

DENEVÉREK AKUSZTIKAI KUTATÁSA – A HANGELEMZÉS METODIKÁJA

GYÖRÖSSY DOROTTYA, SZABADI KRISZTA,
SOSOVICSKA BERNADETT, ESTÓK PÉTER

Eszterházy Károly Egyetem, TTK Biológiai Intézet, Állattani Tanszék,
3300 Eger, Leányka u. 6.
E-Mail: batfauna@gmail.com

Abstract

Bats have outstanding acoustics among mammals. Recording and analysing bat calls can provide valuable information on these protected and vulnerable animals. In Hungary, the Pettersson D500X bat detector is used mostly to record bat calls. With the help of this device we can get huge amounts of data within a short period, without disturbing the bats. The recorded calls can be divided into three categories based on the shape of the sonograms: FM, FM-QCF and FM-CF-FM calls. The value of the strongest frequency of the calls is also an effective parameter during the identification process. The species identification of the calls is not accomplishable in many cases, thus we need to work with such groups that include several species of one genus or more general.

Bevezetés

A denevérek (Chiroptera) az emlősök második legfajgazdagabb rendje. Hazánkban 28 denevérfaj él, melyek mindegyike valamilyen védettségi kategóriába tartozik. Kutatásuk – veszélyeztetettségük okán – aktuális feladat, rejtett életmódjuknál fogva azonban gyakran nehéz az egyes fajokról adatokat gyűjteni.

A denevérek egyedülálló felépítésükkel alkalmazkodtak a repülő életmódhoz. Ez elengedhetetlen a túlélésükhöz, mivel táplálékuk nagy részét kicsi, gyorsan mozgó, repülő rovarok teszik ki. A sötétben való tájékozódásukat és zsákmányszerzésüket egy különleges navigációs rendszer, az echolokáció teszi lehetővé. Ez magas frekvenciájú hangok kibocsátását jelenti, melyek az útjukba eső tárgyakról részben visszaverődnek. Egyes denevérek a szájukon keresztül bocsátják ki ezeket az ultrahangokat, mások viszont, mint például

a patkósdenevérek, ezt az orrukon keresztül teszik meg. Jó terepi mintázási lehetőséget teremt, hogy a denevérek akusztikája az emlősök között kiemelkedő, hangjaik rögzítése, elemzése sok jól használható adatot eredményezhet.

Detektorok beállítása, kihelyezése

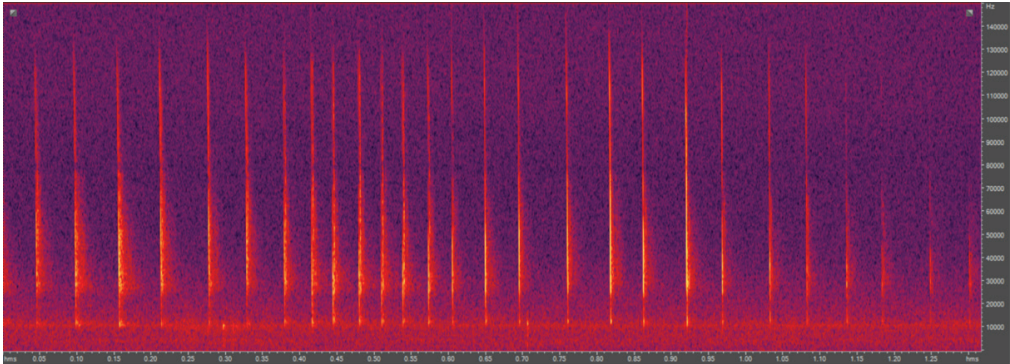
A hazai akusztikai alapú denevérkutatás során a leginkább alkalmazott készülék a Pettersson D500X denevérdetektor, mely valós idejű, teljes spektrumú (5-190 KHz), hangrögzítésre is alkalmas. Attól függően, hogy mi a vizsgálatunk célja, különböző érzékenységi szintekre állíthatjuk be a detektort. A fájlokat wav formátumban tárolja. A detektorok pontszerű és transzekt vizsgálatoknál is jól használhatóak. Kihelyezésüknél figyelembe kell venni a mintavételezés célját. Ha faunisztikai adatokat akarunk gyűjteni, érdemes lineáris tájlemek (erdei utak, völgyaljak), vagy különböző víztestek mellé kihelyezni a detektorokat, mivel a denevérek ezeket gyakran keresik fel ivó, illetve táplálkozó hely gyanánt. Erdőállományok összehasonlítása során a detektorokat homogén állományba helyezzük.

Hangok elemzése

A denevérdetektorok által felvett hangokat a számítógépen, az Adobe Audition programban, szonogramok formájában elemezzük. Ezek alakja, valamint a hang legerősebb frekvenciájának értéke alapján három kategóriába sorolhatjuk a hazai denevéreket: ezek az FM (frequency modulated), az FM-QCF (frequency modulated-quasi-constant frequency) és az FM-CF-FM (frequency modulated-constant frequency-frequency modulated) fajok (SCHNITZLER et al., 2003). A különböző echolokációs hangtípusok kialakulásához a denevérek niche szegregációja vezetett (SIEMERS & SCHNITZLER, 2004).

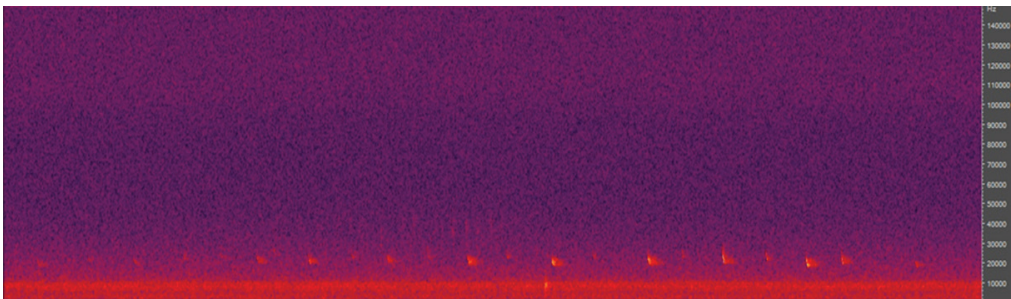
Az FM csoportba tartozó fajok egy időben rövid, általában széles frekvenciasávot átfogó (FM) hangot bocsátanak ki. Ilyen fajok például az egérfülű denevérek (*Myotis spp.*) (1. ábra) és a hosszúfülű denevérek (*Plecotus spp.*), valamint az ezeknél kisebb frekvenciasávval jellemezhető nyugati pisedenevér (*Barbastella barbastellus*).

1. ábra: *Myotis nattereri* szonogramja



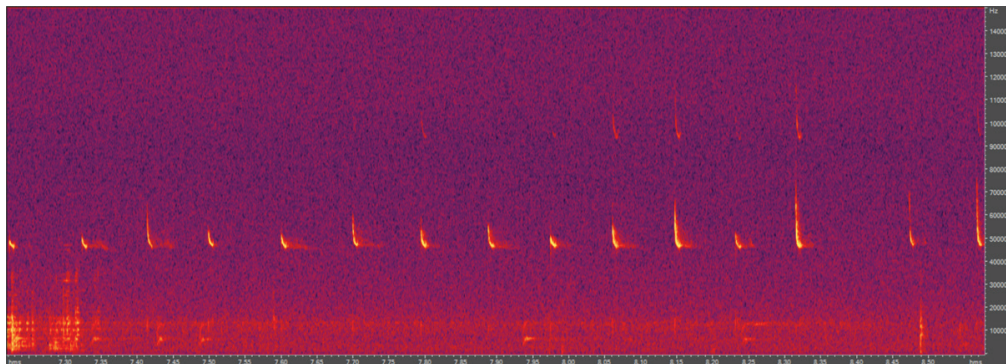
Az FM-QCF fajok hangja egy rövidebb frekvenciamodulált (FM) résszel kezdődik, majd egy kvázi konstans frekvenciájú (QCF) résszel végződik. Ezt a csoportot két alcsoportra oszthatjuk. Az egyik csoport az FM-QCF Lo SPP., ahol a csúcshangfrekvencia értéke nem haladja meg a 30 kHz-et. A rőt koraidenevér (*Nyctalus noctula*) (2. ábra), szőröskarú koraidenevér (*Nyctalus leisleri*), óriás koraidenevér (*Nyctalus lasiopterus*), közönséges késideenevér (*Eptesicus serotinus*) és a fehértorkú denevér (*Vespertilio murinus*) tartozik ebbe a kategóriába.

2. ábra: *Nyctalus noctula* szonogramja



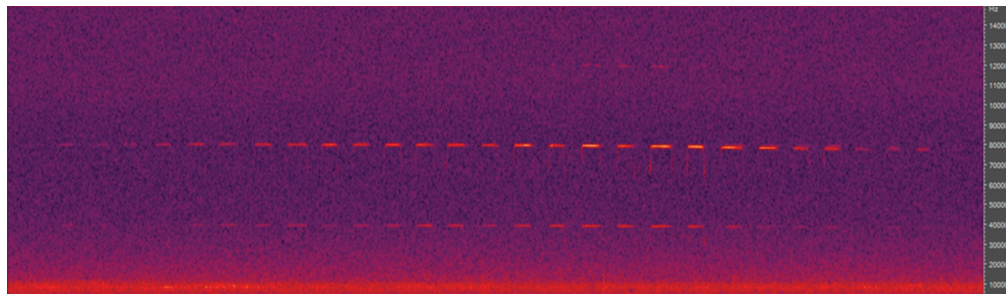
A másik csoport az FM-QCF Hi SPP., ahol az impulzusok legerősebb frekvenciájú része 40-60 kHz között található. Ide sorolhatóak a *Pipistrellus* fajok: a közönséges törpedenevér (*Pipistrellus pipistrellus*) (3. ábra), durvavitorlájú törpedenevér (*Pipistrellus nathusii*), fehérszélű törpedenevér (*Pipistrellus kuhlii*), szoprán törpedenevér (*Pipistrellus pygmaeus*), továbbá ide tartozik a *Miniopterus schreibersii*, azaz a hosszúszárnyú denevér is.

3. ábra: *Pipistrellus pipistrellus* szonogramja



Az FM-CF-FM csoportba a patkósdenevérek tartoznak (4. ábra). Az echolokációs hangjuk egy rövid, frekvenciamodulált (FM) résszel kezdődik, majd egy hosszú, konstans frekvenciájú (CF) résszel folytatódik, majd egy újabb FM szakasszal zárul (SCHNITZLER, 1967).

4. ábra: *Rhinolophus ferrumequinum* szonogramja



Hangok határozása

A kihelyezhető automata felvételre programozható denevérdetektorok alkalmazása egyre elterjedtebb és közkedveltebb a denevérkutatók körében, ugyanis nagy mennyiségű adat keletkezhet akár egyetlen éjszaka alatt is az állatok zavarása nélkül. A denevérek hang alapú határozása azonban nem könnyű, sokszor nem egyértelmű, ezért inkább tágabb kategóriákat, fajcsoportokat szoktunk megadni. Csak néhány faj van, amit

minden esetben teljes bizonyossággal el lehet különíteni a többtől, ezek a nyugati piszedenevér (*Barbastella barbastellus*) és a nagy patkósdenevér (*Rhinolophus ferrumequinum*). Továbbá bizonyos fajokat a szociális hangjuk alapján lehet azonosítani, ilyen pl. a durvavitorlájú törpedenevér (*Pipistrellus nathusii*). A többi faj elkülönítésénél fontos megmérni a hang csúcsfrekvenciáját (peak frequency) és esetleg két hangimpulzus közötti távolságot, melyek sokat segíthetnek az azonosításban, viszont ez sem megoldás minden esetben. A kis patkósdenevér (*Rhinolophus hipposideros*) és kereknyergű patkósdenevér (*Rhinolophus euryale*) által használt frekvenciák között ugyanis van egy bizonyos mértékű átfedés, így sok esetben nem lehet egyértelműen elkülöníteni a két fajt hangfelvételeik alapján. Ez a probléma a törpedenevéreknél (*Pipistrellus spp.*) is igen gyakori. Egyes fajok hangjai pedig kis intenzitásúak, ezért a felvételeken alulreprezentáltak szerepelnek, pl. a barna hosszúfülű denevér (*Plecotus auritus*). Sajnos a hangfelvételek alapján pontos adatokat nem kapunk az egyedekről, nem ismerjük az ivarukat, korukat, valamint nem tudhatjuk meg, hogy a nőstények nevelnek-e utódot.

Irodalomjegyzék

- Schnitzler, H.-U. (1967): Discrimination of thinwires by flying horseshoe bats (*Rhinolophidae*). In: *Animal sonar systems*, Vol. I, Busnel, R.G. (ed.), pp. 69-87. Jouy-en Josas: Laboratoire de Physiologie Acoustique
- Schnitzler, H.-U., F. Moss, C. & Denzinger, A. (2003): From spatial orientation in echolocating bats. *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. 18, 386-394.
- Siemers, B. M. & Schnitzler H.-U. (2004): Echolocation signals reflect niche differentiation in five sympatric congeneric bat species. *Nature*. 429: 657-661.