

# Erdőlakó denevér együttesek kutatása, különös tekintettel a *Nyctalus lasiopterus*-ra – egy 2009-es EUROBATS projekt előzetes eredményei

Estók Péter – Görföl Tamás

Bükki Emlőstani Kutatócsoport Egyesület

batfauna@gmail.com

The research of forest-dweller bat ensembles with special respect to *Nyctalus lasiopterus* – preliminary results of a EUROBATS project conducted in 2009

The life of forest-dweller bat species is poorly known. Information on their roost preferences and habitat use are crucial to protect them. The major threat to these species is the intensive silviculture which destructs their roosts and foraging places as well. Pairs of sample sites (forest-clearcut) were selected to conduct a bat detector survey to get information about the differences of the clearcuts and the forested habitats in the Bükk Mountains. To evaluate the data the identified bats (on species or genus level) were grouped into two categories based on their feeding strategy and habitat use which links them to habitats with „closed” or „opened” character: (1) O/E (Opened/Edge) species group, these bats typically forage in open spaces or at edges, they mainly use fast hawking foraging strategy, showing rapid flying (or slower in the case of *Pipistrellus* spp.): *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Miniopterus schreibersii*; (2) C/E (Closed/Edge) species group: these bats mainly forage in closed environments like in forests, or in edges, their foraging strategies are mainly gleaning and slow hawking: *Myotis* spp., *Barbastella barbastellus*, *Plecotus* spp., *Rhinolophus* spp. Samplings were conducted in two series, one in mid summer and one in early autumn. In the case of the first sample series totally 56 bat call sequences were found between the 640 recordings. The frequency of the C/E species group was significantly higher in forested sampling points than in the clearcuts, while the frequency of the O/E species group was significantly higher in the case of clearcut sampling points than in forested habitats. From the 7077 recordings of the second sample series, 471 recordings included bat calls. 446 bat calls were classified based on the two species group, 25 bat recordings were not classified and were excluded from data analysis. Not any significant differences were found in the frequency of the C/E and the O/E species groups between the forested sampling points and the clearcut habitats. Further sample series are needed to make exact comparisons.

Regarding the interesting and rare *Nyctalus lasiopterus* we conducted an intensive detector survey in order to find new populations throughout the country. One new locality of *N. lasiopterus* was found in the Zemplén Mountains where the species was not observed since 2000. At the most significant known location of the Hungarian population four specimens were tagged with radio transmitters. Four new roosts were located, high numbers of social and emerging calls of the species were recorded for later analysis. All the roosts were in beech trees. 52 emerging specimens were counted at one roost, which is the biggest sized roost in Hungary till now.

## Bevezetés

Az erdőlakó denevérek kutatása a barlang- vagy épületlakó fajokhoz képest több szempontból nagyobb kihívást jelent, mivel kolóniáik kevésbé aggregáltak, jóval

szétszórtabban találhatóak meg a térben. Részben ennek köszönhető, hogy állomány nagyságukról, elterjedésükről és ökológiai igényükről igen keveset tudunk, ezek az információk pedig fontosak lennének az erdőlakó denevérek védelmének szakmai megalapozásában. Az erdőlakó denevérfajok

életére legnagyobb hatással egyértelműen az erdőgazdálkodási tevékenység van. Számos külföldi tanulmány foglalkozott az erdőlakó denevérek ökológiájával, az erdők állapota és az ott élő denevéregyüttesek közötti kapcsolattal, külön a témával foglalkozó szimpózium is megrendezésre került (BARCLAY & BRIGHAM 1996). Hazánkban ez idáig nem történt a témában komolyabb kutatómunka, melynek szükségessége csak a jelenlegi erdőgazdálkodás által számos középhegységi erdőterületen kialakított tájkép szemlélése alapján is egyértelmű.

A Eurobats Project Initiative program anyagi támogatásával a Bükki Emlőstani Kutatócsoport Egyesület lehetőséget kapott egy erdőlakó denevérek kutatását megcélzó projekt kivitelezésére 2009 nyarán. A tervezett kutatásnak két fő célja volt:

- I. különböző állapotú erdőrészek denevéregyütteseinek összehasonlítása
- II. óriás koraidenevér kutatása
  - a. a faj vokális paramétereinek meghatározásához szükséges adatgyűjtés
  - b. potenciális lelőhelyek akusztikus kutatása
  - c. búvóhelyigénnyel kapcsolatos kutatások folytatása
  - d. táplálkozási és ektoparazitológiai vizsgálatok folytatása.

## Anyag és módszer

### Mintavételi helyek, időszakok

A különböző állapotú erdőterületek összehasonlítása kapcsán a Nyugati-Bükkben, Felsőtárkány közelében jelöltük ki a mintavételi területet. A Lök-völgyben, Vöröskő-völgyben és a Mellér-völgyben öt pár, összesen tíz mintavételi hely került kijelölésre, öt tarvágott területen, öt pedig a tarvágott területekkel szomszédos, de erdővel borított területeken, *Quercus petraeae*-*Carpinetum* társulásokban. Két mintasorozatot vettünk fel: egy nyárközepi mintavételi sorozatot július végén, mely nyolc mintavételi helyet érintett (FT01, FT02, FT03, FT04, FT05, FT06, FT07, FT08) és egy szeptemberi mintázási sorozatot, mely 10 mintavételi helyet érintett (FT01-FT08, LK01, LK03) (2. ábra).

Az óriás koraidenevér kutatás során az ország számos táján, összesen 23 ponton végeztünk detektoros hangrögzítéseket, mintavételi helyek a Zemplénben, Bükkben, Mátrában, Bakonyban, Mezőföldön, Dráva-síkon és a Mecsekben voltak (1. ábra).



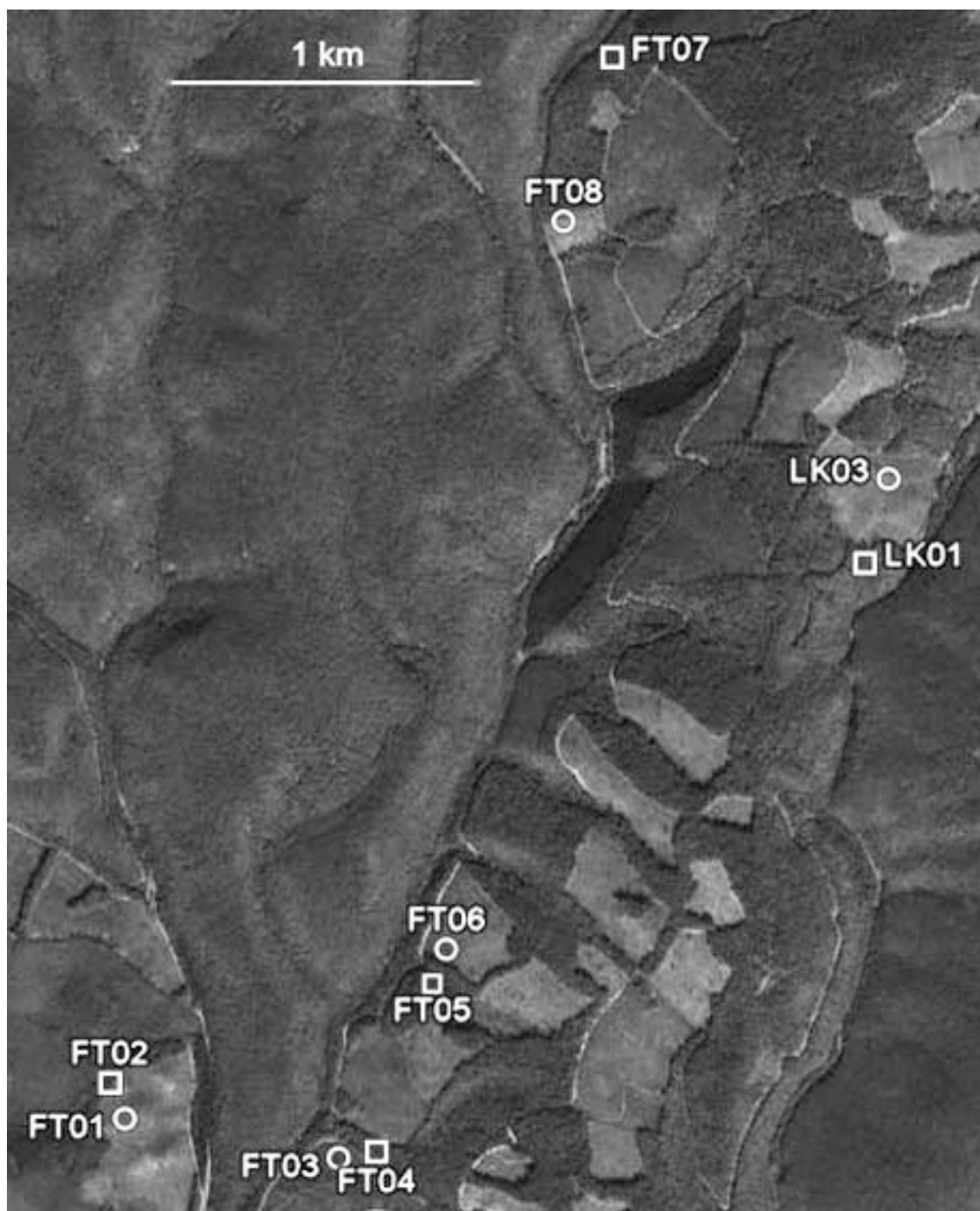
**1. ábra.** Az óriás koraidenevér akusztikus faunisztikai kutatása során kijelölt mintavételi helyek  
**Figure 1.** The sampling points of the acoustic survey of the greater noctule

### **Hangrögzítő készülékek és kihelyezésük**

Az akusztikus kutatómunka során a hangfelvételek készítéséhez egy Avisoft Ultrasoundgate 116 típusú hangrögzítőt egy ASUS laptoptal, valamint két Pettersson D500X denevérdetektort használtunk.

A különböző állapotú erdőterületek összehasonlítása során az Avisoft-tal folytatott hangfelvételeknél a rendszer mikrofonját egy állványon rögzítettük 1,5 méteres magasságban, úgy, hogy a mikrofon 45 fokos

szögben nézzen az ég felé, a D500X detektorokat a csekély aljnövényzetű erdőkben a talajon, a jelentős (>1,5 m) magasságú újulattal rendelkező tarvágott területeken pedig állványon helyeztük el, minden esetben 45 fokos szögben. A hangrögzítő eszközöket úgy helyeztük el, hogy azok minimum 20-25 méterre legyenek a vizsgált élőhelytípus szegélyétől, úttól vagy vízfolyástól és a mikrofon ne ezen struktúrák felé nézzen.



**2. ábra.** Mintavételi helyek (négyzet: mintavételi hely erdőben, kör: mintavételi hely tarvágáson)  
**Figure 2.** Sampling sites (square: sampling point in forest, circle: sampling point in clearcut)

Az első, nyárközepi mintasorozat Avisoft-tal folytatott mintavételei során a laptop akkumulátora limitálta a hangfelvétel hosszát, így egy éjszaka egy mintavételi ponton tudunk mintázni, a mintavétel hosszúsága 100 perc volt. A szomszédos erdő-tarvágott területeken – egy kivétellel – mindig egymást követő éjszakákon folyt az adatgyűjtés. A mintavételek során triggerelt felvételindítást állítottunk be, azonos érzékenységszinttel. A felvétel során a küszöbértéket meghaladó erősségű impulzustól számított -4 másodperc jelentette a felvétel kezdetét és az adatrögzítés egészen az utolsó, ingerküszöböt meghaladó impulzus utáni 4 másodpercig tartott. A kora őszi, D500X detektorral folytatott kutatás során egy éjszaka egy mintavételi hely-pár esetében (szomszédos erdő-tarvágás) tudunk adatot gyűjteni, mivel két detektorunk volt. A D500X detektorok alkonyattól reggelig mintáztak azonos érzékenységszinttel, a küszöbértéket meghaladó erősségű impulzustól számított 10 másodperc hosszú felvételeket készítettek. A két mintasorozat adatai tehát eltérő készülékekkel, eltérő módon lettek felvéve, így azok egymással nem összehasonlíthatóak.

Az óriás koraidenevér kutatása során a használt Avisoft készülék és a D500X detektor kihelyezésénél egyaránt az volt a szempont, hogy minél jobb vételi lehetőséget biztosítsunk a magasan repülő denevérek hangjainak felvételéhez. A biotelemetria segítségével felderített kolóniák mellett nappal is folytattunk hangfelvételeket a nappali szociális hangok mintázása céljából.

A hangelemzést Adobe Audition program segítségével végeztük.

### **Hálózás**

Az óriás koraidenevérek befogása során 12 méter hosszú és 3,6 méter magas Ecotone hálókat használtunk.

### **Biotelemetria**

A biotelemetriai vizsgálatok során a jelölést Holohil LB-2NT adókkal végeztük. Az adókat a hát szőrének lapockák közötti tájékán való rövidre nyírása után Torbot ragasztóval rögzítettük a denevéreken.

A denevérek által lakott odvak felderítéséhez, illetve a hőmérséklettel

kapcsolatos adatgyűjtést is lehetővé tevő adók jeleinek vételéhez Wildlife Materials TRX-1000S vevőket használtunk 3 és 5 részes Yagi antennával. A hőmérsékleti adatok kiszámolásához az adók által kibocsájtott jelek között eltelt időt kellett meghatározni, melyhez a jeleket Ediol, ill. Microtrack digitális hangfelvevőkkel rögzítettük bizonyos időközönként.

## **Eredmények**

### ***Különböző állapotú erdőrészek denevéregyütteseinek összehasonlítása***

A denevérhangok faji szintű azonosítása sok esetben nem volt teljes biztonsággal elvégezhető, így fajcsoportokra bontva adjuk meg az észlelési adatokat. Az észlelt, faji, vagy genusz-szinten meghatározott felvételeket két fajcsoportba soroltuk be (a felosztás viszonylag durva megközelítést biztosít, hiszen egyes fajok rovarvadászatuk során igen eltérő élőhelyeket is felkereshetnek, azonban tipikus stratégiájuk és élőhelyhasználatuk alapján köthetők a zártabb, illetve nyíltabb élőhelyekhez):

**NY/SZ fajcsoport:** Nyílt területeken, illetve szegélyeken vadászó denevérek. Ide elsősorban a „fast hawking” stratégiával vadászó fajok tartoznak, melyek a repülő rovarokat többnyire igen gyors táplálkozási repülés során kapják el. A következő fajokat soroltuk ide: *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Miniopterus schreibersii*.

**Z/SZ fajcsoport:** Szegélyeken és zártabb karakterű élőhelyeken pl. erdőkben táplálkozó fajok. Az ide sorolt fajok főként a „gleaning”, azaz különböző felületeken pihenő ízeltlábúak gyűjtögetésével és a „slow hawking”, azaz a repülő rovaroknak lassabb táplálkozó repülés során való megfogásával jellemezhető stratégiák alkalmazásával táplálkoznak. A következő fajt ill. genuszokat soroltuk ide: *Myotis* spp., *Barbastella barbastellus*, *Plecotus* spp., *Rhinolophus* spp.

Az első mintasor esetében – mely 100 perces, Avisoft-tal rögzített hangfelvételekből állt – mindösszesen 56 denevérhangot találtunk a 640 felvételen (1. táblázat).

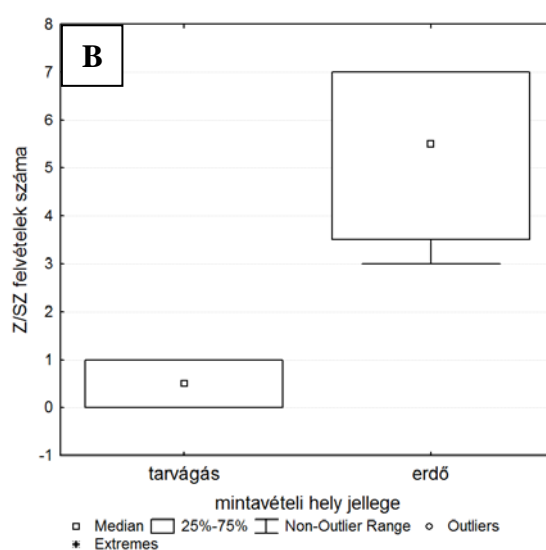
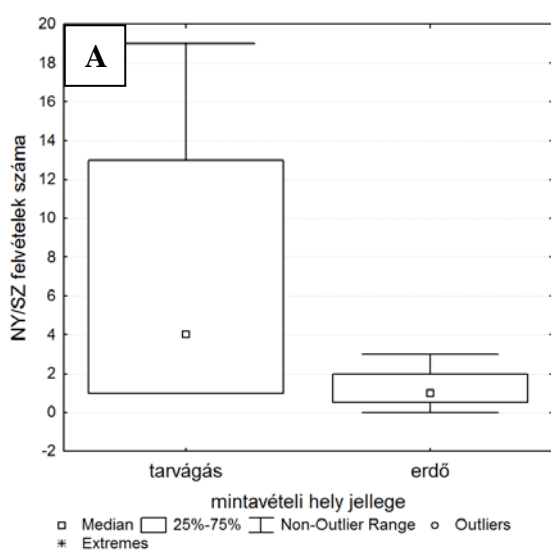
**1. táblázat.** Az egyes fajcsoportokhoz tartozó denevérek hangfelvételeinek száma az első mintavételi sorozat esetében (TV = tarvágás, ER = erdő)

**Table 1.** The number of recorded calls of bats belonging to the two groups, on the first recording session (TV = clearcut, ER = forest, NY/SZ = Opened/Edge species group, Z/SZ = Closed/Edge species group)

	FT01 TV	FT02 ER	FT03 TV	FT04 ER	FT05 ER	FT06 TV	FT07 ER	FT08 TV
NY/SZ	1	1	19	3	1	7	0	1
Z/SZ	0	7	1	4	7	0	3	1

A Z/SZ fajcsoport gyakorisága szignifikánsan nagyobb volt az erdővel borított mintavételi helyeken, mint a tarvágott területeken (Mann-Whitney U-teszt,  $p < 0,05$ ), a NY/SZ

fajcsoport gyakorisága pedig a tarvágott élőhelyeken volt szignifikánsan nagyobb (Mann-Whitney U-teszt,  $p < 0,05$ ) (3. ábra).



**3. ábra.** A NY/SZ (A) és a Z/SZ fajcsoportok (B) reprezentáltsága a tarvágott és az erdősült mintavételi helyeken az első mintasorozat FT01-08 mintavételi helyeinek adatai alapján

**Figure 3.** The representation of the O/E (A) and the C/E (B) species groups on clearcut and on forested sampling sites based on the FT01-08 sites of the first recording session

A második, egész éjszakai felvételekből álló mintasorozat esetében 471 denevér hangját azonosítottuk a 7077 felvételen. 446 denevérhangot sikerült az említett két

fajcsoport kategória egyikébe besorolnunk, 25 denevérhangot nem tudtunk biztonsággal kategorizálni, így azok kimaradtak az értékelésből.

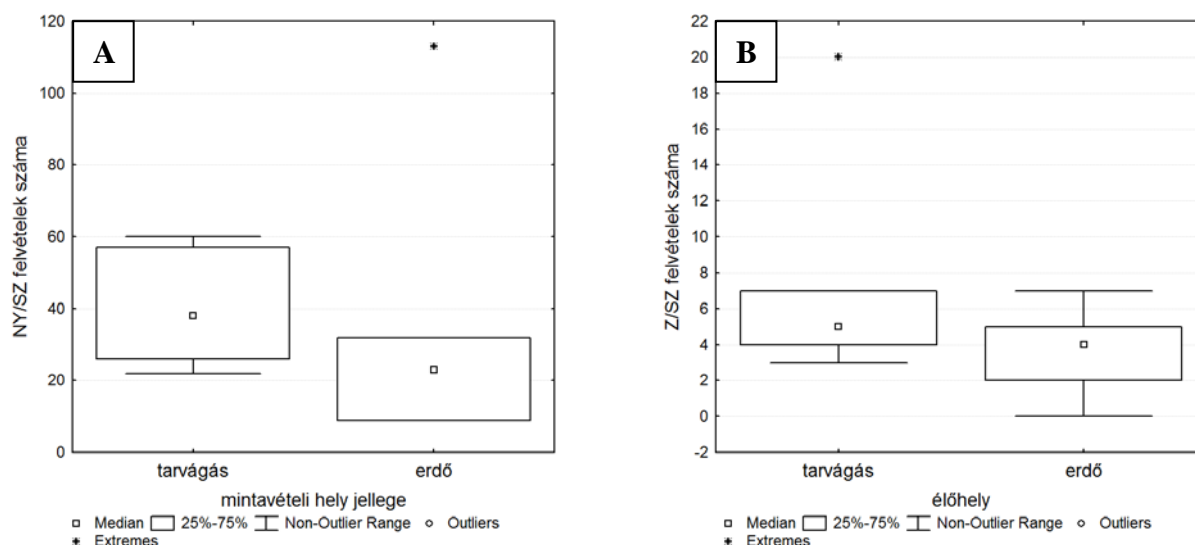
**2. táblázat.** Az egyes fajcsoportokhoz tartozó denevérek hangfelvételeinek száma a második mintavételi sorozat esetében (TV = tarvágás, ER = erdő)

**Table 2.** The number of the recorded calls of bats belonging to the two groups, regarding the second recording session (TV = clearcut, ER = forest)

	FT01 TV	FT02 ER	FT03 TV	FT04 ER	FT05 ER	FT06 TV	FT07 ER	FT08 TV	LK01 ER	LK03 TV
NY/SZ	22	113	38	23	9	60	9	57	32	26
Z/SZ	4	7	3	0	2	7	5	5	4	20

A Z/SZ fajcsoport és a NY/SZ fajcsoport hangfelvételek alapján meghatározott gyakoriságában sem volt szignifikáns

különbség az erdővel borított mintavételi helyek és a tarvágott mintavételi helyek között (Mann-Whitney U-teszt, n.s.) (4. ábra).



**4. ábra.** A NY/SZ (A) és a Z/SZ fajcsoportok (B) reprezentáltsága a tarvágott és az erdősült mintavételi helyeken a második mintasorozat FT01-08 és LK01, LK03 mintavételi helyeinek adatai alapján

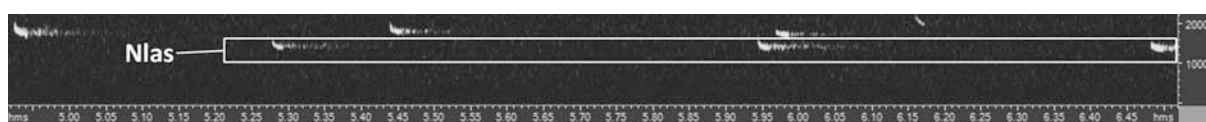
**Figure 4.** The representation of the O/E (A) and the C/E (B) species groups on clearcut and forested sampling sites based on the data of FT01-08 and LK01, LK03 sites of the second recording session

### Óriás koraidenevér kutatás

Az akusztikus faunisztikai kutatás során 23 mintavételi helyen készítettünk felvételeket, potenciális területek mellett kisebb valószínűségű helyeken is rögzítettünk denevérhangokat. A fajt biztosan a Zemplénből, Kőkapuról tudtuk kimutatni, az itt

felvett szekvencia impulzusainak  $F_{max}$  értékei ( $n = 11$ , mean = 14,936, SD = 0,322, min = 14,35, max = 15,23 /adatok KHz-ben/) (5. ábra) – mely jelen esetben megegyezik terminális frekvencia értékével – alapján a faj azonosítható volt.

A többi mintavételi helyen nem sikerült a fajt egyértelműen azonosítani.



**5. ábra.** A Zemplénből rögzített óriás koraidenevér néhány impulzusának szonogramja (fehér keret), felette rőt koraidenevér szonogramja látható

**Figure 5.** The sonogram of the echolocation calls of the greater noctule recorded in the Zemplén Mountains (white frame), above it the sonogram of the calls of a noctule

### Biotelemetria

Négy adult nőtény óriás koraidenevért jelöltünk meg rádióadókkal, a 029-es, 078-as, 117-es kódszámú állatokat 07.20-án, a 178-as példányt 07.21-én. A jelölt példányok lokalizálásával négy új szálláshelyet sikerült megtalálni (3. táblázat). Minden új szálláshely bükkfában volt. Több esetben folytattunk kirepülés számlálást, azonban megfelelő pontosságú értéket csak egy alkalommal

sikerült rögzíteni – több esetben a rossz látási viszonyok, ill. a szőröskarú koraidenevérről való kevert kolónia miatt nem lehetett pontosan számolni –, 07.28-án 52 példány repült ki az M3-as odúból, mely az eddig ismert legnagyobb kolónia hazánkban.

A jelölés időszakának első felében kánikulai hőség volt napközben, és azt tapasztaltuk, hogy az állatok nem mentek torporba, hanem testhőmérsékletük végig magas maradt. Az időközben megérkezett

hidegfront hatására csapadékos és hidegebb lett az időjárás, ami azt eredményezte, hogy nappal torporba kerültek és a déli órákban az állatok testhőmérséklete 1-2 Celsius-fokkal volt csak magasabb a külső hőmérsékletnél.

A felderített odvak mellett lehetőség volt a kolóniák nappali szociális hangjainak, ill. a

kirepülési hangoknak a felvételére is, melyek analizését a későbbiekben fogjuk elvégezni.

A jelölések során befogott óriás koraidenevérek egy részétől gyűjtött ürülminták kielemezése szintén folyamatban van.

**3. táblázat.** A jelölt óriás koraidenevérek odúhasználatát (M1-4 a használt faodvak jelölései)

**Table 3.** The roost utilization of the tagged greater noctules (M1-4 are the codes of the used roosts)

		dátum (hónap, nap)/date (month, day)							
		07.21.	07.22.	07.23.	07.24.	07.25.	07.26.	07.27.	07.28.
jelölt állat kódja/ code of the tagged bat	029	M1	M1	M1	M1	M4	M3	M3	levált
	078	M2	M1	M1	M1	?	?	?	?
	117	M1	M1	M1	levált				
	178		M1	M3	?	M3	M3	M3	levált

## Összefoglalás

### *Különböző állapotú erdőrészek denevér-együtteseinek összehasonlítása*

E kutatás során tulajdonképpen a kérdéses területeken tapasztalható denevéraktivitást mértük, melynek mértéke a területnek, mint a denevérek számára alkalmas táplálkozóhelynek az értékét mutatja.

Az első mintasorozat csak igen kisszámú sikeres felvételre támaszkodik, viszont a legalkalmasabb, az utódnevelési időszakban történtek a felvételek. A NY/SZ és a Z/SZ fajcsoportok az előzetesen valószínűsített eloszlást mutatják, előbbiek a tarvágott területeken, utóbbiak pedig az erdős mintavételi helyeken mutattak szignifikáns túlsúlyt.

A második mintasorozatot az őszi, párosodási időszakban vettük fel. Itt nem találtunk egyik jellegű élőhelynél sem a kérdéses fajcsoportok esetében szignifikáns különbséget. Meglepő volt a *Rhinolophus*-fajok tarvágott területeken való többszöri kimutatása, összesen 7 felvétel három tarvágott mintavételi helyen (*Reur*: 2+1, *Rhip* 1, *Reur/hip*: 1+2). A nyugati pisedenevér jól azonosítható hangjait (kilenc felvétel) kizárólag a tarvágásos mintavételi helyek felvételein találtuk. A nyugati pisedenevér elsősorban az erdők lombkoronája felett

vadászik (SIERRO & ARLETTAZ 1997), az erdei felvételeken való hiánya talán abból adódhat, hogy a lombkorona felett kibocsátott hangjait nem érzékelt a talaj közelében kihelyezett detektor.

Érdekes, hogy a Z/SZ fajok hangjait többször sikerült felvenni a tarvágott területeken, mint az erdősült részekben. Ez részben talán azzal is magyarázható, hogy a Z/SZ fajok ilyenkor esténként már jelentős egyedszámban keresnek fel nászhelyeket, melyek megközelítése során elképzelhető, hogy a kevésbé konzervatív fajok egyedei a nyíltabb területeken is átrepülnek. További, a tarvágott területeken észlelt denevérhangok számának többletét, pozitív irányú torzítását eredményezhette az is, hogy a tarvágott területeken igen magas volt az orthopterák vokális aktivitása, mely az oda kihelyezett detektor gyakori aktiválását eredményezte, ezáltal sokkal több felvétel készült a tarvágott területeken. Az orthopterák hangjai által elindított felvételeken sok esetben voltak denevérhangok, minden bizonnyal olyan erősségűek is, amelyek nem érték volna el a detektor aktiválási szintjét, így nem lettek volna megtalálhatók a felvételek között. Mivel az erdei mintavételi helyeken az „orthoptera-indukált” felvételindítás jóval kevesebb volt, így az amúgy is kisebb hangintenzitású Z/SZ fajok is kevesebbszer kerültek fel „melléktermékként” a felvételekre. E probléma kiküszöbölésére a folyamatos felvétel nyújthat

megoldást, azonban abban az esetben a felvételekből történő denevérhangok kivágása fog felemészteni jelentős időmennyiséget, ha nem sikerül valamilyen automatizálási megoldást találni a problémára.

A mintavételeket 2010 nyarán havi bontásban tervezzük megismételni az eddig mintázott helyeken a D500X detektorokkal. További mintavételi helyek kijelölése is indokolt, hiszen célunk a faültetvények (erdők) köztes állapotainak denevéraktivitás szempontjából való vizsgálata is. Más erdőtársulásokra, például a Bükkben igen fontos bükkös állományokra (*Melittio-Fagetum*, *Aconito Fagetum*) is kiterjesztjük a mintázásokat.

### **Óriás koraidenevér kutatás**

A 2009-ben kivitelezett kutatómunka során számos fontos új adatot sikerült gyűjtenünk az óriás koraidenevérről kapcsolatosan. Az ország különböző területein és élőhelyein folytatott, kifejezetten a faj kimutatását célzó hangmintázások során csupán egy mintavételi ponton, a Zemplénben tudtuk ezzel a módszerrel igazolni az óriás koraidenevér jelenlétét. Az új zempléni adat jelentős, ugyanis a fajt utoljára 2000 augusztusában figyelte meg (hálózza) GÉCZI István a hegységben (ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007).

Négy új búvóhelyet találtunk a korábbi telemetriai kutatásunk által érintett erdőtömbben, az előző években lokalizált odvakhoz hasonlóan mind a négy odú bükkfában volt. 2009-ben csak 4 példányt jelöltünk, de ennek ellenére is sikerült megfigyelni a korábbi adatokhoz hasonló, az erdőlakó fajokra általánosságban jellemző gyakori odúváltást (a 029-es állat három egymást követő napon három különböző odúban nappalozott). Fontos adat a 07.28-i kirepülés számlálás eredménye, mely során 52 óriás koraidenevér repült ki az egyik

azonosított odúból. Ilyen nagy példányszámú kolóniát még nem találtunk a területen.

Az azonosított kolóniák mellett folytatott több napos hangrögzítések során tekintélyes mennyiségű szociális hangot vettünk fel, melyek kiemelése folyamatban van. Az így készült felvételeket a két kisebb *Nyctalus*-faj hasonló kolóniáinál készített felvételek anyagával tervezzük összehasonlítani és a hangok faji szintű identifikációs értékét meghatározni.

A befogások során gyűjtött ürülminták kiemelése a közeljövőben fog megtörténni, azonban csekély mennyiségük miatt további gyűjtés szükséges.

### **Köszönetnyilvánítás**

Köszönjük Biró Nóra, Jerkovich Gergely, Jerkovich Laure May, Papp Károly és Zsebők Sándor terepen nyújtott segítségét, illetve a EUROBATS Project Initiative anyagi támogatását. Köszönjük továbbá Björn M. Siemersnek az Avisoft készülék rendelkezésünkre bocsátását, valamint Ana García Popa-Lissenaunak a ragasztó biztosítását.

### **Irodalomjegyzék**

- BARCLAY, R.M.R. & BRIGHAM, R.M. 1996. Bats and Forests Symposium, October 19-21, 1995, Victoria, British Columbia, Canada. Res. Br., B.C. Min. For., Victoria, B.C. Work. Pap. 23/1996.
- ESTÓK, P. & GOMBKÖTŐ, P. 2007. Review of the Hungarian data of *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780). Folia Historico Naturalia Musei Matraensis. 31: 167-172.
- SIERRO, A. & ARLETTAZ, R. 1997. Barbastelle bats (*Barbastella* spp.) specialize in the predation of moths: implications for foraging tactics and conservation. Acta Oecologica. 18(2): 91-106.