

# Kétéltűek hangmonitorozása a Rétközi-tó térségében

Tóth Mihály<sup>1</sup> és Puky Miklós<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Debreceni Egyetem, Ökológia Tanszék*

*4032 Debrecen, Egyetem tér 1. E-mail: archangel.of.justice@gmail.com*

<sup>2</sup>*MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Magyar Dunakutató Állomás  
2131 Göd, Jávorka S. u. 14.*

Összefoglaló: Napjainkban világméretű problémát jelent a kétéltűek megfogyatkozása. Európában ennek legfőbb oka a megfelelő élőhelyek eltűnése és átalakulása, ezért a negatív folyamatot a még meglévő területek védelmével és új élőhelyek létesítésével kell ellensúlyozni. A Tisza mentén számos nagyléptékű beavatkozásra kerül sor, amelyek legfontosabb része az új tározók létesítése, ezért nagy figyelmet kell fordítani az ilyen típusú élőhelyek élővilágára. A mintavételi területnek választott Rétközi-tó (48°16'30" északi szélesség, 22°01'50" keleti hosszúság) 1990 óta létező víztározó Szabolcsveresmart mellett, ahol korábban még nem végeztek herpetológiai vizsgálatokat. Felmérésünket 2008-ban kezdtük el. Két mintavételi módszert, a MONITOR2000 programban kidolgozott hangmonitorozást és a vizuális felmérést alkalmaztunk. A vizsgált területen a vöröshasú unka, barna varangy, zöld varangy, tavi béka, kis tavibéka és a kecskebéka fajokat mutattuk ki hangmonitorozással, emellett megtaláltuk még a mocsári béka és a barna ásóbéka ivarérett egyedeit is. A két mintavételi módszer érzékenysége eltérő a különböző körülmények és fajok esetén, a hangmonitorozás alkalmazása különösen a nehezen megközelíthető vagy nagy kiterjedésű élőhelyek esetén, a hangosan és sokáig szóló fajok monitorozására alkalmazható.

Kulcsszavak: faunisztika, hangmonitorozás, MONITOR2000, kétéltűek, Rétközi-tó, Tisza, Wisconsin-index

## Bevezetés

A XXI. század elején a Föld kétéltűfajainak egyharmadát a kipusztulás fenyegeti (Stuart *et al.* 2008). Ez a folyamat Európa jelentős részén is kimutatható, ezért sürgetővé vált, hogy modern módszerek segítségével minél több országban megtörténjen a kétéltű-populációk minél részletesebb felmérése. Ebben a folyamatban lényeges lépést jelent a fajok elterjedésének tisztázása, amit jól mutat, hogy számos nemzeti herpetológiai atlasz jelent

meg az elmúlt években (például Cabela *et al.* 2001, Glowacinski & Rafinski 2003, Pisanec 2007, Sindaco *et al.* 2006), de kisebb léptékű, helyi felmérések eredményeit is több országban publikálták (például Bonato *et al.* 2007, Vershinin 2007).

A minőségi felmérések mellett mennyiségi adatok gyűjtésére, értékelésére is nagy szükség van, ami módszertani szempontból is új megközelítést igényel. Ennek egyik iránya a hang alapján történő monitorozás, ami természetkímélő módszer, hiszen se a vizsgált objektumot, se annak élőhelyét nem károsítja, szennyezi. A módszer különösen eredményes nagy kiterjedésű vízterek vizsgálatánál (Loman & Andersson 2007). Ilyen program a MONITOR2000 (Anthony & Puky 2001), ami a hazai kétéltűek hang alapján történő monitorozásának leírását adja meg és megfelelő segédleteket (például hangkazetta) biztosít a felmérések elvégzéséhez.

Európában a kétéltűek megfogyatkozásában a leglényegesebb tényező az élő- és szaporodóhelyek eltűnése, aminek elsődleges oka az egykor természetes élőhelyek emberi hasznosítása, az emberi civilizáció terjedése (Hamer & McDonnell 2008, Nyström *et al.* 2007). Ennek megfelelően új élőhelyek létesítése és azok kétéltűfaunájának vizsgálata fontos természetvédelmi feladat. A Tisza mentén az Új Vásárhelyi Terv keretében számos nagyléptékű beavatkozásra kerül sor, amelyek legfontosabb része az új tározók létesítése. Ezeknek a mesterséges víztesteknek meghatározó szerepe lesz abban, hogy a Tisza mentén milyen kétéltűállományok maradhatnak fent.

Ez a tanulmány a Rétközi-tónál, egy 1990 óta meglévő víztározónál 2008-ban végzett kétéltű felmérések eredményét összegzi.

### Mintavételi területek és módszerek

A Tisza szabolcs-szatmár-bereg megyei szakasza mentén Kisvárdától északra 1990-ben létesített Rétközi-tavat a belvíz és az árvíz elvezetése céljából hozták létre. A víztározó közel 4 km hosszú és 1-1,5 km széles (1. függelék az Online Függelékben). A tó közelében több település, Szabolcsveresmart, Rozsálypuszta, Döge, Kékcse és Tölgyesszögtanya helyezkedik el, szántóföldek és telepített erdőfoltok veszik körbe, az antropogén hatás tehát - ahogy az Tisza menti víztározóknál általános - jelentős. A tározó vízszintje változó, de soha nem szárad ki, mind a Tiszával összekötő csatornából mind a Kékcsei-tápcsatornából feltölthető, bár ez utóbbi esetenként kiszáradhat.

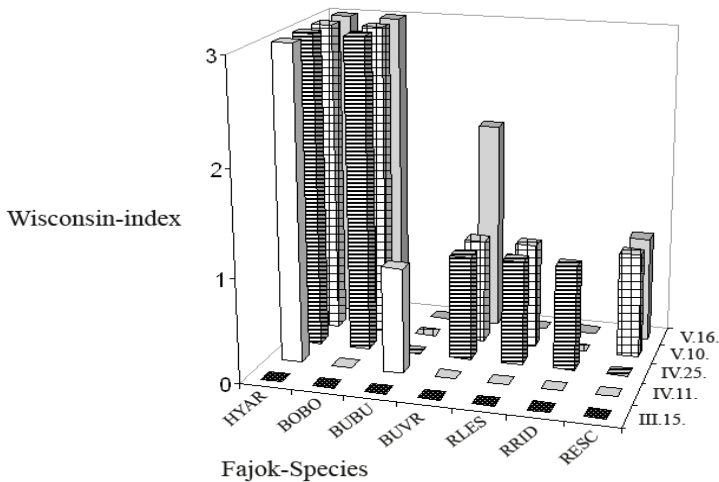
A kétéltűek hangmonitorozását az Észak-Amerikában (Knutson *et al.* 1999, Price *et al.* 2004) illetve hazánkban is alkalmazott módszer (Anthony

& Puky 2001) szerint végeztük. Első lépésként egymástól 500 m távolságra lévő, egy vonalban lévő mintavételi állomásokat jelöltünk ki GPS készülékkel a víztározó nyugati partja mentén (2. függelék, 3. függelék az Online Függelékben). A mintavételi helyeken foszforeszkáló festékkel jelöltük meg a fákat, hogy később sötétben is könnyen megtaláljuk az adott pontokat. A felméréseket napnyugta után kezdtük és éjfélig befejeztük. A hangmonitorozást egy évben legalább háromszor kell elvégezni, hogy az összes fajt észlelni tudjuk. Ezek hazai körülmények között például márciusra, áprilisa és május végére vagy június elejére eshetnek (Anthony & Puky 2001). A felmérési időpontokat ennek alapján jelöltük ki (március 15., április 11., április 25., május 10. és május 16.). Egy felmérés alkalmával minden állomáson megvártuk, amíg a zajok megszűntek és a fülünk hozzászokott a környezetből érkező hangok érzékeléséhez, majd 5 perccel később figyeltük, hogy mely fajok hallhatóak, milyen irányból, illetve milyen élőhelytípus felől. A hallottakat a Wisconsin-index segítségével számszerűsítettük (Anthony & Puky 2001, Mossman *et al.* 1998). 0-ás értéket írtunk fel, ha az adott faj nem volt hallható, 1-es kódot, ha a faj hallható volt de az egyedek hangjai nem fedtek át, 2-es értéket, ha az egyedek hangjai átfednek, de még megszámlálhatóak. Az ennél intenzívebb kórust 3-assal jelöltük, ilyenkor már nem állapítható meg pontosan hány egyed hallatja a hangját legfeljebb becslések végezhetőek, míg az 1-es és a 2-es kód esetén a hallott egyedek száma pontosan feljegyezhető. Az adatlapokon a környezeti tényezők közül feltüntetésre került még a víz- és levegőhőmérséklet, a felhőborítottság, a csapadék típusa, a szélereősség, valamint minden állomás esetén a vizsgálat pontos időpontja (4. függelék az Online Függelékben). A hang alapján történő felmérés mellett vizuális megkeresést is végeztünk a módszerek összehasonlítására és a fajlista kiegészítésére.

Az időbeli és térbeli különbségek mellett az egyes élőhelytípusok fontosságát is elemeztük. Az állomások és az időpontok esetében a fajokra kapott Wisconsin-index értékeket átlagoltuk és a szórást is ábrázoltuk (Mossman *et al.* 1998). Az alapján, hogy egy adott élőhelyen az adott faj milyen hangosan szolt, az egyes fajok élőhelyhasználatára is következtettünk.

## Eredmények

A legelső felmérés során (március 15.) még egyetlen faj sem szólalt meg (1. ábra). A második felmérés alkalmával (április 11.) már észlelhető volt a barna varangy (*Bufo bufo*), és kórusban szolt a zöld levelibéka (*Hyla arborea*).



1. ábra. Kétéltűfajok átlagos hangintenzitása a Rétközi-tó mentén 2008 tavaszán. Kimutatott fajok: HYAR: *Hyla arborea*, BOBO: *Bombina bombina*, BUBU: *Bufo bufo*, BUVR: *Bufo viridis*, RLES: *Rana lessonae*, RRID: *Rana ridibunda*, RESC: *Rana esculenta*

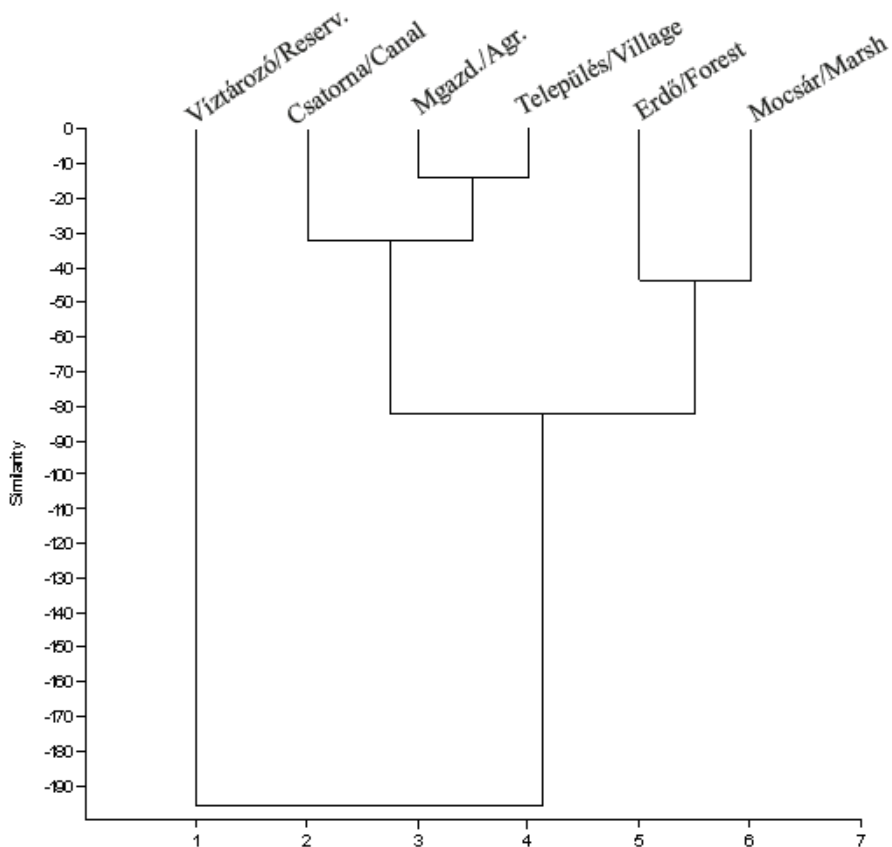
Figure 1. Mean call intensity of amphibian species along the Rétközi Reservoir in spring, 2008.

Detected species: HYAR: *Hyla arborea*, BOBO: *Bombina bombina*, BUBU: *Bufo bufo*, BUVR: *Bufo viridis*, RLES: *Rana lessonae*, RRID: *Rana ridibunda*, RESC: *Rana esculenta*

Április 25-én a vöröshasú unka (*Bombina bombina*) is kórusban szólt, valamint megjelent a zöld varangy (*Bufo viridis*), a tavibéka (*Rana ridibunda*) és a kis tavibéka (*Rana lessonae*) is, a *B. bufo* hangot viszont már nem hallottunk. A májusi további felmérések eredménye hasonló volt, azzal a különbséggel, hogy kecskebéka (*Rana esculenta*) hangot is hallottunk. A mocsári békát (*Rana arvalis*) és a barna ásóbékát (*Pelobates fuscus*) csak vizuális megkereséssel mutattuk ki.

Az egyes élőhelytípusok fajösszetétele jelentősen eltér, amit a klaszteranalízis Ward-féle eljárásával vizsgáltunk meg (2. ábra). Ezenkívül az élőhelyek területrészesedését és a fajok előfordulását összevetve khi-négyzet próbával elemeztük a fajok előhelypreferenciáját. A vöröshasú unka a nádas és mocsaras élőhelyekhez kötődik ( $\text{Chi}^2=96,977$ ,  $\text{df}=5$ ,  $p=2,2906 \cdot 10^{-19}$ ). A zöld levelibéka elsősorban a vízparti erdőfoltokban volt észlelhető ( $\text{Chi}^2=114,56$ ,  $\text{df}=5$ ,  $p=4,4502 \cdot 10^{-23}$ ). A kecskebékák a tó mellett előnyben részesítették a csatornákat ( $\text{Chi}^2=83,744$ ,  $\text{df}=5$ ,  $p=1,3799 \cdot 10^{-16}$ ). A zöld va-

rangy a településekhez közeli élőhelyeket foglalta el ( $\text{Chi}^2=56,095$ ,  $\text{df}=5$ ,  $p=7,7695 \cdot 10^{-11}$ ).



2. ábra. Az élőhelytípusok fajeloszlásának különbsége.  
Magyarázat: Mgazd.=Mezőgazdasági terület  
Figure 2. Difference of species distribution of habitat types.  
Note: Agr.=Agricultural area

### Értékelés

Az egyes fajok egymáshoz viszonyított időbeli megjelenése megfelelt az előzetes elvárásoknak (Puky *et al.* 2005), de a kedvezőtlen időjárási feltételek

(alacsonyabb hőmérséklet, a mintavétel idején erős légmozgás) miatt megjelenésük későbbre tolódott. A *B. bufo* hangadását a vizsgált időszak első részében, a *B. viridis*ét április végétől figyeltük meg, ahogy a *B. bombina* és a *Rana esculenta* fajkomplexbe tartozó három faj is akkor kezdte a hangadást. A *H. arborea* gyakorlatilag a felmérés teljes időszakában kórusban szólt, kivéve az első időpontot (1. ábra). Ennek alapján megállapítható, hogy a vizsgált víztározó mentén – egyes más területekhez hasonlóan – a hang-monitorozás sokkal jobb mintavételi módszer a faj populációméretének becslésére, mint a vizuális felmérés (Pellet & Schmidt 2005), hiszen az utóbbi csak néhány példány kimutatását tette lehetővé. A hangfelmérés ráadásul a nehezen megközelíthető helyen élő egyedek számbavételét is lehetővé tette (Toledo *et al.* 2007). A *P. fuscus* és a *R. arvalis* viszont halk hangja miatt nehezen kimutatható ezzel a módszerrel, ezeket a fajokat éjszakai lámpázással sikerült megfigyelnünk. Módszertani szempontból az megállapítható volt, hogy a hangmonitorozás jelentősen kevesebb időt vesz igénybe, mint a vizuális megkeresés, szelektivitása miatt azonban a vizuális megkeresés párhuzamosan történő alkalmazására is szükség van.

Az egyes élőhelytípusok fajösszetétele jól elkülönül egymástól (2. ábra). A legerősebb emberi hatásoknak kitett területek farkatlan kétéltűfaunája egymáshoz hasonló, míg a tó, a mocsár és az erdő jelentősen különbözik azoktól.

Az élőhelypreferenciát vizsgálva a *B. viridist* elsősorban a települések irányából hallottuk, a *H. arborea* az erdőfoltokat, cserjéseket és a mocsaras területeket népesítette be, a *B. bufo* és a *Rana* fajok viszont a víztározó mentén szóltak. A *B. bombina* a vízpartok mellett a mocsaras területeken is nagyszámban előfordult. Előzetes eredményeink ennek megfelelően jól mutatják az élőhelydiverzitás fontosságát.

A Tisza mentén több, a Rétközi-tóhoz hasonló vésztározó is átadásra került, amilyen például a cigándi és a tiszaroffi, illetve továbbiak átadása is várható, amelyekről fontos lenne minél több zoológiai ismeretet szereznünk, hiszen lényeges elemei lesznek a Tisza menti vízrendszernek. A felmérések egyben a tározók természeti értékeket figyelembe kialakítását, működtetését is szolgálják, ami elősegíti, hogy a jövőbeli mesterséges élőhelyek képesek legyenek legalább részben pótolni az elvesztett természetes élőhelyeket. Ennek elősegítésére 2009-ben a Rétközi-tó mentén végzett további felmérések mellett újabb víztestek vizsgálatát (Várközi- és Nagyszögi-morotva, cigándi víztározó) tervezzük.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a Felső-Tisza-vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság és a Debreceni Egyetem támogatását.

## Irodalomjegyzék

- Anthony, B. & Puky, M. (2001): *Kétéltűek hang alapján történő monitorozása*. – Central-European University, Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest, 18 pp.
- Bonato, L., Fracasso, G., Pollo, R., Richard, J. & Semenzato, M. (2007): *Atlante degli anfibi e dei rettili del Veneto*. Associazione Faunisti Veneti. Nuova Dimensione Edizioni, Portogruaro, 240 pp.
- Cabela, A., Grillitsch, H. és Tiedemann, F. (szerk.) (2001): *Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich*. Naturhistorisches Museum, Vienna, 880 pp.
- Glowacinski, Z. & Rafinski, J. (szerk.) (2003): *Atlas plazow i gadów Polski. Status – Rozmieszczenie – Ochrona./Atlas of the amphibians and reptiles of Poland. Status – distribution – conservation*. Główny Inspektorat Ochrony Srodowiska. Warszawa – Krakow, 152 pp.
- Hamer, A. J. & McDonnell, M. J. (2008): Amphibian ecology and conservation in the urbanising world: A review. – *Biol. Conserv.* **141**: 2432–2449
- Knutson, M. G., Sauer, J. R., Olsen, D. A., Mossman, M. J., Hemesath, L. M. & Lannoo, M. J. (1999): Effects of landscape composition and wetland fragmentation on frog and toad abundance and species richness in Iowa and Wisconsin, U.S.A. – *Conserv. Biol.* **13**: 1437–1446
- Loman, J. & Andersson, G. (2007): Monitoring brown frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in 120 south Swedish ponds 1989–2005. Mixed trends in different habitats. – *Biol. Conserv.* **135**: 46–56
- Mossman, M. J., Hartman, L. M., Hay, R. H., Sauer, J. R. & Dhuey, B. J. (1998): Monitoring long-term trends in Wisconsin frog and toad populations. - In: Lannoo, M. J. (szerk.): *Status and Conservation of Midwestern Amphibians*. University of Iowa Press, Iowa City, IA. pp. 169–198.
- Nyström, P., Hansson, J., Mansson, J., Sundstedt, M., Reslow, C. & Broström, A. (2007): A documented amphibian decline over 40 years: Possible causes and implications for species recovery. – *Biol. Conserv.* **138**: 399–411

- Pellet, J. & Schmidt, B. R. (2005): Monitoring distributions using call surveys: estimating site occupancy, detection probabilities and inferring absence. – *Biol. Conserv.* **123**: 27–35
- Pisanec, E. M. (2007): *Amfibii Ukraini*. Zoologiceskij Musej, Kiev, 312 pp.
- Price, S. J., Marks, D. R., Howe, R. W., Hanowski, J. M. & Niemi, G. J. (2004): The importance of spatial scale for conservation and assessment of anuran populations in coastal wetlands of the western Great Lakes, USA. – *Landscape Ecol.* **20**: 441–454
- Puky, M., Schád, P. & Szövényi, G. (2005): *Magyarország herpetológiai atlasza/ Herpetological atlas of Hungary*. – Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest, 207 pp.
- Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E. & Bernini, F. (szerk.) (2006): *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia/Atlas of Italian amphibians and reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, 792 pp.
- Stuart, S., Hoffmann, M., Chanson, J., Cox, N., Berridge, R., Ramani, P. & Young, B. (szerk.) (2008): *Threatened amphibians of the world*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain, IUCN, Gland, Switzerland & Conservation International, Arlington, Virginia, USA, 758 pp.
- Toledo, L. F., Araújo, O. G. S., Guimaraes, L. D., Lingnau, R. & Haddad, C. F. B. (2007): Visual and acoustic signaling in three species of Brazilian nocturnal tree frogs (Anura, Hylidae). – *Phyllomedusa* **6**: 61–68
- Vershinin, V. L. (2007): *Amfibii i reptilii Urala*. YrO PAN, Ekaterinburg, 169 pp.

A cikkhez tartozó Online Függelékek a folyóirat honlapján található (<http://www.mbtktv.mtesz.hu/ofuggelek.html>).

1. függelék: Légifotó a Rétközi-tóról/ Appendix 1. Aerial photo of the Rétközi Reservoir
2. függelék: Műholdas felvétel a mintavételi állomásokról/ Appendix 2. Satellite image of the Rétközi Reservoir with the indication of the sampling sites
3. függelék: A 8. mintavételi állomás térsége/Appendix 3. Photo of sampling site no. 8.
4. függelék: Mintavételi adatlap/ Appendix 4. MONITOR2000 Data sheet



## Amphibian sound monitoring along the Rétközi Reservoir of the River Tisza at Szabolcsveresmart, Hungary

Mihály Tóth<sup>1</sup> and Miklós Puky<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Ecology, University of Debrecen*

*H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1, Hungary*

<sup>2</sup>*Hungarian Danube Research Station, Institute of Ecology and Botany, HAS*

*H-2131 Göd, Jávorka S. u. 14, Hungary*

**Abstract:** The decline of amphibians is a global problem today. In Europe it is mainly caused by the disappearance and alteration of habitats, that is why it is necessary to counterbalance this negative process with the protection of already existing and the creation of new amphibian habitats. Several large scale interventions will be realised in the framework of the New Vásárhelyi Plan, a river-regulation oriented programme along River Tisza including the construction of new reservoirs. Rétközi Reservoir (48°16'30" N, 22°01'50" E) was built in 1990 but no herpetological examination has been carried out there since its construction. Our survey started in March 2008. Two sampling methods, visual encounter survey and sound monitoring according to the MONITOR2000 protocol were applied. Anurans started to call later in 2008 than in other years due to unfavourable weather conditions. *Bombina bombina*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Hyla arborea*, *Rana ridibunda*, *Rana lessonae*, *Rana esculenta* were detected using sound monitoring, in addition, *Rana arvalis* and *Pelobates fuscus* were found during visual encounter surveys. The sensitivity of the two sampling methods differed according to the local conditions and the species. The application of sound monitoring was especially effective in large habitat patches, areas with difficult access, species with loud voice and prolonged breeding season.

**Keywords:** amphibians, faunistics, MONITOR 2000, Rétközi Reservoir, sound monitoring, River Tisza, Wisconsin-index