

Időnyújtásos ultrahang-detektorok alkalmazása a magyarországi denevérfaunisztikai kutatásokban

Csász István – Szodoray-Parádi Farkas

Romániai Denevérvédelmi Egyesület

styeapan@freemail.hu

The use of time expansion ultrasound detectors in the Hungarian bat research

Time expansion ultrasound detectors are being used in various fields of research, like behavioral ecology, but they are becoming an increasingly common tool also in monitoring. In the course of three years (2007-2009) we made 18 successful sound recordings on five different geographical areas, yielding the identification of 1925 separate bat ultrasounds.

Bevezetés

Napjainkban – mint számos más tudományterületen – a denevérkutatásban is teret nyer a hagyományos monitorozó módszerek mellett (hálózás, szülő- és telelőkolóniák számlálása) a modern technikák (ultrahang-detektorok) használata.

Az időnyújtásos ultrahang-detektor fogalmát Ahlén és Pettersson vezette be a köztudatba (AHLÉN et al. 1985, PETTERSSON 1985, 1999), de az eszköz Magyarországon sem teljesen ismeretlen (ZSEBŐK 2003). Az időnyújtásos ultrahang-detektor használata ma már általánosan elterjedt a denevérkutatók körében. Számos kutatási területen hasznosítják, például viselkedésokológiai vizsgálatok esetében (STRAKA et al. 2008), de egyre gyakrabban használják monitorozó eszközként is (AHLÉN et al. 1999, DE WIJS et al. 1999, SZODORAY-PARÁDI et al. 2008).

Anyag és Módszer

Vizsgált területek

- Putnok-Ragály-Vadna: A terület hegyvidéki jellege miatt került kiválasztásra.
- Méntelek-Tatárszentgyörgy-Kunpeszér: Faunafolyosó szerepe miatt került kiválasztásra.
- Debrecen-Létavértes: A terület síkvidéki jellege miatt került kiválasztásra.
- Nyírábrány-Nyírbátor: Monitorozó terület, folytonosságot képez a romániai felmérésekkel.
- Vállaj-Mátészalka-Nyírkáta: Monitorozó terület, folytonosságot képez a romániai felmérésekkel.

Eszközök

Ultrahang-detektor

A felvételek elkészítéséhez Tranquility időnyújtásos ultrahang-detektort használtunk. A detektor érzékelője beállítás szerint 320 ms-ig van nyitva, majd a 320 ms alatt beérkező hangjeleket tízszeresen lassítva játssza le 3,2 másodperc alatt. Az érzékelő tehát periodikusan nyit és zár.

Felvevő készülék

A beérkező hangjeleket egy Sony márkájú, Minidisc walkman segítségével rögzítettük HI-MD kazettára.

Helyzet-meghatározó készülék (GPS/PDA)

A GPS öt másodpercenként rögzítette a megtett útvonal koordinátáit. Szinkronban működött a felvevő készülékkel, ezáltal lehetővé vált a későbbiekben a felvett hangok pontos helyének meghatározása.

A felvételek kivitelezése

A felméréseket 30 perccel naplemente után kezdtük. A detektor az autó ablakára szerelhető, tízszeresen lelassítva játssza le a beérkező hangjeleket. A felvevő készülék rögzíti a beérkező hangokat és vele egyidejűleg a GPS a nyomvonalat is. 30 kilométer megtétele után tekinthető érvényesnek a felvétel. A gépjármű sebessége konstans 25 km/h kell legyen. A környezeti paramétereket rögzítettük induláskor és a megállás pillanatában is.



1. ábra. A vizsgált területek (térkép: Google Earth)
Figure 1. Transects (map: Google Earth)

Az adatok feldolgozása

Az alábbi szoftvereket használtuk:

- SonicStage: wav formátumú hanganyag elkészítése.
- Wave Splitter: a program segítségével öt perces darabokra lehet vágni a hangfelvételeket, így könnyebben kezelhetőek és a szoftveres feldolgozás is egyszerűbbé vált.
- BatSound 3.0: hangelemző program.
- Europekey 9 határozókulcs: a felvett hangok határozását teszi lehetővé a hang mintája és a hang csúcsergiájának a frekvenciája segítségével.

A jelenlegi technikai tudás birtokában a hazai denevérfauna fajai nem minden esetben határozhatóak meg bizonyossággal, ezért a detektált hangokat fajcsoportonként kezeltük. A meghatározott ultrahangokat négy nagyobb csoportba soroltuk be a felvett hangok mintája,

valamint a frekvencia-tartományok átfedése alapján.

Az így kialakított fajcsoportok a következők: A: *E. serotinus* / *N. leisleri* / *E. nilssonii* / *V. murinus*; B: *N. noctula* / *N. lasiopterus* / *V. murinus*; C: *Pipistrellus* spp. / *M. schreibersii* / *H. savii* és D: *Myotis* spp. A *Myotis* fajok csak nemre határozhatóak, elkülönítésük igen komoly szaktudást és technikai háttérrel igényel. A probléma megoldásán számos kutató dolgozik (RUSSO & JONES 2002, OBRIST et al. 2004).

Eredmények

Három év alatt (2007-2009) 18 sikeres hangfelvételt készítettünk az öt különböző mintaterületen, melyeken összesen 1925, denevérek által kibocsátott ultrahangot sikerült felvenni, majd meghatározni.

Kimutatott fajcsoportok

1. táblázat. A detektált fajcsoportok felvett hangjainak a száma

Table 1. The number of recorded calls in each species group

<i>E. serotinus</i> / <i>N. leisleri</i> / <i>E. nilssonii</i> / <i>V. murinus</i>	1389
<i>N. noctula</i> / <i>N. lasiopterus</i> / <i>V. murinus</i>	200
<i>Pipistrellus</i> spp. / <i>M. schreibersii</i> / <i>H. savii</i>	190
<i>Myotis</i> spp.	146

Monitorozó területeken gyűjtött tapasztalatok

A monitorozó területeken két fajcsoport és a *Myotis* nem stabilan jelen van:

- *E. serotinus* / *N. leisleri* / *E. nilssonii* / *V. murinus*
- *N. noctula* / *N. lasiopterus* / *V. murinus*
- *Myotis* spp.

A *Pipistrellus* spp. / *M. schreibersii* / *H. savii* fajcsoport tagjai szórványosan fordulnak elő.

A módszer előnyei és hátrányai

A módszer jól alkalmazható, mind hangadatbázis készítéséhez, mind monitorozó tevékenységhez. A felvételek gyorsan elkészíthetőek, a hanganyag jó minőségű. Rövid idő alatt nagy területet be lehet járni és vizsgálni úgy, hogy a denevéreket ne érje semmilyen stresszhatás, mint például a hálózások vagy a telemetriás kísérletek során. Az időnyújtásos ultrahang-detektor megbízható, semmilyen probléma nem adódott vele kapcsolatban a felvételek során. A módszer kevésbé előnyös oldalai a helymeghatározó készülék megbízhatatlansága. Két alkalommal is előfordult, hogy a nyomvonal elveszett a felvételek során. Az eljárás nem sorolható a legolcsóbb módszerek közé, a felszerelés meglehetősen drága. Nem nyújt a módszer abszolút mintavételi lehetőséget, és a hallott hangot nem reális időben halljuk (PARSONS et al. 2000). A hangfeldolgozás során a határozókulcsnak is megvannak a maga hiányosságai, egyes hangok csak fajpár szintjén határozhatóak meg, míg a *Myotis* nem, csak nemre határozható (AHLÉN 1980). A felvételeket csak tiszta időben lehet elvégezni, esős időnek a detektort nem szabad kitenni.

Összegzés

A hangadatbázis elkezdése a regisztrált hangok száma alapján sikeresnek tekinthető. A monitorozó területek is alkalmasnak bizonyultak a további vizsgálatokra. Az elkövetkező évek még sikeresebb kutatási eredményeinek érdekében célszerű lenne a módszert egyre több területen, egyre gyakrabban használni, esetlegesen egy kifejezetten Magyarországra kidolgozott protokoll szerint.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket szeretnék kifejezni Kate E. Jonesnak, Colin Cattonak, Jére Csabának, Bücs Szilárdnak, Szodoray-Parádi Abigélnek, B. Kis Józsefnek, Csósz Csabának, Csósz Ferencnek, Csósz Évának, Kelemen Andrásnak, id. Polyák Lászlónak, ifj. Polyák Lászlónak, valamint a Romániai Denevérvédelmi Egyesületnek (A.P.L.R.), a Londoni Zoológiai Intézetnek (Z.S.L.) és a Darwin Initiative-nek.

Irodalom

- AHLÉN, I. & BAAGOE, H.J. 1999. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica*. 1(2): 137-150.
- AHLÉN, I. 1980. Problems of bat identification on sounds. *Biophon*. 7(2): 12-14.
- AHLÉN, I. & PETERSSON, L. 1985. Improvements of portable system for ultrasonic detection. *Bat Research News*. 26: 76-77.
- DE WIJS, W.J.R. 1999. Feasibility of monitoring bats on transects with ultrasound detectors. Pp. 95-105, in *Proceedings of the 3rd European Bat Detector Workshop* (C. HARBUSCH ed.). *Travaux Scientifiques du Musée National D'Histoire Naturelle de Luxembourg*, Larochette, 141 pp.
- OBRIST, M.K., BOESCH, R. & FLÜCKIGER, P.F. 2004. Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia*. 68(4): 307-322.
- PARSON, S., BOONMAN, A.J. & OBRIST, M.K. 2000. Advantages and disadvantages of

- techniques for transforming and analyzing chiropteran echolocation calls. *Journal of Mammalogy*. 81(4): 927-938.
- PETTERSSON, L. 1985. An instrument for time expansion of ultrasonic signals. Uppsala University, Institute of Technology. Report 85134: 1-5.
- PETTERSSON, L. 1999. Time expansion ultrasound detectors. Pp. 21-34, in *Proceedings of the 3rd European Bat Detector Workshop* (C. HARBUSCH ed.). *Travaux Scientifiques du Musée National D'Histoire Naturelle de Luxembourg, Larochette*, 141 pp.
- RUSSO, D. & JONES, G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*. 258(1): 91-103.
- STRAKA, T. & ZAHN, A. 2008. Species composition and activity of bats over open water. Pp. 147, in *Abstracts of the XIth European Bat Research Symposium* (HUTSON, A.M. & LINA, P.H.C. eds.). Romanian Bat Protection Association, Cluj-Napoca, 173 pp.
- SZODORAY-PARÁDI, A., SZODORAY-PARÁDI, F., CATTO, C., RUSS, J.A. & JOHNES, K.E. 2008. Indicator Bats: Establishing the first national monitoring program for Romania's Bats. Pp. 150, in *Abstracts of the XIth European Bat Research Symposium* (HUTSON, A.M. & LINA, P.H.C. eds.). Romanian Bat Protection Association, Cluj-Napoca, 173 pp.
- ZSEBŐK, S. 2003. Impulzusszámlálás, zajszintkezelés, digitális hangfeldolgozás. Pp. 140-146, A II. Magyar Denevérvédelmi Konferencia (Szabadkígyós, 1999. december 4.), a III. Magyar Denevérvédelmi Konferencia (Tokaj, 2001. december 1.) és a IV. Magyar Denevérvédelmi Konferencia (Szögliget, 2003. november 22-23.) kiadványa (MOLNÁR, V., ORBÁN, É. & MOLNÁR, Z. eds.). Magyar Denevérvédelmi Baráti Köre, Budapest, 156 pp.