud 2004.** Population dynamics of the pioneer population of *Daphnia parvula* Fodyce, during the invasion of Lake Candia (Northern Italy). *Journal of Limnol.* 63(1) 44-52
- Zánkai P. N., J. Ponyi 1997.** Nyílvízi planktonrák-együttesek szerkezetének tér- és időbeli változása a Balaton két, trofitásban eltérő területén (Keszthelyi és Siófoki medence). *Állattani Közl.* 82: 87-108
- Komplex monitoring rendszer és adatbázis** kidolgozása különböző környezet-terhelésű kisvízfolyásokon az EU VKI ajánlásainak figyelembevételével **2005.** www.ragacs.szie.hu
- A Gödöllői-Isaszegi Tórendszer vizsgálata. 2007.** www.hkve.org/node/309



1. kép: *Bosmina longirostris* nőstény



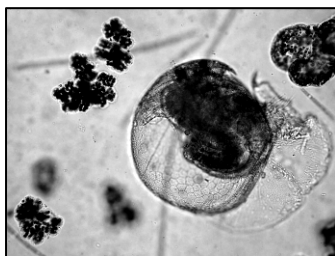
2. kép: *Bosmina longirostris* hím



3. kép: *Daphnia longispina*
szubitán petéssel



4. kép: *Daphnia longispina*
tartós petével



5. kép: *Chydorus sphaericus* *Microcystis aeruginosa* pelyhekkel