Pisces Hungarici 16 (2022) 33–44

PISCES HUNGARICI

honlap/homepage: http://haltanitarsasag.hu

Jelenkori és jövőbeni kutatások kapcsolata: halfaunisztikai szakirodalmi áttekintések módszertani nehézségei és az egységes faunisztikai közlés jelentősége

Link between present day studies and future researches: Methodological issues of fish faunistical reviews and the importance of uniform publication

Maroda Á.[1,2,3], Sály P.[2,3]

[1]*Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Biológiatudományi Doktori Iskola, Állattani és Ökológiai Tanszék, Gödöllő*

[2]*Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Budapest*

[3]*Víztudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium, Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet, Budapest*

Kulcsszavak: tudományos ismételhetőség, szakirodalom hozzáférhetősége, tartalmi sokféleség, formai sokféleség, faunisztika

Keywords: scientific reproducibility, accessibility of literature, heterogeneity in content, heterogeneity in form, faunistics

Abstract

Review studies covering large spatial and temporal scales are usually based on analysis of earlier published data. Primary faunistic researches also deal with comparison of the new and earlier published data. The literature are diverse in terms of the content and of the published information too. This diversity determines the possibilities of the future scientific utilization of the already published data. In this paper, we summarize the difficulties that one can experience during examination of the published fish faunistical literature in comparative analyses and reviews. The future scientific value of a faunistical study can be improved by reporting the exact name of the sampled water body, the sampling location and the sampled water units, the date and time of the sampling, the sampling tools used, the sampling effort, the background conditions of sampling, the names of the scientist who identified the caught animals, the scientific and common name of the species, and the number of individuals caught for each species. Transparency of the faunistic data is ensured by the tabular form of communication. On-line document repositories can help store and preserve research data and papers, and provide ease accessibility too. The forward-thinking publication that follows common aspects during writing supports not only the scientific merit of the research, but also ensures the scientific reproducibility of the studies.

Kivonat

Az áttekintő faunisztikai kutatások korábban publikált adatok új szempontú elemzésén alapulnak. Számos elsődleges faunisztikai kutatásnak is lényeges eleme az aktuális és korábbi gyűjtési adatok összevetése. Ugyanakkor a faunisztikai szakirodalom mind a közölt információtartalom, mind a közlési formátum vonatkozásában is meglehetősen sokféle. Ez a sokféleség meghatározza a már publikált adatok további kutatási célokra történő felhasználási lehetőségeit. Dolgozatunkban beszámolunk azokról a leggyakrabban tapasztalható nehézségekről, melyekkel a halfaunisztikai publikációk adatainak új szempontú másodlagos kutatásokban való felhasználása, illetve összehasonlító értékelése során tapasztalhatunk. Bemutatjuk, hogy a jelenkori halfaunisztikai adatokat közlő publikációk későbbi elemzésekhez való felhasználhatóságához mely kutatási információk együttes közlése járulhat hozzá leginkább. Érintjük a szakirodalmi források és adatok hozzáférhetőségét és megőrzését támogató lehetőségeket is. Mindezzel szeretnénk újra felhívni a figyelmet a faunisztikai és állományfelmérési adatok egységes szempontú közlésének a jelentőségére. Az előrelátó, egységes szempontokat követő faunisztikai közlések nem csupán a kutatási adatok későbbi kutatásokban való felhasználhatóságát támogatják, hanem a tudományos kutatásokkal szembeni ismételhetőségi elvárásnak való megfelelést is biztosítják.

Bevezetés

Egy vízfolyás vagy víztest teljes vízgyűjtőjére kiterjedő, több évre vonatkozó halfaunisztikai értékelése adatigényes kutatási feladat. Az ilyen nagy tér- és/vagy időléptéket lefedő másodlagos faunisztikai elemzések (szakirodalmi áttekintések) adatigényét általában több, korábban elvégzett elsődleges kutatás adatai, eredményei biztosítják, ritkábban pedig több éven át zajló, célzott monitorozás (pl. a Balaton-vízgyűjtő vízfolyásainak a tihanyi Balatoni Limnológiai Kutatóintézet által végzett alapmonitorozása). A retrospektív átfogó faunisztikai elemzések céljai rendszerint a vizsgált vízgyűjtőterületen előforduló halfajok körének, azaz a halfaunának az összeállítására, a halfajok eltűnésével/megjelenésével járó faunszitkai változások feltárására, valamint a halfajok vízgyűjtőn belüli elterjedésében, illetve állománynagyságában bekövetkezett változások feltárására irányulnak.

Egy elsődleges kutatás adat- és eredményközlésének formai és tartalmi milyensége az adott kutatás céljaihoz, az alkalmazott módszertani eljárásokhoz, és a közlésre szánt médium műfaji jellegéhez igazodik. Ennek megfelelően a hazai közölt halfaunisztikai szakirodalmat nagy fokú formai és tartalmi változatosság jellemzi. Ennek a formai és tartalmi sokféleségnek az elsődleges kutatásokon alapuló másodlagos kutatások szempontjából azért van jelentősége, mert a közölt elsődleges kutatási információk (adatok és eredmények) formai és tartalmi jellege behatárolja azt, hogy a publikált adatok milyen további (másodlagos) elemzési célok és kérdések megválaszolásához használhatóak fel alapadatként, valamint azt is, hogy mekkora a publikációkból kinyerhető adatok másodlagos elemzésekhez való előkészítésének (pl. formai átalakítások, táblázatba rendezések) munka- és időigényessége. Emellett, az elsődleges közlések módszertani leírásának teljessége és részletessége alapvető meghatározója a tudományos kutatások ismételhetőségének is (Munafò et al. 2017).

A másodlagos áttekintő elemzések mellett az elsődleges halfaunisztikai és halállomány-felmérések tudományos közleményként (lektorált szakcikk) való közreadása, és a kutatási jelentések elkészítése is gyakran magába foglalja a vizsgált víztér korábbi haltani kutatásokra vonatkozó szakirodalmi áttekintését, illetve az aktuális eredmények korábbi eredményekkel való összevetését. Az ilyen szempontú irodalmi összevetések megbízható értékeléséhez is lényeges, hogy a korábbi kutatási forrásokban közölt információk az összehasonlításokhoz szükséges részleteket kellő pontossággal tartalmazzák.

A több évtizeddel ezelőtt végzett halfaunisztikai kutatások többségükben inkább a halfajok előfordulásának megismerését célzó, feltáró jellegű vizsgálatok voltak, melyekben nem a kvantitatív összehasonlításokra alkalmas adatok gyűjtése volt a fő szempont. Ugyanakkor, a faunisztikai gyűjtések aktuális publikálásakor az adatok korábbi adatokkal való összevethetőségének elősegítéséért már korábban is fogalmaztak meg javaslatokat (Dévai et al. 1987, 1998; Sallai 1999) a faunisztikai adatközlések egységesítése céljából. Később az Európai Unióhoz való csatlakozással elvárássá vált az adatok gyűjtésére vonatkozó standardizált mintavételi eljárások kidolgozása és alkalmazása. Így a terepi adatgyűjtések és azok dokumentálása során egyre nagyobb hangsúlyt kapott az adatok további feldolgozásra és összehasonlításokra alkalmas formában való közlése, valamint a publikációk hozzáférhetősége is, annak érdekében, hogy a halállomány-felmérések eredményei térben és időben egymással kvantitatívan is összehasonlíthatóak legyenek. Ennek megfelelően, a mintavételi eljárások sokféleségének mérséklésére vonatkozóan szintén léteznek már ajánlások, mint a Víz Keretirányelvhez (Erős et al. 2015, 2020) vagy a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszerhez (Sallai 2020) köthető módszertani útmutatók. Ám egyrészt ezek a mintavételi protokollok és adatközlési ajánlások nem szigorúan vett, a halállománnyal kapcsolatos bármely célú kutatásra vonatkozó kötelező előírások, másrészt ezek a módszertani útmutatók és ajánlások felülvizsgálatok eredményeként időről-időre változhatnak is.

Dolgozatunkban a teljességre való törekvés igénye nélkül, bemutatjuk azokat a nehézségeket és tapasztalatokat, amelyekkel a halfaunisztikai szakirodalom, illetve forrásmunkák összehasonlító áttekintésekor leggyakrabban találkozhatunk. Ezen

nehézségeken és tapasztalatokon alapulva rámutatunk azokra a kutatási információkra és közlési formára, melyeknek az elsődleges kutatások publikációiban történő közreadása, illetve alkalmazása hatékonyan támogathatja a jelenkori kutatások jövőbeni, akár új szempontú elemzésekhez, akár általános célú faunisztikai összevetésekhez történő felhasználhatóságát is. Mindezzel szeretnénk újra felhívni a figyelmet az irányított szempontokat követő, egységességre törekvő faunisztikai és állományfelmérési adatközlések jelentőségére.

A szakirodalmi forrásmunkák feldolgozásának nehézségei

A halfaunisztikai szakirodalom áttekintésekor három alapvető nehézségbe ütközhetünk: 1) a forrásmunkák hozzáférhetősége, 2) a közölt információk tartalma (mit közöltek) és 3) a közölt információk formája (hogyan közölték). E három pontra vonatkozó meglátásaink részletes kifejtése a következő.

Hozzáférhetőség

Napjainkban a szakcikkek többsége az interneten már könnyen hozzáférhető vagy a folyóiratok honlapján vagy valamilyen nyílt hozzáférésű dokumentumtár révén. Azonban vannak olyan egyéb műfajú forrásmunkák, mint például szakdolgozatok, diplomamunkák, Tudományos Diákköri Konferencia dolgozatok, egyes ismeretterjesztő, vagy nem lektorált szakfolyóiratokban megjelent cikkek, kutatási jelentések (ún. „szürke irodalom”), amelyek többsége interneten közvetlenül nem hozzáférhető, ugyanakkor tudományos szempontból releváns adattényeket tartalmaznak. Az ilyen szürke irodalmak létezéséről gyakran egy másik publikáció hivatkozási listájának böngészésekor, avagy konferencia-előadás vagy szóbeli közlés útján értesülhet az érdeklődő. Kedvező esetben az interneten nem hozzáférhető szürke irodalmak (szak)könyvtárakból, avagy magától a szerzőtől beszerezhetőek. De előfordulhat olyan kedvezőtlen eset is, amikor a keresett forrásmunka már nem lelhető fel sem könyvtáron keresztül, sem a szerzővel történő kapcsolatfelvétel útján. Az ilyen forrásmunkák és a bennük lévő kutatási adatok jó eséllyel megsemmisültnek tekinthetők. Például a régi, még nem digitalizált (jellemzően az ezredforduló előtt készült) szakdolgozatokat az egyetemek archívumukban, a tárolási lehetőségeiktől függően jó eséllyel csak egy bizonyos ideig őrzik, azután megsemmisítésre kerülnek. Ez esetben lehetőségként felmerül a szerzővel való kapcsolatfelvétel, azonban lehetséges, hogy a keresett dolgozat már a szerzőnél sincs meg. Hasonlóképpen körülményes hozzáférésűek a kis hazai lapokban (pl. múzeumi, egyetemi kiadványok) közölt faunisztikai dolgozatok is.

Tartalmi sokféleség

A szakirodalmi forrásokban a mintavételi körülményekre és a gyűjtött adatok közlési pontosságára vonatkozóan meglehetősen sokféle információtartalmi kombinációk fordulnak elő. Ebben a vonatkozásban találkozhatunk olyan publikációkkal, melyekben csak a mintázott vízfolyás nevét és a kimutatott fajok listáját közölték (pl. Kovács 2004). Más publikációk viszont a mintázott vízfolyás nevének, a mintavétel helyének, a mintavétel dátumának, a mintázott szakasz hosszának, és a fogott fajok mennyiségi adatinak megadásával lényegesen teljesebb és részletes információs képet tartalmaznak (pl. Harka et al. 2014).

A mintavételi körülményekre vonatkozóan az egyik elemi információ az, hogy hol történt a mintavétel. A mintavételi hely, illetve a mintavételi szakaszok közlése a legtöbb dolgozat esetében a település nevének (pl. Endes 1987a, 1987b, Harka 1989) megadásával történt. A településnév közlésének három formájával találkozhatunk: egyik, amikor a mintavételi szakaszhoz legközelebb eső település nevét tüntették fel (Endes 1987b, Harka 1989, Harka et al. 2014), másik, amikor annak a településnek a neve szerepel a publikációban, amelyiknek a közigazgatási területéhez tartozott a mintavételi szakasz (Takács 2011), és a harmadik eset, amikor nem dönthető el egyértelműen, hogy az előbb említett két településnév-megjelölési mód közül melyiket alkalmazták a szerzők (Endes 1987a).

A mintavételi hely megjelöléseként a településnév megadása mellett, avagy anélkül szerepelhet a mintavételi szakasz kezdőpont-koordinátája (Szepesi & Harka 2008, Sály & Hódi 2011b, Harka et al. 2014), vagy a mintavételi szakasz kezdőpont- és végpont-koordinátái is (Sallai & Kontos 2002). Azonban találkozhatunk olyan esettel is, amikor a dolgozat módszertani leírása szerint a terepi felméréskor a mintavételi szakaszok kezdőpont- és végpont-koordinátáit is rögzítették ugyan, de azokat a dolgozat szövegében nem adták közre (pl. Sallai 2014). Ugyanakkor közölték a mintázott vízfolyásszakaszok súlyponti koordinátáját, de a publikációból nem derül ki, hogy ez alatt pontosan mit értettek a szerzők, sem pedig az, hogy hogyan került az meghatározásra (Csipkés & Koncz 2018).

A mintavételi körülményre vonatkozó további alapvető információ, hogy mikor történt a mintavétel. A mintavétel dátumát illetően alapvetően háromféle információközlési formával találkozhatunk. A legteljesebb forma, amikor év-hónap-nap pontossággal közölték a szerzők a mintavétel dátumát (Szepesi & Harka 2006). Kevésbé teljes forma, ha a mintavétel dátumaként csak azt a naptári évet tüntették fel a szerzők (Szepesi & Harka 2017), amelyikben a mintavétel történt, de a hónapot és a mintavételi napot/napokat már nem. A leghiányosabb forma az, amikor a szerzők csupán egy több éves időintervallumot adtak meg, például: *„Az előzőekben jellemzett kistájon 1979 és 1986 között végeztem kutatómunkát…"* (Endes 1987a).

A mintavételi körülmények további jellemző információja a mintavételi erőfeszítés (ráfordítás) mértéke. Aktív mintavételi eszközök (pl. kétközháló, elektromos halászgép) használatakor ez legegyszerűbben a mintázott vízfolyásszakasz hosszával fejezhető ki. A mintavételi szakaszok hosszára vonatkozóan általában háromféle közlési módra bukkanhatunk a közleményekben. Az egyik, amikor az adott vizsgálatban minden mintavételi szakasz körülbelül egységes hosszúságú volt, és ennek hosszát adták meg, például: *„A mintavételi szakaszok hossza egységesen kb. 100-100 m volt*." (Szepesi & Harka 2006). A másik eset, amikor csak annyit említettek a szerzők, hogy a mintavételi szakaszok hossza egy -tól-ig tartomány (pl. 30 m és 200 m) között változott a körülményektől függően, de az egyes mintavételi szakaszok hossza külön-külön nem szerepel a publikációban (Szepesi & Harka 2017). A harmadik változat pedig, amikor szintén különböző hosszúságúak voltak a mintavételi szakaszok, de a mintavételi szakaszok hossza külön-külön szerepel a közleményben (Szepesi & Harka 2011).

A gyűjtött haltani adatok a kutatás tényszerű produktumai. A kutatás céljától és a megválaszolandó kérdésektől függően a fajok csupán jelenlét-hiány jellegű adatain kívül, az észlelt fajok mennyiségi adatainak közlési formái is meglehetősen heterogének a szakirodalmi forrásokban. Például közvetlenül a fajonkénti egyedszám (Harka et al. 2014), frekvencia (mintavételi helyek/szakaszok közötti százalékos előfordulás) (Koščo et al. 2001), relatív abundancia (összes mintavételi helyen fogott összes egyedhez viszonyított mintavételi helyenként fogott egyedszám) (Sály et al. 2012) és denzitás adatok (területegységre eső fogott egyedszám) (Erős 2003, Szepesi & Harka 2011), szakaszhosszra (Harka et al. 2014) vagy a mintavételek számára egységesített (Sály & Hódi 2011a) egyedszám adatok egyaránt szerepelnek az irodalmi forrásokban.

Formai sokféleség

A halfaunisztikai kutatásokban gyűjtött haltani adatok közlése jellemzően háromféle formában fordul elő. Az egyik a muzeológiai hagyományokat követő, folyószöveges forma, amikor a fogási adatok fajok szerint vannak rendezve (pl. Endes 1987a) (*1. ábra*). A másik, szintén folyószöveges forma azonban a fogási adatokat nem fajonként, hanem vízfolyásonként tagolva tartalmazza (pl. Csipkés & Koncz 2018) (*2. ábra*). A harmadik a táblázatos közlési forma (pl. Koščo et al. 2001) (*3. ábra*). A régebbi forrásmunkákban (kb. az ezredforduló előtti időszakban) a folyószöveges, muzeológiai hagyományokat követő forma, míg az újabb (2000. év utáni) publikációkban már a táblázatos közlési forma a jellemzőbb. Ez valószínűleg arra vezethető vissza, hogy a modern számítógépek megjelenése előtt írógépekkel készültek a kéziratok, így a faunisztikai kéziratok készítésekor az adatok táblázatos formába történő rendezése a gépírás során meglehetősen körülményes lett volna.

Azonban a számítógépek megjelenésével és széles körben elterjedt használatával már a táblázatos közlési forma is könnyen megvalósíthatóvá vált. Ugyanakkor a 2010-es évet követően is publikáltak olyan forrásmunkát, amely a halfaunisztikai adatokat a muzeológiai hagyományokat őrző formában tartalmazza (pl. Harka et al. 2014).

PISCES

Esox lucius: A Tarna-folyóban Tarnaőrsnél (61) gyakori. Az Adácsi (30)-, Csányi (48)-, víztárolók, valamint Tarnaőrsi-holtág (59) tenyésztett, illetőleg behelyezett hala.
Rutilus rutilus: Folyó- és állóvizekeben mindenütt él kisebb létszámban. Lelőhelyei: pl. 10, 15, 38, 48, ahol gyakoribb.
Leuciscus cephalus: Folyóvizekben mindenütt gyakori, helyenként tömeges. A Gyöngyös-Nagyrédei-víztárolóban is találtam keveset (4). Lelőhelyei: 13, 22, 38, 40, 43, 61.
Scardinius erythrophtalmus: Vidékünkön folyó és állóvizekben mindenütt él, de csak kisebb mennyiségben, pl. 4. 12, 26, 44, 61.
Aspius aspius: Tenyészhalként találtam a Csányi-víztárolóban (48).
Leucaspius delineatus: Állóvizekben és patakok lelassuló szakaszain gyakori, főként 2, 26, 44, 56.
Tinca tinca: Az Adácsi-víztárolóban (30) találtam. Itt információim szerint behelyezett tenyészhal.
Gobio gobio: Folyóvizekben mindenütt gyakori, helyenként tömeges. Előkerült a Gyöngyös-Nagyrédei-(4) és a Csányi-víztárolóból (48). Fontosabb lelőhelyek: 6, 13, 40.
Gobio albipinnatus belingi: Egy példányt észleltem a Bene-patakban Nagyfügednél (38).

1. ábra: Illusztráció a folyószöveges, muzeológiai hagyományokat követő adatközlési formátumhoz Endes (1987a) dolgozatából. Ez a közlési forma a haladatokat fajok szerint tagolja.

Fig. 1. Illustration of museological data communication form (Endes 1987a). This publication form contains the data by species.

Csörgő-patak (707233, 284998; 400 m): *Salmo trutta* 0,61
Danka-patak (705424, 275924; 222 m): *Barbatula barbatula* 13,08; *Carassius gibelio* 21,54; *Squalius cephalus* 3,85
Derék-patak (658695, 293886; 154 m): *Abramis brama* 0,61; *Cobitis elongatoides* 12,12; *Gobio gobio* 0,61; *Lepomis gibbosus* 6,06; *Perca fluviatilis* 9,09; *Sander lucioperca* 2,42; (656908, 300733; 135 m): *Alburnus alburnus* 0,44; *Cobitis elongatoides* 2,67; *Leuciscus leuciscus* 1,78; *Misgurnus fossilis* 0,44; *Proterorhinus semilunaris* 0,89; *Rhodeus amarus* 16,89; *Squalius cephalus* 0,44
Dobroda-patak (701911, 314691; 216 m): *Barbatula barbatula* 8,57; *Gobio gobio* 0,95; (695950, 315063; 177 m): *Barbatula barbatula* 19,29; *Cobitis elongatoides* 30; *Gobio gobio* 3,57; *Rhodeus amarus* 147,86; (690693, 318374; 165 m): *Alburnus alburnus* 26,36; *Carassius gibelio* 5,45; *Chondrostoma nasus* 1,82; *Cobitis elongatoides* 31,82; *Gobio gobio* 53,64; *Leuciscus leuciscus* 16,36; *Pseudorasbora parva* 15,45; *Rhodeus amarus* 528,18; *Romanogobio vladykovi* 15,45; *Sander lucioperca* 2,73; *Squalius cephalus* 154,55
Domoszlói-patak (729495, 278199; 215 m): *Barbatula barbatula* 32,22; (731810, 272216; 127 m): *Barbatula barbatula* 21,82
Eger-patak (744737, 303651; 283 m): *Barbatula barbatula* 19,2; *Squalius cephalus* 0,8; (745629, 297486; 258 m): *Barbatula barbatula* 1,95; *Gobio gobio* 61,95; *Squalius cephalus* 2,93; (745040, 295314; 225 m): *Barbatula barbatula* 55,65; *Gobio gobio* 20,43; *Squalius cephalus* 15,65; (747610, 291271; 190 m): *Barbatula barbatula* 9,09; *Gobio gobio* 26,67; *Squalius cephalus* 65,45; (750992, 281596; 147 m): *Barbatula barbatula* 28,8; *Gobio gobio* 22,4; *Squalius cephalus* 187,6

2. ábra: Illusztráció a folyószöveges, a haladatokat vízfolyásonként tagoló közlési formához Csipkés & Koncz (2018) publikációjából.

Fig. 2. Illustration of the continuous text communication form. The data of the species are listed by streams (Csipkés & Koncz 2018).

Fajok	Mintavételi helyek								d	f
	1	2	3	4	5	6	7	8	%	%
Alburnus alburnus	–	–	–	1,2	1,1	–	4,9	–	1,0	37,5
Gobio gobio	30,8	17,3	14,3	13,3	17,3	10,5	7,3	–	16,2	87,5
Leuciscus cephalus	58,2	–	76,2	71,7	39,2	–	19,5	18,2	45,2	75,0
Leuciscus leuciscus	–	–	–	–	4,6	23,7	17,1	–	3,9	37,5
Leuciscus idus	–	–	–	–	–	13,2	–	–	1,0	12,5
Carassius auratus	–	–	–	–	–	–	9,7	–	0,8	12,5
Abramis(Blicca) bjoerkna	–	–	–	–	–	–	–	4,5	0,2	12,5
Rutilus rutilus	–	–	–	1,2	2,3	2,6	7,3	31,8	2,9	62,5
Chondrostoma nasus	–	–	–	–	2,3	–	–	–	0,4	12,5
Vimba vimba	–	–	–	–	1,1	–	–	–	0,2	12,5
Rhodeus sericeus	4,4	–	–	–	13,8	34,2	29,3	18,2	8,7	62,5
Pseudorasbora parva	–	–	–	–	1,1	2,6	–	–	0,4	25,0
Barbatula barbatula	–	78,9	9,5	7,2	12,6	–	–	–	12,7	50,0
Cobitis taenia	6,6	3,8	–	5,4	4,6	13,2	–	27,3	6,2	75,0
Perca fluviatilis	–	–	–	–	–	–	4,9	–	0,4	12,5
Példányok száma (n)	91	52	21	166	87	38	41	22	Σ: 518	
Fajok száma (n)	4	3	3	6	11	7	8	5	Σ: 15	
Egyedsűrűség (D) db/m^2	1,36	0,44	0,18	2,12	1,67	0,73	1,13	0,44	–	

3. ábra: Illusztráció a táblázatos adatközlési formátumhoz Koščo et al. (2001) dolgozatából.

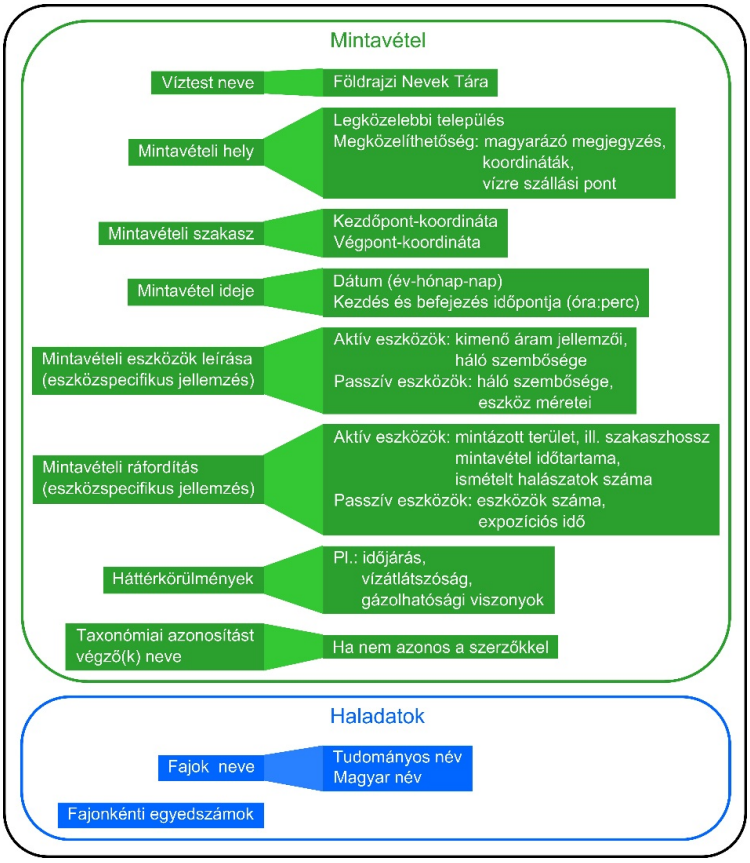
Fig. 3. Illustration of tabular data communication form (Koščo et al. 2001).

Az aktuális halfaunisztikai közlések tartalmi és formai szempontjaira vonatkozó javaslatok a jövőbeni kutatásokhoz való felhasználhatóság szemszögéből

Az általános célú halfaunisztikai és halállomány-felmérési kutatások eredményeinek tartalmi és formai szempontból lehető legegységesebb módon történő publikálása jelentősen hozzájárulhat a publikációkban szereplő adatoknak és információknak, mint adatforrásoknak a további, másodlagos vizsgálatokhoz való felhasználhatóságához, és az általános faunisztikai áttekintésekhez is. E fejezetben összefoglaljuk, hogy tapasztalataink szerint melyik az a kilenc alapinformáció és azok közlési formája, amelyek együttes közreadásával megvalósulhat az adatközlési egységesség, és javul a közölt adatok jövőbeni kutatásokhoz való felhasználhatósága. Egységes faunisztikai közlés alatt azt értjük, hogy az adott kutatás céljai és alkalmazott módszertani eljárásai által meghatározott kontextustól függetlenül a természetesvízi haltani kutatások közleményei célzott információkat tartalmaznak a mintavétel körülményeiről (vizsgált víztest neve, mintavételi hely és szakasz megjelölése és megközelíthetősége, mintavétel dátuma és ideje, mintavételi eszközök, mintavételi ráfordítás, környezeti háttérkörülmények a mintavétel idején, taxonómiai azonosítást végző szakemberek), és a gyűjtött haladatokról (fogott fajok magyar köznapi és tudományos neve, a fajok egyedszámai). Kitérünk a jelenleg nehezen hozzáférhető forrásmunkák hozzáférhetőségének javítására vonatkozó javaslatokra is, amelyek az elérhetőség biztosítása mellett a már meglévő adatok és ismeretanyag hosszútávú megőrzéséhez is hozzájárulhatnak.

Publikációk információtartalma

Az egységesebb információtartalom aspektusából a mintavétel körülményeire és a fogási eredményre vonatkozóan a következő szempontok közlése előnyös: a mintavétel körülményeiről 1) a mintázott víztest neve, 2) a mintavételi hely és mintavételi szakasz, illetve megközelíthetősége, 3) a mintavétel dátuma (év-hónap-nap) és időpontja (óra:perc), 4) alkalmazott mintavételi eszköz leírása, 5) a mintavételi ráfordítás, 6) a mintavétel idején fennálló környezeti háttérkörülmények (pl. víz átlátszósága), 7) a taxonómiai azonosítást végző szakember vagy szakemberek (ha azok eltérnek a közlemény szerzőjétől, illetve szerzőitől), a fogott halfajokról 1) a köznapi magyar név a tudományos név mellett, és 2) a fogott fajok egyedszámai (*4. ábra*).



4. ábra: A természetesvízi haltani kutatások mintavételi körülményeire és a fogott fajokra vonatkozó alapinformációk közlési javaslatának összefoglalása.

Fig. 4. Summary of the information proposed to report on the sampling circumstances and catch data in fish faunistical surveys.

A mintázott víztest nevét lehetőség szerint a Földrajzi Nevek Tára szerint érvényes formában célszerű megadni. Az egységes névhasználat a mintázott víztest(ek) pontos és egyértelmű azonosításához szükséges. Azonban önmagában a víztest nevének feltüntetése nem minden esetben elegendő a vizsgált víztest azonosításához. Például a Tisza vagy az Ipoly esetében egyértelmű a helyzet, hiszen más ilyen névvel jelzett víztest hazánk területén nem található. Azonban Kemence-patak nevet viselő vízfolyás a Börzsönyben az Ipoly vízgyűjtőjén és a Zempléni-hegységben a Bózsva vízgyűjtőjén is létezik. Ilyen esetekben további pontosításra van szükség az egyértelműsítés végett.

A mintavételi hely és mintavételi szakasz földrajzi helye a víztest nevének megadása mellett a mintavételhez közel eső településnév megadásával tovább pontosítható. A mintavételi helyhez legközelebb eső település nevének megadása a gyakorlatban a legtöbb esetben segítheti a területen helyismerettel, tereptapasztalattal nem rendelkező kutatókat abban, hogy a nagy tájegységeket lefedő terepbejárások tervezésekor az üzemanyagigényre és utazási időre vonatkozóan költséghatékonyabb terepbejárási utat szervezzenek. A célzott mintavételi helyekhez köthető települések térképes alkalmazásokban gyorsan megjeleníthetők, átfogó képet adva a bejárandó területről a kiszállások szervezéséhez.

A mintavételi hely megközelítését az is hatékonyan segíti, ha a településnév közlése mellett a mintavételi szakasz megközelítési helyére (pl. nagy folyóknál csónakos vízre szállási pont) vonatkozó koordinátákat is közlik (ha az eltér a mintavételi szakasz kezdőpont-koordinátájától), és/vagy magyarázó megjegyzésekkel pontosítják a

megközelíthetőséget. Ennek azért lehet jelentősége, mert ha a későbbiekben ugyanarra a mintavételi szakaszra a vizsgálat megismétlése, újabb adatok gyűjtése vagy az adott mintavételi szakaszon időben ismételt felmérések elvégzése céljából szeretne valaki visszatérni, akkor segítheti az előzetes tájékozódást és a terepi kiszállások előzetesen hatékonyabban tervezhetőek (hová kell menni, hol lehet megállni), valamint a mintavételi hely/szakasz pontos megtalálását (honnan, melyik irányból lehet megközelíteni) is támogathatja. Továbbá, pusztán csak a településnév ismeretében, egy vízfolyáson akár több mintavételi pont is kijelölhető. Például a Tarna Verpelét közelében mintázható a verpeléti vízműnél és a Kisnána felé vezető közúti hídnál is. Ennek azért van kiemelt jelentősége, mert egy adott település közelében, különösen a kisvízfolyásoknak, igen eltérő megjelenésű szakaszai is lehetnek. Például a települések belterületén a patakok, kis folyók gyakran szabályozott, akár mesterségesen burkolt, csatornázott, viszonylag homogén mederben futnak (pl. Gyöngyös-patak, Gyöngyös belvárosában, Kövicses-patak Hasznos belterületén, Rákos-patak Budapesten), míg a települések közé eső szakaszok antropogén módosításoktól mentesek, avagy kevesebb, illetve más jellegűen módosítottak, a belterületi szakaszokhoz képest természetközelibb állapotúak lehetnek. Így a különböző habitusú szakaszok halállománya között is számottevő különbség lehet, mind a jelenlévő fajok, mind azok mennyiségi mutatóit illetően.

Magának a mintavételi szakasznak az azonosítását a mintavételi szakasz kezdőpontjához tartozó koordináták megadása támogatja. Ha emellett a szakasz végpont koordinátáit is közlik, akkor pontosabban azonosítható a víztest azon szakasza/része, amelyet korábban mintáztak. Továbbá a kezdőpont- és végpont-koordináták révén térinformatikai eljárásokkal utólagosan is becsülhető a mintavételi szakasz hossza, amennyiben a szakaszhossz a mintavételkor nem került rögzítésre, de arra a későbbekben szükség van (pl. mintavételi ráfordítás értékeléséhez).

A mintavétel dátumának teljes, azaz év-hónap-nap bontásban való feltüntetése a legelőnyösebb, mivel a teljes dátum révén bizonyos mintavételi körülményekről is informálódhatunk (pl. tavaszi vagy nyári időszakban történt a mintavétel, vízállás a mintavételi napokon), és így az adatok akár szezonális vizsgálatokhoz, értékelésekhez is felhasználhatóak. Ha pusztán a felmérés évét közlik, akkor az nem ad lehetőséget arra, hogy az állománydinamikát és a mintavételi körülményeket befolyásoló évszakos hatásokra is lehessen következtetni. Az évekre vonatkozó intervallum közlésekor pedig nem deríthető ki, hogy az egyes fajok észlelési adatai és a róluk közölt egyéb adatok melyik évből származnak, ezáltal az éves adatok összemosódnak, és a hallállománybeli változások (amennyiben voltak) nem vizsgálhatóak a megadott időintervallumon belül.

A mintavétel időpontjának megadása a mintavétel kezdetének és befejezésének óra:perc formában való közlése több szempontból előnyös az adatok további felhasználhatósága tekintetében. A mintavétel kezdeti és befejezési időpontjának ily formában történő közlése révén nem csupán a mintavétel időtartamára lehet következtetni, hanem arra is, hogy mely napszakban történt a mintavétel. A mintavétel idejének napszakon belüli ismerete segítheti a napszakos hatások értékelését, illetve bizonyos vízfolyások (pl. Duna) állománydinamikája kontrasztos napszakos hatásokat takar, így az adatok értékeléséhez lényeges annak ismerete, hogy a mintavétel nappal, vagy éjjel történt-e (Erős et al. 2008, 2015, 2020).

A publikációkban lévő adatok felhasználhatóságát, az adatok megbízhatóságának értékelését szintén növeli, ha a mintavételi eszközökről és a mintavételi körülményekről is van közölt információ (pl. alkalmazott eszközöktől függően azok jellemzői, mintavételi ráfordítás, környezeti háttértényezők a mintavétel ideje alatt). A mintavétel során alkalmazott eszközök, eljárások leírásának (milyen eszközöket alkalmaztak és specifikus jellemzőik [pl. hálók szembősége], aktív vagy passzív eszközök) a különböző eszközökkel végzett mintavételek eredményei (faj- és egyedszám) közötti eltérések miatt lehet jelentősége (Czeglédi et al. 2021), valamint a már publikált adatokon alapuló összehasonlító vizsgálatoknál lehetőséget ad a kutatók számára, hogy figyelembe vegyék az eredmények értékelésénél az eltérő mintavételi eszközök alkalmazásából eredő különbségeket (pl. egy célfajra vonatkozóan a leghatékonyabb mintavételi eszköz kiválasztása a különböző

eszközök fogási hatékonyságának értékelésével). A mintavételi eszközökről közölt támogató információ lehet például elektromos halászgép esetén a kimenő áram paraméterei (teljesítmény, sima vagy pulzáló egyenáram, utóbbi esetben a frekvencia is) (Györe 1996, Beaumont et al. 2002), valamint aktív (pl. elektromos kece, kétközháló, emelőháló) és passzív (pl. kopoltyúháló, varsa) eszközök alkalmazásakor egyaránt a hálóanyag szembősége, eszközök mérete. Továbbá a mintavételi eszközökről közölt információk hozzájárulnak a vizsgálat megismételhetőségével szembeni elvárásoknak való megfelelésnek.

Mintavételi eszköztől függetlenül, a mintavétel időtartama jelentős információ a mintavételi ráfordításról. Ez megadható közvetlenül, időtartam formájában, például 22 perc. De megadható közvetetten, a mintavétel kezdeti és befejező idejének óra:perc pontossággal történő közlésével. Az utóbbi forma két szempontból is előnyösebb. Részben információval szolgál a mintavétel időtartamáról, ami kézenfekvően arányos a mintavételi ráfordítással, részben pedig arról, hogy mely napszakban történt a mintavétel (l. fentebb). A mintavétel időtartamáról közölt információ ugyancsak segítséget jelenthet a későbbiekben, mint tapasztalat, egy hasonló jellegű mintavétel tervezéséhez (pl. a 150 m-es szakasz halászata 20 percet avagy 60 percet vett igénybe), továbbá olyan vizsgálatokhoz is hasznosíthatóvá válhatnak a publikált adatok, amelyek esetében a napszakot kiemelten kezelik (pl. nagy folyók halállományának vizsgálata).

A mintavételi szakasz (nagy folyóknál), illetve a mintázott vízfolyás-szakasz (gázolható vízfolyásoknál) hosszán kívül, a mintavételi ráfordítás további jellemzői lehetnek: elektromos halászgép alkalmazásakor a halászatok száma (egyszeres vagy többszöri, pl. Erős 2001, Sály et al. 2009), elektromos kece használatakor a kecehúzások hossza, száma és egymástól való távolsága, illetve általánosságban a mintázott terület. Kétközháló alkalmazásakor a hálóhúzások száma és a mintázott terület. Emelőháló használatakor az emelések száma és a lehalászott terület. Passzív mintavételi eszközök (pl. kopoltyúháló, varsa) alkalmazásakor az alkalmazott eszközök száma, valamint az expozíciós idő.

A mintavétel idején fennálló körülmények hatással lehetnek a mintavétel hatékonyságára, ezáltal az eredményekre is. Az adatok megbízhatóságának értékelését ezért az is támogatja, ha a mintavételt befolyásoló háttérkörülmények is feljegyzésre kerülnek. Például a víz átlátszósága, a mintázott vízfolyásszakasz gázolhatósága (pl. növényesültség, mederbe dőlt fák, aljzat süppedékenysége) és a mintavételi szakasz látszólagos természetességi állapota (pl. erősen módosított, vagy természetközeli állapotú). A mintavételi szakasz gázolhatóságára vonatkozó körülmények fontosak lehetnek abban az esetben is, amikor időegységre tervezett mintavételek végrehajtása a cél. Az ilyen mintavételi eljárás során gyűjtött adatok további feldolgozásánál jelentősége lehet annak, hogy a mintavételre fordítható, előre kikötött időtartam, például 30 perc alatt egy 150 m-es vagy csupán egy 50 m-es szakasz (pl. nehéz gázolhatóság miatt) került-e lehalászásra.

További hasznos információ lehet, ha feltüntetésre kerülnek a mintavételben résztvevő szakemberek nevei is. Ha a későbbiekben valamilyen nehézség vagy kérdés merül fel, akár egy egyed taxonómiai azonosítását illetően, lehetőség van felvenni a kapcsolatot a mintavételben érintettekkel vagy a halegyedek azonosítását végző személlyel, illetve személyekkel. A velük való konzultáció révén az adatokkal kapcsolatosan felmerült kérdések, bizonytalanságok jó eséllyel tisztázhatók, amivel elkerülhető az értékes adatok elemzésekből való szükségtelen kizárása (adatvesztés) a bizonytalanság miatt.

A publikációkban a fajok tudományos nevének alkalmazása a nemzetközi egyértelműség okán alapvető. Azonban a nevezéktani változások végett ajánlott a fajok magyar köznapi neveinek egységes alkalmazása is. Például megfelelő haltani ismeretek nélkül, csupán a publikációk szövegelemzése alapján a szakirodalomban szereplő *Cobitis taenia* és *Cobitis elongatoides* nevek a magyar köznapi név (vágócsík) hiányában akár két külön fajként szerepelhet (vö. Sallai *& Györe* 1998, Szabó 2018) egy olyan adattáblázatban, amely a szakirodalmi adatok másodlagos, új szempontú elemzéshez való felhasználása céljából kerül összeállításra. Hasonlóképpen, a hazánkban természetesen honos szivárványos ökle tudományos nevének több szinonimája is előfordul a szakirodalomban: *Rhodeus amarus*

(Szabó 2018), *Rhodeus sericeus* (Weiperth et al. 2008), *Rhodeus sericeus amarus* (Sallai 2003).

Tovább növelheti a publikált adatok felhasználhatósági lehetőségeit, ha a fajokról a jelenlét-hiány információ helyett, a közvetlen fogott egyedszám adatokat közlik. A közvetlen fogási adatok ismerte magában foglalja az észlelés (jelenlét-hiány) tényét és nem korlátozza le a szakirodalmi forrásokon alapuló elemzések körét olyan mértékben, mint amikor csak egy fajlista áll a kutatók rendelkezésére. A jelenlét-hiány jellegű adatok közlésével szemben a mennyiségi adatok (fogott egyedszámok) közlésének az az előnye, hogy segít megítélni a fajok jelenlétének megbízhatóságát: egy ritka vagy „szokatlan" faj felbukkanásakor több fogott példány esetén nagyobb az esély arra, hogy a faj ténylegesen jelen volt, és nem hibás faji azonosítás történt, mint ha csupán egyetlen egyed fordult elő a fogásban a „szokatlan" fajból; valamint időben ismételt felmérések esetén jelezheti az állománynagyság változásában végbemenő trendeket. Így a fogott egyedszámok ismertetése akkor is indokolt, ha a különböző mintavételi helyeken eltérő mintavételi ráfordításokkal történt a mintavétel, ami miatt a nyers fogási adatsor a helyek között standardizálás nélkül közvetlenül nem összevethető.

Információ- és adatközlés formája

A faunisztikai közlésekhez a haladatokat a legcélszerűbb táblázatos formában közölni. Több vízfolyás számos mintavételi helyét lefedő nagyobb tanulmányok esetén az adatok külön táblázatba is rendezhetők, például vízfolyások szerint. A dolgozatokhoz online elektronikus kiegészítő anyagok készítését lehetővé tevő szakfolyóiratokba történő publikáció során, a teljes adatsor közölhető elektronikus mellékletként valamilyen táblázatkezelő program formátumában (pl. MS Excel munkafüzet, vesszővel vagy más karakterrel tagolt szöveges állományként [.csv, .txt] stb.). Amennyiben a táblázatos közlés terjedelmi, vagy formai okok miatt az adott médiumban nem támogatott, a haladatok vízfolyások és mintavételi helyek szerint tagolt folyószöveges formában való ismertetése is megfelelő. Ugyanakkor a faunisztikai kutatások muzeológiai hagyományokat követő folyószöveges formában való közreadása előnytelen. A muzeológiai folyószöveges adatközlési forma alapvetően az areográfiai vizsgálatokat támogató közlési forma, mely vizsgálatok fókuszában a fajok előfordulási adatainak vizsgálata áll (*i.e.*, a célfaj hol fordul elő). Ezzel szemben a faunisztikai kutatások fókuszában egy területen előforduló fajok vizsgálata áll (*i.e.*, a célterületen mely fajok fordulnak elő) (Udvardy 1983). Az areográfiai kutatásokban fajonként kerülnek felsorolásra azon lelőhelyek vagy mintavételi helyek, amelyekről a fajnak volt észlelési adata, így ha csupán egy faj elterjedési területének vizsgálata a cél, akkor viszonylag könnyen kikereshetők a szükséges információk a forrásmunkából. Azonban az adatok további, például halfaunisztikai áttekintésekhez való felhasználhatósága szempontjából a muzeológiai forma kedvezőtlen, mivel az adatok a terület/vízfolyás nézőpontjából kevésbé áttekinthetőek, ezért az adatok áttekinthető formában való rendezéséhez azokat előzetesen ki kell nyerni a dolgozatból és át kell rendezni őket. Ez az átalakítási és előzetes adatrendezési folyamat rendkívül munka- és időigényes lehet, továbbá nagyobb a tévesztési lehetőség (pl. adatelírások). Ezért is a legelőnyösebb, ha a közleményekben táblázatos formában szerepelnek az adatok, mivel az adatok áttekintése és visszaellenőrzése könnyebb, és így csökkenthető az adatelírások valószínűsége. Például mintavételi helyenként könnyebb kikeresni és visszaellenőrizni az ott fogott fajokkal kapcsolatos információkat. Emellett, a táblázatos közlési forma a fajcentrikus areográfiai vizsgálatokat (pl. fokozottan védett faj elterjedésének értékelése) is támogatja, hiszen a táblázatokból akár a sorok, akár az oszlopok mentén gyorsan kikereshetőek egy-egy vizsgált faj észlelési helyei. További előnye a táblázatos formában való adatközlésnek, hogy az adatok másodlagos elemzésekben alapadatként való felhasználásuk előtt, a folyószöveges közlési formához képest lényegesen kevesebb formai rendezést és átalakítást igényelnek, vagy az is lehetséges, hogy egyáltalán nem szükséges változtatni a közölt adatstruktúrán, így az adatok szinte közvetlenül felhasználhatóak az új szempontú vizsgálatokhoz is.

Szakirodalmi forrásmunkákhoz való hozzáférhetőség és hosszútávú megőrzésük

A már publikált forrásmunkák, valamint a nem publikált faunisztikai jellegű és egyéb halállomány-felmérésekből származó adatok hozzáférhetőségének javítására már több dokumentum- és adatrepozitórium is elérhető az interneten. A repozitóriumok (pl. bioRxiv [URL1], DRYAD [URL2], re3data [URL3], Natural History Museum [URL4], Knowledge Network for Biocomplexity [URL5], OpenBioMaps [URL6]) nagy mértékben elősegíthetik más kutatók számára a régebbi vagy nehezen hozzáférhető dolgozatokhoz és publikálatlan adatokhoz való hozzáférést, és lehetővé teszik a már meglévő ismeretanyag, kallódóban lévő információk és adatok hosszútávú megőrzését, például régebbi szakdolgozatok digitalizálása és repozitóriumokba való feltöltése révén. E téren említhető a ResearchGate (URL7), vagy Academia (URL8) jelentősége is, melyek bár szorosan véve nem dokumentum-repozitóriumok, hanem közösségi szakmai platformok, azonban itt is lehetőség van a tudományos dokumentumok kutatói közösségen belüli megosztására, ami szintén hozzájárulhat a régebbi forrásmunkák megőrzéséhez és a szakirodalomhoz való könnyebb hozzáférhetőséghez.

Következtetések

A formailag és tartalmilag egységesebb adatközlés hozzájárulhat a jelenkori faunisztikai kutatások jövőbeni felhasználhatóságához, valamint a már meglévő forrásmunkák felkutatása és hozzáférhető módon való archiválása, tárolása elősegítheti az adatok hosszú távú megőrzését. A bemutatott egységességi szempontokat követő tudományos közlés mind a hazai, mind a Kárpát-medence, avagy a Duna vízgyűjtőt kutató nemzetközi kutatói közösség által végzett halfaunisztikai vizsgálatok támogatása miatt is lényeges. A már meglévő ismeretanyag felkutatása és megőrzése szintén kiemelt figyelmet kell kapjon, hiszen a faunisztikai változások, különböző folyamatok, trendek nyomon követése (pl. új idegenhonos fajok megjelenése és terjeszkedése, természetesen honos fajok populációinak visszaszorulása vagy eltűnése) a régebbi adatok hiányában bizonytalanná vagy lehetetlenné válhat. Az egységes faunisztikai közlésre vonatkozó, fentebb felsorolt szempontok előrelátó alkalmazása nem csupán az aktuális közlemények tudományos értékét biztosítják, hanem a tudományos kutatással szemben támasztott ismételhetőségi alapelvárást is segítik.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben bemutatott kutatás a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 számú projekt támogatásával valósult meg.

Irodalom

Beaumont, W.R.C., Taylor, A.A.L., Lee, M.J., Welton, J.S. (2002): *Guildlines for electric fishing best practice*. Environment Agency R&D Technical Report W2-054/TR, Almondsburry, Bristol, pp. 197.

Czeglédi I., Sály P., Specziár A., Preiszner B., Szalóky Z., Maroda Á., Pont D., Meulenbroek P., Valentini A., Erős T. (2021): Congruency between two traditional and eDNA-based sampling methods in characterising taxonomic and trait-based structure of fish communities and community-environment relationships in lentic environment. *Ecological Indicators* 129: 107952.

Csipkés R., Koncz D. (2018): Kisvízfolyások halfaunájának helyzete a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén. *Pisces Hungarici* 12: 21–31.

Dévai Gy., Miskolczi M., Tóth S. (1987): Javaslat a faunisztikai adatközlés és számítógépes adatfeldolgozás egységesítésére. I. rész: Adatközlés. *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* 6: 29–42.

Dévai Gy., Szilágyi G., Kiss B., Olajos P. (1998): Javaslat a lelőhely nevek egységesítésére a Tisza-mente Tiszabercel és Balsa közötti szakaszán (MNBM Program, Pilot Projekt). *Studia odonatologica Hungarica* 4: 99–110.

Endes M. (1987a): A Gyöngyös-Tarna hordalékkúp-síkság gerincesállat-világa. *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 12: 107–117.

Endes M. (1987b): A Mátra és a Mátra-alja halfaunája. *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 12: 81–85.

Erős T. (2001): A mintavételi terület növelésének hatása a halállomány szerkezeti paramétereire egy középhegységi vízfolyásban. *Hidrológiai Közlöny* 81/5-6: 353–355.

Erős T. (2003): Halegyüttesek szerkezetének és funkciójának időbeli változékonysága középhegységi patakok mentén. *Hidrológiai Közlöny* 83: 42–44.

Erős T., Tóth B., Sevcsik A., Schmera D. (2008): Comparison of fish assemblage diversity in natural and artifical rip-rap habitats in the littoral zone of a large river (River Danube, Hungary). *International Review of Hydrobiology* 93/1: 88–105.

Erős T., Szalóky Z., Sály P. (2015): *Módszertani útmutató a halak élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és a vízfolyások halak alapján történő ökológiai állapotminősítéséhez*. MTA Ökológiai Kutatóközpont, Tihany, pp. 35.

Erős T., Specziár A., Szalóky Z., Sály P. (2020): *Módszertani útmutató a halak élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és a vízfolyások halak alapján történő ökológiai állapotminősítéséhez*. Ökológiai Kutatóközpont, Tihany, pp. 51.

Györe K. (1996): *Az elektromos áram hatása a természetes vizek élővilágára*. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, pp. 121.

Harka Á. (1989): A Zagyva vízrendszerének halfaunisztikai vizsgálata. *Állattani Közlemények* 75: 49–58.

Harka Á., Szepesi Zs., Csipkés R. (2014): A Heves-Borsodi-dombság és az Upponyi-hegység halfaunisztikai vizsgálata. In: Diczházi I., Schmotzer A. (szerk.): *Apoka – A Heves-Borsodi-dombság és az Upponyi-hegység élővilága.* Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, p. 133–152.

Koščo J., Balázs P., Harka Á. (2001): Adatok néhány Nógrád megyei vízfolyás halfaunájának ismeretéhez. *Halászat* 94/2: 77–80.

Kovács N. (2004): A Zagyva-folyó és vízrendszerének halfaunisztikai vizsgálata. *XXVIII. Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas*, p. 137–140.

Munafò, M.R., Nosek, B.A., Bishop, D.V.M., Button, K.S., Chambers, C.D., Sert, N.P., Simonsohn, U., Wagenmakers, E.J., Ware, J.J., Ioannidis, J.P.A. (2017): A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour* 1: 0021 URL: https://doi.org/10.1038/s41562-016-0021 (letöltés dátuma: 2022.05.24.)

Udvardy M. (1983): *Dinamikus állatföldrajz. A szárazföldi állatok elterjedése.* Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 496.

Sallai Z., Györe K. (1998): Néhány adat a Kis-Sárrét halfaunájáról. *A Puszta* 1/15: 168–172.

Sallai Z. (1999): Javaslat a halfaunisztikai adatok közlésének egységesítésére. *Halászat* 92/3: 120–123.

Sallai Z., Kontos T. (2002): A Mura folyó kavicszátonyainak halfaunisztikai vizsgálata. A Puszta 1/19: 67–90.

Sallai Z. (2003): Adatok a Duna apostagi szakaszának és az Ördög-szigeti mellékágának halfaunájáról. *A Puszta* 1/20: 25–38.

Sallai Z. (2014): *Halfaunisztikai célú vizsgálatok a Bózsván. A vízvisszatartás természetvédelmi hatásának vizsgálata a Malom előtti réten* – Tanulmány. Szarvas, pp. 13. URL: https://docplayer.hu/2725868-Halfaunisztikai-celu-vizsgalatok-a-bozsvan.html (letöltés dátuma: 2022.05.24.)

Sallai Z. (2020): *Halközösségek monitorozása. I. Projekt: Vizes élőhelyek és közösségeik monitorozása.* pp. 6. URL: https://termeszetvedelem.hu/wp-content/uploads/2021/09/2a_Halas_protokoll_200325_vegl_honlapra.pdf (letöltés dátuma: 2022.04.28.)

Sály P., Erős T., Takács P., Specziár A., Kiss I., Bíró P. (2009): Assemblage level monitoring of stream fishes: The relative efficiency of single-pass vs. double-pass electrofishing. *Fisheries Research* 99: 226–233.

Sály P., Hódi B. K. (2011a): A Tarna felső és középső vízgyűjtőjének pataki halegyüttesei. *Pisces Hungarici* 5: 83–94.

Sály P., Hódi B.K. (2011b): *Halbiológiai kutatások a Tarna középső és felső vízgyűjtőjén. Kutatási jelentés*. Gödöllő, 26 pp.

Sály P., Takács P., Kiss I., Bíró P., Erős T. (2012): Lokális és tájléptékű tényezők hatása a jövevény halfajok elterjedésére a Balaton vízgyűjtőjének kisvízfolyásaiban. *Állattani Közlemények* 79/2: 181–199.

Szabó I. (2018): Az Ér folyó csatornáinak aktuális halközössége. *Pisces Hungarici* 12: 57–62.

Szepesi Zs., Harka Á. (2006): A Mátra és környéke halfaunája. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 30: 263–283.

Szepesi Zs., Harka Á. (2008): Halfaunisztikai adatok a Zagyva középső és a Tarna vízrendszerének alsó szakaszáról. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 32: 201–213.

Szepesi Zs., Harka Á. (2011): A bolgár törpecsík (*Sabanejewia bulgarica*) állománynagysága, mobilitása és növekedése a Tarnában. *Pisces Hungarici* 5: 21–36.

Szepesi Zs., Harka Á. (2017): A halványfoltú küllő (*Romanogobio vladykovi*) terjedése és a tiszai küllő (*Gobio carpathicus*) visszaszorulása a Zagyva vízrendszerében. *Pisces Hungarici* 11: 59–66.

Takács P. (2011): Dombvidéki és síkvidéki kisvízfolyások halállományainak összehasonlító vizsgálata. *Pisces* Hungarici 1: 54–59.

URL1: https://www.biorxiv.org/ (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
URL2: https://datadryad.org/stash (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
URL3: https://www.re3data.org/ (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
URL4: https://www.nhm.ac.uk/ (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
URL5: https://knb.ecoinformatics.org/ (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
URL6: https://openbiomaps.org/ (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
URL7: https://www.researchgate.net/ (utolsó megtekintés: 2022.05.27.)
URL8: https://www.academia.edu/

Weiperth A., Keresztessy K., Sály P. (2008): A Tapolcai-medence patakjainak halfaunisztikai vizsgálata. *Állattani Közlemények* 93/2: 59–70.

Authors:
Ágnes MARODA (maroda.agnes@gmail.com), Péter SÁLY (saly.peter@ecolres.hu)