

Társadalmi konfliktusokat generáló ökológiai történések a Balaton életében az utóbbi néhány évtizedben – *Árvaszúnyog-rajzások*

Móra Arnold*

Abstract **Social Conflict Generating Ecological Developments in the Life of Lake Balaton in Recent Decades – Mass Swarming of Non-biting Midges.** The mass swarming of adult non-biting midges (Diptera: Chironomidae) can cause strong inconvenience to tourists, disturbing them in resting and recreational activities and often forcing them to leave home earlier than planned. This problem negatively affects the local businesses, resulting in a claim to the extermination of chironomids. Due to the fact that chironomids are essential for a healthy functioning of the ecosystem of Lake Balaton, the public claim is in conflict with environmental protection and nature conservation. However, possibilities for controlling the swarming do exist. As a first step of controlling measures, the study on the temporal pattern of swarming has been started in 2010. The characteristics of swarming during the last three years were described. The dominant species, *Chironomus balatonicus* caused the most problem at Lake Balaton. However, the swarming of this species showed high year-to-year variation. On the other hand, long-term data on swarming are not available for Lake Balaton, thus it cannot be determined whether the huge swarming recently observed is exceptional or shows a rising tendency.

Keywords Chironomidae • *Chironomus balatonicus* • mass swarming • temporal variation • control

Az utóbbi 5–6 évben a kivételesen hosszú időn keresztül és nagy mennyiségben rajzó árvaszúnyogok számos gondot okoztak a Balaton térségében. Tömegeik kívülről-belülről ellepték az épületeket, helyiségeket, gépjárműveket, és a vízparton nem lehetett semmiféle tevékenységet folytatni. A nyílt vízben a horgászok és a vitorlázók számára okoztak problémát, aminek egyik extrém esete volt, hogy a 2010-ben az árvaszúnyogok jelentős mértékben hozzájárultak ahhoz, hogy a Balatoni Kékszalag vitorlásversenyt számos versenyző feladta. Sok vendég az árvaszúnyogok által okozott kellemetlenségek miatt idő előtt eltávozott a part menti szálláshelyekről. Mindezek miatt felmerült az igény az árvaszúnyogok irtására, ami viszont természetvédelmi szempontból nem ajánlott, sőt, kifejezetten hibás megoldás lenne.

* Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai Kutatóközpont Balatoni Limnológiai Intézet
E-mail: mora.arnold@okologia.mta.hu

Bevezetés

Az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) családja a legelterjedtebb és gyakran a legnagyobb faj- és egyedszámban előforduló édesvízi rovarcsoport. Az árvaszúnyogfauna összetétele, valamint az üledékben élő lárvák biomaszája szoros összefüggést mutat az adott víztér ökológiai állapotával és a víz minőségével, ezért az árvaszúnyogok fontos indikátor szervezetek az édesvizek állapotának jellemzésében.

Az árvaszúnyogok szerepe a vízi ökoszisztémákban sokrétű. Lárvaik jelentős szerepet játszanak a vizek tápanyagforgalmában, egyrészt az ülepedő szervesanyagok közvetlen hasznosításával, az üledékben felhalmozódó tápanyagkészlet felszabadításával, másrészt a halak és más, őket fogyasztó állatok táplálékként. Kirepülésükkel jelentős mennyiségű szervesanyagot távolítanak el a vízből, így szerepük a vizek öntisztulási folyamataiban is jelentős.

Az árvaszúnyogok jelentőségét a Balaton kutatása során is többé-kevésbé szem előtt tartották. Vizsgálatuk a 20. század eleje óta része a tó kutatásának (pl. Lenz, 1926; Zilahi-Sebess, 1932; Moon, 1934). A század közepétől anyagforgalmi és produktóbiológiai szerepüket is tanulmányozták (pl. Entz, 1964; Oláh, 1976; Dévai, 1990). Sajnos a vizsgálatokat nem folyamatosan és szélesebb körben végezték, így a rendelkezésre álló hosszú távú adatsorok rendkívül hiányosak. Rendszeres vizsgálatok csak 1995 és 2002 között történtek a Magyar Tudományos Akadémia Balatoni Limnológiai Kutatóintézetben, amelyek során tisztázták a nyíltvízi üledékben élő árvaszúnyoglárvák tér- és időbeli előfordulási jellegzetességeit, valamint az anyagforgalomban és a táplálékláncban betöltött szerepüket (Bíró és Specziár, 1998; Bíró et al., 1999; Specziár et al., 2000, 2001, 2002, 2003). Sajnos a kutatások anyagi támogatása ezután megszűnt, így az árvaszúnyog-együttesek változásairól csaknem egy évtizedet felölelő időszakból nincsenek további adatok.

2010-ben az előző két évhez hasonlóan újra feltűnően nagy számban és hosszú időn keresztül repültek az árvaszúnyogok, amely már súlyos problémát jelentett a turizmus és a tó partján élők számára, különösen a Balaton középső medencéjében. Ennek kapcsán kezdődött el az árvaszúnyogok rajzásdinamikájának vizsgálata.

Az árvaszúnyogokkal kapcsolatos problémák

Annak ellenére, hogy az árvaszúnyogok közvetlenül nem okoznak kárt az embereknek (azaz nem szívnak vért, mint a csípőszúnyogok), tömegüknél fogva számos kellemetlenséget, problémát okozhatnak. Az utóbbi években az árvaszúnyogok – itt elsősorban a nagy testű és könnyen megfigyelhető balatoni árvaszúnyogról (*Chironomus balatonicus*) van szó – tömeges kibújása bizonyos években korán, már június elején elkezdődik, és az első nagy kirepülésre június végén sor kerül. Ezután a rajzás gyakorlatilag folyamatos egészen augusztus végéig, szeptember közepéig, amelyben szünet csak kedvezőtlen időjárási körülmények (tartós lehülés, viharos szél) hatására áll be. A repülő árvaszúnyogok milliárdjait lehet ebben az időszakban csaknem naponta megfigyelni. Ennek eredményeképp júliusban és augusztusban a rajzó árvaszúnyogok számos problémát okoznak a vízparton tartózkodóknak, pihenni vágyóknak. Néhány – a teljesség igénye nélkül – a panaszokból és a megfigyelt jelenségekből:

- a vízfelszint sokszor szinte egybefüggő bábbőr-szőnyeg (a kibújás során az árvaszúnyogok által a vízfelszínen hagyott bőr) borította, valamint ezzel kapcsolatosan a víz habosodott, kellemetlenné téve az úszást és a fürdést. Hangsúlyozni kell, hogy ez a jelenség természetes, és az emberi egészségre teljes mértékben ártal-

matlan. A bábbörök egy-két napon belül lebomlanak, illetve szeles időben a habos víz akár pár óra alatt kitisztul.

- a pihenőhelyet kereső árvaszúnyogok tömegei lepték el a legkisebb mértékben is nyitott épületeket, helyiségeket;
- tömegükkel és hangos zümmögésükkel zavarták a kempingezők nyugalvét;
- az épületek, gépjárművek külsejét ellepték, ürülékükkel elszínezték, különösen a megvilágított helyeken;
- a vízparton nem lehetett fényt gyűjtani, a fény által tömegesen odavonzott árvaszúnyogoktól nem lehetett a parton semmiféle tevékenységet folytatni;
- a nyílt vízen is számos problémát okoztak a horgászok és a vitorlázók számára, aminek egyik extrém esete volt, hogy a Balatoni Kékszalag vitorlásversenyt számos versenyző részben az árvaszúnyogok tömegei miatt adták fel (Gerő és Tordai, 2010);
- folyamatos karbantartás, takarítás volt szükséges az elpusztult egyedek hatalmas tömege miatt;
- sok vendég az árvaszúnyogok által okozott kellemetlenségek, pihenésre alkalmatlan körülmények miatt idő előtt eltávozott a part menti szálláshelyekről.

Összességében a Balatonnál az árvaszúnyogok intenzív rajzása évek óta negatív hatással van a vízparti tevékenységekre, és a turizmus számára is nagy bevételkiesést okoz. Ezek a problémák az elmúlt években erősödtek, és a csipőszúnyogok mellett az árvaszúnyogok is egyre nagyobb gondot jelentenek, amit számos, ezzel foglalkozó híradás is megerősít (Gerő és Tordai, 2010; Kiss, 2008, 2009; Vass, 2007).

Az árvaszúnyogok rajzásának jellemzői

A rajzás vizsgálatát a Balatoni Limnológiai Intézet munkatársai a Szemesi-medencében (Balatonakali) végzik. 2010-től minden évben áprilistól októberig egy fénycsapda működik, amellyel hetente történik gyűjtés, lehetőség szerint napnyugtától napkeltéig. Az árvaszúnyogok fénycsapdás vizsgálatára még nem volt példa a Balatonon, ezért eredményeinket nem lehet korábbi vizsgálatok eredményeivel összehasonlítani; így a bemutatott munka alapállapot-felmérésnek tekinthető.

Az árvaszúnyog-együttes összetételét tekintve a domináns faj a balatoni árvaszúnyog (*Chironomus balatonicus* Dévai, Wülker & Scholl, 1983), amely akár az egyedszámok 91%-át adhatja. A fennmaradó részt adó árvaszúnyogok között legalább 30 faj különböztethető meg, amelyek általában külön-külön jóval kisebb egyedszámokban fordultak elő, mint a balatoni árvaszúnyog. A *Ch. balatonicus*-t, mint a neve is mutatja, a Balatonból írták le a tudományra új fajként (Dévai et al., 1983), ahol nagyméretű, vörös színű lárvái a nyíltvízi üledék jellegzetes lakói. Állományai jellegzetes területi és időszakos ingadozásokat mutatnak (Dévai et al., 1984; Perényi et al., 1993; Specziár és Bíró, 1998). Ezek alapján a *Ch. balatonicus* a Balaton nyugati medencéjében tömeges, míg a Siófoki-medencében csak időnként jelenik meg nagyobb számban.

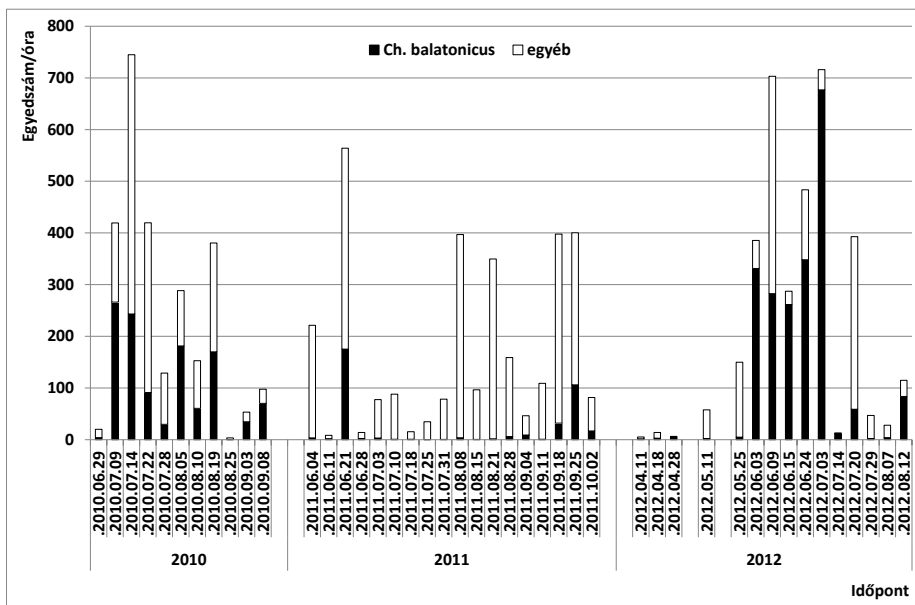
A fénycsapda éjszakánként jelentős számú árvaszúnyog egyedet fogott, ezek abszolút egyedszáma (az egy éjszaka alatt fogott egyedek száma) a rajzás csúcán 6000 körül mozgott. Ez átlagosan mintegy 2600 egyedet jelent éjszakánként a vizsgálat időszakában. Az óránkénti egyedszámok (amelyek az éjszakák eltérő hossza miatt némileg pontosabb információt adnak) 564 és 745 között voltak a három évben (1. ábra). Az árvaszúnyogok repülésében az eddigi eredmények alapján nem figyelhető

meg általános mintázat. Minden évben erőteljes rajzásra számíthatunk a nyár elején és végén. Ezen felül az árvaszúnyogok egész nyáron rajzanak, ennek intenzitása azonban jelentős ingadozásokat mutat, amelyek leginkább az időjárási viszonyok hatásának tudhatók be: viharos időben és tartós lehülés esetén kevésbé repülnek az árvaszúnyogok.

A domináns *Ch. balatonicus* tömegessége mellett az egyik legnagyobb testű faj is a Balatonban, így a vízparton tartózkodók számára ennek a fajnak a jelenléte a legérzékenyebb. Ezért indokolt ennek a fajnak a repülésmintázatát külön is elemezni. 2010-ben és 2012-ben a *Ch. balatonicus* határozta meg a teljes árvaszúnyog-együttesre jellemző rajzási mintázatot, mivel ebben a két évben az egyedek 22–91%-át adta. Ennek megfelelően a rajzási minta a fentebb leírtakhoz hasonlóan alakult: ebben a két évben a balatoni árvaszúnyog gyakorlatilag egész nyáron nagy egyedszámban rajzott (átlagosan 111–127 egyed/óra). 2011-ben egy június közepi (175 egyed/óra) és egy szeptember végi (108 egyed/óra) csúcs kivételével elenyésző volt a balatoni árvaszúnyogok mennyisége (0–10 egyed/óra).

A fénycsapdás vizsgálatok eredményeit és az adott időszakban végzett megfigyeléseket, valamint az árvaszúnyogokra érkezett panaszokat összevetve a *Ch. balatonicus* kb. 50 egyed/óra rajzási intenzitás jelenti azt a határt, ami felett már komoly problémát okoznak. Az adatokból (1. ábra) jól látható, hogy 2010-ben és 2012-ben a nyár jelentős részében a rajzás intenzitása meghaladta ezt a határt, gyakran akár ennek az értéknek a tízszeresét elérve. A többi faj azonban, kisebb mérete miatt, nem jelentős ebben a tekintetben, amit bizonyít, hogy bár 2011-ben a rajzás intenzitása elérte a kritikus óránkénti 50 egyedet, ebben az évben jóval kevesebb panasz érkezett.

1. ábra • Az árvaszúnyograjzás intenzitása a Balaton Szemesi-medencéjében 2010–2012 között



Az árvaszűnyogokkal kapcsolatos problémák megoldásának lehetőségei

Az árvaszűnyogok által okozott problémák miatt felmerült a társadalmi igény az árvaszűnyogok irtására. Ugyanakkor az árvaszűnyogok fontos haltáplálék szervezetek, és a szervesanyagok eltávolításával jelentős mértékben hozzájárulnak a Balaton jó vízminőségéhez, ezért bármilyen irtásuk elkerülendő. Az viszont tény, hogy a gazdasági érdekek előbb-utóbb érvényesülnek, így ha továbbra is előfordulnak olyan évek, amelyekben az árvaszűnyogok valamilyen módon anyagi kárt okoznak, akkor valamilyen formában sor kerül irtásukra. Az viszont nem mindegy, milyen formában és keretek között történik mindez, hiszen léteznek olyan megoldások a rajzások kontrollálására, amelyekkel elérhető, hogy az árvaszűnyogok okozta károkat mérsékeljük, és a Balaton ökoszisztémája se sérüljön.

Az árvaszűnyogok által okozott problémák nem új keletűek, hiszen a világ számos részén – Afrika és Ázsia számos országában, az Amerikai Egyesült Államokban, de Európában, például Olaszországban – kellett ellenük valamilyen formában fellépni (Armitage et al., 1995). Ezek eredményeképpen ismerünk olyan megoldásokat, amelyekkel az árvaszűnyogok kontrollja, gyérítése a természetes együttesek sérülése nélkül is végrehajtható. A nemzetközi szakirodalmi adatok (összefoglalás: Ali, 1995) alapján az árvaszűnyogok elleni védekezésben elképzelhető módszerek kipróbálása és balatoni viszonyokhoz való alakítása. Ennek során vizsgálandók a fizikai (fénycsapdák), a kémiai (vegyszeres) és a biológiai (Bti) védekezés lehetőségei, mind laboratóriumi, mind terepi körülmények között. Az esetek többségében azonban ritkán volt elegendő csak egy-egy módszer alkalmazása, és általában kettő vagy több módszer kombinációja hozta meg a kívánt eredményt.

A Balaton esetében más tényezők is bonyolítják az árvaszűnyogokkal szembeni védekezést. A tó alakja (viszonylag hosszú és keskeny) és környezete (a part mentén gyakorlatilag nincsenek lakatlan területek), az árvaszűnyog-állományok tér-és időbeli változékonysága (vö. Specziár, 2008) jelentősen beszűkíti az alkalmazható módszerek körét. A Balatonon elsősorban a *Chironomus balatonicus* okozza a problémákat, ami más helyeken még nem okozott gondokat, így külön feladat, hogy ennek a fajnak a biológiáját megismerjük.

Az árvaszűnyogok kirepülése természetes folyamat, ám az elmúlt évek tapasztalatai alapján egyértelmű, hogy a Balaton árvaszűnyog-állományaiban változások történtek. Ugyanakkor a hosszú távú adatsorok hiányában nem dönthető el, hogy a tapasztalt hatalmas rajzások kivételesek, vagy ténylegesen az árvaszűnyogok mennyiségének növekvő tendenciáját mutatják. Az ellenük való védekezés igénye sok szempontból indokolt lehet, de hangsúlyoznunk kell, hogy ennek átgondolt, természeti károkat nem okozó végrehajtása nem egyszerű feladat, és csak szoros társadalmi és tudományos együttműködésekkel képzelhető el.

Köszönetnyilvánítás

Jelen munka az Európai Unió támogatásával és az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával készült, a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0038 projekt keretében.

Felhasznált irodalom

Ali, A. 1995. Nuisance, economic impact and possibilities for control. In: Armitage, P. – Cranston, P.S. – Pinder, L.C.V. (eds.): *The Chironomidae. The biology and*

- ecology of non-biting midges*. London – Weinheim – New York – Tokyo – Melbourne – Madras: Chapman & Hall, 339–364.
- Armitage, P. – Cranston, P.S. – Pinder, L.C.V. (eds.) 1995. *The Chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges*. London – Weinheim – New York – Tokyo – Melbourne – Madras: Chapman & Hall
- Bíró, P. – Specziár, A. 1998. Balatoni makrobentosz biomonitorozása (1995–98). In: Salánki, J. – Padisák, J. (szerk.): *A Balaton kutatásának 1997-es eredményei*. Veszprém: MTA Veszprémi Területi Bizottsága–Miniszterelnöki Hivatal Balatoni Titkársága, 107–110.
- Bíró, P. – Specziár, A. – Tölg, L. 1999. A Balaton halállományának és bentonikus táplálékbázisának minőségi-mennyiségi felmérése. In: Salánki, J. – Padisák, J. (szerk.): *A Balaton kutatásának 1998-as eredményei*. Veszprém: MTA Veszprémi Területi Bizottsága, 85–92.
- Dévai, Gy. 1990. Ecological background and importance of the change of the chironomid fauna (Diptera: Chironomidae) in shallow Lake Balaton. *Hydrobiologia* 191: 189–198.
- Dévai, Gy. – Czégény, I. – Dévai, I. – Heim, Cs. – Moldován, J. – Preczner, Zs. 1984. Balatoni és zalai üledékek ökológiai hatásvizsgálata az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) példáján. *Acta Biologica Debrecina Supplementum Oecologica Hungarica* 1: 3–183. + 1–7. táblázat + 1–59. ábra
- Dévai, Gy. – Wülker, W. – Scholl, A. 1983. Revision der Gattung *Chironomus* Meigen (Diptera). IX. *C. balatonicus* sp. n. aus dem Flachsee Balaton (Ungarn). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 29/4: 357–374.
- Entz, B. 1964. Ernährungs-untersuchungen an Chironomiden des Balaton I. Quantitative Ernährungs-untersuchungen an Larven von *Chironomus plumosus* L. *Annales Instituti Biologica (Tihany) Hungaricae Academiae Scientiarum* 31: 165–175.
- Gerő, A. – Tordai, Zs. (2010): Az árvaszúnyog – barát vagy ellenség? *Porthole* 6 (2010. július): 4–5.
- Kiss, N. 2008. *Árvaszúnyogok inváziója*. http://indexbalaton.hu/?page=cikk&hir_lang=1&hir_akthely=143&hir_rovatid=372&hir_hirid=12030 (utoljára megtekintve: 2013. január 30.)
- Kiss, N. 2009. Jóból is megárt a sok – Árvaszúnyog-invázió a Balaton-parton. *Napló Online*, 2009. június 20., <http://veol.hu/belfold/jobol-is-megart-a-sok-arvaszunnyog-invazio-a-balaton-parton-1352601> (utoljára megtekintve: 2013. január 30.)
- Lenz, F. 1926. Chironomiden aus dem Balatonsee. *Archivum balatonicum* 1: 129–144.
- Moon, H.P. 1934. A quantitative survey of the Balaton mud fauna. *A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái* 7: 170–189.
- Oláh, J. 1976. Energy transformation by *Tanytus punctipennis* (Meig.) (Chironomidae) in Lake Balaton. *Annales Instituti Biologica (Tihany) Hungaricae Academiae Scientiarum* 43: 83–92.
- Perényi, M. – Bíró, P. – Tátrai, I. – Paulovits, G. – Lakatos, Gy. 1993. Biomass assessment of Chironomidae larvae in the littoral zone of Lake Balaton (Hungary). *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 25: 689–693.
- Specziár, A. 2008. Life history patterns of *Procladius choreus*, *Tanytus punctipennis* and *Chironomus balatonicus* in Lake Balaton. *Annales de Limnologie – International Journal of Limnology* 44/3: 181–188.

- Specziár, A. – Bíró, K. – Bíró, P. 2000. A Balaton makrobentoszának felmérése. In: Somlyódi, L. – Banczerowski, J. (szerk.): *A Balaton kutatásának 1999. évi eredményei*. Budapest: Magyar Tudományos Akadémia, 62–70.
- Specziár, A. – Bíró, K. – Bíró, P. – Vörös, L. 2002. Az üledéklakó árvaszúnyog lárvák (Chironomidae, Diptera) anyagforgalmi szerepe a Balatonban. In: Mahunka, S. – Banczerowski, J. (szerk.): *A Balaton kutatásának 2001. évi eredményei*. Budapest: Magyar Tudományos Akadémia, 120–128.
- Specziár, A. – Bíró, K. – Bíró, P. – Vörös, L. 2003. Az üledéklakó árvaszúnyog lárvák (Chironomidae, Diptera) anyagforgalmi szerepe a Balatonban. In: Mahunka, S. – Banczerowski, J. (szerk.): *A Balaton kutatásának 2002. évi eredményei*. Budapest: Magyar Tudományos Akadémia, 109–117.
- Specziár, A. – Bíró, K. – Vörös, L. – Bíró, P. 2001. Az üledéklakó árvaszúnyog lárvák (Chironomidae, Diptera) anyagforgalmi szerepe a Balatonban. In: Mahunka, S. – Banczerowski, J. (szerk.): *A Balaton kutatásának 2000. évi eredményei*. Budapest: Magyar Tudományos Akadémia, 124–132.
- Specziár, A. – Bíró, P. 1998. Spatial distribution and short-term changes of benthic macrofauna in Lake Balaton (Hungary). *Hydrobiologia* 389: 203–216.
- Vass, L. 2007. *Árvaszúnyog-invázió a Balatonnál*. <http://www.origo.hu/utazas/20070806-arvanyszunyoginvaziao-a-balatonnal.html> (utoljára megtekintve: 2013. január 30.)
- Zilahi-Sebess, G. 1932. Chironomiden-Studien. *Annales Instituti Biologica (Tihany) Hungaricae Academiae Scientiarum* 5: 77–84.