

A najádok (*Bivalvia: Unionidae*) elterjedésének vizsgálata a Balaton-vízgyűjtő déli oldalán

ECK-VARANKA BETTINA¹, KOVÁTS NÓRA¹, BENKŐ-KISS ÁRPÁD², HORVÁTH ESZTER¹, FERINCZ ÁRPÁD¹, PAULOVITS GÁBOR³

¹ PE–MK, Limnológia Intézeti Tanszék, H-8200 Veszprém, Egyetem u. 10., e-mail: kovats@almos.uni-pannon.hu

² SZTE–MGK Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet, H-6800 Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.

³ MTA ÖK Balatoni Limnológiai Intézet, H-8237 Tihany, Klebelsberg K. u. 3.

ECK-VARANKA, B., KOVÁTS, N., BENKŐ-KISS, Á., HORVÁTH, E., FERINCZ, Á. & PAULOVITS, G.: *Examination of the spread of the naiads (*Bivalvia: Unionidae*) in the south side of the Balaton-catchment.*

Abstract: The Unionid mussel fauna of the complex system of waterflows, situated on the southern part of the Balaton-catchment was studied. Altogether thirty-seven sampling points on nine watercourses were sampled in order to describe the mussel assemblages of these waters and to assess the actual distribution and abundance of Chinese pond mussel (*Sinanodonta woodiana*) populations. Mussels were found in 46% of the localities, in six out of the nine sampled watercourses. Five native and one non-indigenous Unionid mussel species were identified during the sampling campaign. The non-indigenous Chinese pond mussel was the most frequent species, occurred in 13 sampling sites and its relative abundance was 15.5% in the whole sample. Our study also revealed that fishponds are potential sources of the invasive *S. woodiana* in the Balaton-catchment.

Keywords: fish stocking, glochidium, vector, mussel faunistics

Bevezetés

Az édesvízi állatok fajgazdagságát jelzi, hogy az összes állatfaj 9,5%-át adják, pedig a bolygó felszínének alig 1%-át borítja édesvíz. Ugyanakkor az édesvízi biodiverzitás indikátorai (fajszám, populációs tendenciák) az elmúlt évtizedek során egyre intenzívebb csökkenést mutatnak (DUDGEON 2010).

Az IUCN listája alapján a kihalt állatfajok 42%-a puhatestű, és a jelenlegi kb. 7000 ismert édesvízi puhatestű faj 10%-a aktuálisan veszélyeztetett (Lydeard 2004). A kb. 840 édesvízi kagylófaj közül 2003-ban még csak 95 volt legalább mérsékelten veszélyeztetett, míg 2013-ra ez a szám 209-re emelkedett, amelyből 191 faj az *Unionidae* családba tartozik (GRAF és CUMMINGS 2007; IUCN 2003; IUCN 2013).

Az amuri kagylót (*Sinanodonta woodiana*, Lea 1834) a Balatonban először 2006-ban mutatták ki (MAJOROS 2006). Mivel ekkor már idősebb példányokat találtak, bejutása feltehetően valamikor 2000 környékén történt meg. 2011-re a nyugati (Keszthelyi) medencében dominánssá vált (BENKŐ-KISS et al. 2012). Több európai vízből leírták, hogy az amuri kagyló kompetíciós nyomása miatt egyes őshonos kagylófajok visszaszorultak illetve el is tűntek (pl. FABBRI és LANDI 1999; NIERO 2003). A nemzetközi trendekhez hasonlóan hazánkban az őshonos *Unionidae* kagylófajok többsége csökkenő egyedszámot és elterjedési területet mutat (LYDEARD et al. 2004, BÓDIS et al. 2013), csupán az invazív amu-

ri kagyló populációi növekednek (BÓDIS et al. 2013). A 2011-es balatoni adatsort összevetve egy 1992-es felmérés eredményeivel, látható hogy a Keszthelyi-öbölben az amuri kagyló teljesen kiszorította az *Anodonta cygnea* (LINNAEUS 1758), valamint az *Anodonta anatina* (LINNAEUS 1758) fajok egyedeit (BENKŐ-KISS et al. 2013).

A Balaton déli oldalán lévő befolyók kagylófaunája kevésbé vizsgált, így nincs pontos információ annak összetételéről, azonban a környező vízfolyásokról már rendelkezésre állnak adatok. A Duna és a Dráva Somogy megyében található befolyóiból hét *Unionidae* fajt írtak le: *Anodonta cygnea*, *Anodonta anatina*, *Pseudanodonta complanata* (ROSSMÄSSLER 1835), *Sinanodonta woodiana*, *Unio crassus* (PHILIPSSON 1788), *Unio pictorum* (LINNAEUS 1758), *Unio tumidus* (PHILIPSSON 1788) (HÉRA és VARGA 2001).

Jelen tanulmány célja, hogy a Balaton déli oldalán kijelölt vízfolyások, továbbá az ezekre települt halas- ill. horgásztavak *Unionidae* kagylófaunáját jellemezzük, felmérjük az invazív amuri kagyló elterjedését, illetve képet kapjunk arról, hogy a halastavak lehetnek-e potenciális inváziós centrumok.

Anyag és módszer

Mintavételi helyek

A Balatontól délre elterülő terület gazdag vízfolyásokban, ill. halastavakban, amelyekből a Balatonba kerülő telepített halak, főképpen ponty (*Cyprinus carpio* L.) legnagyobb részét származnak. Az egyes alrendszer esetében mintát vettünk egyrészt a vízfolyásból, továbbá a vízfolyásra települt halas- ill. horgásztavakból is. Az 1. táblázatban adjuk meg a mintázott alrendszereket (vízfolyás), a mintavételi pontok koordinátáit, valamint a továbbiakban használt rövidítéseket.

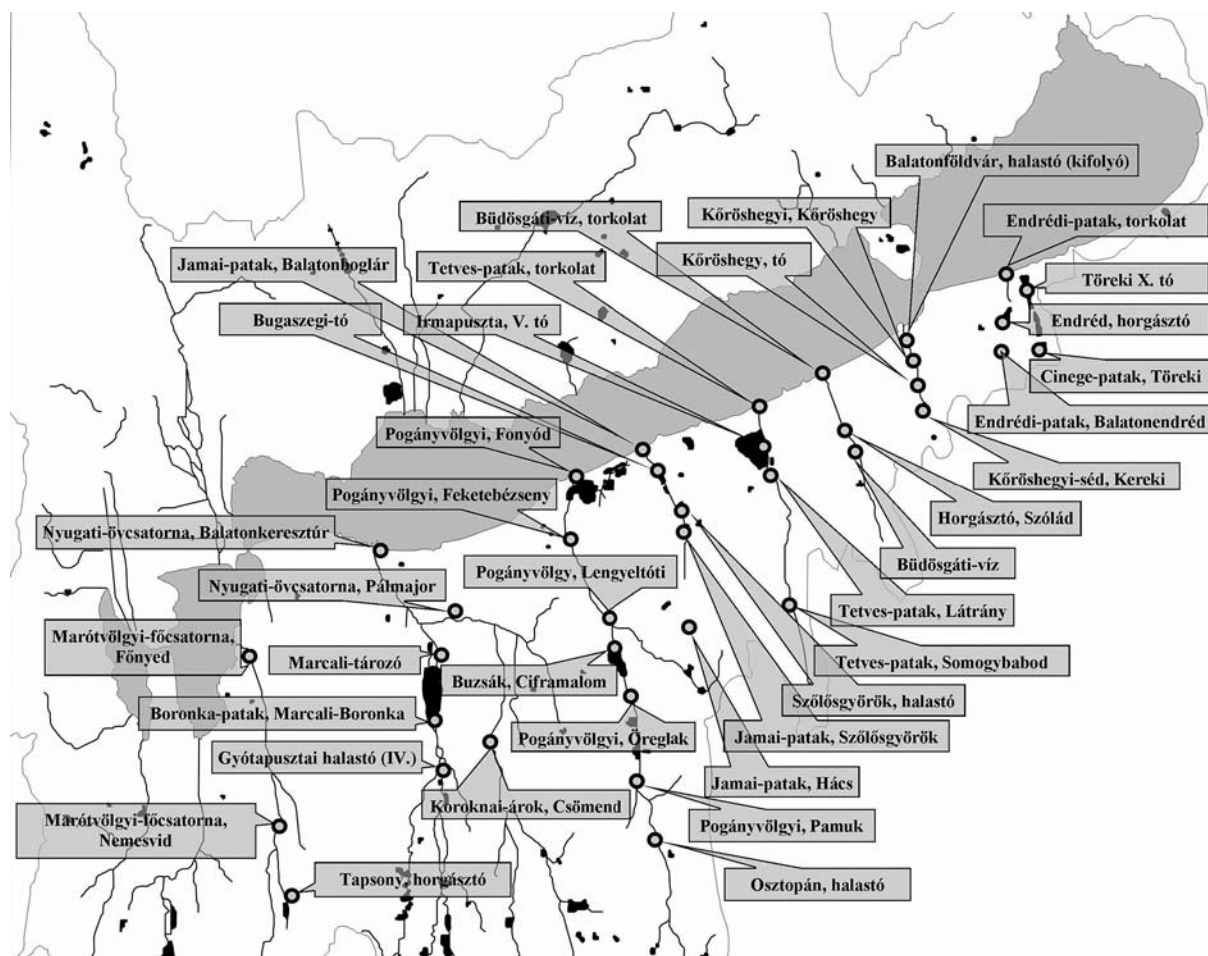
A vízfolyások és tavak rendszerén kijelölt mintavételi pontok elhelyezkedését az 1. ábra szemlélteti.

Mintavétel

A mintavételezés kézi gyűjtéssel, a vízben gázolva, ill. ahol a nagyobb vízmélység miatt szükséges volt, szabadtüdős merüléssel történt 2013. július 11–18. között. A mintavételi helyenként 5 darab véletlenszerűen kijelölt 40×40 cm-es kvadrátból felszínre hozott élő kagylókat a helyszínen meghatároztuk, az egyedszámokat rögzítettük, majd az őshonos unionidákat visszahelyeztük a vízbe. Az amuri kagyló egyedeket további vizsgálatok céljára 70%-os alkoholban konzerváltuk.

1. táblázat: A mintavételi pontok rendszere, és koordinátái

Alrendszer	Mintavételi pont neve	Rövidítés	Szélesség	Hosszúság
Cinege-patak	Cinege-patak, forrás	Cp-F	N46 50.637	E18 01.146
Cinege-patak	Töreki, tó	Cp-T	N 46 52.914	E 18 00.092
Endrédi-séd	Balatonendréd	Es-B	N46 50.484	E17 58.619
Endrédi-séd	Balatonendréd, horgásztó	Es-H	N46 51.115	E17 58.709
Endrédi-séd	Zamárdi (befolyó)	Es-Z	N46 53.496	E17 58.848
Kőröshegyi-séd	Kereki	Ks-Ke	N46 48.182	E17 54.316
Kőröshegyi-séd	Kőröshegy, tó	Ks-Kt	N46 49.196	E17 54.184
Kőröshegyi-séd	Kőröshegy	Ks-K	N46 49.882	E17 53.702
Kőröshegyi-séd	Balatonföldvár, halastó (elfolyó)	Ks-B	N46 51.003	E17 52.940
Büdösgáti-víz	Kötcse/Telki út	Bv-K	N46 46.411	E17 50.504
Büdösgáti-víz	Szólád, horgásztó	Bv-Sz	N46 47.111	E17 49.993
Büdösgáti-víz	Balatonőszöd (befolyó)	Bv-B	N46 49.515	E17 48.345
Tetves-patak	Somogybabod	Tp-S	N46 40.053	E17 46.957
Tetves-patak	Látrány	Tp-L	N46 45.420	E17 45.554
Tetves-patak	Irmapuszta, tó	Tp-I	N46 46.050	E17 44.862
Tetves-patak	Balatonlelle (befolyó)	Tp-B	N46 48.133	E17 44.698
Pogányvölgyi-víz	Buzsák-Ciframalom	Pv-BC	N46 38.111	E17 36.589
Pogányvölgyi-víz	Öreglak	Pv-Ö	N46 36.443	E17 37.833
Pogányvölgyi-víz	Pamuk	Pv-P	N46 32.897	E17 38.367
Pogányvölgyi-víz	Osztopán, halastó	Pv-O	N46 30.699	E17 39.520
Pogányvölgyi-víz	Lengyeltóti	Pv-L	N46 39.330	E17 36.498
Pogányvölgyi-víz	Feketebézsény	Pv-Fb	N46 42.533	E17 34.084
Pogányvölgyi-víz	Fonyód	Pv-F	N46 44.999	E17 34.133
Jamai-patak	Hács	Jp-H	N46 39.097	E17 41.056
Jamai-patak	Szőlősgyörök	Jp-Sz	N46 42.915	E17 40.674
Jamai-patak	Szőlősgyörök, halastó	Jp-Szt	N46 43.554	E17 40.545
Jamai-patak	Bugaszegi-tó	Jp-Bt	N46 45.466	E17 39.028
Jamai-patak	Balatonboglár (befolyó)	Jp-B	N46 46.273	E17 38.204
Marótvölgyi-csatorna	Nemesvid	Mcs-N	N46 30.592	E17 17.474
Marótvölgyi-csatorna	Tapsony, horgásztó	Mcs-T	N46 27.823	E17 18.343
Marótvölgyi-csatorna	Főnyed	Mcs-F	N46 38.027	E17 16.068
Koroknai-Boronka-vízrsz.	Csömend (Koroknai-árok)	KBv-Cs	N46 34.262	E17 29.905
Koroknai-Boronka-vízrsz.	Gyótapuszta, halastó	KBv-Gy	N46 33.227	E17 26.882
Koroknai-Boronka-vízrsz.	Marcali-Boronka (Boronka-patak)	KBv-MB	N46 35.125	E17 26.555
Koroknai-Boronka-vízrsz.	Marcali-tározó	KBv-M	N46 37.687	E17 26.676
Koroknai-Boronka-vízrsz.	Pálmajor	KBv-P	N46 39.633	E17 27.488
Koroknai-Boronka-vízrsz.	Balatonkeresztúr (befolyó)	KBv-B	N46 41.918	E17 22.883



1. ábra: A Balaton-vízgyűjtő és a mintavételi helyek

Adatelemzés

Abefogási adatokat relatív abundancia értékekkel alakítottuk, majd a statisztikai értékeléshez arkusszinus-négyszetgyök transzformáltuk. A vizsgált élőhelyek kagylófaunáinak mintázatát klaszterelemzéssel (symmetric weighting) vizsgáltuk. A statisztikai elemzéshez az R statisztikai környezetben futó *vegan* programcsomagot használtuk (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2013, OKSANEN et al. 2013)

Eredmények

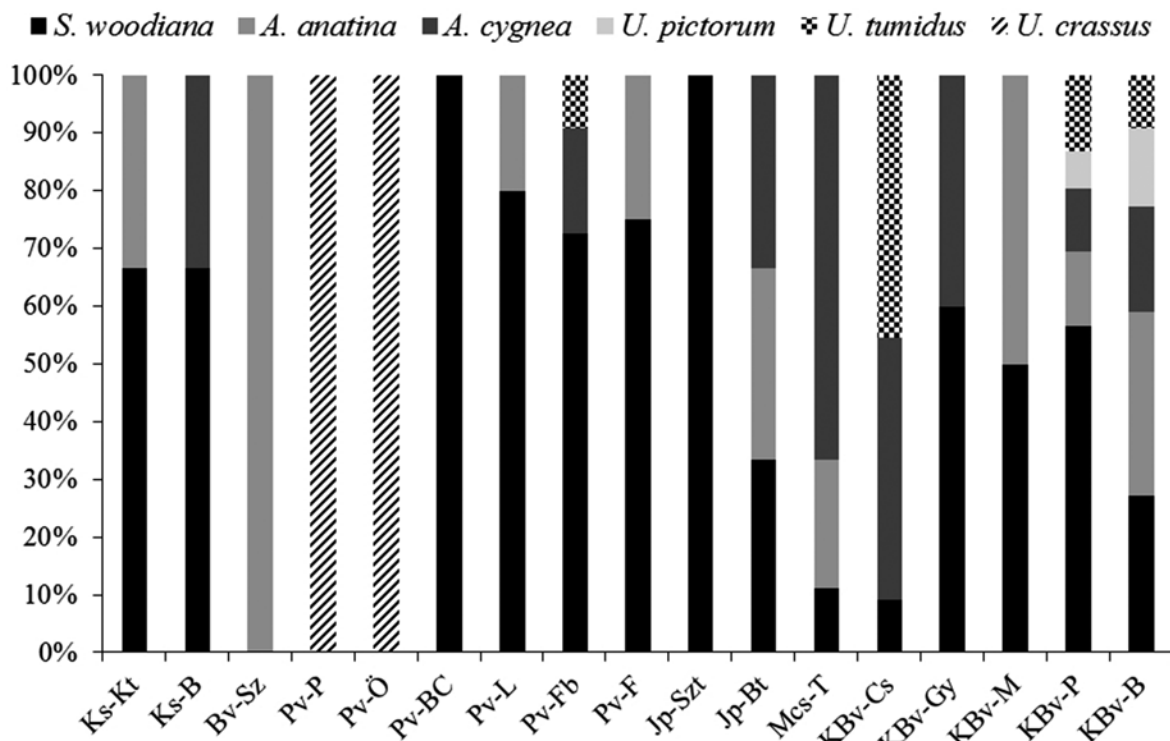
A 37 mintavételi ponton összesen 6 kagylófaj egyedeit találtuk meg: *S. woodiana*, *A. anatina*, *A. cygnea*, *U. pictorum*, *U. tumidus* valamint *U. crassus*. Ezek közül a tompa folyami kagyló (*U. crassus*) Magyarországon védett, az IUCN vörös listán veszélyeztetett fajként szerepel. A Cinege-, Endrédi-, és Tetves-patak alrendszerében nem találtunk *Unionidae* egyedeket. Legnagyobb mennyiségben a Pogányvölgyi-vízfolyásban és a Koröknai-Boronka-vízrendszerben fordult elő amuri kagyló és a rokon *Anodonta* ill. *Unio* fajok.

Összesen 17 mintavételi helyen találtunk élő kagyló

egyedeket, az ezeken begyűjtött kagylók relatív abundanciáit a 2. ábrán szemléltettük.

Az összesen talált 312 egyed 42%-a a pamuki és öreglaki mintavételi pontról származó *U. crassus* fajhoz tartozott, ugyanakkor a felmérés szerint más helyen nem voltak jelen. Az *U. pictorum* és *U. tumidus* szintén kevés helyen fordult elő, emellett mindkét fajt alacsony egyedszám-arány jellemezte. A nagyobb testű *S. woodiana* az összes egyed közel negyedét tette ki, emellett a 37 mintavételi pontból 13 helyen fordult elő, vagyis a mintázott területen a legelterjedtebb volt. A másik két *Anodonta* faj már kevesebb ponton volt megtalálható, azonban egyedszám-arányban nem sokkal maradt el.

A kagylófajok relatív abundancia mintázatát tekintve megállapítható, hogy 3 élőhely (1. csoport) jól elkülönül az összes többitől, mivel ezekben bár voltak kagylók, *S. woodiana* egyedeket nem találtunk (3. ábra). A 2. csoportba tartozó élőhelyeken az amuri kagyló mellett jellemzően több más faj egyedei is megjelentek, viszonylag nagyobb egyedszám arányban. A 3. csoportba sorolódó élőhelyekre az amuri kagyló dominanciája jellemző. Az élőhelyek földrajzi értelemben vett elkülönítése a dendrogram alapján nem lehetséges.



2. ábra: Az egyes mintavételi pontokon talált kagylófajok relatív abundanciája

Diszkusszió

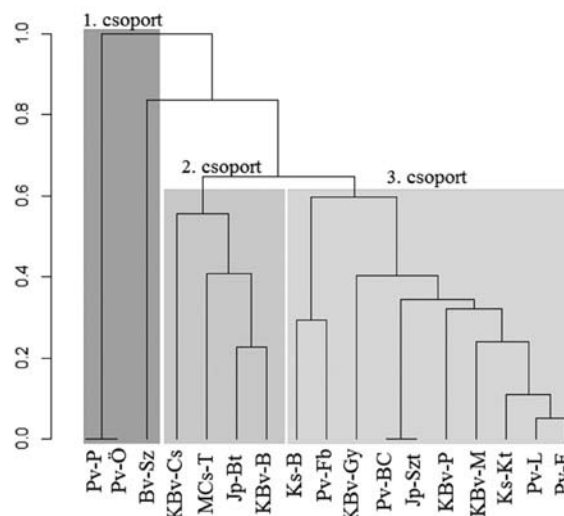
A Somogy megyéből korábban leírt (HÉRA és VARGA 2001) *Unionidae* kagyló fajok továbbra is előfordulnak a területen. Az *A. anatina* és *A. cygnea* a mintavételi helyek közel harmadán volt jelen. A Somogy megyében 2001-ben még előforduló lapos tavikagylót (*P. complanata*) (HÉRA és VARGA 2001) egyik mintavételi ponton sem találtunk, ami megerősíti azt feltételezést, miszerint a Balaton környékéről fokozatosan kiszorult (FEHÉR et al. 2004).

Az általunk is vizsgált kagylófajok közül egyedül a *S. woodiana* és az *A. cygnea* számított ritkának Magyarországon 15 évvel ezelőtt. Akkoriban a legtöbb vizsgált élőhelyen megtalálható *Unio* fajok rendelkeztek a legmagasabb relatív abundanciával, de a lapos tavikagyló is gyakorta előfordult (VARGA et al. 1998–99). Néhány évvel később az őshonos kagylók visszaszorultak, míg ezzel egyidőben az idegenhonos amuri kagyló elterjedési területe növekedett (JUHÁSZ et al. 2004; BÓDIS és OERTEL 2005).

Jelen felmérés eredményeként, az elterjedési terület és relatív abundancia alapján a vizsgált vízfolyások kétharmadában megtalált *S. woodiana* volt a domináns faj. A Balatonban a 2000-es évek elején megjelenő amuri kagyló térhódítása nem csak hazánk területén, hanem egész Európában tovább folytatódik. A dendrogramon két élőhely (Pv-P, Pv-Ö) jelentős elkülönülését okozó, védett *U. crassus* Európában már

rendkívül ritka, de a hazai állomány elterjedése és gyakorisága még kedvező.

Az egyes vízfolyások különböző szakaszainak kagylófaunája hasonlósági mintázatát tekintve nem hozható összefüggésbe a földrajzi lokalizációjukkal. Megállapítható viszont, hogy az amuri kagyló előfordul a vizsgált halastavak többségében (13-ból 8-ban), valamint a tavak alatti vízfolyás szakaszokon. Ez alapján



3. ábra: A mintavételi pontok hasonlósági mintázata a talált kagylófajok alapján



4. ábra: Idős amuri kagyló egyed

feltételezzük, hogy a faj vízgyűjtőn kívülről származó halszállítmányokkal először a halastavakba jutott be. A Balatonba évente jelentős mennyiségű (350 tonna) pontyot telepítenek, elsősorban a vízgyűjtőn található tavakból. Ez a faj invázióját vízgyűjtő szinten nagymértékben elősegítheti, de a glochidiumok terjedése nemcsak telepítés során, hanem a halak spontán migrációjával is megtörténhet, ami a lokális, vízfolyás szintű invázióban lehet elsődleges fontosságú (4. ábra). A vizsgált vízfolyások érintettségét tekintve megállapítható, hogy az amuri kagyló inváziója a Pogányvölgyi-víz és a Koroknai-Boronka rendszer esetében látványos. Ezekon a vízfolyásokon már a felső szakasztól kezdődően jelentős számú halas- és horgászto található.

Amint azt kontinentális térskálán korábban kimutatták, a faj terjedésében kulcsszerepet játszanak a halszállítmányok (KRASZEWSKI és ZDANOWSKI 2001), adataink alapján a vízgyűjtő szintű mechanizmus is hasonló

lehet. A vizsgálati eredmények alapján feltételezhető, hogy az idegenhonos amuri kagyló balatoni elterjedésének inváziós centrumai a befolyókra települt halastavak lehettek, azonban az egyértelmű bizonyításhoz további felmérésekre, populációgenetikai elemzésre van szükség.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönettel tartoznak Szegvári Zoltán tájegységvezetőnek a terepi útbaigazításért. Kutatásainkat az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával megvalósuló EuLakes projekt, valamint a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0064 (Az éghajlatváltozásból eredő időjárási szélsőségek regionális hatásai és a kárenyhítés lehetőségei a következő évtizedekben) projekt támogatta.

Irodalom

BENKŐ-KISS Á., FERINCZ Á., KOVÁTS N. és PAULOVITS G. 2012: Az amuri kagyló (*Sinanodonta woodiana* LEA, 1834) balatoni elterjedésének vizsgálata. – Acta Biologica Debrecina Supplementum Oecologia Hungarica 28: 9-15.

BÓDIS E. és OERTEL N. 2005: Faunisztikai és ökológiai vizsgálatok a magyarországi Duna-szakasz kagylóin. – Állattani Közlemények 90(2): 45-61.

- BÓDIS E., TÓTH B., POHNER Zs., SZEKERES J., BIRÓ P. és ÁCS É. 2013: Puhatestű közösségek térbeli mintázata és diverzitása eltérő vízterek mentén. – Acta Biologica Debrecina Supplementum Oecologica Hungarica 31: 09-20.
- DUDGEON, D. 2010: Prospects for sustaining freshwater biodiversity in the 21st century: linking ecosystem structure and function. – Current Opinion in Environmental Sustainability 2: 422-430.
- FABBRI, R. & LANDI, L. 1999: Nuove segnalazioni di molluschi, crostacei e pesci esotici in Emilia-Romagna e prima segnalazione di *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) in Italia (Mollusca Bivalvia, Crustacea Decapoda, Osteichthyes Cypriniformes). – Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna 12: 9-20.
- FEHÉR, Z., MAJOROS, G. & VARGA, A. 2004: A scoring method for the assessment of rarity and conservation value of the Hungarian freshwater molluscs. – Haldia 6(3/4): 127-140.
- GRAF, D. L. & CUMMINGS, K. S. 2007: Review of the systematics and global diversity of freshwater mussel species (Bivalvia: Unionoida). – Journal of Molluscan Studies 73(4): 291-314.
- HÉRA Z. és VARGA A. 2001: Somogy megye puhatestű (Mollusca) faunája. – Natura Somogyiensis 1: 29-40.
- IUCN Red List 2003, 2013
- JUHÁSZ, P., KOVÁCS, T., AMBRUS, A. & KAVRÁN, V. 2004: Data to the knowledge of the mollusc fauna living in the Hungarian segment of the River Tisza (Mollusca: Gastropoda, Bivalvia). – Malakológiai Tájékoztató 22: 97-130.
- KRASZEWSKI, A. & ZDANOWSKI, B. 2001: The distribution and abundance of the chinese mussel *Anodonta woodiana* (Lea, 1834) in the heated Konin lakes. – Archives of Polish Fisheries 9:253-265.
- LYDEARD, C., COWIE, R.H., PONDER, W. F., BOGAN, A. E., BOUCHET, P., CLARK, S. A., CUMMINGS, K. S., FREST, T. J., GARGOMINY, O., HERBERT, D. G., HERSHLER, R., PEREZ, K. E., ROTH, B., SEDDON, M., STRONG, E. E. & THOMPSON, F. G. 2004: The Global Decline of Nonmarine Mollusks. – BioScience 54 (4): 321-330.
- MAJOROS G. 2006: Az amuri kagyló [*Anodonta (Sinanodonta) woodiana* (Lea, 1834)] megtelepedése a Balatonban és elszaporodásának várható következményei. – Halászat 99: 143-150.
- NIERO, I. 2003: Sulla presenza in Veneto e centro Italia di *Anodonta woodiana woodiana* (Lea, 1834) (Mollusca, Bivalvia). – Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia 54: 29-33.
- OKSANEN, J., BLANCHET, F. G., KINDT, R., LEGENDRE, P., MINCHIN, P. R., O'HARA, R. B., SIMPSON, G. L., SOLYMOS, P., STEVENS, H. H. & WAGNER, H. 2013: vegan: Community Ecology Package. R package version 2.0-9. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- R DEVELOPMENT CORE TEAM 2013: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org> (January 2014)
- VARGA A., CSÁNYI B. és MAJOROS G. 1998-99: Kagylófajok elterjedésének adatai hazai folyóinkban az elmúlt évtized faunisztikai feltárása alapján II. (Mollusca – Bivalvia). – Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 23: 347-367.