



## Tízlábú rákfajok aktuális elterjedése a Balatonban és vízgyűjtőjén

### Current occurrence of crayfishes in Lake Balaton and its drainage basin

Weiperth A.<sup>1,2</sup>, Czeglédi I.<sup>3</sup>, Dragán P.E.<sup>4</sup>, Boross N.<sup>3</sup>, Erős T.<sup>3</sup>, Ferincz Á.<sup>1</sup>, Gál B.<sup>3</sup>, Juhász V.<sup>1</sup>, Lökkös A.<sup>5</sup>, Lökkösné Kelbert B.<sup>5</sup>, Specziár A.<sup>3</sup>, Staszny Á.<sup>1</sup>, Szivák I.<sup>3</sup>, Takács P.<sup>3</sup>, Vitál Z.<sup>3</sup>, Preiszner B.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Szent István Egyetem, MKK, TEMI, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

<sup>2</sup> F6 Fenntarthatóságért Egyesület, Budapest

<sup>3</sup> Ökológiai Kutatóközpont, Balatoni Limnológiai Intézet, Tihany

<sup>4</sup> Szent István Egyetem, TÁJK, Budapest

<sup>5</sup> Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Csepak

**Kulcsszavak:** invázió, termálvíz, díszállat kereskedelem, halastavak

**Keywords:** aquatic invasion, thermal water, pet-trade, fisheries ponds

#### Abstract

Several non-native crayfish species represent a particularly successful group of invasive species in freshwaters, hence their introduction poses one of the main threats to freshwater biodiversity and ecosystem functioning. Based on our research the noble crayfish (*Astacus astacus*) and the narrow-clawed crayfish (*Pontastacus leptodactylus*) occur as native species in Lake Balaton and its drainage basin. Besides three non-native Decapoda species, the spiny-cheek crayfish (*Faxonius limosus*), the marbled crayfish (*Procambarus virginalis*), and the Australian redclaw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) are known to be present in different habitats of Lake Balaton and its drainage basin. This study summarises historical and recent literature data along with own dataset in order to determine the current occurrence of crayfish species in the whole research area.

#### Bevezetés

A Balatonon és vízgyűjtőjén végzett kiterjedt hidrobiológiai kutatások (például: Herman 1887, Bíró 1971, 2001, Bíró & Banczerowski 2009, Specziár et al. 2010, Takács et al. 2011, 2017) ellenére számos élőlénycsoport elterjedéséről és ökológiájáról mindössze szórványos adatokkal rendelkezünk. A terület makroszkopikus vízi gerinctelen szervezeteinek vizsgálatára leggyakrabban alkalmazott módszerek (kézi hálózás, mélységi mintavétel) nem szolgáltatnak kielégítő információkat például a tízlábú rákfajok jelenlétéről (Várbíró et al. 2015). Ugyanakkor az elmúlt évtizedben a Balatonban élő ragadozóhalak (angolna – *Anguilla anguilla*, balin – *Leuciscus aspius*, csuka – *Esox lucius*, kőszüllő – *Sander volgensis*, sügér – *Perca fluviatilis*, süllő – *Sander lucioperca*), valamint az európai vidra (*Lutra lutra*) táplálékösszetételének vizsgálatok a tízlábú rákokat egyre nagyobb arányban mutatták ki (Lanszki & Molnár 2003, Weiperth et al. 2020).

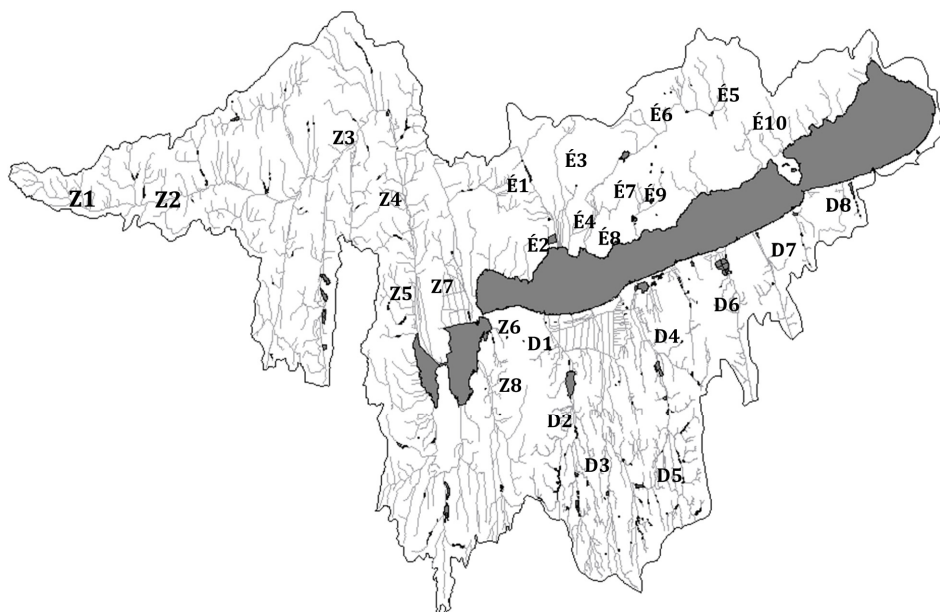
Munkánk célja, hogy az irodalmi adatok és a 2015-ben megkezdett vizsgálataink eredményeinek bemutatásával felhívjuk a figyelmet a Balaton vízgyűjtőjén élő tízlábú rákfajok terjedésére és közreadjuk a jelenlegi elterjedésükre vonatkozó információkat.

#### Anyag és módszer

A tízlábú rákfajok elterjedésének vizsgálatát az 1902 és 2015 között végzett vizsgálatok adatainak (Entz 1909, Szipola 1986, Thuránszky & Forró 1987, Kovács et al. 2005, Puky &

Schád 2006, Hegedűs 2007, Ludányi et al. 2016), valamint a 2015-től elkezdett vizsgálataink eredményeinek (pl. Seprős et al. 2018, Weiperth et al. 2020) kritikai értékelésével végeztük.

A 2015 tavaszán megkezdett, majd 2019-ig két évszakban (tavasz-ősz) ismételt mintavételeink során a tízlábú rákok gyűjtését a halbiológiai kutatások során használt elektromos halászgépekkel (Hans Grassl EL 63/II; Hans Grassl IG 200; Hans Grassl IG 600; DEKA 3000 Lord), rákvarsákkal („Pirate” típusú rákvarsa, Bock-Ås Ltd., Finland, 50x50x100 cm szögletes; Cormoran GmbH, 30x30x60 cm, kerek; Cormoran GmbH, kerek, 50x50x120 cm + 100 cm terelőszárny) és nyeles kézi hálókkal végeztük. A befolyók felső szakaszain, valamint a Balaton egyes partvédő kövezésein kézi, egyelő gyűjtést is alkalmaztunk.



1. ábra. Mintavételi helyszínek a Balaton vízgyűjtőjén  
A kódok magyarázata az 1. táblázatban

### Eredmények

A Balaton vízgyűjtőjének faunáját ismertető publikációk, valamint saját felméréseink alapján két őshonos és három idegenhonos tízlábú rákfaj előfordulását igazoltuk (1. és 2. táblázat).

1. Folyami rák (*Astacus astacus*): A 18–19. században a Balaton vízgyűjtőjén gyakori volt (Entz 1909). Szipola (1986), Thuránszky és Forró (1987), később Puky és Schád (2006), valamint Hegedűs (2007) a Zala vízgyűjtője mellett a Balaton egyes északi és déli befolyóinak felsőbb szakaszát adják meg a faj lelőhelyeként. 2015-ben kezdett felméréseink során sikerült kimutatni az Egervíz, az Örvényesi-séd felső szakaszán, a Tetves-patakban, a Pogányvölgyi-vízben, valamint a Zala felső szakaszán (Őriszentpéter–Nagyrákos–Pankasz).

2. Kecskerák (*Pontastacus leptodactylus*): Entz (1909) a Balaton teljes területéről, valamint a Zalából is jelzi. Szipola (1986) a Zalában a folyami rákkal együtt, valamint a Balaton déli befolyóiban a folyami ráknál magasabb részarányban találja. Thuránszky és Forró (1987) a síófoki medencét adja meg előfordulási helyként. Hegedűs (2007) Kiszely Pál gyűjtései alapján a Zalában Bókaháza alatt sűrű állományról ír. Kovács és munkatársai (2015) a Zala sármelléki szakaszán igazolják előfordulását. Saját vizsgálataink során a keszthelyi és a szigligeti medencében, valamint a Zala alsó és középső szakaszán, Zalaszentlászlóiig mutattuk ki.

1. táblázat. A 2015-2019-es vizsgálat mintavételi pontjai, valamint a kimutatott tíz lábú rákfajok előfordulása.   
Tabel 1. The list of sampling points and the detected crayfish species between 2015-2019

Mintavételi terület	Település (kód)	GPS-koordináták	Kimutatott rákfajok				
			asas	pole	fali	prvi	chqu
Siófoki medence	Balatonfűzfő	É 47° 3'36.68", K 18° 2'13.63"	-	-	+	-	-
	Alsóörs	É 46°59'0.46", K 17°58'22.97"	-	-	+	-	-
	Tihany 1	É 46°55'38.07", K 17°51'46.21"	-	-	+	-	-
	Tihany 2	É 46°54'50.51", K 17°53'34.92"	-	-	+	-	-
	Szántód	É 46°52'47.21", K 17°54'1.06"	-	-	+	-	-
	Zamárdi	É 46°53'35.45", K 17°58'50.39"	-	-	+	-	-
	Siófok	É 46°54'41.61", K 18° 2'31.13"	-	-	+	-	-
Balaton	Zánka	É 46°52'20.40", K 17°42'34.10"	-	-	+	-	-
	Révfülöp	É 46°49'31.57", K 17°37'45.58"	-	+	+	-	-
	Balatonboglár	É 46°46'49.84", K 17°38'51.22"	-	+	+	-	-
	Balatonszemes	É 46°48'51.78", K 17°46'10.14"	-	-	+	-	-
	Badacsonytomaj	É 46°47'57.90", K 17°31'2.54"	-	+	+	-	-
	Badacsony	É 46°47'11.64", K 17°30'29.07"	-	+	+	-	-
	Fonyód	É 46°45'4.57", K 17°33'15.01"	-	+	+	-	-
Szigligeti medence	Szigliget	É 46°47'2.27", K 17°26'39.85"	-	+	+	-	-
	Balatonfenyves	É 46°43'2.43", K 17°28'32.84"	-	-	+	-	-
	Balatongyörök	É 46°45'1.28", K 17°21'20.18"	-	+	+	-	-
	Balatonmáriafürdő	É 46°42'25.26", K 17°23'1.28"	-	+	-	-	-
Keszthelyi medence	Keszthely 1	É 46°45'46.58", K 17°15'46.77"	-	+	-	-	-
	Keszthely 2	É 46°45'50.26", K 17°16'35.46"	-	+	-	-	-
	Keszthely 3	É 46°45'32.42", K 17°17'34.18"	-	+	+	-	-
	Balatonberény	É 46°42'54.16", K 17°19'13.26"	-	+	-	-	-
	Balatonkeresztúr	É 46°42'20.23", K 17°22'53.57"	-	+	-	-	-
	Fenekpuszta (Zala torkolat)	É 46°42'24.25", K 17°16'7.29"	-	+	-	+	-
	Zala és vízgyűjtője	Őriszentpéter (Z1)	É 46°50'44.10", K 16°23'24.06"	+	-	-	-
Zalalövő (Z2)		É 46°50'37.31", K 16°35'23.61"	-	-	-	-	-
Zalaistvánd (Z3)		É 46°55'21.53", K 16°58'14.22"	+	-	-	-	-
Zalaszentgród (Z4)		É 46°56'29.30", K 17° 4'17.84"	+	+	-	-	-
Szentgyörgyvár (Z5)		É 46°45'18.59", K 17° 7'19.61"	-	+	-	-	-
Fenekpuszta (Z6)		É 46°42'10.56", K 17°15'31.64"	-	+	-	+	-
Hévízi-tó és lefolyói		Héviz (Z7)	É 46°46'56.40", K 17°11'45.73"	-	-	-	+
Marót-völgyi-csatorna	Sávoly (Z8)	É 46°35'21.20", K 17°16'52.14"	-	-	-	+	-
	Uzsa (É1)	É 46°53'53.60", K 17°20'37.00"	-	-	-	-	-
Lesence-patak	Balatonederics (É2)	É 46°48'5.03", K 17°23'16.18"	-	-	-	-	-
	Kétöles-patak	Ódorögd (É3)	É 46°57'35.80", K 17°25'52.44"	-	-	-	-
Szigliget (É4)		É 46°47'52.13", K 17°24'53.24"	-	-	+	-	-
Északi vízgyűjtő	Nagyvázsony (É5)	É 47° 0'15.55", K 17°44'25.47"	+	-	-	-	-
	Pula (É6)	É 46°59'47.79", K 17°38'32.10"	+	-	-	-	-
	Hegyisd (É7)	É 46°54'51.78", K 17°31'27.12"	-	-	-	-	-
	Szigliget (É8)	É 46°48'23.58", K 17°27'31.52"	-	-	-	-	-
	Burnót-patak	Kékkút (É9)	É 46°51'1.68", K 17°34'51.11"	-	-	-	-
Örvényesi-séd	Pécsely (É10)	É 46°56'48.08", K 17°47'30.79"	+	-	-	-	-
Nyugati-övcatorna	Balatonkeresztúr (D1)	É 46°41'7.21", K 17°23'28.92"	-	-	-	+	-
	Boronkai-patak	Boronka (D2)	É 46°35'6.84", K 17°26'42.91"	-	-	-	-
Nagybajom (D3)		É 46°23'58.14", K 17°29'2.44"	-	-	-	-	-
Pogányvölgyi-víz	Csisztapuszta (D4)	É 46°41'0.48", K 17°35'6.00"	-	-	-	-	-
	Bodrog (D5)	É 46°29'48.87", K 17°40'1.75"	+	-	-	-	-
Déli vízgyűjtő	Tetves-patak	Visz (D6)	É 46°43'35.06", K 17°46'36.61"	+	-	-	-
	Büdös-gáti-víz	Szólád (D7)	É 46°46'24.99", K 17°50'30.40"	-	-	+	-
	Endrédi-patak	Zamárdi (D8)	É 46°52'56.24", K 17°58'57.81"	-	-	+	-

Rövidítések/abbreviations: *asas* – folyami rák/noble crayfish; *pole* – kecskerák/narrow-clawed crayfish; *fali* – cifrarák/spiny-cheek crayfish; *prvi* – márványrák/marbled crayfish; *chqu* – ausztrál vörössollós rák/Australian redclaw crayfish; □ idegenhonos faj/non-native species

3. Cifrarák (*Faxonius limosus*): A Balatonban az első, elpusztult példányát a 2000-es évek végén Siófoknál (Bódis et al. 2012), majd első önfenntartó állományát a Balatontól délre lévő halastavakban találták (Ferincz et al. 2014). Azóta a Balaton számos déli befolyójában, az azokon üzemelő halastavakban, valamint a Balaton parti zónájában dokumentáltuk előfordulását (Seprős et al. 2018).

4. Márványrák (*Procambarus virginalis*): Kovács és munkatársai (2015) 2013 és 2014 között végzett mintavételeik során igazolták egy *Procambarus* faj első közép-európai

előfordulását a Páhoki-övcatornában. Lökkös és munkatársai (2016) további terepi és genetikai vizsgálatokkal igazolták, hogy a márványrák stabil állománya él a Hévízi-tóban és annak kifolyóiban. Ezt követő vizsgálatok kimutatták a Zala vízgyűjtőjén, a Balaton egyes déli befolyóiban (pl. Cser-völgyi-patak, Nyugati-övcatorna) és a Balaton keszthelyi medencéjében (Seprős et al. 2018, Weiperth et al. 2020).

5. Ausztrál vörössollós rák (*Cherax quadricarinatus*): 2017 nyaratól kezdődően összesen 5 egyede (4 nőstény és 1 hím) került elő a Hévízi-tó kifolyójának zsilip alatti, 360 m hosszú szakaszáról.

Vizsgálataink során nem sikerült Szipola (1986) által leírt kövi rák (*Austropotamobius torrentium*) előfordulását igazolni a Balaton vízgyűjtőjén (2. táblázat).

2. táblázat. A Balaton medencéiben és vízgyűjtőjén kimutatott tízlábú rákfajok előfordulása a szakirodalmi adatok és a saját felmérések alapján

Tabel 2. The historical and own occurrence data of crayfish species in the basins and the drainage area of the Lake Balaton

Tízlábú rákfajok	Vízterek (szakirodalom 1909–2015 / saját adat 2015–2019)						
	1	2	3	4	5	6	7
1 <i>Astacus astacus</i>					+/+	+/+	+/+
2 <i>Pontastacus leptodactylus</i>	+/-	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
3 <i>Faxonius limosus</i> (2013) <sup>□</sup>	+/+	+/+	-/+	-/+	+/+	-/+	
4 <i>Procambarus virginalis</i> (2013) <sup>□</sup>				-/+	-/+		+/+
5 <i>Cherax quadricarinatus</i> (2017) <sup>□</sup>							-/+
Kimutatott tízlábú rákfajok száma	2 / 1	2 / 2	1 / 2	1 / 3	3 / 4	2 / 3	3 / 4

1 - Siófoki medence/Siófok-basin, 2 - Szemesi medence/Szemes-basin, 3 - Szigligeti medence/Szigliget-basin, 4 - Keszthelyi medence/Keszthely-basin, 5 - Déli befolyók/tributaries of the south part of the drainage area, 6 - Északi befolyók/tributaries of the north part of the drainage area, 7 - Zala vízgyűjtője/drainage area of River Zala, <sup>□</sup> idegenhonos faj első publikált adata/first occurrence data of the non-native species

### Értékelés

Vizsgálataink során a Balatonban és vízgyűjtőjén 5 tízlábú rákfaj jelenlétét igazoltuk. Napjainkban a folyami rák előfordulására csak egyes beömlő kisvízfolyásokban, a Zala középső és felső szakaszán, valamint az ide torkolló patakokban számíthatunk. A faj jelen kutatások során feltárt elterjedését összevetve a megelőző irodalmi adatokkal az állapítható meg, hogy a folyami rák visszaszorulóban van a Balaton vízgyűjtőjén. A tó déli befolyóiban élő állományai különösen veszélyeztetettek a patakok felső szakaszainak időszakos kiszáradása miatt. A kecskerák az utóbbi évtizedekben feltehetően a betelepített angolnaállomány okozta predációs nyomás következtében is gyakorlatilag eltűnt a Balatonból (Ács et al. 2013). A 2015-ben megkezdett vizsgálataink során azonban jelentős állományát találtuk a szigligeti és a keszthelyi medencében, valamint a Zala alsó szakaszán, ugyanakkor a szemesi és a siófoki medencéből a faj szinte teljesen hiányzik az utolsó két év eredményei alapján. Vizsgálataink során a cifrarák és a márványrák előfordulását regisztráltuk. A cifrarák mára a tóban, annak számos déli befolyójában és egy északi befolyóban (Kétöles-patak) is megtalálható. A siófoki és a szemesi medencében a cifrarák stabil állományát regisztráltuk valamennyi mintaponton, továbbá egyes déli befolyókon (pl. Endrédi-patak), több dél-balatoni halastóban, valamint egyes balatoni kikötők (pl. Balatonaliga, Badacsonytomaj, Balatonföldvár, Balatonfűzfő, Siófok, Tihany) mély, növényzettel dúsan benőtt területein jelentős állományai alakultak ki. Az idegenhonos cifrarák jobb kompetíciós képességével (Lele & Pârvulescu 2017), valamint a rákpestis hordozójaként (Kozubíková et al. 2010) veszélyt jelenthet az éppen helyreálló kecskerákállományra. Vizsgálataink során a márványrának 10 °C alatti vízhőmérsékleten is sikerült aktív egyedeket gyűjteni a Zalában, a Balatonban, valamint a Nyugati- és a Páhoki-övcatornába torkolló vizekben. Az ausztrál vörössollós rák ivarérett egyedeket minden bizonnyal felelőtlen akvaristák helyezték ki. Esetleges elszaporodása esetén a faj a márványrákhoz hasonlóan a hidegebb vizű élőhelyeken is megjelenhet, ahogy ezt a Duna hazai szakaszán is megfigyelték (Weiperth et al. 2019, 2020). Mivel valamennyi

idegenhonos faj számos betegséget terjeszt, így elterjedésük kockázatot jelent az őshonos fajok állományaira nézve.

Összességében elmondható, hogy bár a Balatonban és vízgyűjtőjén a tízlábú rákok jelenléte az ökoszisztémában betöltött szerepük miatt öröndetes, sajnos az idegenhonos fajok jelenleg zajló és feltételezhetően a jövőben egyre erősödő térnyerése az őshonos tízlábú rákokra várhatóan negatív hatást fog kifejtetni.

#### Köszönetnyilvánítás

A terepi felmérések anyagi feltételeit a Földművelésügyi Minisztérium által támogatott „Országos Rákállomány Felmérés”, a NKFIFH-831-10/2019, valamint a GINOP-2.3.2-15.-2016-00004 azonosítószámú, „A balatoni horgászati célú halgazdálkodás fenntarthatóvá tételének megalapozása a halfauna rekonstrukciója és a táplálékbázis hasznosulásának vizsgálatával alap- és alkalmazott kutatási módszerekkel”, tárgyú projektek biztosították.

#### Irodalom

- Ács B., Specziár A., Boczonádi B., Urbányi B., Müller T. (2013): Az angolna (*Anguilla anguilla* L.) táplálkozása a Balaton parti övében. *Pisces Hungarici* 7: 65–71.
- Bíró P. (1971): Egy új gébféle (*Neogobius fluviatilis* Pallas) a Balatonból. *Halászat* 17: 22–23.
- Bíró P., Banczerowski J. (2009): *A Balaton-kutatók fontosabb eredményei 1999–2009*. Budapest, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, p. 194.
- Boros G., Czeglédi I., Erős T., Preiszner B. (2020): Scavenger-driven fish carcass decomposition and phosphorus recycling: Laboratory experiments with freshwater fish and crayfish. *Freshwater Biology*, Early view p. & Paper: fwb.13576 (2020)
- Czeglédi I., Preiszner B., Vitál Z., Kern B., Boross N., Specziár A., Takács P., Erős T. (2019): Habitat use of invasive monkey goby (*Neogobius fluviatilis*) and pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) in Lake Balaton (Hungary): a comparison of electrofishing and fyke netting. *Hydrobiologia* 846: 147–158.
- Entz G. ifj. (1909): A magyarországi folyami rákokról. *Állattani Közlemények* 8: 37–52, 97–110, 149–163.
- Ferincz Á., Kovács N., Benkő-Kiss Á., Paulovits G. (2014): New record of the spiny-cheek crayfish, *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) in the catchment of Lake Balaton (Hungary). *BiolInvasions Records* 3/1: 35–38.
- Hegedűs R. (2007): A hazai folyami rákok elterjedése. *Halászat* 100/2: 88–97.
- Herman O. (1887): *A magyar halászat könyve. I-II*. K. M. Természettudományi Társulat, Budapest pp. 860.
- Kovács K., Nagy P.T., Mayer R. (2015): Adatok a tízlábú rákok (Decapoda: Astacidae, Cambaridae) északnyugat-magyarországi előfordulásához. egy *Procambarus* faj első előkerülése természetes élőhelyről Magyarországon. *Acta Biologica Debrecina. Oecologia Hungarica* 33: 177–186.
- Kovács T., Juhász P., Ambrus A. (2005): Adatok a Magyarországon élő folyami rákok (Decapoda: Astacidae, Cambaridae) elterjedéséhez. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 29: 85–89.
- Kozubiková E., Puky M., Kiszely P., Petrussek A. (2010): Crayfish plague pathogen in invasive North American crayfish species in Hungary. *Journal of Fish Diseases* 33: 925–929.
- Lele SF, Párvulescu L (2017): Experimental evidence of the successful invader *Orconectes limosus* outcompeting the native *Astacus leptodactylus* in acquiring shelter and food. *Biologia* 72: 877–885.
- Lőkkös A., Müller T., Kovács K., Várkonyi L., Specziár A., M. Peer (2016): The alien, parthenogenetic marbled crayfish (Decapoda: Cambaridae) is entering Kis-Balaton (Hungary), one of Europe's most important wetland biotopes. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*: 417 Paper: 16, 9p.
- Lanszki J., Molnár T. (2003): Diet of otters living in three different habitats in Hungary. *Folia Zoologica* 52/4: 378–388.
- Ludányi M., Peeters E.T.H.M.E., Kiss B., Roessink I. (2016): Distribution of crayfish species in Hungarian waters. *Global Ecology and Conservation* 8: 254–262.
- Puky M., Schád P. (2006): Magyarországi tízlábú rák (Decapoda) fajok elterjedése és természetvédelmi helyzete. *Acta Biologica Debrecina. Oecologia Hungarica* 14: 195–204.
- Seprős R., Farkas A., Sebestyén A., Lőkkös A., Kelbert B., Gál B., Puky M., Weiperth A. (2018): Current status and distribution of non-native spiny cheek crayfish (*Faxonius limosus* Rafinesque, 1817) in Lake Balaton. *Hungarian Agricultural Research* 27/3: 20–26.
- Specziár A. (2010): A Balaton hafaunája: A halállományok összetétele, az egyes halfajok életkörülményei és a halállományok korszerű hasznosításának feltételrendszere. *Acta Biologica Debrecina, Supplementum Oecologia Hungarica* 23: 185 p.
- Szipola I. (1986): A rákállomány alakulása a Balaton vízgyűjtőjének területén. *Halászat* 79/5: 151–152.
- Takács P., Specziár A., Erős T., Sály P., Bíró P. (2011): A Balaton vízgyűjtő halállományainak összetétele. *Ecology of Lake Balaton/A Balaton Ökológiája* 2011/1: 1–21.
- Takács P., Czeglédi I., Ferincz Á., Sály P., Specziár A., Vitál Z., Weiperth A., Erős T. (2017): Idegenhonos halfajok Magyarországon és a Balaton vízgyűjtőjén; történeti áttekintés és recens elterjedés mintázatok. *Ecology of Lake Balaton/A Balaton Ökológiája* 4: 1–23.

- Thuránszky M., Forró L. (1987): Data on the distribution of freshwater crayfish (Decapoda: Astacidae) in Hungary in the late 1950s. *Miscellanea Zoologica Hungarica* 4: 65–69.
- Várbíró G., Boda P., Csányi B., Szekeres J. (2015): *Módszertani útmutató a makroszkopikus vízi gerinctelenek élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez, feldolgozásához és kiértékeléséhez*. MTA Ökológiai Kutatóközpont, Budapest, pp. 35.
- Weiperth A., Gál B., Kuříková, P., Langorova, I., Kouba, A., Patoka, J. (2019): Risk assessment of pet-traded decapod crustaceans in Hungary with evidence of *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) in the wild. *North-Western Journal of Zoology* 15/1: 42–47.
- Weiperth A., Kouba, A., Csányi B., Danyik T., Farkas A., Gál B., Józsa V., Paroka, J., Juhász V., Pârvulescu L., Mozsár A., Seprős R., Staszny Á., Szajbert B., Ferincz Á. (2020): Az idegenhonos tízlábú rákok (Crustacea: Decapoda) helyzete Magyarországon. *Halászat* 113/2: 61–69.

**Authors:**

András WEIPERTH (weiperth.andras@mkk.szie.hu), István CZEGLÉDI, Petra Emese DRAGÁN, Nóra BOROSS, Tibor ERŐS, Árpád FERINCZ, Blanka GÁL, Vera JUHÁSZ, Andor LŐKKÖS, Bernadett LŐKKÖSNÉ KELBERT, András SPECZIÁR, Ádám STASZNY, Ildikó SZIVÁK, Péter TAKÁCS, Zoltán VITÁL, Bálint PREISZNER (preiszner.balint@okologia.mta.hu)