



Denevérek (Chiroptera) előfordulási sajátosságai az Északi-középhegységben

doktori (PhD) értekezés

Estók Péter

Debreceni Egyetem
Természettudományi Doktori Tanács
Környezettudományi Doktori Iskola
Debrecen, 2007

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem TTK Környezettudományi Doktori Iskola Hidrobiológia programja keretében készítettem a Debreceni Egyetem TTK doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2007. 12. 20.

Estók Péter

Tanúsítom, hogy Estók Péter doktorjelölt 2002 és 2005 között a fent megnevezett Doktori Iskola Hidrobiológia programjának keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult. Az értekezés elfogadását javaslom.

Debrecen, 2007. 12. 20.

Dr. Dévai György
professor emeritus

„A természet rejtekezni szeret.”

Hérakleitosz

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	1
1.1.	Motiváció	1
1.2.	Irodalmi előzmények, problémafelvetés	2
1.2.1.	Erdőlakó denevérfajok faunisztikai kutatása	2
1.2.2.	Erdőlakó denevérfajok szezonális ivararány-dinamikája	4
1.2.3.	Denevéregyüttesek összetétele és változásai vizes élőhelyeken	5
1.2.4.	A <i>Nyctalus lasiopterus</i> magyarországi helyzete	8
1.3.	Célkitűzések	9
2.	Anyag és módszer	10
2.1.	Faunisztikai kutatómunka az Északi-középhegységben	10
2.1.1.	Erdőlakó denevérfajok csoportja	10
2.1.2.	Kutatási terület	11
2.1.3.	Adatgyűjtés	19
2.1.3.1.	Irodalmi és múzeumi adatok	19
2.1.3.2.	Hálózás	20
2.1.4.	Statisztikai értékelés	22
2.2.	Erdőlakó denevérfajok szezonális ivararány-dinamikája	23
2.2.1.	Kutatási terület	23
2.2.2.	Adatgyűjtés	23
2.2.2.1.	Hálózás	24
2.2.2.2.	Odvak átvizsgálása	24
2.2.3.	Statisztikai értékelés	24
2.3.	Denevéregyüttesek összetétele és változásai vizes élőhelyeken	25
2.3.1.	Denevéregyüttesek összetétele eltérő jellegű vizes élőhelyeken	25
2.3.1.1.	Mintavétel, mintavételi helyek, felhasznált adatok	25
2.3.2.	Vizes élőhelyek változásainak hatása a denevéregyüttesekre	26
2.3.2.1.	Mintavételi helyek és változásai	26
2.3.2.2.	Mintavételek, felhasznált adatok	27
2.3.3.	Stratégista kategóriák, a hálózott fajok besorolása	27
2.3.4.	Statisztikai értékelés	28
2.3.4.1.	Denevéregyüttesek összetétele eltérő jellegű vizes élőhelyeken	28
2.3.4.2.	Vizes élőhelyek változásainak hatása a denevéregyüttesekre	29

2.4.	<i>Nyctalus lasiopterus</i> kutatás	29
2.4.1.	Irodalmi és publikálatlan adatok	29
2.4.2.	Hálózásos adatgyűjtés	29
2.4.3.	Rádiós nyomkövetés	30
3.	Eredmények	31
3.1.	Faunisztikai kutatómunka az Északi-középhegységben	31
3.1.1.	A táplálkozóterületen és ivóhelyeken végzett hálózásos mintavételek eredményei	33
3.1.1.1.	Erdőlakó, erdő/épületlakó denevérfajok	33
3.1.1.2.	Épületlakó, épület/barlanglakó denevérfajok	41
3.1.1.3.	Barlanglakó denevérfajok	45
3.2.	Erdőlakó denevérfajok szezonális ivararány-dinamikája	45
3.3.	Denevéregyüttesek összetétele és változásai vizes élőhelyeken	54
3.3.1.	Denevéregyüttesek összetétele eltérő jellegű vizes élőhelyeken	54
3.3.2.	Vizes élőhelyek változásainak hatása a denevéregyüttesekre	57
3.3.2.1.	Felsőtárkányi-tó	57
3.3.2.2.	Attila-kúti-tó	58
3.3.2.3.	Nagy-völgyi-tó	59
3.4.	<i>Nyctalus lasiopterus</i> kutatás	61
3.4.1.	A faj hazai előfordulási adatai: irodalmi adatok, a hálózásos mintavételek eredményei	61
3.4.2.	A rádiós nyomkövetés eredményei	68
4.	Értékelés	71
4.1.	Faunisztikai kutatómunka az Északi-középhegységben	71
4.1.1.	Táplálkozó- és ivóhelyeken végzett mintázások (Érsek-kert kivételével)	71
4.1.2.	Táplálkozó- és ivóhelyeken végzett mintázások: Érsek-kert	75
4.1.3.	A kutatási terület erdőlakó denevérfajainak regionális természetvédelmi értékelése	77
4.2.	Erdőlakó denevérfajok szezonális ivararány-dinamikája	80
4.2.1.	A kölykezési időszakban szignifikáns ivararány-különbséget mutató fajok reprodukív helyzete a területen	81
4.2.1.1.	Hím dominanciával jellemezhető fajok	81
4.2.1.2.	Nőstény dominanciával jellemezhető fajok	85

4.3.	Denevéregyüttesek összetétele és változásai vizes élőhelyeken.....	87
4.3.1.	Denevéregyüttesek összetétele eltérő jellegű vizes élőhelyeken.....	87
4.3.2.	Vizes élőhelyek változásainak hatása a denevéregyüttesekre.....	88
4.4.	<i>Nyctalus lasiopterus</i> kutatás.....	91
5.	Összefoglalás és kitekintés.....	95
6.	Summary and conclusion.....	99
7.	Köszönetnyilvánítás.....	102
8.	Irodalomjegyzék.....	103
8.1.	Az értekezésben hivatkozott publikációk jegyzéke.....	103
8.2.	A jelölt tudományos tevékenységének jegyzéke.....	114
8.2.1.	Az értekezés témakörében megjelent vagy közlésre elfogadott referált publikációk jegyzéke.....	114
8.2.2.	Az értekezés témakörében megjelent vagy közlésre elfogadott nem referált publikációk jegyzéke.....	115
8.2.3.	Egyéb megjelent vagy közlésre elfogadott publikációk jegyzéke.....	116
8.2.4.	Az értekezés témakörében elhangzott előadások jegyzéke.....	117
8.2.5.	Egyéb előadások jegyzéke.....	117
8.2.6.	Az értekezés témakörében készült poszterelőadások jegyzéke.....	118
8.2.7.	Az értekezés témakörében készített szakmaspecifikus alkotások jegyzéke.....	119
8.2.8.	Egyéb szakmaspecifikus alkotások jegyzéke.....	119
9.	Mellékletek.....	121

1. Bevezetés

1.1. Motiváció

A denevérek felépítése és életmódja rendkívül különleges. A szárnyá (*pteron*) alakult mellső végtagjaik, „kezeik” (*cheiros*) segítségével az emlősállatok közül csak ők képesek kitartó repülésre. Az evolúció időskálája szerinti hirtelen, ismert átmeneti formák nélküli feltűnésük – legkorábbi fosszíliáik az eocénből (49-53 millió év) származnak – egyetlen gén (*Bmp2*) aktiválódásának köszönhető (SEARS *et al.* 2006). Ez a gén felelős a denevérek rendkívül hosszú kézközépcsontjainak és ujjperceinek kialakulásáért, s így néhány valószínűsített átmeneti forma után jelenhettek meg e valóban röpképes emlősök. A denevérek éjjel aktívak, a sötétben többnyire echolokáció segítségével tájékozódnak. Életmódjuk, táplálkozásuk igen változatos. A denevérek döntő része ízeltlábúakkal táplálkozik, de vannak köztük gyümölcs-, levél-, pollen-, nektárfogyasztók, kisebb gerincesekkel táplálkozó, vagy hírhedt vérfogyasztók (PATTERSON *et al.* 2003). Fajgazdagságuk tekintetében az emlősök (Mammalia) osztályának második legnagyobb rendjét (Chiroptera) alkotják, több mint 1100 denevérfajt ismer a tudomány (SIMMONS 2005), melyek az állandóan fagyos területeket és a távoli szigeteket leszámítva az egész Földet benépesítik. A különböző emberi kultúrákban a denevérek igen eltérő, esetenként ellentétes megítélésűek, de sehol sem közömbösek irántuk. Különlegességüknek köszönhetően sok kutató specializálódott e csoportra, azonban a denevérek változatossága és megfigyelésük, kutatásuk nehézségei miatt rengeteg újdonságot rejt még biológiájuk.

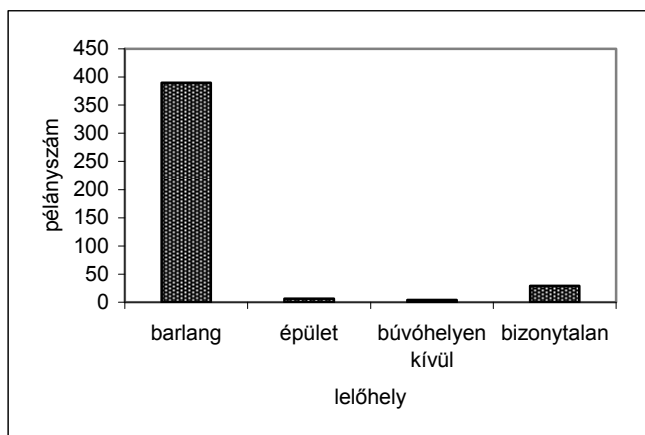
Érdekes életmódjuk, sokféleségük, dekoratív megjelenésük (szépségük) engem is egyre inkább elmélyített tanulmányozásukban. A bioszférát fenyegető antropogén hatások a denevérekre is erőteljes regresszív hatást gyakorolnak, az élőhelyvesztés ill. közvetlen pusztítás sok faj állománycsökkenését eredményezi világszerte (RACEY & ENTWISTLE 2003). Európában és hazánkban is megfigyelhető több faj visszaszorulása. A denevérek szeretete és a csoport kiemelt

veszélyeztetettsége okán munkámban mindig elsődleges szerepet játszott a természetvédelmi megközelítés, mely kutatásomat a denevérek védelmében közvetlenül felhasználható ismeretek megszerzésére irányította. Disszertációmban az Északi-középhegység egyes területein 1994 és 2007 közötti időszakban végzett, főként erdőlakó denevéreket célzó munkámat összegzem. A téma különböző aspektusait az alábbi problémafelvetések alapján tagolva tárgyalom.

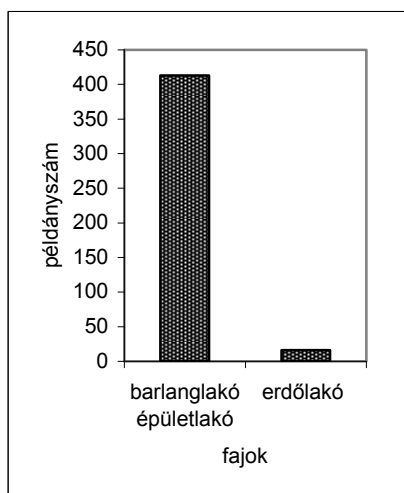
1.2. Irodalmi előzmények, problémafelvetés

1.2.1. Erdőlakó denevérfajok faunisztikai kutatása

Rejtett éjszakai életmódjuknak köszönhetően a denevérek kutatása nagy kihívást jelent, melyre jelentős hatást gyakorol új megfigyelési módszerek kifejlesztése, a meglévők tökéletesítése. A denevérek terepi kutatása a függőnyháló, húrscapda, valamint a denevérdetektor megjelenéséig nagyrészt a bűvőhelyek felderítésére és az ott található állatok megfigyelésére, illetve begyűjtésére korlátozódott. Így korábban, a nyáron barlangban, illetve épületben megbújó barlang- és épületlakó denevérfajokról, valamint a télen barlangokban telelő denevérekről tudtak jelentősebb mennyiségű adatot gyűjteni a kutatók. Erdőlakó denevérek odvas fáknál található kolóniáinak rendszeres felderítése kivitelezhetetlen feladatnak bizonyult. Ennek köszönhetően igen kevés adattal rendelkezünk a denevérek bűvőhelyen kívüli aktivitásáról, valamint az erdőlakó denevérfajok – melyek közül a télen barlangokba húzódó fajokról fellelhető kisszámú barlangi észlelés – nyári előfordulásáról, bűvőhely-igényéről, életmódjáról. Az egész évben faodvakban tartózkodó fajok (*Nyctalus spp.*) pedig alig szerepelnek a közleményekben. Jól tükrözi alulkutatottságukat az irodalmi adatok csekély száma mellett a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárának Emlősgyűjteményében található, a kutatási területről (Bükk-vidék, Mátra-vidék, Heves-Borsodi-dombvidékek és Cserhát-vidék) származó denevér anyag (CSORBA *levélbeli közlés*) gyűjtőhely-jelleg és bűvőhely-preferencia szerint ábrázolt összetétele is, melyben az erdőlakó denevérfajok erősen alulreprezentáltak (1., 2. ábra).



1. ábra. A kutatási területről 1990-ig gyűjtött, a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárának Emlősgyűjteményében található denevérek (n=429) gyűjtőhely-jelleg szerinti megoszlása



2. ábra. A kutatási területről 1990-ig gyűjtött, a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárának Emlősgyűjteményében található denevérek (n=429) búvóhely-preferencia szerinti megoszlása

A kutatási terület denevérfaunájáról sok kutató közölt adatokat – bár a régió által nyújtott lehetőségek messze nem voltak és nincsenek kiaknázva –, az *Eptesicus nilssonii* kivételével az összes hazai denevérfaj előkerült az Északi-középhegységből (VÁSÁRHELYI 1934, 1939, 1942, 1959, 1964, TOPÁL 1954^{abc}, 1956, 1959, 1962, 1966, 1969, 1976, SCHMIDT & TOPÁL 1971, GYULAI 1978-79, CZÁJLIK 1986, 1987, 1997,

KOVÁTS 1989, LÉNÁRT & BALLA 1989, BIHARI & GOMBKÖTŐ 1994, DOBROSI 1994, ESTÓK 1995, 1996, 1998, 2002, 2004, 2006^{ab}, 2007^{ab}, ESTÓK *et al.* 2006, 2007, ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007, GOMBKÖTŐ 1996, 1998, GOMBKÖTŐ *et al.* 1996, 2007, CSERKÉSZ 1998, MOLNÁR *et al.* 2000, HELVERSEN *et al.* 2001, SZATYOR *et al.* 2003, BALÁZS *et al.* 2007, BIHARI *et al.* 2007, NIERMANN *et al.* 2007) [a dolgozatban előforduló fajnevek és használt rövidítések jegyzékét az 1. mellékletben közlöm].

A függőnyhálók denevérkutatásban való alkalmazásának elterjedésével lehetővé vált a denevérek éjszakai befogása táplálkozóterületükön, így az erdőlakó denevérfajok jóval eredményesebb kutatása is. A dolgozat által érintett kutatási területen a 80-as években történtek az első hálózásos mintavételek erdei élőhelyeken (CZÁJLIK 1987, DOBROSI 1994, BIHARI & GOMBKÖTŐ 1994). A 90-es években a hálózásos adatgyűjtés intenzívebbé vált, mivel a kezdeti eredmények rávilágítottak arra, hogy a területen kiemelkedően értékes erdőlakó denevérállomány él (GOMBKÖTŐ 1996, GOMBKÖTŐ *et al.* 1996). A régióban ennek ellenére az erdőlakó denevérek fontosságához és természetvédelmi értékéhez képest igen kevés faunisztikai adat gyűlt össze, melyek publikált eredményei közül csupán GOMBKÖTŐ (1996) szakdolgozatában található jelentősebb mennyiségű információ. Az eddigi adatok nem voltak elegendőek az egyes erdőlakó fajok státuszának még durvább léptékű megítéléséhez sem, mely azonban szükséges a természetvédelmi kezelések tervezéséhez.

1.2.2. Erdőlakó denevérfajok szezonális ivararány-dinamikája

A denevérek összetett és bonyolult szaporodási sajátosságokat mutatnak, a fajok párzási és kölyöknevelési karakterei jelentősen eltérhetnek egymástól (WILKINSON & MCCracken 2003). A nőstények nyáron a kölykezési és utódnevelési időszakban ún. szülőkolóniákba csoportosulnak, mely szezonális aggregátumokban sok faj esetében az adult hímek teljes hiánya figyelhető meg (TOPÁL 1962). A szülőkolóniák a helyhű fajok esetében a telelőhelyekhez közel találhatóak, a vándorló fajok esetében ugyanakkor a hibernákulatól akár több száz kilométeres távolságban is lehetnek. Előfordulhat, hogy egy adott földrajzi egységen

telelő denevérfajok a szaporodási időszakban nem, vagy csak hímekkel vannak jelen az adott területen, a nőtények pedig csak az ún. kölykezőterületeken találhatóak meg ilyenkor (STRELKOV 1999a, 1999b, GOMBKÖTŐ 1998). A kölykök felnevelése után a szülőkolónia felbomlik, a nőtények a párzó- és telelőhelyekre vonulnak. A nőtények gyakran nagyobb távolságokat tesznek meg a nyári szálláshelyük (szülőkolónia) és a hibernákulum között, mely ivar-befolyásolt migrációt jelent (FLEMING & EBY 2003). Ez fontos konzervációbiológiai kérdéseket vet fel, ugyanis a denevérek esetében két igen érzékeny és sérülékeny aggregáció a telelő csoport és a szülőkolónia, melyek egymástól nagy távolságban való elhelyezkedése nehezíti, illetve specializálja a természetvédelmi kezelést.

Míg a barlang- és épületlakó denevérek ivararányáról, könnyebben felderíthető szülőkolóniáiról viszonylag sok információval rendelkezünk, addig a kisszámú, erdőlakó denevérekkel kapcsolatos adatokat is tartalmazó publikációkban csak ritkán közölnek a reprodukív jellegzetességekkel kapcsolatos információkat (GOMBKÖTŐ 1998). Erdőlakó denevérek természetvédelmi megítélésében is alapvetően fontos kérdés a szaporodó kolóniák jelenlétének tisztázása, az ivararányok meghatározása, melyekből az egyes fajok adott geográfiai egységen való státuszára vonatkozó következtetéseket vonhatunk le. A hálóval történő befogások során lehetőség nyílt a fajkompozíción kívül az egyedek ivarának és reprodukív állapotának a rögzítésére, az adathiány mérséklésére.

1.2.3. Denevéregyüttesek összetétele és változásai vizes élőhelyeken

A denevéreket ritkán hozzák összefüggésbe vizes élőhelyekkel, pedig jelentős mértékben kötődnek kisebb-nagyobb álló- és folyóvizekhez, melyek ezért élőhelyük fontos komponensei (GRINDAL *et al.* 1999), így hatással vannak egy adott terület denevéregyüttesének összetételére is.

A repülés aktív formája az állatvilágban kiemelkedően nagy energiaigényű folyamatnak számít. A denevérek repülésük közben magas szívfrekvenciával és légzésszámmal támogatják a bennük lezajló

energiatermelő biokémiai folyamatokat. A nagy anyagsere-intenzitás nagy vízigénnyel párosul, melynek kielégítése egyrészt indirekt módon, nagy víztartalmú táplálék fogyasztásával, másrészt direkt módon, ivással történhet (FLEMING & EBY 2003). Hazánkban kizárólag ízeltlábúakkal táplálkozó denevérfajok élnek. Az elfogyasztott táplálék víztartalma nem fedezi a denevérek vízigényét, így azt ivással egészítik ki. A denevéreknek jelentős mennyiségű vízre az aktív, tavasztól őszi tartó időszakban van szükségük, amikor éjszakánként nyugodt felületű vizeket keresnek fel (3. melléklet, 4. kép). A vízfelvétel módja különböző fajok esetében hasonlóan valósul meg, repülés közben szájukkal érintik a vízfelszínt, nem szállnak le ivás céljából, mivel annak nagy predációs kockázata lenne.

A denevérek vízigénye mellett a különböző vizek mentén tapasztalható nagy rovarsűrűség, a vízhez kötődő rovarok tömeges rajzásai is vonzzák ezeket a kisémlősöket (VAUGHAN 1997, VAUGHAN *et al.* 1997, ZAHN & MAYER 1997). A hazánkban élő denevérfajok rovarvadászatuk során különböző stratégiákat használnak, melyek repülésük intenzitását, gyorsaságát, fordulékonyágát befolyásoló szárnyparamétereik, valamint a rovarfogás jellemzőjére utaló ultrahangjuk jelentős eltéréseiben is testet öltenek (NORBERG & RAYNER 1987). Az inszektivor „táplálkozási osztályon” (feeding class) belül öt fő táplálkozási módot, stratégiát különböztetett meg NORBERG & RAYNER (1987), melyek a hazánkban honos denevérfajokra is jellemzők:

- „fast hawking” (FH) – repülő rovarok gyors, agilis röptű vadászata
- „slow hawking” (SH) – repülő rovarok lassabb röptű vadászata
- „gleaning” (GL) – különböző felületeken (vízfelszín kivételével) tartózkodó ízeltlábúak vadászata

- „trawling” továbbiakban (TR) – a víz felszínéről, vagy felszínhez közeli vízrétegből történő vadászat („halászat”)

- „perch hunting” vagy „flycatching” (PH) – leshelyről történő vadászat.

A különböző rovarvadászati stratégiákat alkalmazó fajok területhasználatában jelentős különbségek vannak, melyek

megnyilvánulnak a különböző jellegű vizes élőhelyek denevéregyütteseinek összetételében is.

Két hazai faj, a *Myotis daubentonii* és a *M. dasycneme* számára speciális táplálkozásuk (TR) miatt létszükséglet a nyugodt felszínű vízterek megléte mozgáskörzetükben. A denevér-víz relációban ezért a leginkább kutatott európai faj a vízhez szorosan kötődő, viszonylag gyakori *M. daubentonii*. Ökológiájának, rovarvadászata és echológiai sajátosságainak kiterjedt irodalma van (JONES & RAYNER 1988, RIEGER *et al.* 1992, RIEGER & ALDER 1993, RIEGER & WALZTHÖNY 1993, RIEGER 1996ab, BOONMAN *et al.* 1998, RYDELL *et al.* 1999, KRETSCHMER 2001, SIEMERS *et al.* 2001ab, BOONMAN & JONES 2002, ENCARNÇÃO *et al.* 2002, 2004ab, 2005ab, SVENSSON *et al.* 2004, DIETZ & KALKO 2006, DIETZ *et al.* 2006, KAPFER *et al.* 2007, TODD & WATERS 2007). A vizek mellett előforduló teljes denevéregyüttesek előfordulási viszonyaival kapcsolatosan már kevesebb közlemény található a szakirodalomban. E publikációk kiemelt denevéraktivitással jellemzik ezeket az élőhelyeket, jelezve, hogy a denevérek számára fontos élőhelykomponensek (FRENCKELL & BARCKLAY 1986, TAAKE 1992, MACKEY & BARCLAY 1989, WALSH & HARRIS 1996, VAUGHAN *et al.* 1996, 1997, ZAHN & MAYER 1997, RACHWALD *et al.* 2001, CIECHANOWSKI 2002, ADAMS & SIMMONS 2002, FRAZER 2006).

Az erdőlakó denevérekkel kapcsolatos kutatómunka kezdetén különböző vízviszonyú területeken hálóztunk, s az eredményekből hamar nyilvánvalóvá vált, hogy a vízterek mentén tapasztalható nagy denevéraktivitás miatt érdemes ezeken az élőhelyeken kiemelten mintázni. Fokozottan koncentráltunk a kutatási területen található kisebb tavakra, patakokra, vizes völgyekre, az ottani denevéregyüttesek kutatására. Az erdőlakó denevérfajok többsége az SH/GL-stratégisták közé tartozik, melyek általában kisebb mozgáskörzettel rendelkező, érzékenyebb fajok. Az eltérő jellegű mintavételi helyek közötti különböző stratégisták reprezentációs viszonyaiban meglévő különbségek ezért természetvédelmi szempontból is fontos adatokat jelenthetnek.

A kutatási területen található állóvizek jelentős része mesterséges kialakítású, melyek vízterének változásai nagymértékben az ember

tájalakító tevékenysége által szabályozottak, és akár rövid idő alatt is erőteljesen átalakulhatnak. A kiemelten nagy denevéráktivitással jellemezhető tavak víztér-változásai a környék denevérfaunájára is markáns hatással lehetnek, melyre a fajok területhasználatuk eltérő jellegzetességei miatt különböző válaszokat adhatnak. A kutatási időszakban feltöltődési folyamatok és rekonstrukciós munkálatok következtében három kiemelt mintavételi helyen igen jelentős változáson mentek át a vízterek. A változások denevéráktivitásra gyakorolt hatásának elemzése volt a célom, melynek jelentősége lehet az élőhelyek természetvédelmi kezelésében, a vízterek fenntartásának, átalakításának, vagy éppen rekonstrukciójának tervezésében is.

1.2.4. A *Nyctalus lasiopterus* magyarországi helyzete

A *Nyctalus lasiopterus* (SCHREBER 1780) (3. melléklet, 5-6. kép) Európa legritkább denevérfajai közé tartozik. Palearktikus elterjedésű, Ibériától az Urálig, Kazahsztánig, Iránig fordul elő, déli elterjedésének határa Marokkó, Líbia területén van, valószínűleg Algériában is megtalálható (IBÁÑEZ *et al.* 2004, SIMMONS 2005). Nyugat-Európában mediterrán elterjedésű, Kelet-Európában az 50. szélességig is felhatol. Areája egészen szórványos előfordulású, igen ritka faj (IBÁÑEZ *et al.* 2004). Magyarországon első ízben 1933-ban került meg, VÁSÁRHELYI gyűjtése során (TOPÁL 1959, VÁSÁRHELYI 1964). 1974-ig további három példányát észlelték (TOPÁL 1976), majd a több évtizedes adathiányt a 90-es években induló intenzívebb, erdőlakó denevéreket is megcélzó észak-magyarországi kutatások eredményei törték meg (DOBROSI 1994, GOMBKÖTŐ *et al.* 1996, CZÁJLIK & HARMOS 1997, CSERKÉSZ 1998, MATIS *et al.* 2003, ESTÓK 2007b, ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007). A faj néhány szigetszerű magyarországi előfordulása jelentős, ugyanis a 90-es években befogott egyedek szaporodó kolóniák jelenlétére utaltak (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996), melyek Európában rendkívül kevés helyről ismertek (IBÁÑEZ *et al.* 2004).

A faj életmódjáról, táplálékösszetételéről, élőhely- és bűvőhelyigényéről nagyon kevés információ található a szakirodalomban.

Az utóbbi években több publikációt közöltek a faj Dél-Európában tapasztalt, kistestű vonuló énekesmadarakat zsákmányoló viselkedésével kapcsolatban (DONDINI & VERGARI 2000, IBÁÑEZ *et al.* 2001). Ezekben a publikációkban e kivételes, európai denevérek között páratlan táplálkozási mód mellett a faj búvóhelyeiről is találhatók információk, illetve IBÁÑEZ *et al.* (2004) a fajjal kapcsolatos ismeretek összefoglalását adják. A közölt adatok nagy része azonban a mediterráneumból származik, mely a magyar állomány tekintetében csak kissé releváns.

A faj hazai állományáról a csekély számú elterjedési adaton kívül semmilyen információval nem rendelkezünk, így eredményes védelmi stratégia kidolgozása sem volt lehetséges. Mivel az Északi-középhegységből származnak jelentősebb hazai előfordulási adatai, ezért az ismert lokalitásokon és azok jellegzetességei alapján más, potenciálisnak tartott mintavételi helyeken a fokozott kutatómunka feltétlenül indokolt volt. Az egyik lelőhelyen jó feltételek kínálkoztak a faj búvóhelyigényének, életmódjának kutatásához, a fajjal kapcsolatos alapadatok megszerzéséhez. A kutatás során a hazánkban denevéreken eddig nem használt rádiós nyomkövetés alkalmazása vált szükségessé, mely kutatási módszerrel a faj megőrzése szempontjából alapvetően fontos erdőrészek felderítése is lehetségessé vált.

1.3. Célkitűzések

1. A kutatási terület erdőlakó denevérfajokat célzó faunisztikai feltárása, a fajok regionális helyzetének meghatározása.

2. A területen élő erdőlakó denevérek ivararány-dinamikájának, reprodukzív státuszának tisztázása.

3. A vizes élőhelyeken mintázott denevéregyüttesek összetételének vizsgálata, a kiemelt mintavételi helyek víztér-változásainak a denevérek aktivitására gyakorolt hatásának elemzése.

4. A fokozottan védett, világszinten ritka *Nyctalus lasiopterus* hazai státuszának meghatározása, búvóhelyigényének tisztázása, szülőkolóniáinak otthont adó erdőrészek lokalizálása.

2. Anyag és módszer

2.1. Faunisztikai kutatómunka az Északi-középhegységben

2.1.1. Erdőlakó denevérfajok csoportja

Denevéreink búvóhelyigénye igen változatos. Aszerint, hogy az aktív, főként kölykezési időszakban milyen jellegű búvóhelyet választanak, három mesterséges kategória állítható fel: épületlakó, erdőlakó és barlanglakó. Klasszikus értelemben (kölykezési időszak alapján) a búvóhelyigényt tekintve a hazai denevérfajokat az alábbiak szerint kategorizálhatjuk:

- barlanglakó: *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus euryale*;
- épületlakó: *Eptesicus serotinus*, *Plecotus austriacus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Myotis oxygnathus*;
- erdőlakó: *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus*, *Myotis bechsteinii*, *M. mystacinus*, *M. alcathoe*, *M. brandtii*, *M. nattereri*, *M. daubentonii*, *Pipistrellus nathusii*, *Nyctalus leisleri*, *N. lasiopterus*.

Több faj nem kizárólagosan használ egy típusú búvóhelyet, még kölykezési időszakban sem (pl. a *Rhinolophus hipposideros* kölykező kolóniái egyaránt megtalálhatók földalatti objektumokban és épületekben), ezért ún. vegyes kategóriák felállítása is szükséges a búvóhely-preferencia alapján történő csoportosításhoz:

- barlanglakó/épületlakó: *Myotis myotis*, *M. emarginatus*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rh. ferrumequinum*;
- épület/erdőlakó: *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *Myotis dasycneme*, *Nyctalus noctula*, *Vespertilio murinus*, *Eptesicus nilssonii*.

A szülőkolóniák felbomlásával az épületlakó fajok állományainak többsége, az erdőlakó denevérfajok egy része barlangokba és más kedvező klímájú földalatti objektumokba vonul telelni. Néhány faj egyedeinek jelentős többsége azonban egész évben egy típusú búvóhelyet használ, így kizárólag földalatti élőhelyeken tartózkodik a *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus euryale* és egész évben odvak adják a *Nyctalus leisleri* és *N. lasiopterus* búvóhelyeit.

Fontos megjegyezni, hogy az egyes fajok hazánkban tapasztalható bűvőhely-preferenciája merőben eltérhet areájuk más (európai) területein megfigyelt sajátosságaitól (pl. a *N. leisleri* hazánkban, a kölykezési időszakban kizárólag faodvakban fordul elő, Nyugat-Európában viszont állományai jelentős része él ilyenkor épületekben (MCANEY 2005).

2.1.2. Kutatási terület

A mintavételek az Északi-középhegység egyes középtájainak hegylábi, domb- és hegyvidéki területeit érintették (a középtájak megnevezéseinél a DÉVAI *et al.* (1999) közleménye szerinti neveket alkalmaztam). A kutatási terület magva a Bükk-vidék volt, emellett a Mátra-vidék, Heves-Borsodi-dombvidékek és a Cserhát-vidék területein is mintáztunk. A fentiek mellett, a Tokaj-Zempléni-hegyvidék területén, a *Nyctalus lasiopterus* kutatómunkánk kapcsán hálóztunk, mely mintázások faunisztikai eredményeit dolgozatomban szintén közlöm. A mintavételi helyek kevés kivétellel a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság illetékességi területén [Bükki Nemzeti Park, Mátrai TK, Tarnavidéki TK, Karancs-Medves TK, Kelet-Cserhát TK, Lázberci TK, Zempléni TK (2007-től az ANPI illetékességi területe)] találhatók (2. melléklet, 1-4. térkép). Több mintavételi helyen nagyobb számú mintavétellel dolgoztunk (kiemelt mintavételi helyek). Az alábbiakban a mintavételi helyek rövid, a kiemelt mintavételi helyek részletesebb jellemzését adom meg. A mintavételi helyek megnevezésénél DÉVAI *et al.* (1997) javaslatai alapján jártam el.

A mintavételi helyek rövid jellemzése:

Bükk-vidék

(1) Alsó-tó, Síkfőkút (Noszvaj)

Noszvaj Síkfőkút településrészén található, cca. 0,65 hektár területű tó. Közvetlenül felette, egy gáttal elválasztva helyezkedik el a Síkfőkúti- (felső)tó. A tó környéke üdülőövezet, nyaralókkal, sok öreg hagyástölgygel. A hálókát a tó nyugati szegletében állítottuk fel.

(2) Attila-kúti-tó (Noszvaj) – kiemelt mintavételi hely

A mesterséges kialakítású tó Noszvajtól északnyugatra, a Bükkös-

völgyben található Attila-kút forrásnál helyezkedik el. A 250 m² felületű tavat a völgyben csordogáló patak és a forrás vize táplálja. A tó környéke erdővel borított, cseres-tölgyes zónába tartozik. Jellemzőek a területen a xerotherm társulások: bokorerdő (Ceraso-Quercetum), melegkedvelő tölgyes (Corno-Quercetum). A tetőkön gyertyános tölgyes és gyertyános bükkös található (Querco petraeae-Carpinetum, Melittio-Fagetum). Kisebb foltokban fenyőtelepítés, és öreg hagyásbükkök is jelen vannak. A víztest a kutatási időszakban jelentős változásokon ment át. Az eredeti vízfelszín a feltöltődés miatt csaknem teljesen eltűnt, melyet később az üledék mederből való eltávolításával visszaállítottak. A hálókát a tóparton állítottuk fel.

(3) Bán-völgy (Nagyvisnyó)

A Bán-völgy Nagyvisnyótól nyugatra található, a Nagy-völgygel párhuzamos völgy, melyben a Bán-patak folyik. Itt egy kis felületű mesterséges tómedernél mintáztunk, mely a mintavétel idején nem tartalmazott vizet.

(4) Béka-tó (Varbó)

A Hámori-tótól 3,2 km-re északra található tó, melyet az Andó-kút vize táplál. A mintavétel idején a tó vize mederrendezési munkálatok miatt le volt engedve. A hálókát a tóparton állítottuk fel.

(5) Belső-Peskő-rét (Felsőtárkány)

A Pes-kő-völgy melletti rét közelében található völgyalji mintavételi hely.

(6) Berva-völgy (Eger)

A Berva-völgy Guba-réthez közeli szakaszán, a dús vegetációjú völgyaljon kijelölt mintavételi hely. A hálókát a kis vízhozamú Berva-patakot keresztezve állítottuk fel.

(7) Csemete-kerti-tó (Miskolc)

Jávorkút mellett található kis felületű állóvíz, melynek kifolyásánál hálóztunk. Növényzettel sűrűn benőtt, zárt jellegű mintavételi hely.

(8) Eger-patak, Almár (Eger)

Jellemző karaktert ad a mintavételi helynek a patakot kísérő égeres. Nyílt jellegű mintavételi hely, a hálókát a patakon keresztben, egy gázlónál található kiöblösödésnél állítottuk fel.

(9) Eger-patak, Musza-lápa (Eger)

A mintavételi hely az Eger-patak Szarvaskő alatti szakaszán, a Musza-lápa mellett található. Vegetációjára jellemző a patakot kísérő égeres. A hálót a patakon keresztül, a folyásirányra merőlegesen feszítettük ki.

(10) Eger-patak, Veres-oldal (Eger)

Az Eger-patak Szarvaskő feletti szakaszán, a Veres-oldal mellett kijelölt mintavételi hely. Égerrel kísért patakszakasz, a hálót a patakot keresztezve, a folyásirányra merőlegesen állítottuk fel.

(11) Érsek-kert (Eger) – kiemelt mintavételi hely

Eger belvárosában található 14 hektáros park. Sok idős, odvasodó fa él itt, elsősorban *Aesculus hippocastanum* és *Acer campestre*. A mintavételeket – néhány kivétellel – az Eger-patak érsek-kerti szakaszán, a felső strandkifolyónál végeztük. A hálót a patakot keresztezve, a folyásirányra merőlegesen feszítettük ki.

(12) Esztáz-völgy (Felsőtárkány)

A Petresi-Napsugár-pihenő után 700 méterrel, a völgyaljon csordogáló patak mellett kijelölt hálózóhely. A hálót a völgyre merőlegesen helyeztük ki.

(13) Felsőtárkányi-tó (Felsőtárkány) – kiemelt mintavételi hely

A Felsőtárkányi-tó a Tárkányi-medencében, Felsőtárkány település északkeleti szélén, a Lök-völgy kapujában található. Mesterséges tó, melyet a 18. században hoztak létre. Kis területű, vízfelszíne cca. egy hektár kiterjedésű. A tó partvonalának kétharmadát fás park szegélyezi, míg a fennmaradó partszakaszt erdő (*Quercus petraeae*-*Carpinetum*, *Tilio-Fraxinetum*) határolja. A tó vízviszonyai a kutatási időszak alatt jelentős mértékben változtak, a meder több évig száraz volt. Legtöbbször a tó erdő felőli partszakaszán hálóztunk.

(14) Gizsír-tó (Nagyvisnyó)

A Gizsír-völgyben található tavat a Gizsír-patak felduzzasztásával mesterségesen hozták létre. A hálózóhelyeket a nyílt tóparton jelöltük ki. Nyílt mintavételi hely, csupán a befolyásnál és kifolyásnál található a patakot kísérő fás vegetáció.

(15) Gyári-tó (Bélapátfalva)

Bélapátfalvától nyugatra található, 1,7 hektár területű tó. A zárt jellegű hálózóhelyet a tavat tápláló patak fákkal kísért befolyásnál jelöltük ki.

(16) Hagymás-völgy (Bélapátfalva)

A völgy alján csordogáló patak elgátolásával létrehozott, 25 m² területű kis mesterséges tó, mely a kutatási időszakban teljesen feltöltődött. A hálót a tavacska partján, a völgyre merőlegesen állítottuk fel.

(17) Hámori-tó (Miskolc)

Lillafüred mellett, a Garadna-völgyben található 80 hektáros tó. A hálót a tó kifolyásánál, a gáton állítottuk fel.

(18) Hármaskút (Noszvaj)

Az Attila-kúti-tó közelében, attól 600 méterre, északi irányban található völgyalji mintavételi hely. A hálózóhelyet egy elgátolt, feltöltődött, szivárgó vizű, dagonyaszerű patakszakasz mellett jelöltük ki.

(19) Hór-völgyi-tó (Cserépfalu)

A Hór-völgyben a Hór-patak elgátolásával kialakított, jelentős mértékben feltöltődött kis területű állóvíz. A hálót a tavat a tápláló patak befolyásánál feszítettük ki.

(20) Jávorkúti-tó (Miskolc)

A Bükk-fennsíkon található, 600 m² területű kis tó. A hálózóhelyet a tóparton jelöltük ki.

(21) Kaló-kút (Felsőtárkány)

Az Oldal-völgyben, a halastavaktól keletre cca. 500 méterre található forrás mellett, a völgyaljon futó Tárkányi-patakon kijelölt mintavételi hely.

(22) Kis-Lambot-lápa (Felsőtárkány)

Száraz lápában, a lefutásra merőlegesen kijelölt mintavételi hely.

(23) Kós-völgy (Felsőtárkány)

Völgyaljon, a lefutásra merőlegesen kijelölt mintavételi hely.

(24) KSH-Pihenő-ház (Bükkzsérc)

A Hosszú-völgyben található KSH-Pihenő-ház melletti, mesterséges kialakítású, cca. 600 m² területű tó. 2007-re jelentősen feltöltődött, a

feljövő vegetáció miatt csak kis területű szabad vízfelszín maradt meg. A hálókát a vízhez közel, a tóparton állítottuk fel.

(25) Laskó (Egreszalók)

A Bükk és a Mátra között található Szúcs határában eredő Laskó Egreszalóki-tározó feletti szakaszán jelöltük ki a mintavételi helyeket. A hálókát a patakon keresztül, a folyásirányra merőlegesen feszítettük ki.

(26) Lúzbérci-tározó (Uppony)

Az Upponyi hegységben található, 77 hektár területű tározó felett, a befolyás közelében kijelölt mintavételi hely. A mintavétel idején, az aszálynak köszönhetően a patakmedernek csak egyes részein volt víz. A hálóhelyet egy ilyen kis vízálláson (cca. 18 m hosszú, legszélesebb részén 4 m keresztmetszetű), a mederre merőlegesen jelöltük ki.

(27) Leány-völgy (Nagyvisnyó)

A Bükk hegység egyik legértékesebb szurdokvölgye. A hálóhelyet a dús aljnövényzetű, kis patakfolyással rendelkező völgyaljon jelöltük ki.

(28) Lőki-patak (Felsőtárkány)

A patak Barát-rét melletti szakaszán, a patakparton kijelölt mintavételi hely.

(29) Mellér-völgy (Felsőtárkány)

Felsőtárkánytól északra található vizes völgy. A hálókát a völgyaljon futó Mellér-völgy-folyásán keresztül és a vízfolyás mellett állítottuk fel.

(30) Mész-völgy

Vizes völgy. A hálóhelyet a völgyaljon futó patakra merőlegesen jelöltük ki.

(31) Miskolctapolcai-Csónakázó-tó (Miskolc)

Miskolc-Tapolcán, a barlangfürdő előtt található 1,1 hektár területű állóvíz. A tó körül odvas fákból gazdag parkerdő található. A hálóhelyet a fürdő mellett lefutó kis völgyben jelöltük ki.

(32) Nagy-völgyi-tó (Nagyvisnyó) – kiemelt mintavételi hely

Kis méretű, cca. 300 m² területű, mesterségesen létrehozott tó, mely Nagyvisnyótól 5 km-re délre, a bükki Nagy-völgyben található. A környék vegetációjára jellemzőek az agyagpalán kialakult mészkerülő tölgyesek (*Genista tinctoriae*-*Quercetum*), a völgyaljon jelentős égerligetek (*Aegopodio*-*Alnetum*), északi kitettséggű oldalon bükkös (*Melittio*-

Fagetum) található. Hűvösebb, szubmontán jellegű terület. A folyamatos feltöltődési folyamat miatt, majd a tómeder munkagéppel történt tisztításának köszönhetően a víztest jelentős változásokon ment át a kutatási időszakban. A hálólhelyeket a tóparton és a vízparthoz közel, a völgyaljon jelöltük ki.

(33) Oldal-völgyi-halastó (Felsőtárkány)

Három, egymás melletti (0,2, 0,16 és 0,06 hektár nagyságú) kis tóból álló régi pisztrángtelep. A két nagyobb felületű tó közötti gáton, illetve a tavak melletti erdei úton hálózunk.

(34) Papkő-lápa (Felsőtárkány)

Vízfolyás nélküli, nedves, dús aljnövényzetű, zárt jellegű mintavételi hely. A hálólhelyet a lápa középvonalában, lefutására merőlegesen jelöltük ki.

(35) Pénzpataki-tavak (Bükkszentkereszt)

A hálólhelyet a két tó (felső tó 0,09, alsó tó 0,18 hektár) közötti gátszakaszon jelöltük ki. Nyílt jellegű mintavételi hely.

(36) Pes-kő-völgy (Felsőtárkány)

A Pes-kő-völgy legfelső, Pes-kő-lápa alatti szakaszán, a Pes-kő-ház közelében kijelölt mintavételi hely. A hálókát a patakon keresztül, folyásirányra merőlegesen helyeztük ki.

(37) Petresi-Napsugár-pihenő (Felsőtárkány)

A Pes-kő-völgy és a Hideg-kúti-völgy találkozásánál fekvő turistaház mellett, a völgyaljon folyó patak felett kijelölt mintavételi hely.

(38) Répás-völgy (Felsőtárkány)

Felsőtárkánytól keletre található, a Lök-völgyből nyíló völgy, kis érrel. A hálólhelyet a lefutásra merőlegesen jelöltük ki.

(39) Sebesvízi-tavak (Miskolc)

Két közepes tó, melyeket gát választ el. A hálólhelyeket a tóparton jelöltük ki.

(40) Szalajka-völgy (Szilvásvárad)

A Bükk-hegység egyik legjelentősebb vizes völgye. Számos kis tó található itt. A hálókát az 1,5 hektár vízfelületű Pisztrángos-tó partján állítottuk fel.

(41) Toldi-kút (Felsőtárkány)

A Vörös-kő-völgy kapujában található kis forrás, közvetlenül a völgyaljon csordogáló patak mellett. A hálóhelyet a patakon keresztül jelöltük ki.

(42) Tűzoltó-tó (Szilvásvár)

Szilvásvár belterületén található kis felületű állóvíz. A hálóhelyet a tóparton jelöltük ki.

(43) Vöröskő-völgy (Felsőtárkány)

A Vörös-kő-völgy Stimecz-ház utáni szakaszán, a völgyaljon csordogáló patak felett kijelölt mintavételi hely.

Mátra-vidék

(44) Bagoly-kő-tó (Parádsasvár)

Parádsasvártól déli irányban, 1,3 km-re található, 0,11 hektár felületű tó. A mintavétel idején csak a tó középső részén volt víz, melyet békalencse fedett. A hálóhelyet a tóparton jelöltük ki.

(45) Ilona-völgy (Parád)

Az Ilona-völgy alján csordogáló patakon található igen kicsi, cca. 12 m² felületű duzzasztott rész. A mintavétel idején az aszály miatt ez is jelentős vízfelületnek számított a völgyben. A hálót a vízfelület mellett, a patakot keresztezve állítottuk fel.

(46) Parádsasvári-hűtőtó (Parádsasvár)

Parádsasvártól északnyugatra található, cca. 0,6 hektár felületű tó. A hálóhelyet a tópart erdővel szegélyezett szélén jelöltük ki.

(47) Pisztrángos-tó (Parád) – kiemelt mintavételi hely

A 667 m tszfm-ban található kis tó cca. 250 m² felületű. A tó mellett kis irtásrét található, mellyel égerliget (Aegopodio-Alnetum) és szubmontán bükkös (Melittio-Fagetum) határos. A tó közelében található az igen értékes Kékes-Észak Erdőrezervátum, melynek természetes szerkezetű montán bükköse (Aconito-Fagetum) kiváló denevérélőhely. A hálót a tóparton állítottuk fel.

(48) Sás-tó (Gyöngyös)

Gyöngyöstől északra, egy turistacentrumban található közepes nagyságú állóvíz. A hálóköröket a tóparton jelöltük ki.

Heves-Borsodi-dombvidékek

(49) Csörgő-tavak (Salgótarján)

Kis felületű állóvizek, a partvonal fele erdővel határos, másik fele teljesen nyílt. A hálóköröket az erdővel szegélyezett tóparton jelöltük ki.

(50) Eresztvényi-tó (Salgótarján)

Somoskőújfalu mellett található, kis felületű állóvíz. A hálóköröket a tóparton jelöltük ki.

(51) Gortva-völgyi-tó (Salgótarján)

Közepes felületű állóvíz, melyet horgásztóként hasznosítanak. A hálóköröket a tó partján jelöltük ki.

(52) Gyepes-völgyi-tó (Arló)

Az Arló melletti völgyben, jelentős mértékben feltöltődött kis felületű állóvíz, melyet a völgyalji patak táplál. A hálóköröket a tóparton jelöltük ki.

(53) Keserűtanya (Arló)

A Gyepes-völgyben található, néhány házból álló tanya melletti kis tó, felülete cca. 350 m². A hálóköröket a tóparton állítottuk fel.

(54) Mese-völgy (Salgótarján)

Patak völgy, melyben kis vízhozamú patak csordogál. A hálóköröket a patakon keresztben jelöltük ki.

(55) Nagy-völgy (Tarnalelesz)

Tarnalelesztől észak-északnyugati irányban hét kilométerre, dús aljnövényzetű völgyaljon kijelölt mintavételi hely.

(56) Szilvás-kői-tó (Salgótarján)

A Szilvás-kő északi oldalán található cca. 100 m² nagyságú állóvíz, melynek felszínét a mintavétel idején jelentős részben békalencse borította (szabad vízfelület szintén volt). A hálóköröket a tóparton jelöltük ki.

(57) Szólla-kút (Arló)

A mintavételi helyet a ritkás aljnövényzetű, közepes lejtésű lapában jelöltük ki.

(58) Zagyva-forrási-tó (Salgótarján)

A Zagyva-forrás alatt található kis felületű állóvíz. A hálókészítési helyeket a tóparton jelöltük ki.

Cserhát-vidék

(59) Nagybarkányi-tavak

A völgyaljon folyó patakon duzzasztással létrehozott mesterséges kis tavak. A hálókészítési helyet a tóparton jelöltük ki.

Tokaj-Zempléni-hegyvidék

(60) Brezsina (Sátoraljaújhegy)

Rudabányácska település melletti üdülőhely, ahol több, különböző méretű mesterséges tó található. A hálókészítési helyeket két szomszédos tó partján jelöltük ki.

(61) Gyuszi-tava (Sátoraljaújhegy)

Rudabányácska határában, a károlyfalvi út mellett található üdülő kertjében levő, cca. 450 m² felületű állóvíz. A hálókészítési helyeket a tó két különböző, erdővel határos, illetve nyitott partszakaszán állítottuk fel.

(62) István-kút (Háromhuta)

Háromhutától 3,2 km-re északra található kis, cca. 400 m² felületű erdei állóvíz. A hálókészítési helyeket a tóparton állítottuk fel.

(63) Koplalói-Erdész-lak (Nyíri)

50 m² felületű, mesterséges kialakítású, víztározásra használt tavacska. A hálókészítési helyeket a tó partján jelöltük ki.

2.1.3. Adatgyűjtés

2.1.3.1. Irodalmi és múzeumi adatok

A kutatási terület denevéreivel kapcsolatos irodalmi adatok túlnyomó része barlangokból származik, továbbá jelentős mennyiségű

adatot gyűjtöttek a kutatók épületekből is. Fő célom az erdőlakó denevérfauna aktív – nem telelő – időszakai megismerése volt erdei élőhelyeken, ezért nem közlöm földalatti élőhelyekről származó (elsősorban telelő) adataikat, valamint az erdő/épületlakó fajok épületekből származó adatait sem. A Tokaj-Zempléni-hegyvidékről származó irodalmi adatokat nem közlök, mivel e területen kifejezetten a *Nyctalus lasiopterus* kutatás kapcsán mintáztunk, nem az általános faunisztikai adatgyűjtés volt az elsődleges cél, de az ottani hálózások faunisztikai eredményeit dolgozatom e részében megemlítem. A kutatási területről származó, már lepublikált saját adatokat nem az „irodalmi adatok” hanem az „előfordulási adatok” alatt közlöm, mivel az értékelésben ez utóbbiak képezik az adatállományt, így a területen folytatott kutatómunkám eredményének teljes összegzését adom meg.

A múzeumi adatok a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárának Emlősgyűjteményéből származnak. A múzeumi anyag túlnyomó részét barlanglakó fajok földalatti élőhelyekről gyűjtött példányai adják. Dolgozatom fő célcsoportját képező erdőlakó (erdő/épületlakó) fajok földalatti élőhelyekről, illetve épületekből gyűjtött múzeumi példányainak adatait nem tárgyalom. Számos múzeumi példány adata (a nem földalatti vagy épületből történt gyűjtések esetében) publikációkból ismert, így azokat az irodalmi adatok között említem (VÁSÁRHELYI adatai). A múzeumi adatok közül csupán GOMBKÖTŐ példányai jelentenek nómot, melyek azonban csak három fajt érintenek, ezeket „múzeumi adatok” néven közlöm.

2.1.3.2. Hálózás

A faunisztikai kutatómunka során a hálózásos mintázást (BARLOW 1999) preferáltam a detektoros vizsgálatokkal szemben, mert a fajkompozíción kívül – melynek megrajzolásában a detektoros vizsgálatok számos kihívással küzdenek (VAUGHAN *et al.* 1997, MURRAY *et al.* 1999, SCHNITZLER & KALKO 2001) –, az ivararánnyal, reprodukzív sajátosságokkal kapcsolatos minél teljesebb információgyűjtés is céljaim között szerepelt.

A hálózás az ornitológusok által használt befogási módszerhez hasonlóan függőnyhálóval történt. Denevérek befogására a vékonyabb filamentumú háló alkalmasabb, azt kevésbé észlelik a denevérek érzékeny tájékozódási rendszerükkel, így jobb fogási eredményeket lehet elérni. A hálózás denevérdetektorral szembeni legfőbb előnye, hogy a befogott állatok identifikációja teljesen pontos [a nemrég leírt kriptikus fajpárokat (*Pipistrellus pipistrellus* – *P. pygmaeus* és *Myotis mystacinus* – *M. alcaethoe*) kivéve, melyek esetében a megadott külső jellegek alapján nem mindig biztos a határozás], a detektorral nem elkülöníthető fajok kézben tökéletesen határozhatók. A denevérek fontos jellemzőiről (ivar, kor, reprodukzív állapot, ektoparazitáltság) csak így gyűjthető információ. Az állatok egyedi jelölése csak befogással oldható meg, így a hálózás alkalmazása szükséges gyűrűzéses és rádiotelemetriai vizsgálatoknál. DNS-analízis céljából történő szövetminta vétele szintén lehetséges. A hálózásos módszernek vannak hátrányai is, mint az állatok zavarása, nagy idő- és szakemberigény, valamint a jelentős anyagi ráfordítás.

Hálózások során és főleg Avinet[®] Bat Net típusú (lyukbőség 38 mm, szálfínomság 50 denier) hálókat, valamint japán és Ecotone[®] függőnyhálókat használtunk. A használt hálók hossza 2,6, 3, 6, 7, 9, 10 és 12 méter, magasságuk 2,6, illetve 3 méter volt. A hálók kihelyezésében mindig az adott mintavételi hely sajátosságaihoz alkalmazkodtunk. Vizes élőhelyeknél végzett mintázások során állóvizek esetében a hálóhelyeket a tóparton jelöltük ki, folyóvizeknél a vízfolyáson keresztbe feszítettük ki a hálókat. Völgyaljakon, lápokban általában a lefutásra merőlegesen helyeztük ki a hálókat. A kialakított hálózási konstitúciót (hálók helyzete és száma) a kiemelt mintavételi pontokon lehetőség szerint nem változtattuk az adatok összehasonlíthatósága megtartásának érdekében (egyes esetekben az élőhely jelentős változása miatt módosítás történt).

A hálózásos mintavételeket (néhány kivétellel) a denevérgyűrűzési szabályzatban meghatározott időintervallumon – április 1-október 31. – belül végeztük. A hálózások a denevérek aktivitásához igazodva az alkonyattól hajnalig tartó időszakban történtek. A denevérek éjszakai aktivitásának két csúcsa van, egy a kirepülés utáni órákban, egy pedig a hajnali órákban, ezek nagyjából egybeesnek a rovarok éjszakai

aktivitásának csúcsaival (LEWIS & TAYLOR 1964, RACEY & SWIFT 1985). Faunisztikai vizsgálatok tekintetében a hajnalig tartó hálózással gyűjthető a legtöbb adat, de szintén eredményes az első aktivitási csúcsot magába foglaló napnyugtától számított négy óra is. A hálózási tapasztalatok azt mutatják, hogy a teljes éjszakai hálózás alatt megkerülő fajok között nincs olyan, amely az első négy órás időintervallumban ne lenne hálózható bizonyos életmódbeli sajátosság miatt. A mintavételek során eltérő időtartamú hálózásokat végeztünk, melyek kevés kivételtől eltekintve magukba foglalták az első aktivitási csúcsot.

2.1.4. Statisztikai értékelés

Az adatok értékelésénél az irodalmi adatokat sok esetben tapasztalt pontatlanságuk (egyedszám, pontos lokalitás és időpont megjelölésének hiánya) miatt nem vettem be az adatelemzésbe, így csak a saját gyűjtésű, pontos lokalizációval, dátummal rendelkező, vegetációs időszakból származó, hálózásos metodikával szerzett adatokkal dolgoztam. A terepi hálózások adatállományát két részre bontottam: az egri Érsek-kertben (II. adatcsoport), illetve az összes többi mintavételi helyen gyűjtött adatokra (I. adatcsoport). A két adatcsoport külön kezelésére az érsek-kerti mintavételi helynek a többi lokalitástól való jelentős eltérése (urbánus környezet) miatt volt szükség.

A fajokat a hálózott egyedszámok (n egyed), a frekvencia (az egyes fajok sikeres mintázásainak száma), valamint a pozitív lokalitások száma (csak a I. adatcsoport esetében) alapján egyaránt dominanciasorba rendeztem. Az egyes fajok regionális súlyozott gyakoriságának értékeit a kumulatív egyedszám alapján számolt relatív gyakoriság, a relatív frekvencia és a relatív lokalitásszám kombinálásával (értékeik átlagolásával) határoztam meg.

Az erdőlakó fajok regionális természetvédelmi értékét a regionális súlyozott gyakoriság értékek mellett a következő komponensek alapján számoltam:

- IUCN veszélyeztetettségi, illetve trend kategóriák (a világállomány helyzetének numerizálásához)

- hazai védettségi kategóriák (a hazai veszélyeztetettség numerizálásához)
- szaporodó kolónia megléte illetve hiánya
- kizárólagos vagy megosztott búvóhely-preferencia.

A regionális természetvédelmi értékek alapján az erdőlakó denevérfajokat rangsoroltam.

2.2. Erdőlakó denevérfajok szezonális ivararány-dinamikája

2.2.1. Kutatási terület

Az ivararányok és reprodukív sajátosságok vizsgálatához a kutatómunka során azonosított ivarú denevérek adatait használtam fel, így azok a Bükk-vidék, Mátra-vidék, Heves-Borsodi-dombvidékek, Cserhát-vidék valamint a Tokaj-Zempléni-hegyvidék területekről származnak.

2.2.2. Adatgyűjtés

A hazánkban előforduló denevérfajok eltérő ivarú példányai külső megjelenésükben nem különböznek egymástól, a külső ivarszerveket leszámítva, melyek határozott és jól megfigyelhető jelenléte alapján a kézben tartott denevérek ivarának azonosítása könnyű feladat. A denevérek befogása nélkül az ivarok meghatározása csak kivételes esetekben lehetséges, például egyes fajok (*Nyctalus noctula*, *Vespertilio murinus*) hímjeinek territoriális jellegű ultrahangjai alapján, azonban e módszer kvantitatív összehasonlítások alapját nem képezheti. Ennek köszönhetően az ivararány vizsgálatoknak egyelőre elengedhetetlen feltétele a denevérek befogása, mely zavaró jellege miatt a korábbi gyakorlattól eltérően csak a denevérek búvóhelyén kívül engedélyezett.

Fontos információk nyerhetők a szaporodással kapcsolatosan a kölyöknevelési időszakban fogott nőstény egyedek emlőinek vizsgálatával. A kölyköt nevelő nőstény denevérek emlői duzzadtabbak és a mellbimbó körüli területen szőrhány figyelhető meg. Az ilyen jegyeket viselő, utódnevelési időszakban befogott nőstény példányok egyértelműen jelzik, hogy a mintavételi hely környéken szülőkolónia található.

2.2.2.1. Hálózás

Erdőlakó denevérek hálózásos faunisztikai kutatása során a befogott denevéregyedek ivaradatait rögzítettük, mely lehetővé tette a szezonális ivararány-változások detektálását. A függőnyhálózás során a különböző ivarok ugyanolyan valószínűséggel foghatók be, tehát a hálózás az ivarra nézve nem mutat szelektivitást, az így szerzett adatok összehasonlíthatók. A kölyöknevelési időszakban történt hálózások során a nőtények emlőinek állapotát is vizsgáltuk a kölykezőkolóniák jelenlétének megerősítéséhez.

2.2.2.2. Odvak átvizsgálása

2006-ban az egri Érsek-kert felújítása során, odvas fák eltávolításakor számos *N. noctula* egyed került elő. A denevérek ivarát elengedés előtt meghatároztuk, így a kölykezési időszakot megelőző, vonulási terminusból nyertünk adatokat.

2.2.3. Statisztikai értékelés

Erdőlakó denevérfajok szezonális ivararány-változásának elemzésében a befogott, meghatározott ivarú denevéregyedek adatait használtam fel. Az ivararányokat a kölykezési-utódnevelési (május 1-július 30.), illetve a nyár végi-ősz (augusztus 1-szeptember 30.) időszakban gyűjtött adatok csoportjaiban hasonlítottam össze. A kölykezési-utódnevelési időszak időbeni alakulása fajonként eltérhet, amit jelez a különböző fajokhoz tartozó röpképes utódok időben eltérő megjelenése is. A *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula*, *Myotis mystacinus*, *M. alcaethoe*, *M. brandtii* fajok esetében a kölykök korábban repülnek ki, ezért e fajok esetében ezt az időszakot július 15-ig számítottam (ezt az eredmények tárgyalásánál is jelzem). A *Myotis daubentonii* és a *Nyctalus noctula* fajok esetében a kölykezési időszak előtti, vonulási terminusból is rendelkezésre álltak adatok, így ezek ivararányának statisztikai elemzése is lehetséges volt. A *N. noctula* Tokaj-Zempléni-hegyvidéki adatait külön csoportként kezeltem az ott tapasztalt, a többi területtől merőben eltérő reprodukív státusza miatt. A szezonális ivararányok értékelésénél az

egyes fajok esetében az illeszkedésvizsgálatot χ^2 próbával végeztem. A várt ivargyakoriságokat 50-50%-nak vettem, a megfigyelt gyakoriságokat az egyes időszakokban fogott példányok ivaronkénti kumulatív egyedszáma jelentette.

2.3. Denevéregyüttesek összetétele és változásai vizes élőhelyeken

2.3.1. Denevéregyüttesek összetétele eltérő jellegű vizes élőhelyeken

2.3.1.1. Mintavétel, mintavételi helyek, felhasznált adatok

A mintavételek során a korábban ismertetett hálózásos adatgyűjtést alkalmaztuk. A különböző stratégiák eltérő jellegű élőhelyeken való reprezentáltságának összehasonlítását három adatcsoport alapján végeztem el:

– I. adatcsoport: tavi, nyílt jellegű mintavételi helyek esetében hat mintavételi hely [Felsőtárkányi-tó (a saját adatok mellett GOMBKÖTŐ & ESTÓK *nem publikált* adatait is felhasználtam), KSH-tó, Nagy-völgyi-tó, Pisztrángos-tó, Hámori-tó, Alsó-tó] eredeti, teljes vízfelszínű vízállapotánál gyűjtött adatok (n = 639);

– II. adatcsoport: zárt jellegű völgyekben öt mintavételi hely (Mellér-völgy, Hagymás-völgy, Mese-völgy, Peskő-völgy, Zagyva-forrás) fogási adatai (n = 223);

– III. adatcsoport: GOMBKÖTŐ (1996) munkájában szereplő völgyekben [Napsugár-pihenő, Mellér-völgy, Mellér-völgy (Nyírjes), Kós-völgy, Peskő-völgy I., Peskő-völgy II., Jó Marci szállása, Nagy-pázsag-völgy, Csúnya-völgy] végzett hálózások eredményei (n = 212).

Csak azon mintavételi helyek kerültek be az adatcsoportokba, ahol legalább 20 egyed sikertelenül befogni. Az Attila-kúti-tó kiemelt mintavételi helyet ebből az elemzésből kizártam, mert az igen közel cca. 700 méterre található Síkfőkúti-tavak jelentős torzulást eredményeztek a FH-fajokra gyakorolt attraktív hatásukkal.

A Felsőtárkányi-tó, Nagy-völgyi-tó, Pisztrángos-tó, Érsek-kert, 19 vizes völgy, valamint GOMBKÖTŐ (1996) 24 bükki völgy esetében végzett

mintavételei eredményeinek stratégista összetételeit külön is meghatároztam és egymással összehasonlítottam.

2.3.2. Vizes élőhelyek változásainak hatása a denevér-együttesekre

2.3.2.1. Mintavételi helyek és változásaik

A vízterek változásainak denevéraktivitásra gyakorolt hatását három Bükk-vidéki állóvíznél vizsgáltam. A három kiemelt mintavételi hely jellemzését a 2.1.2. Kutatási terület fejezetben adtam meg, itt a vízterek változásait jellemzem.

Felsőtárkányi-tó

A kilencvenes években, a denevérkutatás kezdetekor – a vízfelszín teljes kiterjedése mellett – a tó medrében már jelentős mennyiségű üledék volt. Az évtized végére a tóból eltűnt a víz (3. melléklet, 1. kép), a feltöltődött medret nehéz munkagépekkel mélyítették. A rekonstrukciós munka után a víz nem tudott felhalmozódni a mederben, feltehetőleg a vízzáró réteg sérülése miatt, így a tó évekig száraz maradt. 2004-ben, a medret – kifóliázása után – sikerült ismét feltölteni vízzel, így a tó vízfelülete azóta eredeti nagyságú.

Attila-kúti-tó

A tómeder a patak által szállított hordalék felhalmozódásának köszönhetően 2003-ra jelentős mértékben feltöltődött, 2004-re a mederben már csak néhány kisebb pocsolya és a medren átfolyó patak és forrásvíz jelentett minimális vízfelületet. 2005-ben a tavat kikotorták, a medret az eredeti vízmélységnél mélyebbre alakították, a vízfelszín kiterjedése a feltöltődés előtti nagyságra állt vissza (3. melléklet, 2. kép).

Nagy-völgyi-tó

A tavat az 1990-es években hozták létre az alpesi götte (*Triturus alpestris*) fajvédelmi program keretein belül. 2005-re a tó jelentős mértékben feltöltődött, a kezdetben cca. 350 m² nagyságú felületének

csupán 15%-a maradt meg. A feltöltődés egy részén lágyszárú vegetáció is megjelent (3. melléklet, 3. kép). 2006 őszén a tómedret kikotorták, a közel eredeti nagyságú vízfelszín helyreállt.

2.3.2.2. Mintavételek, felhasznált adatok

A mintavételek túlnyomó többsége 1994 és 2005 között történt, a Felsőtárkányi-tó esetében GOMBKÖTŐ 1992-es és 1993-as (részben közösen végzett) mintavételeinek eredményeit is felhasználtam. A tavaknál folytatott hálózatos mintavételek során 1-4 függőnyhálót (9 és 12 méter hosszú, 2,6 m magas) alkalmaztunk. A hálók konfigurációja az egyes mintavételi helyek esetében a kutatás időtartama alatt csak kis mértékben változott. A hálózás időtartama minimum három, maximum kilenc óra volt (az eredmények statisztikai összehasonlításánál csak a 23.00 óráig gyűjtött adatokat használtam fel). A denevérek eltérő vízállapotok mellett tapasztalható aktivitásának összehasonlítását mintasorozatok alapján végeztem el. Egy mintasorozat öt, június és szeptember közötti mintavétel adataiból állt. A Felsőtárkányi-tó esetében öt mintasorozatban (MS) végeztünk mintavételeket: MS1 és MS2 (eredeti vízállapot melletti mintázások 1992-ben, illetve 1993-ban) MS3 (száraz tómeder, 2003) MS4 és MS5 (helyreállított vízállapot 2004-ben, illetve 2005-ben). Az Attila-kúti-tó esetében három MS-ban: MS1 (eredeti vízállapot melletti mintázások, 1995-1997), MS2 (csökkent vízfelületű állapot, 2004) és MS3 (helyreállított vízfelület, 2005), a Nagy-völgyi-tó esetében pedig két MS-ban: MS1 (teljes nagyságú vízfelület melletti mintázások, 1994-1998) és MS2 (csökkent vízfelület melletti mintázások, 2004-2005) mintáztunk.

2.3.3. Stratégista kategóriák, a hálózott fajok besorolása

A hazánkban élő denevérfajok többsége rovarvadászata során, opportunista módon általában több táplálkozási stratégiát is alkalmaz, a fajok közös jellemzője, hogy mindegyikük vadászik repülő rovarokra (aerial hawking) is. A fajok jelentős részét a gyakori stratégiaváltás miatt nem lehet kizárólagosan egy stratégista kategóriába besorolni

(SCHNITZLER & KALKO 1998). A kategorizálás során a fajra leginkább jellemző, fő stratégia vagy más stratégiától élesen elkülönülő, jelentős nagyságrendben alkalmazott rovarvadászati mód (TR, PH) képezi a besorolás alapját. Több faj esetében – FH-fajok – a besorolás egyértelmű, azonban több stratégiát hasonló gyakorisággal használó fajok esetében csak összetett kategória alkalmazásával lehet jobb megközelítést elérni (SH/GL).

A vizes élőhelyek denevéregyütteseinek stratégista kompozíciójának elemzéséhez a hálózott denevérfajokat NORBERG & RAYNER (1987) munkája alapján három csoportba soroltam:

(1) repülő rovarokra vadászó, gyors röptű denevérek (FH – fast hawking): *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*,

(2) repülő rovarokra vadászó lassabb röptű/felületi gyűjtögető denevérek (SH/GL – slow hawking/gleaning): *Pipistrellus pipistrellus*, *Eptesicus serotinus*, *Myotis myotis*, *M. bechsteinii*, *M. mystacinus*, *M. alcathoe*, *M. brandtii*, *M. nattereri*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus*, *P. austriacus* és

(3) halászó denevérek (TR – trawling): *Myotis. daubentonii*, *M. dasycneme*.

2.3.4. Statisztikai értékelés

2.3.4.1. Denevéregyüttesek összetétele eltérő jellegű vizes élőhelyeken

A különböző stratégisták eltérő karakterű élőhelyeken észlelt gyakoriságának összehasonlítása során az alkalmazott hálózatosok és hálózatosok eltérése miatt nem egyedszámokkal, hanem relatív gyakorisági értékekkel számoltam. A statisztikai elemzés során ugyanazon stratégisták különböző adatsorokban tapasztalt gyakorisági értéksorozatait Mann-Whitney U-teszttel hasonlítottam össze. A Felsőtárkányi-tó, Nagy-völgyi-tó, Pisztrángos-tó, Érsek-kert, 19 vizes völgyben végzett hálózatos mintavételek, valamint GOMBKÖTŐ (1996) bükki völgyekben végzett mintavételei összevont stratégista összetételeinek hasonlóságát clusteranalízissel elemeztem.

2.3.4.2. Vizes élőhelyek változásainak hatása a denevér-együttesekre

A befogott denevérek egyedszáma alapján a mintasorozatok heterogenitását Kruskal-Wallis H-teszttel, a páronkénti összehasonlításokat Mann-Whitney U-teszttel végeztem. Az egyes stratégista fajcsoportokra vonatkozó eredményeket szintén a fenti tesztekkel hasonlítottam össze.

2.4. *Nyctalus lasiopterus* kutatás

2.4.1. Irodalmi és publikálatlan adatok

A faj hazai adatainak összegyűjtése során minden publikált és publikálatlan adatot feldolgoztam. A Magyar Természettudományi Múzeum Állatárának Emlősgyűjteményében található példányok adatai szintén vizsgálat tárgyát képezték, azonban ezek nem jelentettek plusz információt, ugyanis a múzeumi anyagban publikálatlan példányok nem találhatók.

2.4.2. Hálózásos adatgyűjtés

Az Északi-középhegység területén 63 mintavételi helyen végzett, összesen több mint 400 hálózás során a *N. lasiopterus* faunisztikai adatainak a gyűjtése kiemelt fontosságú volt. Mivel nagytestű, kevésbé fordulékony röptű denevérről van szó, ezért a nyíltabb, elsősorban tavi mintavételi helyek számítottak a potenciális lelőhelynek. Kiemelt figyelemmel kísértük a faj egyetlen rendszeresen mintázható hazai állományát, melynek lelőhelyén 2007-ben rendszeres mintavételezést folytattunk, hogy információkat gyűjtsünk a faj tavaszi/nyár eleji megjelenéséről, kölykezési időszakáról és a juvenilis egyedek kirepülési idejéről. Szintén rendszeres és nagyszámú mintavételt folytattunk a Felsőtárkányi-tónál, melyhez a faj 1993-as hazai újrafelfedezése köthető. A tó rekonstrukciója után kiemelt cél volt a *N. lasiopterus* újbóli megtalálása, mely érdekében nemcsak a „szokásos” hálózóhelyeken,

hanem a tó partvonalának egyéb, potenciálisnak ítélt részein is mintáztunk.

2007-ben (melyet a hazai denevérkutatók a *N. lasiopterus* évének választottak) a faj összes északi-középhegységi, hálózásos módszerrel felderített – tehát megfelelően bizonyított – lelőhelyét (a régi lelőhelyek hálózás szempontjából kedvezőtlen átalakulása esetén a közvetlen közelben található mintázásra alkalmas helyeket) felkerestük. Így hálózunk a Bükk-vidéken a Garadna-völgyben, a Mátra-vidéken a Pisztrángos-tónál mellett, a Tokaj-Zempléni-hegyvidéken a rudabányácsi Kacsászató nevű lelőhely (mely kiszáradt) közelében két helyen, a Brezsina-tavaknál, illetve Gyuszi-tavánál, valamint az Aggtelek-Rudabányai-hegyvidéken, a Jósza-patakon (Szinpetri). Bagolyköpet alapján bizonyított lelőhelye közelében, a Heves-Borsodi-dombvidékeken, a Gyepes-völgyben szintén mintáztunk.

2.4.3. Rádiós nyomkövetés

A faj ismeretlen búvóhelyeinek felderítéséhez, egyetlen rendszeresen mintázható hazai állományának pontos lokalizálásához a rádiós nyomkövetés módszerét alkalmaztuk. A rádióadóval történő jelölésekhez egy Mátra-vidéki mintavételi helyen fogtunk be példányokat 2004-ben és 2005-ben. A 2007 nyarán befogott Bükk-vidéki példányt szintén rádióadóval jelöltük. Az adókat a külföldön is gyakran alkalmazott ragasztós módszer szerint, bőrbarát ragasztóval (Dansac®) rögzítettük az állatok hátára (3. melléklet, 7-8. kép), miután a scapulák magasságában a gerinc felett egy 0,5 cm² nagyságú területen a szőrt rövidre vágtuk. Az adók tömege (0,43 g és 0,37 g) messze alatta volt a nemzetközileg elfogadott felső határértéknek, ami öt testtömegszázalék (ALDRIDGE & BRIGHAM 1988). A rádiójelek vételére két Wildlife Materials® TRX1000S vevőkészüléket használtunk három és öt részes Yagi antennákkal. A jelölt állatokat napközben rádiójeleik alapján, „homing in” ráközelítéssel keresési módszerrel próbáltuk lokalizálni. A megtalált odvas fák térbeli helyzetét, valamint néhány adatát (faj, törzskerület, odúnyílás magassága, odúnyílás mérete, jellege, égtáj szerinti kitettsége) egyaránt rögzítettük.

3. Eredmények

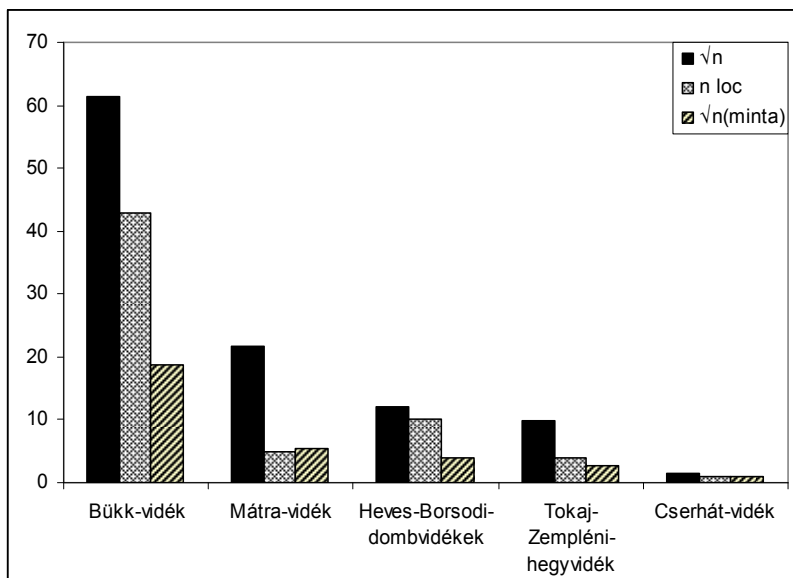
3.1. Faunisztikai kutatómunka az Északi-középhegységben

A feltárómunka során összesen 403 éjszaka folytattunk hálózásos mintavételt 63 mintavételi helyen (1. táblázat, 3. ábra). A mintavételek során összesen 4464 denevért fogtunk be.

1. táblázat. A mintavételi helyek és mintavételi intenzitás (kiemelt mintavételi helyek félkövérrel szedve)

sorszám	mintavételi hely neve	UTM-kód	mintavételek
<i>Bükk-vidék</i>			
1.	Alsó-tó (Síkfőkút)	DU61A1	3
2.	Attila-kúti-tó	DU51C3	39
3.	Bán-völgy	DU63A1	1
4.	Béka-tó	DU73A1	1
5.	Belső-Peskő-rét	DU52C3	1
6.	Berva-völgy	DU51B3	1
7.	Csemete-kerti-tó	DU62D2	1
8.	Eger-patak, Almár	DU51A1	1
9.	Eger-patak, Musza-lápa	DU51A2	1
10.	Eger-patak, Veres-oldal	DU41D3	2
11.	Érsek-kert	DU50B3	94
12.	Esztáz-völgy	DU51D2	1
13.	Felsőtárkányi-tó	DU51C4	97
14.	Gizséri-tó	DU53C1	1
15.	Gyári-tó	DU52A4	1
16.	Hagymás-völgyi-tó	DU51B4	13
17.	Hámori-tó	DU72B2	2
18.	Hármas-kút	DU51C3	1
19.	Hór-völgyi-tó	DU61B3	1
20.	Jávorkúti-tó	DU62B3	2
21.	Kaló-kút	DU51D3	1
22.	Kis-Lambot-lápa	DU52C3	1
23.	Kós-völgy	DU51D4	1
24.	KSH-Pihenő-ház	DU61B3	4
25.	Laskó	DU40D3	4
26.	Lázbérci-tározó	DU54C3	1
27.	Leány-völgy	DU52D3	2
28.	Löki-patak	DU51D3	1
29.	Mellér-völgy	DU51D2	8
30.	Mész-völgy	DU51B4	1

31.	Miskolctapolcai-Csónakázó-tó	DU82A2	1
32.	Nagy-völgyi-tó	DU52D4	39
33.	Oldal-völgyi-halastó	DU61B1	5
34.	Papkő-lápa	DU51D2	1
35.	Pénzpataki-tavak	DU62C2	2
36.	Pes-kő-völgy	DU52C1	4
37.	Petresi-Napsugár-pihenő	DU51D4	3
38.	Répás-völgy	DU51C4	1
39.	Sebesvíz	DU62D2	1
40.	Szalajka-völgy	DU52D1	1
41.	Toldi-kút	DU51D3	2
42.	Tűzoltó-tó	DU52B4	1
43.	Vöröskő-völgy	DU52C3	1
Mátra-vidék			
44.	Bagolykő-tó	DU20B3	1
45.	Ilona-völgy	DU20C4	1
46.	Parásdsvári-hűtőtó	DU20B4	1
47.	Pisztrángos-tó	DU20C2	25
48.	Sás-tó	DT29B2	1
Heves-Borsodi-dombvidékek			
49.	Csörgő-tavak		1
50.	Eresztvényi-tó	DU13A4	1
51.	Gortva-völgyi-tó	DU13C2	1
52.	Gyepes-völgyi-tó	DU33C3	5
53.	Keserútanya (Gyepes-völgy)	DU33C3	1
54.	Mese-völgy	DU13A4	3
55.	Nagy-völgy (Tarnalelesz)	DU33C1	1
56.	Szilvás-kői-tó	DU13C3	1
57.	Szólla-kút	DU33C4	1
58.	Zagyva-forrási-tó	DU13C2	2
Cserhát-vidék			
59.	Nagybarkányi-tavak	DU01B3	1
Tokaj-Zempléni-hegyvidék			
60.	Brezsina-i tavak	EU46A4	1
61.	István-kút	EU26C3	3
62.	Gyuszi-tava	EU46A3	2
63.	Kopplói-Erdész-lak	EU37A1	1



3. ábra. A mintavételek eredményei (hálózott egyedszámok négyzetgyöke) és a mintázási intenzitás (mintavételi helyek száma; mintavételek számának négyzetgyöke) a kutatási terület egyes középtájakain

3.1.1. A táplálkozóterületen és ivóhelyeken végzett hálózásos mintavételek eredményei

3.1.1.1. Erdőlakó, erdő/épületlakó denevérfajok

Myotis daubentonii

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959, 1964), Felsőtárkány (BIHARI & GOMBKÖTŐ 1994, GOMBKÖTŐ 1996, 1998), Béka-tó, Felsőtárkány, Szalajka, Varbó-tó (DOBROSI 1994), Peskő-völgy, Jó Marci szállása, Pénzpatak, Nagy-Pázsag-völgy (GOMBKÖTŐ 1996), **Mátra-vidék:** Csörgő-patak (CZÁJLIK 1986), Nagy-patak (BIHARI & GOMBKÖTŐ 1994).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 1, 2, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 32, 33, 35, 36, 39, 42 **Mátra-vidék:** 46, 47, **Heves-Borsodi-dombvidékek:** 49, 52, **Cserhát-vidék:** 59, **Tokaj-Zempléni-hegyvidék:** 60, 62.

Vízhez szorosan kötődő faj, a kutatási területen pár száz m² területű tavak, valamint szélesebb, táplálkozására alkalmas patakok mentén

általánosan előfordult, a leggyakrabban megkerülő denevérfajok egyike volt. A nyáron itt található hímek területhasználata valószínűleg dinamikus, így tudják kiaknázni a szemi- és asztatikus vizek nyújtotta változó táplálkozási lehetőségeket.

Myotis dasycneme

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: [Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959) a szerző későbbi publikációjában (VÁSÁRHELYI 1964) a területről nem kimutatott fajként említi, ellenben a *M. capaccinii* fajt közli ugyaninnen, mely minden bizonnyal téves identifikáció és valójában *M. dasycneme* volt], Felsőtárkány (BIHARI & GOMBKÖTŐ 1994, GOMBKÖTŐ 1998), Lázberc (BIHARI & GOMBKÖTŐ 1994) Felsőtárkány, Varbó-tó (DOBROSI 1994), Pes-kő-völgy (GOMBKÖTŐ 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 1, 11, 13, 17, 24, 25, 32, 39.

A vízi denevérhez hasonlóan szintén csak vizek közelében fordult elő, de az előbbi fajnál jóval ritkábban. A kis felületű (<500 m²) erdei tavakat (pl. Nagy-völgyi-tó) nem kedveli. A kutatási területen nem szaporodik, a nyári szülési és kölyöknevelési időszakban csak hímek tartózkodnak hegyvidéki területeken.

Myotis bechsteinii

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Lillafüred, Garadna-völgy (VÁSÁRHELYI 1964), Felsőtárkány (BIHARI & GOMBKÖTŐ 1994), Felsőtárkány, Fónagyság (DOBROSI 1994), Síkfőkút, Petresi-pihenő, Mellér-völgy (Arany-forrás), KSH-üdülő, Mész-völgy, Rocska-völgy, Peskő-ház, Kis-kút-völgy, Kós-völgy, Mellér-völgy (Nyírjes) Peskő-völgy, Csúnya-völgy (GOMBKÖTŐ 1996), **Heves-Borsodi-dombvidékek:** Gyepes-völgy, Erzsébeti-völgy (CZÁJLIK 1987), **Mátra-vidék:** Csörgő-völgy (CZÁJLIK 1987).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 1, 2, 3, 4, 6, 13, 14, 16, 26, 27, 29, 32, 36, 37, 38,

Mátra-vidék: 47, 48, Heves-Borsodi-dombvidékek: 54, 58, Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 60, 62.

Tipikusan hegyvidéki denevérfaj. A kutatási területen nem ritka, országos szinten jelentős állománya él itt. A meleg tölgyesektől a bükkösökig, igen különböző erdőkben mintáztuk. A zártabb vegetációjú helyeket kedveli, vizes völgyek dús aljnövényzetű élőhelyein előszeretettel vadászik néhány méteres magasságban. Állományát negatívan befolyásolják az élőhelyét fragmentáló, fátlan tereket eredményező erdőgazdálkodási módok, mivel csak erdőben, nyílt területeket elkerülve repül.

Myotis mystacinus

I r o d a l m i a d a t o k:

Bükk-vidék: Hátori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Szinva, Lillafüred (VÁSÁRHELYI 1964), Felsőtárkány, Fónagyság, Oldal-völgy, Jávorkút, Szalajka-völgy (DOBROSI 1994), KSH-üdülő, Mész-völgy, Tebepusztá, Peskő-ház, Kis-kút völgy, Samassa-ház, Kós-völgy, Vöröskő-völgy, Vöröskő-völgy (vadföld) Mellér (Nyírjes után), Peskő-völgy, Jó Marci szállása, Peskő-völgy, Búdös-kút, Nagy-Pázsag-völgy, Csúnya-völgy (GOMBKÖTŐ 1996), ***Heves-Borsodi-dombvidékek:*** Palina-völgy (CZÁJLIK 1987), ***Mátra-vidék:*** Csörgő-völgy (CZÁJLIK 1987).

M ú z e u m i a d a t o k:

Bükk-vidék: Attila-kút, Felsőtárkányi-tó, Luga (*leg.* GOMBKÖTŐ).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 3, 10, 13, 16, 25, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 42,
Mátra-vidék: 46, 47, Heves-Borsodi-dombvidékek: 52, 54, 57.

A kutatási területen nem ritka faj, de a 2001 előtti adatok megítélésénél figyelembe kell venni, hogy kriptikus fajpárjának (*M. alcathoe*) észleléseit is *M. mystacinus* adatként közölték. Kedveli a kis és közepes felületű erdei tavakat, dús aljnövényzetű vizes völgyeket, szivárgó vizű dagonyákat, melyeknél a *M. alcathoe* és *M. brandtii* fajokkal gyakran együtt fordult elő.

Myotis alcaethoe

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Kács (HELVERSEN *et al.* 2001).

Múzeumi adatok:

Bükk-vidék: Attila-kút, Luga, Meller-völgy, Pazsag-völgy, Pes-kő-völgy, Petresi Pihenő, **Mátra-vidék:** Pisztrángos-tó (*leg.* GOMBKÖTŐ).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 12, 13, 17, 18, 26, 29, 32, 35, 36, 37, 38, 41, **Mátra-vidék:** 45, 47, 48, **Heves-Borsodi-dombvidékek:** 58, **Tokaj-Zempléni-hegyvidék:** 61 (ESTÓK *et al.* 2006), 62.

A kutatási terület sok pontjáról megkerült, a tölgyesektől a montán bükkösökig igen különböző erdőkben észleltük. Kedveli a kis felületű erdei tavakat, a kis vízfolyással rendelkező, zártabb karakterű vizes völgyeket. A faj leírása és az identifikációhoz szükséges külső morfológiai jellegek tisztázása óta, a befogott „kis *Myotis*” példányok túlnyomó részét sikerült meghatározni, melynek hitelességét genetikailag azonosított példányok is bizonyították (NIERMANN *et al.* 2007, HULVA *levélbeli közlés*). Az így gyűjtött adatok alapján jóval gyakoribbnak tűnik a területen, mint a *M. mystacinus*.

Myotis brandtii

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Felsőtárkány, Fónagyság, Oldal-völgy, Sebesvíz (DOBROSI 1994), Síkfőkút, Petresi-pihenő, KSH-üdülő, Stimecz-ház, Tebe-puszt, Peskő-ház, Kis-kút-völgy, Samassa-ház, Kós-völgy, Vöröskő-völgy, Meller-völgy (Nyírjes után), Meller-völgy, Peskő-völgy, Jó Marci szállása, Peskő-völgy, Nagy-Pazsag-völgy, Csúnya-völgy, Peskő-völgy (GOMBKÖTŐ 1996).

Múzeumi adatok:

Ómassa, Száraz-völgy (*leg.* GOMBKÖTŐ).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 5, 13, 16, 18, 23, 24, 27, 30, 32, 33, 36, 37, 40, 43, **Mátra-vidék:** 47, **Heves-Borsodi-dombvidékek:** 53, **Tokaj-Zempléni-hegyvidék:** 62.

Erdei vízfolyások, tavak mellett sok helyről megkerült, gyakran a másik két, hasonló élőhelyigényű „kis *Myotis*” faj, a *M. alcathoe* és a *M. mystacinus* társaságában.

Myotis nattereri

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Felsőtárkány (BIHARI & GOMBKÖTŐ 1994) Felsőtárkány (DOBROSI 1994), Petresi-pihenő, KSH-üdülő, Rocska-völgy, Mellér-völgy (Nyírjes után), Peskő-völgy, Peskő-völgy, Sügérkút (GOMBKÖTŐ 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 7, 13, 16, 32, 37, Mátra-vidék: 47, Heves-Borsodi-dombvidékek: 54, Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 61.

Hegyvidéki denevérfaj. A kutatási terület erdei élőhelyein ritkán és kis egyedszámban hálóztuk. Tavi és zárt karakterű völgyi mintavételekkor egyaránt előkerült. A *M. bechsteinii*, *Plecotus auritus* és *Barbastella barbastellus* fajokhoz hasonló élőhelyigényű, több mintavételi helyen együtt fordult elő ezekkel a fajokkal.

Nyctalus noctula

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Felsőtárkány, Oldal-völgy, Jávorkút, Szalajka-völgy, Tatár-árok, Varbó-tó (DOBROSI 1994), Mellér-völgy, Peskő-völgy, Büdös-kút (GOMBKÖTŐ 1996), **Mátra-vidék:** Csörgő-völgy, Somtető, Vándor-rét (CZÁJLIK 1986).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 1, 2, 8, 11, 13, 17, 20, 24, 25, 26, 29, 32, 39, Mátra-vidék: 47, Heves-Borsodi-dombvidékek: 50, 52, 53, 54, Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 61, 62, 63.

A hálózási adatok alapján igen fontos élőhelykomponensei a kisebb-nagyobb erdei tavak, jelentősebb patakok vegetációval kevésbé zárt, nyíltabb részei. A zártabb vizes völgyeket nem kedveli. A hegyvidéki területeken a kisebb *Nyctalus* faj, a *N. leisleri* jóval gyakoribb volt, míg a

hegyperemi részeken megfordult a két faj aránya, a városi mintavételi helyen pedig majdnem kizárólagosan a *N. noctula* dominált.

Nyctalus leisleri

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), „Szomorui rakodó” (VÁSÁRHELYI 1964), Béka-tó, Felsőtárkány, Fónagyság, Hámor, Jávorkút, Oldal-völgy, Sebesvíz, Tatár-árok, Varbó-tó (DOBROSI 1994), Síkfőkút, Mellér-völgy (Arany-forrás), KSH-üdülő, Stimecz-ház, Rocska-völgy, Samassa-ház, Vöröskő-völgy vadföld, Peskő-völgy, Jó Marci szállása, Nagy-Pázsag-völgy (GOMBKÖTŐ 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 1, 2, 10, 11, 13, 16, 17, 20, 24, 25, 26, 29, 32, 37, 38, 39, Mátra-vidék: 47, Heves-Borsodi-dombvidékek: 52, Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 61, 62, 63.

A kis erdei tavak a faj számára igen fontos ivóhelyek. A zártabb vizes völgyeket nem kedveli. Alkonyatkor a *Pipistrellus pipistrellus* mellett e faj egyedei jelentek meg először erdei vízfelületeknél és hajnalban ők távoztak utoljára. Egerben, a városi környezetben található érsek-kerti mintavételi helyen is észleltük példányait, melyek közül három egyede a befogás időpontját (1994. 08. 31. és 1997. 09. 01.) tekintve már vonuló, míg az 1994. 07. 03-án fogott példány valószínűleg kóborló egyed volt.

Nyctalus lasiopterus

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Lillafüred (TOPÁL 1959), Garadna-völgy [vizuális megfigyelés], (VÁSÁRHELYI 1964), Felsőtárkány, Oldal-völgy [vizuális megfigyelés], Tatár-árok [vizuális megfigyelés] (DOBROSI 1994), Felsőtárkány (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996), **Mátra-vidék:** Pisztrángos-tó (CZÁJLIK 1997).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 13 (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996), **20** (ESTÓK 2007b), **Mátra-vidék: 47** (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996, ESTÓK 2007b, ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007).

A kutatási terület legkritkább, kiemelten értékes erdőlakó denevérfaja. Mindhárom lelőhelyén a másik két kisebb *Nyctalus* fajjal együtt került meg. A *Nyctalus leisleri*hez hasonlóan igen fontosak számára a kis erdei tavak. Lombkoronaszint felett vadászik, így csak akkor húzódik földközelsbe, amikor inni érkezik e nyugodt vízfelszínű vízterekhez. Nagy testmérete miatt nehezkesebben repül, így a zártabb patakvölgyeket kerüli.

Plecotus auritus

I r o d a l m i a d a t o k:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Felsőtárkány, Szalajkavölgy (DOBROSI 1994), KSH-üdülő, Stimecz-ház, Kis-kút-völgy, Kós-völgy, Mellér-völgy (Nyírjes után), Peskő-völgy, Jó Marci szállása, Nagy-Pázsag-völgy, Tamás-völgy, Csúnya-völgy (GOMBKÖTŐ 1996), **Mátra-vidék:** Ágasvár, Óvár, Mátra-bérc (CZÁJLIK 1986), Csörgő-völgy (CZÁJLIK 1987).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 12, 13, 16, 18, 24, 32, 34, 36, 39, 40, 41, Mátra-vidék: 46, 47, Heves-Borsodi-dombvidékek: 54, Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 61, 62.

Táplálkozó egyedei kedvelik a vizes, dús vegetációjú völgyeket, völgyaljakon található dagonyákat. Élőhelyigénye hasonló a *Myotis bechsteinii*, *M. nattereri* és *Barbastella barbastellus* fajokéhoz, azokkal gyakran együtt fordult elő.

Barbastella barbastellus

I r o d a l m i a d a t o k:

Bükk-vidék: Kerek-hegy, Lillafüred (VÁSÁRHELYI 1934), Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Garadna-völgy (VÁSÁRHELYI 1964), Felsőtárkány, Fónagság (DOBROSI 1994), Síkfőkút, Petresi-pihenő, Mellér-völgy (Arany-forrás), KSH-üdülő, Stimecz-ház, Kis-kút-völgy, Samassa-ház,

Kós-völgy, Meller-völgy (Nyírjes) Peskő-völgy, Pénzpatak, Nagy-Pázsag-völgy, Csúnya-völgy (GOMBKÖTŐ 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 4, 6, 7, 11, 13, 16, 17, 18, 20, 24, 29, 30, 32, 33, 35, Mátra-vidék: 47, Heves-Borsodi-dombvidékek: 52, 54, Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 62.

Nem gyakori faj, de öregebb, értékesebb tölgyeseinkben, bükköseinkben és környékükön rendszerint mintázható. Kedveli a dús vegetációjú, patak völgyeket, szivárgó vizű dagonyákat, kis erdei tavakat. Egri előfordulása unikális.

Pipistrellus pipistrellus

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Felsőtárkány, Hámor, Jávorkút, Szalajka-völgy (DOBROSI 1994), Petresi-pihenő, Meller-völgy (Arany-forrás), KSH-üdülő, Peskő-ház, Samassa-ház, Vöröskő-völgy (vadföld), Jó Marci szállása, Peskő-völgy (GOMBKÖTŐ 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 5, 11, 13, 16, 17, 24, 25, 29, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 40, Mátra-vidék: 47, 48, Heves-Borsodi-dombvidékek: 52, 53, 54, Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 60, 61.

Igen gyakran megfigyelhetők voltak tavaknál, alkonyatkor a víztestekhez legkorábban érkező és hajnalban a legutoljára távozó denevérek sokszor e fajhoz tartoztak. Táplálkozásuk során a nyíltabb légtereket, szegélyeket (erdőszélek, erdei utak, tisztások, tavak) keresi fel, zárt völgyekben csak ritkán hálózottuk.

Pipistrellus nathusii

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Felsőtárkány (GOMBKÖTŐ 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 11, 13, 33, Mátra-vidék: 47.

Hazánkban jelentősebb egyedszámban síkvidéken fordul elő. A kutatási területen csupán alkalomszerűen hálózottuk. Előfordulásaira

jellemző volt, hogy igen száraz, aszályos időszakokban észleltük egyedeit, melyek – egy kivétellel – kizárólag hímek voltak. A hímek nyáron is jelentős távolságokat kóborolhatnak és a száraz időszakokban a hegységek peremterületeire is benyomulnak. Lakott területeken, vagy azok közelében található vizek mentén hálóztuk egyedeit, kivéve Mátra-vidéki adatát, ahol a legközelebbi településtől 2,5 km-re, zárt erdőségben található kis tónál észleltük. 2007 júniusában az egri Érsek-kertben fogtuk egy laktáló nőtényét, mely adat valószínűsíti, de nem bizonyítja egyértelműen környékbeli szaporodását.

3.1.1.2. Épületlakó, épület/barlanglakó denevérfajok

Myotis emarginatus

I r o d a l m i a d a t o k:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), KSH-üdülő, Meller-völgy (Nyírjes után) (GOMBKÖTŐ 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 13, 17, 18, 32, 40.

Épületlakó denevérfaj. Erdei táplálkozó- és ivóhelyeken egy-egy példánya ritkán megkerült.

Myotis myotis

I r o d a l m i a d a t o k:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Felsőtárkány, Bélapátfalva (BIHARI & GOMBKÖTŐ 1994), Felsőtárkány, Fónagyság, Hámor, Szalajka-völgy, Tatár-árok (DOBROSI 1994), Petresi-pihenő, Meller-völgy (Arany-forrás) KSH-üdülő, Rocska-völgy, Peskő-ház, Kós-völgy, Vöröskő-völgy, Meller-völgy (Nyírjes után), Meller-völgy, Jó Marci szállása, Peskő-völgy, Nagy-Pázsag-völgy (GOMBKÖTŐ 1996), **Mátra-vidék:** Vándor-rét (CZÁJLIK 1986).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 5, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 29, 32, 41, Mátra-vidék: 45, 46, 47, Heves-Borsodi-dombszélek: 49, 52, 54, 55, 58, Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 60, 61, 62.

Az Északi-középhegységben jelentős kolóniai találhatók nyáron épületek (elsősorban templomok) padlásain. A kutatási területen gyakran hálóztuk. Míg a nyár első felében, szaporodási időszakban elsősorban hím példányai domináltak erdei területeken, addig a nyár végi és őszi időszakban, a szülőkolóniák felbomlásával nőstényei is megjelentek.

Myotis oxygnathus

Irodalmi adatok:

Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 11, 25.

Erdei élőhelyeken ritkán hálózott, épület- és barlanglakó faj. A hegyvidék peremi részeiről, alföldi szaporodókolóniákból telelőhelyekre vonuló példányait nyár végén, ősszel észleltük a területen.

Eptesicus serotinus

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Felsőtárkány, Szalajka-völgy (DOBROSI 1994), Peskő-ház (GOMBKÖTŐ 1996), *Mátra-vidék:* Ágasvár, Óvár, Vándor-rét (CZÁJLIK 1986).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 3, 10, 11, 13, 16, 17, 24, 25, 26, 32, Mátra-vidék: 47, Heves-Borsodi-dombvidékek: 54, 56, 58, Cserhát-vidék: 59, Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 60, 61, 62.

Épületlakó faj, vegetációs időszakban szinte kizárólag emberi építményekben keres búvóhelyet. Lakott területeken és környékükön található vizeknél gyakran hálóztuk egyedeit.

Plecotus austriacus

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Síkfőkút, KSH-üdülő, Rocska-völgy (GOMBKÖTŐ 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 2, 11, 13, 25, Heves-Borsodi-dombvidékek: 52, 54,

Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 63.

Urbanizálódott faj, nyáron épületek padlásain bújik meg, ezért elsősorban lakott területek közelében hálóztuk, melyektől távolabbi mintavételi helyeken nem észleltük.

Rhinolophus ferrumequinum

I r o d a l m i a d a t o k:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Felsőtárkány (GOMBKÖTŐ 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 11, 41.

A kutatási területről elsősorban barlangokból és épületpadlásokról ismert faj. Egy példány kivételével az Eger-patak érsek-kerti szakaszán fogtuk egyedeit, melyek főként egy korábban felderített belvárosi szülőkolónia példányai voltak. A faj – részben ritkaságánál fogva – nem jelentős komponense a vizek mellett éjszakánként megtalálható denevéregyütteseknek. Hálózásos mintavétellel történő észlelését nehezíti igen érzékeny, a simaorrú denevéreknél sokkal fejlettebb ultrahangos tájékozódási rendszere, denevérdetektorral való kimutatását pedig a kis intenzitású hangja teszi gyenge hatásfokúvá.

Pipistrellus kuhlii

I r o d a l m i a d a t o k: –

Előfordulások:

Bükk-vidék: 11 (SZATYOR *et al.* 2003), ***13*** (ESTÓK 2006b).

A Bükk-vidék és egyben az Északi-középhegység faunájára nézve új falként mutattuk ki (SZATYOR *et al.* 2003, ESTÓK 2006b). Épületlakó faj, mindkét lokalitás lakott területen található. Felsőtárkányi adata legészakibb hazai előfordulását jelentette. Úgy tűnik, hogy a hazánkban először csak 1993-ban észlelt faj (FEHÉR 1995) área expanziója zajlik jelenleg (SACHANOWICZ *et al.* 2006, DANKO 2007), mely valószínűleg a klíma melegedésével van összefüggésben. A faj a Bükk-vidék legintenzívebben kutatott mintavételi helyeiről került meg, a Felsőtárkányi-tó esetében a közel 100., az Érsek-kert esetében a 72.

hálózaskor. Ez valószínűsíti, hogy az alaposan kutatott területen korábban nem volt jelen.

Hypsugo savii

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Hámor (DOBROSI 1994).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 11 (ESTÓK 1995).

Mediterrán elterjedésű faj, hazánkból DOBROSI (1994) mutatta ki először, a Bükk hegységből. Egri előfordulása a faj második hazai adata volt (ESTÓK 1995). Az utóbbi években megsokasodtak hazai észlelései, a *P. kuhlii*hoz hasonlóan terjedőben van (DANKO 2007). A megkerült nőstény egyed valószínűleg egy kóborló példány volt, a kutatási területen szaporodására nincs bizonyíték.

Vespertilio murinus

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Felsőtárkány (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996), Mátra-vidék: Pisztrángos-tó (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 13, 26, Mátra-vidék: 47, Tokaj-Zempléni-hegyvidék: 61.

Hazánkban ritka fajnak számít, gyakran településekről, épületekből kerül meg, ritkaságához képest jelentős számú adata származik bagolyköpetekből (ESTÓK 1998). Magyarországon két kolóniája ismert, egy hím kolónia a Mátra-vidékről és egy szaporodó kolónia a Tokaj-Zempléni-hegyvidékről (BIHARI *et al.* 2007). Mindösszesen öt példányát hálóztuk a kutatási területen, kizárólag hím egyedeit észleltük.

3.1.1.3. Barlanglakó denevérfajok

Miniopterus schreibersii

Irodalmi adatok:

Bükk-vidék: Hámori-tó (VÁSÁRHELYI 1959), Felsőtárkány (GOMBKÖTŐ 1996).

Előfordulások:

Bükk-vidék: 13, Mátra-vidék: 47.

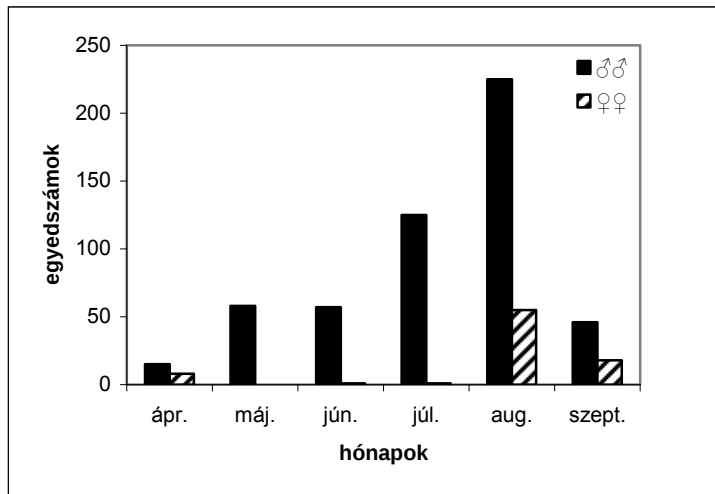
Erdei mintavételek során vizek mentén igen ritkán észleltük, rovarokra inkább nyíltabb területeken vadászik. Ritka, aggregált előfordulású, így csak a kolóniák mozgáskörzetében, illetve vonuláskor észlelhető hálózással.

3.2. Erdőlakó denevérfajok szezonális ivararány-dinamikája

A kutatási területen előforduló erdőlakó fajok ivararányáról a *Pipistrellus nathusii* (részletesen nem elemzem) és a *Myotis nattereri* fajok kivételével jelentős mennyiségű adatot sikerült gyűjteni. Az eredményeket fajonként tárgyalom:

Myotis daubentonii

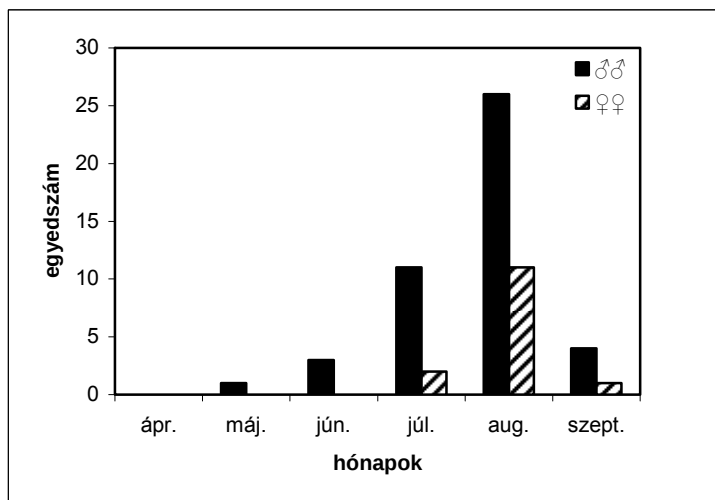
Ivararány-változása sajátos dinamikát mutat. A nyári, kölyöknevelési periódusban a kutatási területen kizárólag hím egyedek találhatók, a nőstények csak tavasszal és a nyár végi-őszi időszakban jelennek meg (4. ábra). Tavasszal, a kölykezési időszak előtt nem volt szignifikáns különbség az ivarok reprezentáltságában ($n = 23$ $\chi^2 = 2,130$; $df = 1$; n.s.), míg a kölykezési-utódnevelési ($n = 242$; $\chi^2 = 234,066$; $df = 1$; $p < 0,001$), valamint a nyár végi-őszi időszakban ($n = 283$; $\chi^2 = 113,965$; $df = 1$; $p < 0,001$) a hímek domináltak, az ivararány szignifikánsan eltért az egyensúlytól.



4. ábra. A *Myotis daubentonii* különböző ivarainak reprezentáltsága

Myotis dasycneme

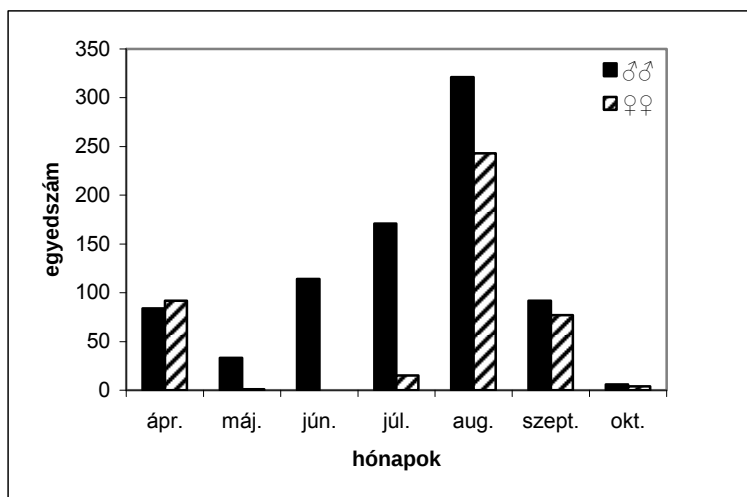
A *Myotis dasycneme* ivararány-változása (5. ábra) igen hasonló a *M. daubentonii* esetében tapasztaltakhoz. A kutatási területen ritka faj, csak kis egyedszámban hálóztuk, így kevés adata van. A kölykezési időszakban erőteljes volt a hímek dominanciája ($n = 17$; $\chi^2 = 9,941$; $df = 1$; $p < 0,002$). A nyár végi-őszai időszakban szintén a hímek domináltak, az egyes ivarok reprezentáltsága közötti eltérés szignifikáns volt ($n = 42$; $\chi^2 = 7,714$; $df = 1$; $p < 0,01$).



5. ábra. A *Myotis dasycneme* különböző ivarainak reprezentáltsága

Nyctalus noctula

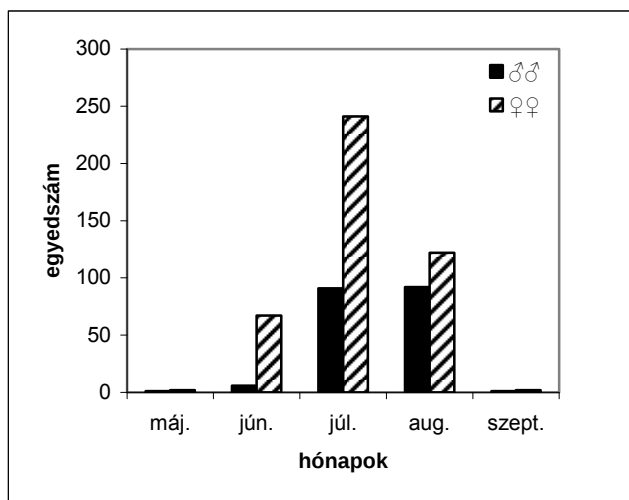
A területen a legnagyobb egyedszámban hálózott faj ($n = 1187$), az egyedek nagy része ($n = 657$) az egri Érsek-kertben került befogásra. 2006 áprilisában 154 példány ivaradatát gyűjtöttük be az egri Érsek-kertből az ott zajló fakivágások során. Összesen 1282 azonosított ivarú példány adatát használtam fel az összehasonlításhoz, melyekből a Tokaj-Zempléni-hegyvidék adatait ($n = 29$) külön kezeltem. A faj határozott szezonális ivararány-változást mutatott (6. ábra). Áprilisban nem tapasztaltam az ivarok reprezentáltságában szignifikáns különbséget ($n = 176$; $\chi^2 = 0,363$; $df = 1$; n.s.). A kölykezési-utódnevelési időszakban (május 1-július 15.) a hímek domináltak, az ivararány szignifikánsan eltért az egyensúlytól ($n = 334$; $\chi^2 = 273,065$; $df = 1$; $p < 0,001$). A nyár végi-őszi időszakra szintén a hímek túlsúlya jellemző, az ivarok reprezentáltsága közötti eltérés szignifikáns volt ($n = 743$; $\chi^2 = 12,146$; $df = 1$; $p < 0,001$). A Tokaj-Zempléni-hegyvidéken csak június végi július eleji mintavételek eredményei álltak rendelkezésre, ezek statisztikai értékelése a kutatási terület többi adatával ellentétben szignifikáns nősténydominanciát jeleztek ($n = 29$; $\chi^2 = 4,172$; $df = 1$; $p < 0,05$).



6. ábra. A *Nyctalus noctula* különböző ivarainak reprezentáltsága (Tokaj-Zempléni-hegyvidéki adatok kivételével)

Nyctalus leisleri

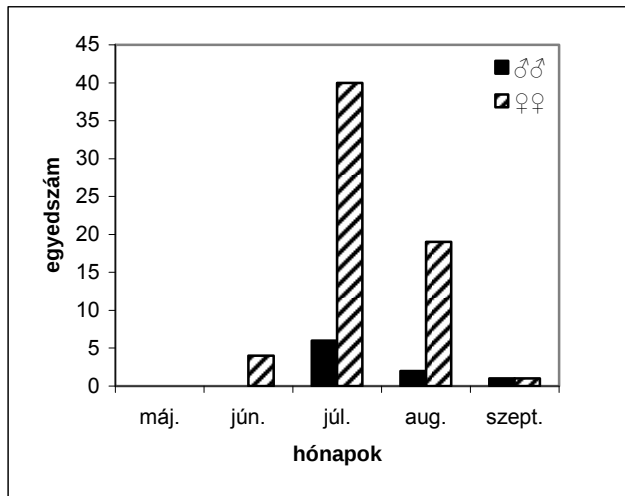
A *N. noctula* esetében tapasztalt ivararánynak fordítottja jellemzi ezt a fajt, jelentős nőstény dominanciával (7. ábra). A kölykezési és utódnevelési időszakban (május 1-július 15.) a nőstények dominanciája szignifikáns ($n = 140$; $\chi^2 = 83,314$; $df = 1$; $p < 0,001$). A nyár második felétől kezdődő párzási időszakban szintén szignifikánsan több nőstény denevért észleltünk a területen ($n = 485$, $\chi^2 = 37,577$; $df = 1$ $p < 0,001$). A hímek aránya július második felében ugrásszerűen megnő, mely főképp a fiatal állatok röpképessé válásával magyarázható.



7. ábra. A *Nyctalus leisleri* különböző ivarainak reprezentáltsága

Nyctalus lasiopterus

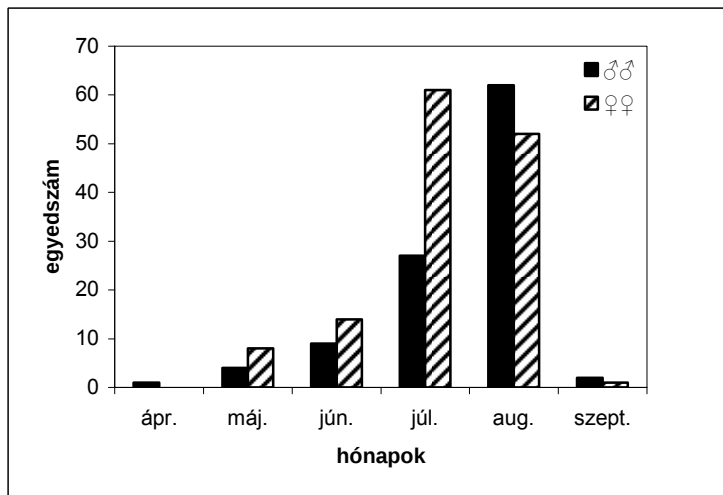
A kutatási terület három pontján hálóztuk a faj egyedeit. A Felsőtárkányi-tó és a Pisztrángos-tó esetében észleltük kölyöknevelő nőstényeit (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996). Az adatok összesítésénél feltűnő a nőstények igen erős, szignifikáns dominanciája ($n = 50$; $\chi^2 = 28,880$; $df = 1$; $p < 0,001$) (8. ábra). Hím példányokat ritkán, a kölykezési időszak vége felé és azt követően hálóztunk, melyek több esetben bizonyítottan juvenilis példányok voltak. A nyár végi-ősi időszakban szintén a nőstények domináltak ($n = 23$; $\chi^2 = 12,565$; $df = 1$; $p < 0,001$).



8. ábra. A *Nyctalus lasiopterus* különböző ivarainak reprezentáltsága

Myotis bechsteinii

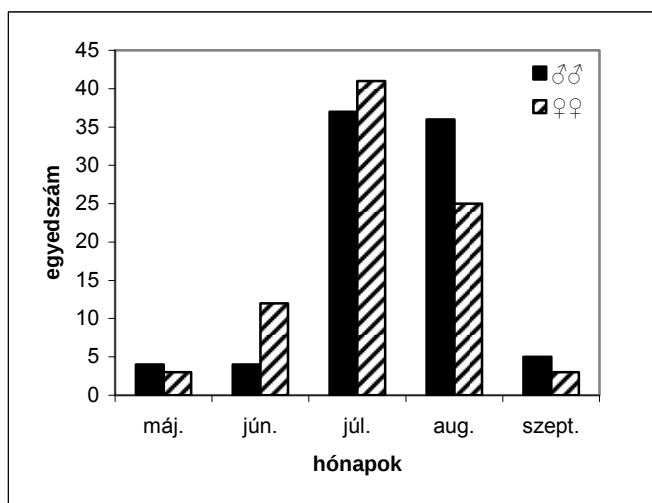
A kölykezési és utódnevelési időszakban a nőstények domináltak, az egyensúlyi ivararánytól szignifikáns eltérést tapasztaltam ($n = 123$; $\chi^2 = 15,032$; $df = 1$; $p < 0,001$). A nyár végi párosodási időszakban a hímek relatív gyakorisága nagyobb lett, az ivararány az egyensúlyi értéktől nem tért el szignifikánsan ($n = 117$; $\chi^2 = 1,034$; $df = 1$; n.s.) (9. ábra).



9. ábra. A *Myotis bechsteinii* különböző ivarainak reprezentáltsága

Myotis mystacinus (cf. alcathoe)

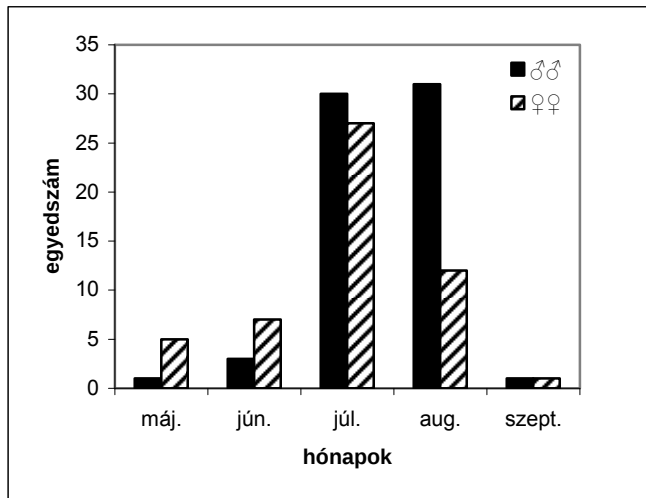
A kutatási területen szaporodó faj, kölyöknevelő nőtényeit több ízben észleltük. Röpképes kölykeit nagyobb *Myotis* fajokhoz képest korábban hálóztuk, ezért az ivararányok elemzése során a május 1-től július 15-ig tartó időintervallumot tekintetem kölyöknevelési időszaknak. Ezen időszakban a két ivar aránya nem tért el szignifikánsan az egyensúlyi ivararánytól ($n = 57$; $\chi^2 = 0,859$; $df = 1$; n.s.). A nyár második felében és szeptemberben szintén nem tapasztaltam szignifikáns különbséget ($n = 113$; $\chi^2 = 0,716$; $df = 1$; n.s.), augusztusban azonban a hímek aránya a *M. bechsteini*hez, *M. brandtii*hez hasonlóan megemelkedett (10. ábra).



10. ábra. A *Myotis alcathoe/mystacinus* különböző ivarainak reprezentáltsága

Myotis brandtii

A területen szaporodó faj. A *M. mystacinus*hoz hasonlóan, kölykei már július első felében önállósodnak, ezért a május 1-től július 15-ig tartó idő intervallumot tekintetem kölyöknevelési időszaknak. Ebben a terminusban a nőtények túlsúlyban voltak, a különbség nem volt szignifikáns ($n = 29$; $\chi^2 = 0,862$; $df = 1$; n.s.). A nyár végi és őszi időszakban a hímek domináltak, a különbség szignifikáns volt ($n = 88$; $\chi^2 = 7,682$; $df = 1$; $p < 0,01$) (11. ábra).

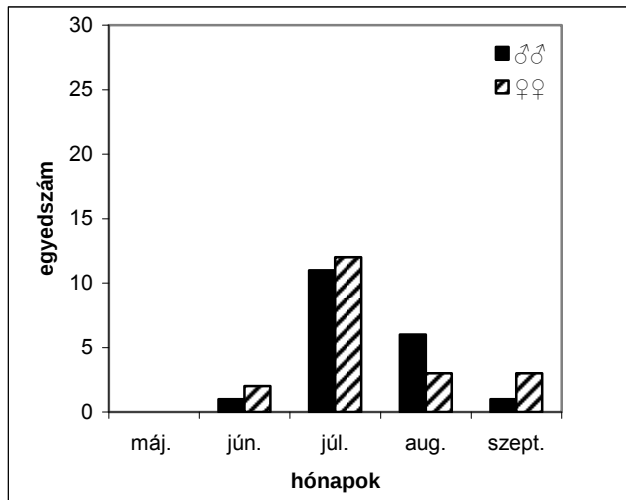


11. ábra. A *Myotis brandtii* különböző ivarainak reprezentáltsága

Myotis alcathoe

A fajt 2001-ben írták le, az addig fogott példányok *M. mystacinus*-ként kerültek az adatbázisba, így kevés adattal rendelkezünk a fajról. A kutatási területen szaporodik, melyet több mintavételi helyen hálózott laktáló nőtény, illetve juvenilis példányok bizonyítottak.

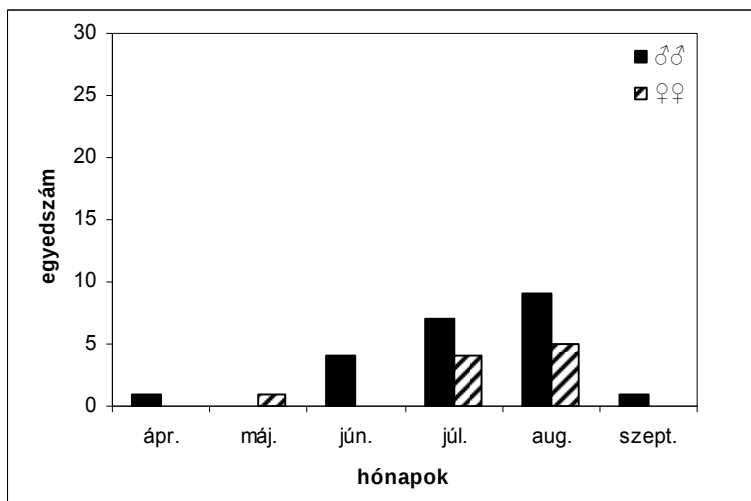
Kölykezési és utódnevelési ideje a *Myotis mystacinus* és *M. brandtii* fajokhoz hasonló (a korábbi *M. mystacinus* adatok jó része vonatkozhat e fajra), így ezen időszak ivararányát a másik két fajhoz hasonlóan május 1. és július 15. közötti adatok alapján elemeztem. Az ivarok reprezentáltsága nem tért el szignifikánsan az egyensúlyi ivararánytól ($n = 13$; $\chi^2 = 0,692$; $df = 1$; n.s.), a nyár végi-őszai időszakban sem volt az ivarok arányában szignifikáns különbség ($n = 26$; $\chi^2 = 0,154$; $df = 1$; n.s.) (12. ábra).



12. ábra. A *Myotis alcathoe* különböző ivarainak reprezentáltsága

Myotis nattereri

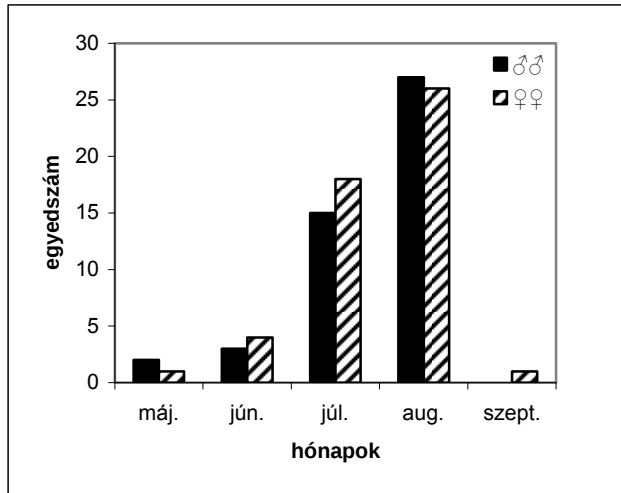
Erdei élőhelyeken ritkán fogható faj, így csak igen kevés adat állt rendelkezésre az ivararány elemzéséhez. A faj ivararánya a kölykezési és utódnevelési időszakban nem különbözött szignifikánsan az egyensúlyitól ($n = 16$; $\chi^2 = 2,250$; $df = 1$; n.s). A nyár végi és őszi időszakban sem volt az ivarok arányában szignifikáns különbség ($n = 14$; $\chi^2 = 1,143$; $df = 1$; n.s) (13. ábra).



13. ábra. A *Myotis nattereri* különböző ivarainak reprezentáltsága

Plecotus auritus

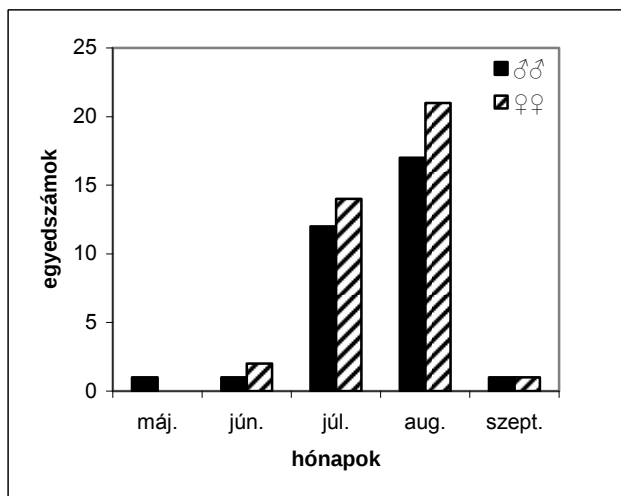
A faj ivararánya a kölykezési-utódnevelési időszakban nem különbözött szignifikánsan az egyensúlyi aránytól ($n = 43$; $\chi^2 = 0,2090$; $df = 1$; n.s.). A nyár végi és őszi időszakban sem volt az ivarok arányában szignifikáns különbség ($n = 54$; $\chi^2 = 0$; $df = 1$; n.s.) (14. ábra).



14. ábra. A *Plecotus auritus* különböző ivarainak reprezentáltsága

Barbastella barbastellus

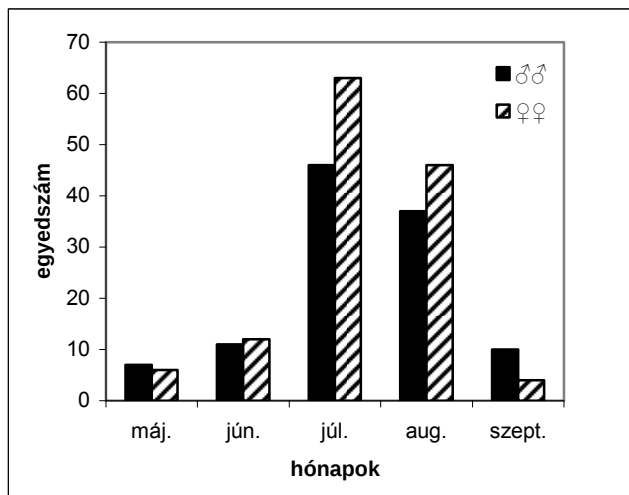
A kölykezési és utódnevelési ($n = 30$; $\chi^2 = 0,133$; $df = 1$; n.s.), illetve a nyár végi-őszi időszakban ($n = 40$; $\chi^2 = 0,400$; $df = 1$; n.s.) sem volt szignifikáns különbség az egyes ivarok reprezentáltságában (15. ábra).



15. ábra. A *Barbastella barbastellus* különböző ivarainak reprezentáltsága

Pipistrellus pipistrellus

A kölykezési-utódnevelési ($n = 145$; $\chi^2 = 1,993$; $df = 1$; n.s.), valamint a nyár végi-őszi időszakban ($n = 97$; $\chi^2 = 0,093$; $df = 1$; n.s.) sem volt szignifikáns különbség az egyes ivarok reprezentáltságában (16. ábra).



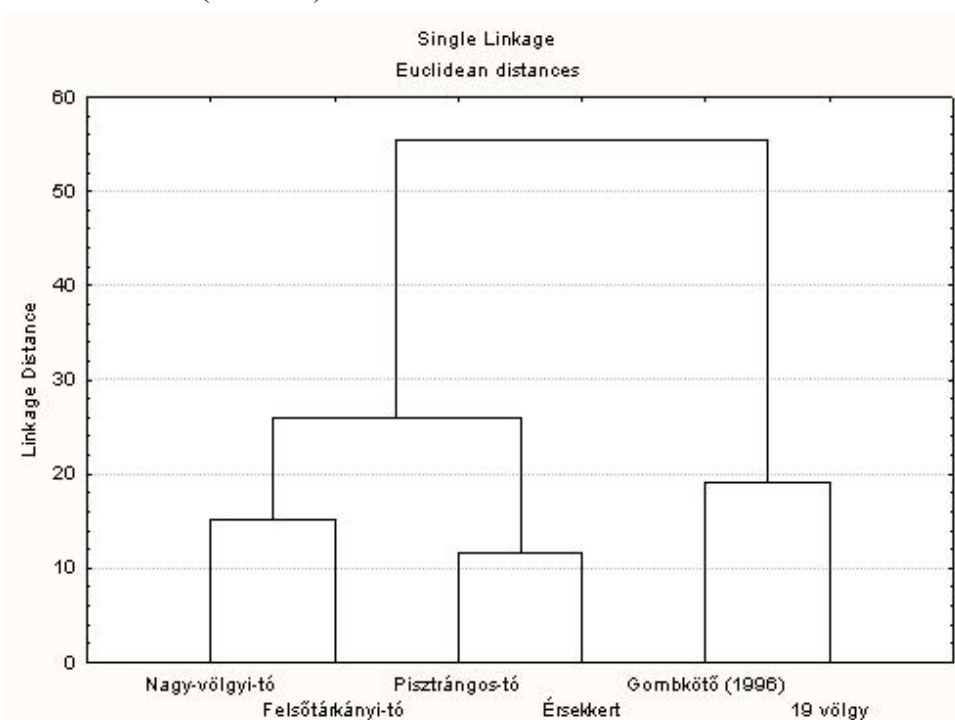
16. ábra. A *Pipistrellus pipistrellus* különböző ivarainak reprezentáltsága

3.3. Denevéregyüttesek összetétele és változásai vizes élőhelyeken

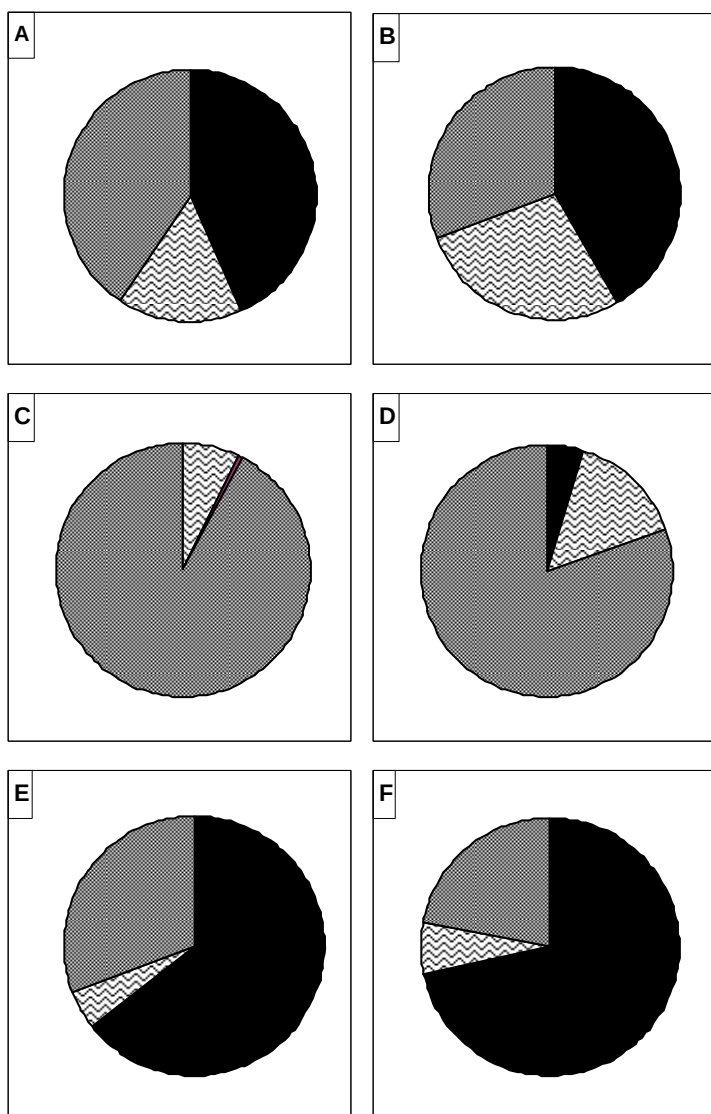
3.3.1. Denevéregyüttesek összetétele eltérő jellegű vizes élőhelyeken

A három adatescsoport [I. tavakra vonatkozó adatok, II. völgyekre vonatkozó saját adatok, III. völgyekre vonatkozó irodalmi adatok (GOMBKÖTŐ 1996)] statisztikai összehasonlítása során a II-es és III-as adatescsoportok zárt karakterű vizes völgyekből származó adatainak tekintetében ugyanazon stratégisták gyakoriságát összehasonlítva nem találtam szignifikáns különbséget. A továbbiakban ezért az általam mintázott völgyek adatait (II) hasonlítottam össze a tavak (I.) adataival. A FH- és a TR-stratégisták relatív gyakorisága szignifikánsan nagyobb volt a tavaknál, mint a völgyekben (Mann-Whitney U-teszt, $p < 0,005$), ebből következően pedig a SH/GL-stratégisták relatív gyakorisága szignifikánsan nagyobb volt a völgyekben, mint a tavaknál (Mann-Whitney U-teszt, $p < 0,005$).

Az eltérő jellegű mintavételi helyeken a különböző stratégiák reprezentációja jelentősen eltért (18. ábra). A nyílt vízfelülettel rendelkező Nagy-völgyi-tó (A), Felsőtárkányi-tó (B), a Pisztrángos-tó (E) és Érsek-kert (F) esetében a FH-fajok jelentős arányban voltak jelen, utóbbi két mintavételi helyen erős dominanciát mutattak. Jellemző volt a zártabb karakterű 19 vizes völgy és GOMBKÖTŐ (1996) szintén ilyen jellegű élőhelyeken gyűjtött adataira a SH/GL-fajok erőteljes dominanciája. A TR-fajok jelentősebb arányban a Nagy-völgyi-tó (A), Felsőtárkányi-tó (B) mintavételi helyeken voltak jelen. A clusteranalízis a stratégiák relatív gyakorisági értékei alapján három csoportot különített el. A legnagyobb különbség a zárt vizes völgyek erőteljes SH/GL-stratégista dominanciájú élőhelyei és a nyílt jellegű erdei tavi és érsek-kerti mintavételi helyek között adódott (17. ábra).



17. ábra. A kiemelt mintavételi helyek, 19 bükki vizes völgy és a GOMBKÖTŐ (1996) által vizsgált völgyek hasonlósága (clusteranalízis, euklideszi távolság, egyszerű összekapcsolás) a hálózott denevérek stratégista kompozíciója alapján



18. ábra. Stratégista kompozíciók különböző mintavételi helyeken ill. csoportjaiknál (fekete: FH, szürke: SH/GL, hullámos: TR) **A:** Nagy-völgy (n = 529), **B:** Felsőtárkány (n = 491), **C:** 19 vizes völgyben (n = 259), **D:** GOMBKÖTŐ (1996) által vizsgált völgyekben (n = 280), **E:** Pisztrángos-tó (n = 315) **F:** Érsek-kert (n = 870)

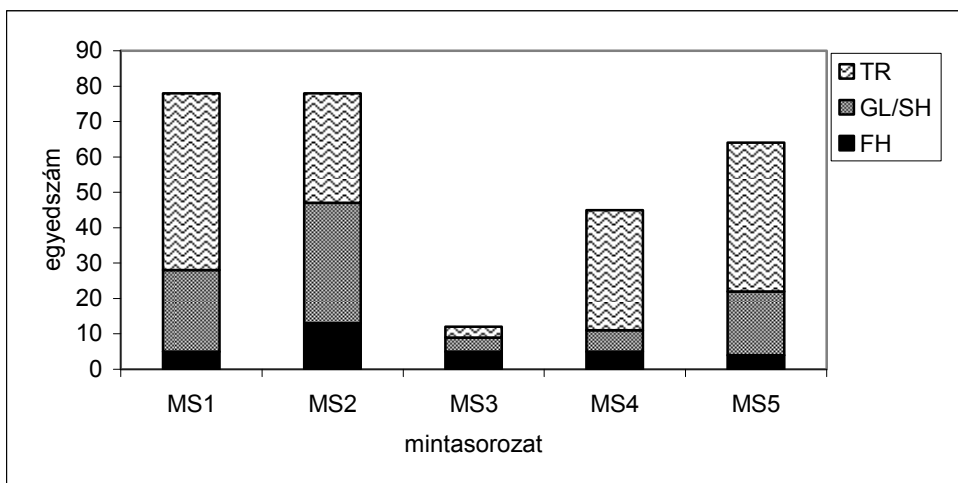
3.3.2. Vizes élőhelyek változásainak hatása a denevéregyüttesekre

3.3.2.1. Felsőtárkányi-tó

A hálózott denevérek számában (2. táblázat, 19. ábra) szignifikáns különbség volt a MS-ok között (Kruskal-Wallis H-teszt, $p < 0,05$). Az eredeti (MS1, MS2) és a rekonstruált vízállapotoknál (MS4, MS5) több denevért hálózunk, mint a száraz tómeder esetében (MS3) (Mann-Whitney U-teszt, $p < 0,05$). Szignifikánsan több TR-stratégista denevért hálózunk a teljes vízfelületű állapotok (MS1,2,4,5) esetében, mint a száraz tómedernél (MS3). SH/GL-fajok nagyobb egyedszámban kerültek hálóba az eredeti 1993-as vízállapot esetében, mint a víznélküli és a rekonstruált állapotoknál (Mann-Whitney U-teszt, $p < 0,05$). Az FH-fajok esetében nem volt szignifikáns különbség (Mann-Whitney U-teszt, n.s.).

2. táblázat. A Felsőtárkányi-tónál végzett mintavételek eredményei

Fajok	Egyedszám					Σ
	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5	
<i>M. daubentonii</i>	47	31	2	30	39	149
<i>M. dasycneme</i>	3	0	1	4	3	11
<i>M. brandtii</i>	0	3	1	1	5	10
<i>M. mystacinus</i>	6	6	0	2	2	16
<i>M. bechsteinii</i>	6	9	0	1	3	19
<i>M. myotis</i>	1	0	0	0	1	2
<i>E. serotinus</i>	2	0	0	0	0	2
<i>P. pipistrellus</i>	3	11	2	0	7	23
<i>Pl. auritus</i>	2	1	0	0	0	3
<i>B. barbastellus</i>	3	4	1	1	0	9
<i>N. noctula</i>	2	5	4	1	3	15
<i>N. leisleri</i>	3	8	1	4	1	17
Σ	78	78	12	44	64	276



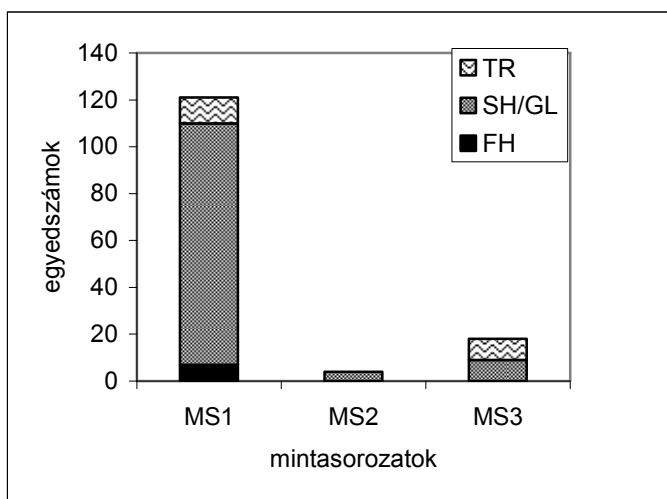
19. ábra. A denevéregyüttesek stratégista összetételei a Felsőtárkányi-tó mintasorozatainál

3.3.2.2. Attila-kúti-tó

A különböző MS-ok (3. táblázat, 20. ábra) összehasonlítása heterogenitásukat igazolta (Kruskal-Wallis H-teszt, $p < 0,001$). Jelentősen több denevéregyedet hálóztunk a tó eredeti állapotánál (MS1), mint a vízszegény (MS2), illetve a rekonstrukció utáni állapot (MS3) esetében (Mann-Whitney U-teszt, $p < 0,005$). A vízszegény és a rekonstruált állapotok között nem volt szignifikáns különbség (Mann-Whitney U-teszt, n.s.). Az eredeti vízállapotnál a TR-fajokat szignifikánsan nagyobb egyedszámban hálóztuk, mint a vízszegény állapot esetében (Mann-Whitney U-teszt, $p < 0,05$), az eredeti és a rekonstruált állapot között viszont nem volt szignifikáns különbség (Mann-Whitney U-teszt, n.s.). Az SH/GL-fajokat szignifikánsan nagyobb egyedszámban mintáztuk az eredeti vízállapotnál, mint a vízszegény és a rekonstruált állapotnál (Mann-Whitney U-teszt, $p < 0,05$).

3. táblázat. Az Attila-kúti-tó különböző vízállapotainál végzett hálózásos mintavételek eredményei

<i>Fajok</i>	Egyedszám			
	MS1	MS2	MS3	Σ
<i>M. daubentonii</i>	11	0	9	20
<i>M. brandtii</i>	3	0	0	3
<i>M. mystacinus</i>	11	0	2	13
<i>M. nattereri</i>	7	0	0	7
<i>M. bechsteinii</i>	27	1	1	29
<i>M. myotis</i>	30	2	4	36
<i>P. pipistrellus</i>	3	0	0	3
<i>Pl. auritus</i>	6	1	0	7
<i>Pl. austriacus</i>	9	0	0	9
<i>B. barbastellus</i>	7	1	0	8
<i>E. serotinus</i>	0	0	2	2
<i>N. leisleri</i>	7	0	0	7
Σ	121	5	18	144



20. ábra. A denevéregyüttesek stratégista összetételei az Attila-kúti-tó mintasorozatainál

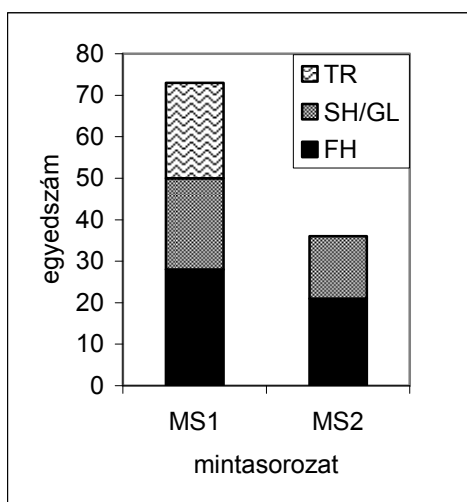
3.3.2.3. Nagy-völgyi-tó

A tó eredeti, teljes vízfelszínű állapota (MS1) esetében több denevért hálózunk, mint a feltöltődött, csökkent vízfelszínű állapotnál (MS2) (4. táblázat, 21. ábra), a különbség nem volt szignifikáns (Mann-Whitney U-teszt, n.s.) Szignifikáns különbség adódott a TR-fajok esetében

(Mann-Whitney U-teszt, $p < 0,01$), melyek a vízfelszín csökkenésével teljesen eltűntek.

4. táblázat. A Nagy-völgyi-tó különböző vízállapotainál végzett hálózásos mintavételek eredményei

<i>Fajok</i>	Egyedszám		
	MS1	MS2	Σ
<i>M. daubentonii</i>	21	0	21
<i>M. brandtii</i>	5	3	8
<i>M. mystacinus</i>	3	2	5
<i>M. nattereri</i>	0	2	2
<i>M. bechsteinii</i>	1	1	2
<i>M. myotis</i>	4	3	7
<i>P. pipistrellus</i>	6	0	6
<i>Pl. auritus</i>	1	0	1
<i>B. barbastellus</i>	0	1	1
<i>E. serotinus</i>	2	3	5
<i>N. noctula</i>	4	8	12
<i>N. leisleri</i>	24	13	37
Σ	71	36	107



21. ábra. A denevéregyüttesek stratégista összetételei a Nagy-völgyi-tó mintasorozatainál

3.4. *Nyctalus lasiopterus* kutatás

3.4.1. A faj hazai előfordulási adatai: irodalmi adatok, a hálózásos mintavételek eredményei

A hazai szakirodalom áttekintésével (TOPÁL 1959, 1976, VÁSÁRHELYI 1964, DOBROSI 1993, GOMBKÖTŐ *et al.* 1996, CZÁJLIK & HARMOS 1997, CSERKÉSZ 1998, MATIS *et al.* 2003), kutatók megkeresésével, publikálatlan adatok felderítésével (PAULOVICS *levélbeli közlés*, GÉCZI *levélbeli közlés*), illetve a nagyszámú hálózásos mintavétellel összesen 123 példány adatát, illetve több, egyedszám nélküli megfigyelést gyűjtöttem össze (ESTÓK 2007b, ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007) (5. táblázat, 22. ábra).

A hetvenes és kilencvenes évek közötti, csaknem két évtizedes adathiány, és a 90-es években megindult, korábbtól alapvetően eltérő, hálózásos módszerű erdőlakó denevérkutatás miatt az adatokat két kronológiai csoportban tárgyalom.

1975 előtti adatok

1975-ig összesen négy *N. lasiopterus* példány ismert hazánk területéről. 1933-ban VÁSÁRHELYI gyűjtötte első hazai példányát a bükki Lillafüreden, melyet *N. noctulának* határozott. TOPÁL 1958-ban, a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárának Emlősgyűjteményében található *N. noctula anyag* átvizsgálásakor figyelt fel arra, hogy a VÁSÁRHELYI által gyűjtött példány valójában egy juvenilis *N. lasiopterus* (TOPÁL 1959). VÁSÁRHELYI (1964) kéziratában megemlíti, hogy repkedő *N. noctula* egyedek között jóval nagyobb denevéreket is megfigyelt otthona környékén, a Garadna-völgyben 1945, 1957, 1959 és 1961-ben. Ezek a példányok valószínűleg szintén *N. lasiopterus*ok voltak. A második hazai példány, egy vemhes nőstény Szabadegyházáról került meg, és 1960. június 15-én fogságban adott életet kölykének (TOPÁL 1976). Ez az adat nem bizonyította a faj hazai szaporodását, mert a megkerülés idejét és helyszínét tekintve valószínűleg egy vonulásban lévő denevér volt. 1974-ben Tápióbicskén, egy templom padlásán találtak egy részben megsemmisült *N. lasiopterus* múmiát, *N. noctula* és *Eptesicus serotinus*

tetemek mellett. Valószínűleg vonuló vagy telelő példány maradványa lehetett (TOPÁL 1976).

1990 utáni adatok

Bükk-vidék

Erdőlakó denevéreket célzó kutatómunkánk során főként a Bükk-vidékre koncentráltunk, a legtöbb mintavétel ott történt. Ezek során GOMBKÖTŐvel sikerült a fajt 1993-ban, 60 évvel VÁSÁRHELYI gyűjtése után újra kimutatnunk a Bükk hegységből. 1993-ban és 1994-ben összesen öt példány került meg a GOMBKÖTŐ vezette kutatómunka során (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996), melyek közül négy a szoptatás jeleit viselő nőstény volt, ezzel bizonyítottuk a faj itteni és egyúttal magyarországi szaporodását is. 1993-ban DOBROSI (1994, *szóbeli közlés*) szintén hálózta három példányát a Felsőtárkányi-tónál, illetve vizuális megfigyelését említi egy szomszédos völgyből és a Miskolc melletti Tatár-árokából (utóbbi adatok hálózással nem megerősítettek). A fajt Felsőtárkányban utoljára 1997. augusztus 17-én észlelte GOMBKÖTŐ (ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007). A következő években az élőhely a denevérek és mintázásuk szempontjából előnytelen módon alakult át, a víztér megszűnt, melyet csak 2004-ben állítottak helyre. Az intenzív hálózás (1997 és 2007 között 89 mintavétel) ellenére nem észleltük a fajt azóta sem.

A 2007-ben folytatott intenzív *N. lasiopterus* kutatás során 10 év után újra észleltük a fajt a Bükk hegységben. 2007 júliusában fogtuk egy példányát Jávorkúton, valamint egy repkedő egyedet figyeltük meg ugyanitt (ESTÓK 2007b).

Mátra-vidék

A területről új fajként 1995-ben mutattuk ki, amikor öt szoptatós nőstényét fogtuk egyetlen éjszaka (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996), ez egyben bizonyította egy közelben levő szülőkolónia meglétét is. A következő évben CZÁJLIK & HARMOS (1997) szintén hálózták a fajt (hat példányt) ugyanazon tónál, valamint publikációjukban megemlítik, hogy korábbi vizuális megfigyeléseik is vannak a közelből. 2007. augusztus 31-ig

összesen 81 példányt hálóztunk, illetve PAULOVICS szintén befogott öt példányt ugyanitt (ESTÓK 2007b, ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007). 2007-ben további nyolc, vizuálisan azonosított repülő példányt jegyeztünk fel a tó melletti megfigyelések során, így eddig összesen 100 példány adata ismert a Mátra-vidékről.

Tokaj-Zempléni-hegyvidék

BIHARI a hegyvidék két pontján, két kis tó mellett hálózta egy-egy nőtény példányát 1996-ban (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996). A Rudabányácskán fogott példány laktáló nőtény volt, mely bizonyította, hogy a hegységben kölykező kolónia is megtalálható. Itt BIHARI több repkedő példányát is megfigyelte. GÉCZI 2000-ben fogta szintén szoptatós nőtényét Regéc közelében (ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007).

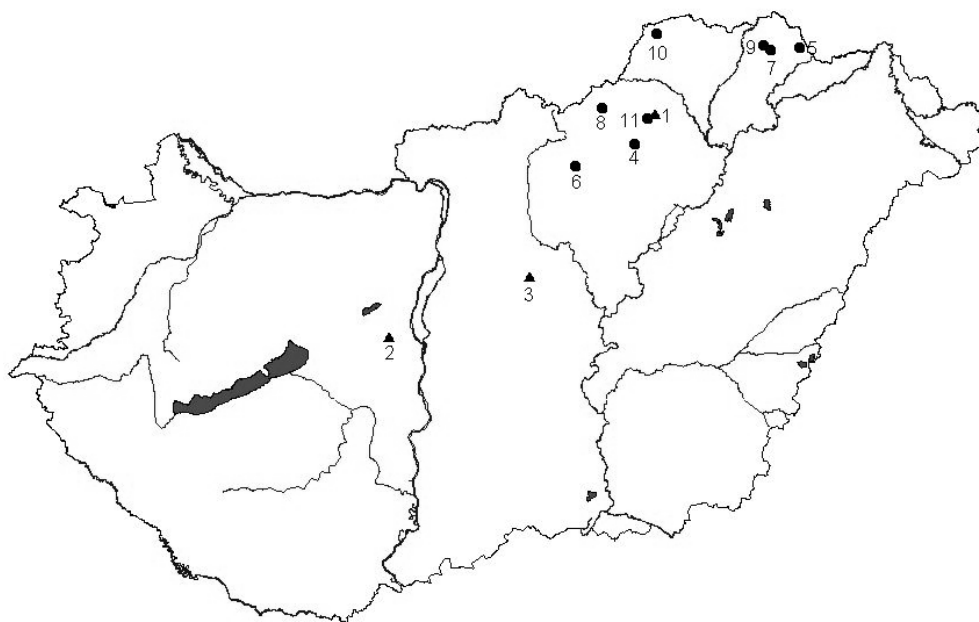
2002-ben, 2006-ban és 2007-ben célzottan hálóztunk István-kúton, de nem sikerült megfigyelni a fajt. 2007-ben korábbi rudabányácskai lelőhelye, a Kacsaúsztató (mely vízszegény állapota miatt ebben az évben mintázásra alkalmatlan volt) közelében található két potenciális víztér melletti hálózás során sem észleltük a fajt, ugyanakkor igen nagytestű, repkedő *Nyctalus* példányokat megfigyeltünk, ezek azonban – az észlelés nagy távolsága miatt – nem bizonyították a *N. lasiopterus* jelenlétét.

Heves-Borsodi-dombvidékek

Egy példány adata ismert erről a területről, CSERKÉSZ (1998) találta az Arló melletti Gyepes-völgyben, macskabagoly köpetében. A völgyben található, kis vízfelületű Gyepes-völgyi-tónál (mely azóta feltöltődött) 1995 és 2000 között összesen öt alkalommal mintáztunk, de csak a két kisebb *Nyctalus* faj került meg. 2007-ben szintén e völgyben található, a bagolyköpetes lokalitáshoz közelebbi, potenciális lelőhelynek ítélt tónál hálóztunk. Az igen nagy *N. noctula* aktivitás alátámasztotta, hogy kiemelkedően alkalmas ivóhely denevérek számára, *N. lasiopterus* azonban nem észleltünk.

Aggtelek-Rudabányai-hegyvidék

BOLDOGH egy laktáló nőtény példányát fogta a Jósua-patak fölött 2003. július 23-án, továbbá egy, a hálózóhelynél repkedő példányát szintén megfigyelte (MATIS *et al.* 2003). Ez az adat bizonyította egy közeli szülőkolónia jelenlétét, a faj területen való szaporodását. 2007-ben BOLDOGH társaságában hálóztam a lelőhelyen, de nem észleltük a fajt sem hálóval, sem vizuálisan.



22. ábra. A *Nyctalus lasiopterus* magyarországi lelőhelyei. ▲: 1975 előtti adatok, ●: 1990 utáni adatok [1 Lillafüred (Miskolc), 2 Szabadegyháza, 3 Tápióbicske, 4 Felsőtárkány, 5 Rudabányácska (Sátoraljaújhely), 6 Parád, 7 Háromhuta, 8 Járdánháza, 9 Regéc, 10 Szinpetri, 11 Jávorkút (Miskolc)]

5. táblázat. A *Nyctalus lasiopterus* magyarországi lelőhelyei (ESTÓK 2007b)

lelőhely	dátum	egyedszám	ivararány ♂/♀	megfigyelő (author)	megjegyzés
Lillafüred (Miskolc)	1933.09.11.	1	1/0	VÁSÁRHELYI (TOPÁL 1959)	juv. egyed
Szabadegyháza	1960.04.10.	2	1/1	(TOPÁL 1976)	a him fogságban született
Tápióbicske	1974	1	indet.	(TOPÁL 1976)	múmia
Parád	1992.08.04.	?	?	(CZÁJLIK & HARMOS 1997)	repkedő egyed(ek)
Felsőtárkány	1993.07.19.	1	0/1	(GOMBKÖTŐ <i>et al.</i> 1996)	hálózás
Felsőtárkány	1993.07.28.	?	?	(DOBROSI 1994)	repkedő egyed(ek)
Felsőtárkány	1993.07.29.	3	3 indet.	(DOBROSI 1994)	hálózás
Miskolc	1993.07.31.	?	?	(DOBROSI 1994)	repkedő egyed(ek)
Felsőtárkány	1993.08.01.	1	0/1	(GOMBKÖTŐ <i>et al.</i> 1996)	hálózás
Felsőtárkány	1993.09.11.	1	1/0	(GOMBKÖTŐ <i>et al.</i> 1996)	hálózás
Rudabányácska	1994.07.23.	1	0/1	(GOMBKÖTŐ <i>et al.</i> 1996)	hálózás
Felsőtárkány	1994.08.10.	1	0/1	(GOMBKÖTŐ <i>et al.</i> 1996)	hálózás
Parád	1994.08.14.	?	?	(CZÁJLIK & HARMOS 1997)	repkedő egyed(ek)
Felsőtárkány	1994.08.31.	1	0/1	(GOMBKÖTŐ <i>et al.</i> 1996)	hálózás
Parád	1995.07.23.	5	0/5	(GOMBKÖTŐ <i>et al.</i> 1996)	hálózás
Parád	1995.07.24.	?	?	(CZÁJLIK & HARMOS 1997)	repkedő egyed(ek)
Parád	1995.07.27.	?	?	(CZÁJLIK & HARMOS 1997)	repkedő egyed(ek)
Parád	1996.06.16.	?	?	(CZÁJLIK & HARMOS 1997)	repkedő egyed(ek)
Háromhuta	1996.07.13.	1	0/1	(GOMBKÖTŐ <i>et al.</i> 1996)	hálózás
Parád	1996.08.07.	6	2/4	(CZÁJLIK & HARMOS 1997)	hálózás
Parád	1997.08.08.	1	0/1	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás

lelőhely	dátum	egyedszám	ivararány ♂/♀	megfigyelő (author)	megjegyzés
Parád	1997.08.10.	6	0/6	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Felsőtárkány	1997.08.13.	3	1/2	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Arló	1998.08.31.	1	indet.	(CSERKÉSZ 1998)	bagolyköpet
Parád	1999.06.05.	1	0/1	PAULOVICS (ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	1999.07.03.	4	0/4	PAULOVICS (ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	1999.07.29.	8	1/7	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	2000.08.03.	5	1/4	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Regéc	2000.08.14.	1	0/1	GÉCZI (ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	2002.06.22.	4	1/3	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Szinpetri	2003.07.23.	2	0/1 + 1 indet.	(MATIS <i>et al.</i> 2003)	hálózás és repkedő egyed
Parád	2004.07.26.	7	1/6	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	2004.07.29.	6	1/5	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	2004.08.02.	8	0/8	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	2004.09.04.	2	1/1	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	2005.07.13.	9	1/8	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	2005.07.14.	2	1/1	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	2005.07.16.	1	1/0	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	2006.06.26.	3	0/2 +1 indet.	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás
Parád	2006.07.28.	3	0/3	(ESTÓK & GOMBKÖTŐ 2007)	hálózás

lelőhely	dátum	egyedszám	ivararány ♂/♀	megfigyelő (author)	megjegyzés
Parád	2007.06.15.	3	0/2 +1 indet	ESTÓK	hálózás
Parád	2007.07.17.	4	0/4	ESTÓK	hálózás
Jávorkút (Miskolc)	2007.07.20.	2	0/1 + 1 indet.	ESTÓK	hálózás és repkedő egyed
Parád	2007.08.02.	3	3 indet.	ESTÓK	repkedő egyedek
Parád	2007.08.15.	4	0/4	ESTÓK	hálózás
Parád	2007.08.23.	5	5 indet.	ESTÓK	repkedő egyedek
Σ					
11	-	123	15/91; + 17 indet	-	-

3.4.2. A rádiós nyomkövetés eredményei

A Mátra-vidéken 2004-ben és 2005-ben összesen 11 példányt, a Bükk-vidéken 2007-ben egy példányt jelöltünk rádióadókkal (6. táblázat).

6. táblázat. Rádióadókkal jelölt példányok

kód	ivar	jelölés ideje	adó típusa	reproduktív státusz
Mátra-vidék				
249	♀	2004.07.26.	BD-2N	laktáló
188	♀	2004.07.26.	BD-2N	laktáló
169	♀	2004.07.26.	BD-2N	laktáló
788	♀	2005.07.13.	LB-2N	laktáló
347	♀	2005.07.13.	LB-2N	laktáló
377	♀	2005.07.13.	LB-2N	laktáló
300	♀	2005.07.13.	LB-2N	laktáló
288	♀	2005.07.13.	LB-2N	laktáló
280	♂	2005.07.13.	LB-2N	-
788/2	♂	2005.07.14.	LB-2N	-
377/2	♂	2005.07.16.	LB-2N	-
Bükk-vidék				
2007/1	♀	2007.07.20	LB2N	-

Mátra-vidék

2004-ben a három jelölt példány rádiójelei segítségével hat, a jelölt denevérek által búvóhelyként használt odvas fát azonosítottunk (ESTÓK *et al.* 2007) (7. táblázat; 3. melléklet, 9-12. kép). A jeladók három, hét és nyolc napig voltak a jelölt 249, 169 és 188-as egyedeken. A 249-es és 169-es nőstényeket csak egy-egy odvas fából sikerült kimutatni, mielőtt az adók jeleit elveszítettük. A 188-as nőstény öt nap leforgása alatt öt különböző odúban keresett búvóhelyet. 2004. 07. 27-én a jelölt *N. lasiopterus* egyedek nem repültek ki valószínűleg a hűvös, esős idő miatt. A kirepülési idő után több *N. leisleri* repkedett az odúnyílás körül, néhány az odúba is berepült. 2004. 07. 31-én 38 denevér repült ki az N3 jelzésű odúból, 20.12 és 20.35 között, először a kisebb testű *N. leisleri* majd a *N. lasiopterus* példányok. A 2005-ben történt jelölések során öt rádióadó igen hamar, már az első napon levált a denevérekről, így ebben az évben összesen három további búvóhelyet azonosítottunk (8. táblázat). Öt jelölt

nőstény ugyanazt a búvóhelyet használta, 2005. 07. 14-én 31 denevér repült ki az odúból. 2005-ben két hím példányt is lokalizáltunk egy-egy odúban.

7. táblázat. A 2004-ben jelölt három példány odúhasználata (N1-6: a jelölt denevérek által használt fák kódjai)

Kód	ivar	dátum								
		07.27.	07.28.	07.29.	07.30.	07.31.	08.01.	08.02.	08.03.	08.04.
249	♀	N1	N1	N1	?	?	?	?	?	?
188	♀	N1	N1	N1	N1	N2	N4	N5	N6	N6 levált
169	♀	?	?	?	?	N3	N3	N3	?	?

8. táblázat. A 2005-ben jelölt öt példány odúhasználata (L1-3: a jelölt denevérek által használt fák kódjai)

kód	ivar	dátum							
		07.14.	07.15.	07.16.	07.17.	07.18.	07.19.	07.20.	
788	♀	L2 levált	-	-	-	-	-	-	
347	♀	?	?	?	?	L2 levált	-	-	
377	♀	L2 levált	-	-	-	-	-	-	
300	♀	L2	?	?	?	?	?	?	
288	♀	L2 levált	-	-	-	-	-	-	
280	♂	L1 levált	-	-	-	-	-	-	
788/2	♂		L3 levált	-	-	-	-	-	
377/2	♂				?	?	?	?	

A két év alatt összesen kilenc, *N. lasiopterus*ok által használt odvas fát találtunk meg a jelölt példányok segítségével (9. táblázat). Ezek kivétel nélkül bükkök (*Fagus sylvatica*) voltak. A fák 150 cm magasságban mért törzskerülete 106 és 216 cm között ($x = 154,1$ cm; $SD = 39,8$ cm), az odúnyílások talajszinttől számított magassága 6,1 és 15,5 méter között ($x = 10,03$ m; $SD = 3,36$ m) változott. Az odúnyílások égtáj szerinti kitettsége főként délnyugati volt ($x = 226,2^\circ$; $SD = 70,8^\circ$). Az odvak jellegüket tekintve főként kikorhadások voltak, egy esetben fakopáncs

vájta üreg. Hat felderített odvas fa a Kékes Észak Erdőrezervátum területén található, míg három fa ennek pufferzónájában. A két legtávolabbi felderített odú közötti távolság 1400 méter.

9. táblázat. A jelölt denevérek által használt odvas fák adatai

kód	fa kerülete (cm)	odúnyílás magassága (cm)	odúnyílás égtáj szerinti kitettsége (°)	odúnyílás típusa	odúnyílás mérete (cm)
N1	106	1350	140	kikorhadt	-
N2	212	725	206	kikorhadt	-
N3	192	825	264	cirkuláris	8
N4	200	1550	280	kikorhadt vertikális	15 x 5
N5	143	1075	270	-	-
N6	142	610	294	kikorhadt vertikális	17 x 4
L1	124	770	258	kikorhadt vertikális	10 x 5
L2	161	1340	240	kikorhadt vertikális	70 x 5
L3	107	780	84	fakopáncs odú	-

-: méreteket nem tudtunk rögzíteni a bejárat helyzete miatt

Bükk-vidék

A 2007 nyarán befogott és rádióadóval jelölt bükki példányt a szabadon bocsátás után nem sikerült lokalizálni. A kudarc oka nem feltétlenül a búvóhely távoli elhelyezkedése volt, hanem az adó leárnycolt helyen való leválása, vagy esetleges meghibásodása is okozhatta a rádiójel elvesztését. A további próbálkozások ellenére nem sikerült újabb példányt fogni.

4. Értékelés

4.1. Faunisztikai kutatómunka az Északi-középhegységben

A kutatási területen ivó- és táplálkozóhelyeken végzett hálózások mintázások során befogott 4464 denevér 24 fajhoz tartozott, ez a hazai fajkészlet 85,7%-a. Egy további fajt, a *Pipistrellus pygmaeust* is minden bizonnyal hálóztuk (detektorral kimutattuk a területről), de a jelenleg bizonytalan morfológiai elkülönítés miatt nem került be a hálózások eredmények elemzésébe (feltehetően jóval ritkább a kutatási területen, mint a *P. pipistrellus*). A másik kriptikus fajt, a *Myotis alcathoet* szintén a kutatási időszakban írták le, különítették el az igen hasonló megjelenésű *M. mystacinustól*. Rendszeres terepi határozásukat csak 2004-től végeztem, így e két faj adatait részben összevontan elemeztem. A dolgozat tárgyát nem képező nászbarlangi hálózásaim során a *Rhinolophus hipposideros* és *R. euryale* fajok is megkerültek, így a hazai denevérfajok közül csak az *Eptesicus nilssonii*-t nem sikerült kimutatni a kutatási területről.

A hálózások kutatómunka során elsősorban erdei biotópokon folytattunk mintavételeket, így a várakozásoknak megfelelően főként erdőlakó, illetve erdő/épületlakó denevérfajokat fogtunk. A mintázások során ugyanakkor hálóba kerültek épületlakó és barlanglakó denevérfajok egyedei is, előbbieket rendszeresen észlelhetők lakott területeken, illetve közelükben ezzel a kutatási módszerrel. Az Érsek-kertben, mint város szívében lévő területen, jelentős mennyiségben mintáztunk épületlakó denevérfajokat, így a többi hálózási eredménytől külön elemeztem az egri mintavételi helyen gyűjtött adatokat. Az eredményeknél felsorolt irodalmi adatokat pontatlanságuk (pontos egyedszámok, lokalitások hiánya, adatgyűjtés tisztázatlansága) miatt nem vontam be az értékelésbe.

4.1.1. Táplálkozó- és ivóhelyeken végzett mintázások (Érsek-kert kivételével)

Erdős területeken található táplálkozó- és ivóhelyeken végzett hálózások mintavételek során 3501 denevért fogtunk be. Az észlelt fajok

rangsorait az egyes fajok befogott egyedeinek száma (23. ábra), lokalitásainak száma (24. ábra), illetve az egyes fajokra nézve pozitív mintavételek száma (frekvencia) (25. ábra) alapján állítottam fel, illetve ábrázoltam. A hálózott fajokat súlyozott gyakorisági értékeik alapján dominancia sorba rendeztem (26. ábra). A súlyozott gyakorisági értékeket a kutatási időszak összesített adatai alapján, a relatív gyakorisági értékeknek a lokalitások számának relatív értékeivel és a relatív frekvenciaértékekkel való súlyozásával számoltam ki. A súlyozott értékek alapján a fajokat három gyakorisági kategóriába soroltam (erdőlakó és erdő/épületlakó fajok vastagon szedve):

gyakori fajok (súly. gyak. > 20): *Myotis daubentonii*, (*Myotis alcathoe/mystacinus*), *Nyctalus leisleri*, *Myotis myotis*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Myotis bechsteinii*;

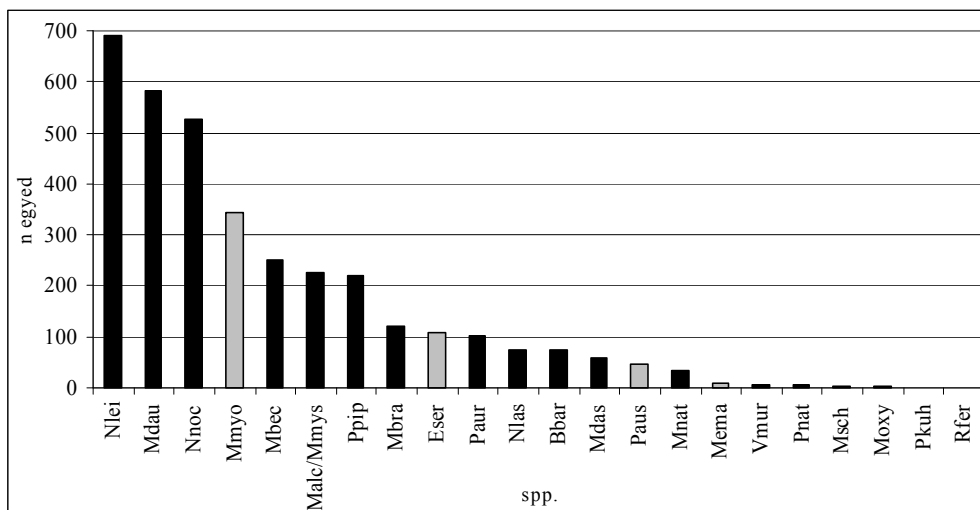
mérsékelt gyakoriságú fajok (20 > súly. gyak. > 5): *Myotis brandtii*, *Barbastella barbastellus*, *Eptesicus serotinus*, *Plecotus auritus*, *Myotis nattereri*, *Myotis dasycneme*, *Plecotus austriacus*;

ritka fajok (súly. gyak. < 5): *Nyctalus lasiopterus*, *Myotis emarginatus*, *Vespertilio murinus*, *Pipistrellus nathusii*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis oxygnathus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Rhinolophus ferrumequinum*.

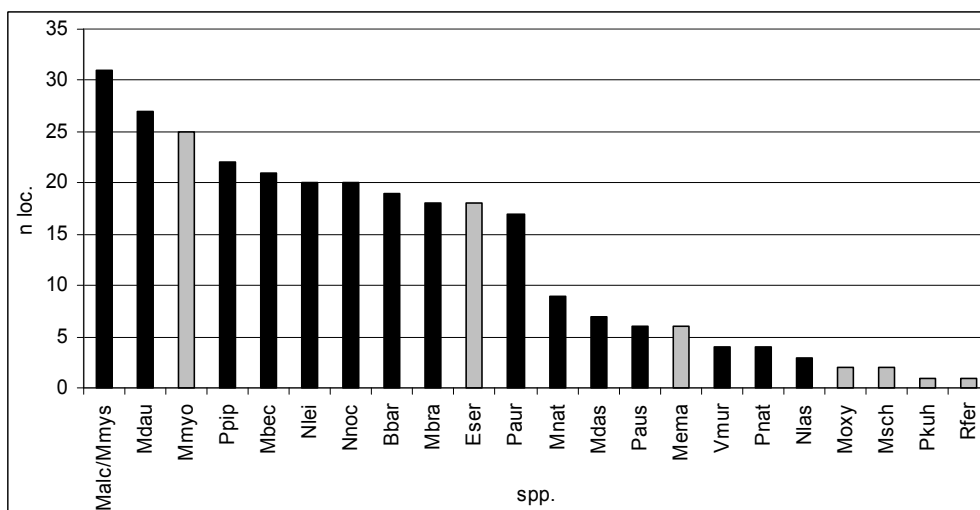
A *Myotis alcathoe/mystacinus* fajpár gyakorisági értéke nem hasonlítható össze a többi faj értékével, mivel két faj közös adatait tükrözi. A 2004 óta rendszeresen végzett, külső morfológiai bélyegek szerint folytatott identifikáció alapján úgy tűnik, hogy a *Myotis alcathoe* jóval gyakoribb a területen, mint a *M. mystacinus*, így az előbbi faj a dominanciasorban ha hátrébb is, de a gyakori fajok közé sorolandó.

A hálózások során mintázott denevérfauna képét – a mintavételi helyek jellegének megfelelően – meghatározta az erdőlakó denevérfajok nagy aránya. Az eredményekből kiemelhetők az erdőlakó *Nyctalus leisleri* és *Myotis bechsteinii* fajok adatai melyek arra utalnak, hogy e két faj északi-középhegységi állományai a legjelentősebbek hazánkban. Szintén kiemelten jelentős a *N. lasiopterus* itteni, jelenleg egyetlen ismert stabil hazai állománya. Fontos értéket képviselnek a kutatási terület hasonló élőhelyigénnyel rendelkező erdőlakó fajainak, a *Myotis alcathoe*, *M.*

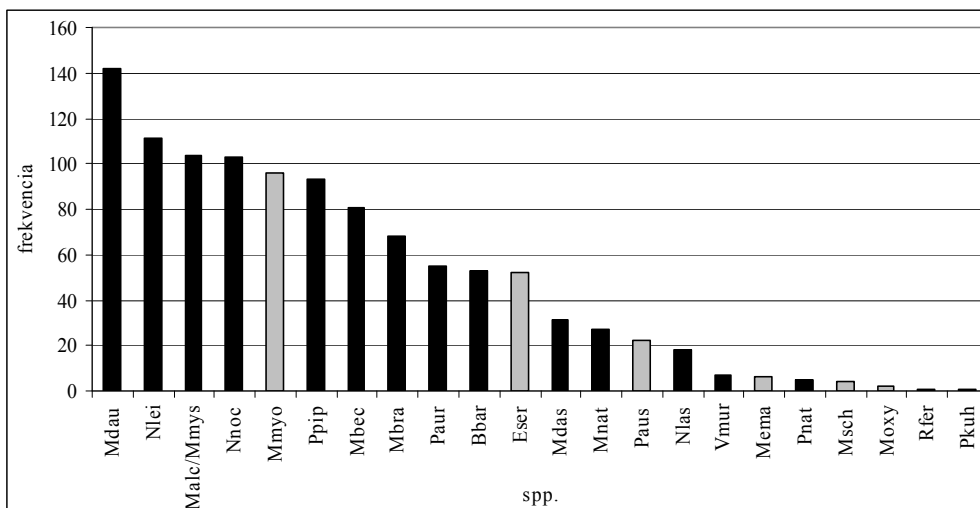
mystacinus, *M. brandtii*, *M. nattereri*, *Barbastella barbastellus* és *Plecotus auritus* állományai is. A mintázások eredményei alapján a terület erdőlakó faunája hazai viszonylatban kiemelkedően gazdag. Hosszú távú fennmaradásuk biztosítása a természetvédelem fontos feladata, mely elsősorban a területen jelentős mértékben folytatott erdőgazdálkodástól függ.



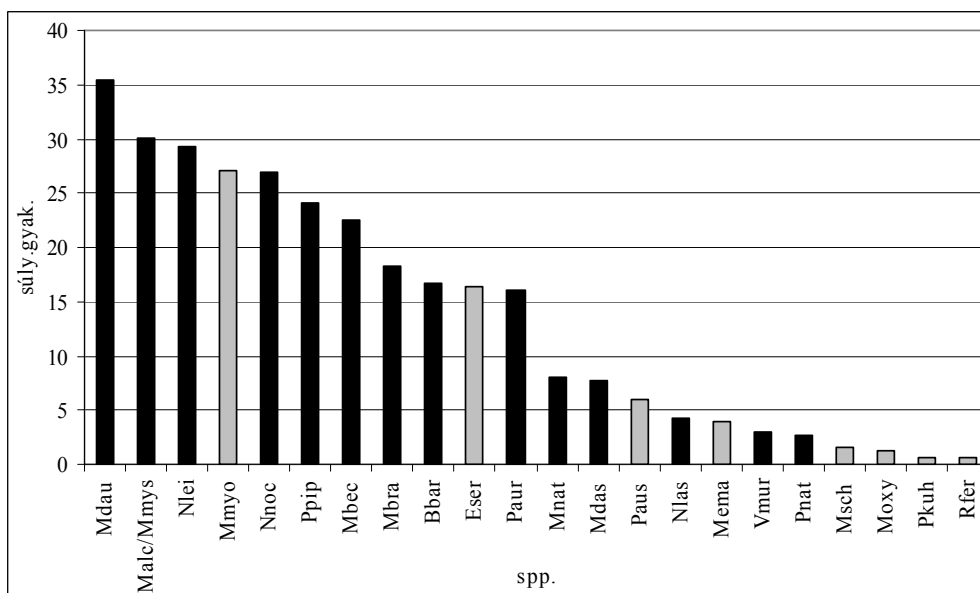
23. ábra. A táplálkozótérületeken/ivóhelyeken (kivéve Érsek-kert) végzett hálózásos mintázások során megkerült fajok kumulatív egyedszámai (■ = erdőlakó, erdő/épületlakó fajok; ■ = épületlakó, barlanglakó fajok)



24. ábra. A táplálkozótérületeken/ivóhelyeken (kivéve Érsek-kert) végzett hálózásos mintázások során megkerült fajok lokalitásainak összege (■ = erdőlakó, erdő/épületlakó fajok; ■ = épületlakó, barlanglakó fajok)



25. ábra. A táplálkozóterületeken/ivóhelyeken (kivéve Érsek-kert) végzett hálózásos mintázások során észlelt fajok megkerülési frekvenciái (adott faj szempontjából sikeres mintázások száma) (■ = erdőlakó, erdő/épületlakó fajok; ■ = épületlakó, barlanglakó fajok)



26. ábra. A táplálkozóterületeken/ivóhelyeken (kivéve Érsek-kert) végzett hálózásos mintázások eredményei alapján számolt súlyozott gyakorisági értékek (■ = erdőlakó, erdő/épületlakó fajok; ■ = épületlakó, barlanglakó fajok)

4.1.2. Táplálkozó- és ivóhelyeken végzett mintázások: Érsek-kert

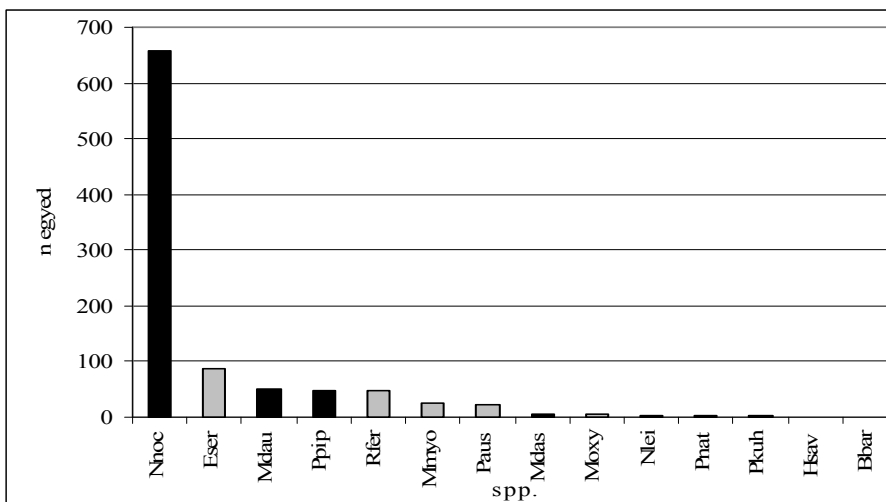
Az egri Érsek-kertben 963 denevért fogtunk be. Az észlelt fajok rangsorait az egyes fajok befogott egyedeinek száma, illetve az egyes fajokra nézve pozitív mintavételek száma (frekvencia) alapján is ábrázoltam (27-28. ábrák). Az érsek-kerti adatok esetében is kiszámoltam a súlyozott gyakorisági értékeket, melyek alapján a fajokat dominancia sorrendbe rendeztem (29. ábra):

gyakori fajok (súly. gyak. > 20): *Nyctalus noctula*, *Eptesicus serotinus*;

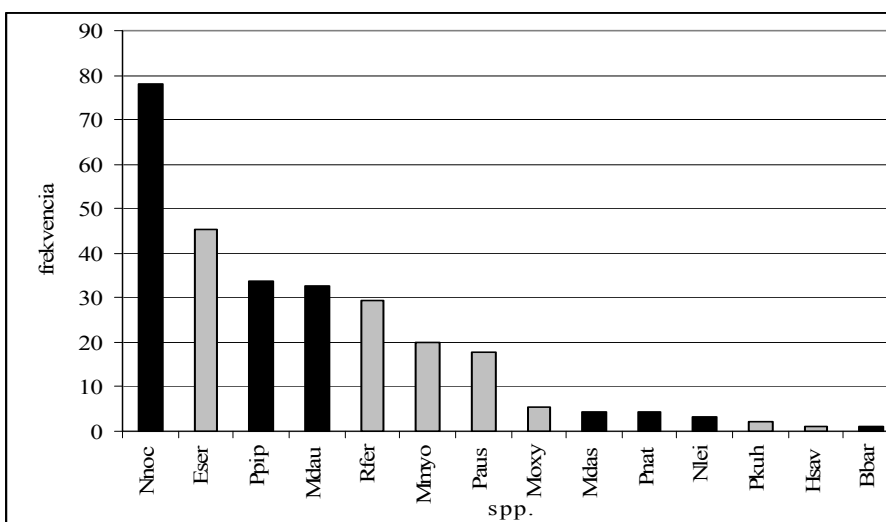
mérsékelt gyakoriságú fajok (20 > súly. gyak. > 5): *Pipistrellus pipistrellus*, *Myotis daubentonii*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis*, *Plecotus austriacus*;

ritka fajok (súly. gyak. < 5): *Myotis oxygnathus*, *Myotis dasycneme*, *Pipistrellus nathusii*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Barbastella barbastellus*.

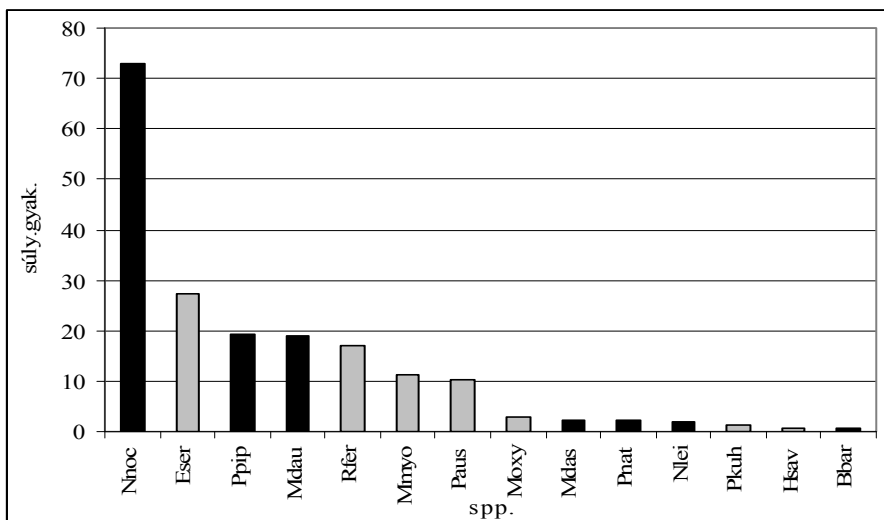
Az Érsek-kertben a hálózott denevéregyüttes képét alapvetően meghatározta a városi környezet, az épületlakó denevérfajok domináltak. Jellemző volt a mintavételi helyen a *N. noctula* kiemelkedő dominanciája, mely a parkban található odúlakó denevérek mellett főként a panelépületek hézagaiban megtelepedő példányoknak volt köszönhető. A *N. noctula* mellett csak egy további faj, az épületlakó *Eptesicus serotinus* volt gyakori. Jellemző volt továbbá a mintázott denevéregyüttes képe a ritka gyakorisági kategóriába tartozó fajok nagy aránya, melyek az összes hálózott faj felét tették ki. Összesen két kifejezetten erdőlakó denevérfajt mutattunk ki a területről igen kis egyedszámban (*Barbastella barbastellus* $n=1$, *Nyctalus leisleri* $n=4$), mely példányok kóborló ill. vonuló egyedek voltak.



27. ábra. Az egri Érsek-kertben végzett hálózásos mintázások során megkerült fajok kumulatív egyedszámai (■ = erdőlakó, erdő/épületlakó fajok; ■ = épületlakó, barlanglakó fajok)



28. ábra. Az egri Érsek-kertben végzett hálózásos mintázások során észlelt fajok megkerülési frekvenciái (adott faj szempontjából sikeres mintázások száma) (■ = erdőlakó, erdő/épületlakó fajok; ■ = épületlakó, barlanglakó fajok)



29. ábra. Az egri Érsek-kertben végzett hálózásos mintázások eredményei alapján számolt súlyozott gyakorisági értékek (■ = erdőlakó, erdő/épületlakó fajok; ▒ = épületlakó, barlanglakó fajok)

4.1.3. A kutatási terület erdőlakó denevérfajainak regionális természetvédelmi értékelése

A kutatómunka során észlelt erdőlakó és erdő/épületlakó fajokat súlyozott gyakorisági értékeik, különböző természetvédelmi rangsorok [IUCN 2007; 13/2001. (V. 9.) KöM rendelete /Módosította a 21/2001. (IX. 28.) KöM rendelet/], szaporodó kolónia megléte/hiánya, valamint búvóhely-preferenciájuk összegzésével rangsoroltam (10. táblázat). A kapott értékek alapján három csoportba soroltam a fajokat:

kiemelt természeti érték: *Nyctalus lasiopterus*, *Barbastella barbastellus*, *Myotis bechsteinii*;

jelentős természeti érték: *Myotis dasycneme*, *M. alcathoe*, *M. mystacinus*, *M. brandtii*, *M. nattereri*, *Plecotus auritus*, *Nyctalus leisleri*;

átlagos természeti érték: *Myotis daubentonii*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. nathusii*.

A kiemelt természeti érték csoportjába került három faj fokozottan védett, kölyöknevelési időszakban kizárólagosan erdőlakók, szaporodókolóniáik megtalálhatók a területen. Az igen ritka *N. lasiopterus* északi-középhegységi kölykező állománya(i) világszinten is jelentősnek

mondhatók. A *B. barbastellus* világállományára negatív trend jellemző, a *M. bechsteinii* esetében az északi-középhegységi adatok állománycsökkenésre utalnak. Mivel e három faj hazai állományának jelentős része él a kutatási területen, megőrzésüknek sokkal hangsúlyosabban kellene megjelenni a regionális természetvédelemben.

A jelentős természeti érték csoportba került *M. dasycneme* erdő/épületlakó faj, a kutatási területen nem kölykezik, azonban a hegyvidéki területek fontos párzó- és esetleg telelőhelyek számára, melyek alföldi szülőkolóniákkal való kapcsolata gyűrűzéses vizsgálatokkal bizonyított (GOMBKÖTŐ szóbeli közlés). A többi faj egyedei kölykezési időszakban kizárólag erdőlakók, odvas fákban találhatók szülőkolóniáik, melyek közül kiemelhetők a jelentős állományokkal jelen levő *N. leisleri*, valamint a 2001-ben – részben északi-középhegységi példányok alapján – leírt *M. alcatheae*, melyeknek egyaránt itt találhatók legjelentősebb hazai állományai.

Az átlagos természeti érték csoportjába tartozó fajok a *P. nathusii* kivételével a terület leggyakoribb fajai közé tartoznak. Közülük csak a *P. pipistrellus* kölykezik a kutatási területen, *M. daubentonii*, *N. noctula* és *P. nathusii* fajok csak hímekkel vannak jelen a kölykezési időszakban, melyek kolóniái a szülőkolóniákhoz viszonyítva kevésbé érzékenyek.

Az erdőlakó fajok hazai állományainak jelentős része él az Északi-középhegységben. A kutatómunka során általában védett területeken, viszonylag jobb állapotú élőhelyeken ill. közelükben folytattunk mintavételeket, mely a fogási adatokban is tükröződött. Más erdős területeket is figyelembe véve, a denevérfaunáról alkotott kép ennél minden bizonnyal kevésbé lenne színes. A hazai erdők jó részének jelenlegi állapota nem kielégítő, erdőgazdálkodási kezelésük nem természetközeli. Az erdőlakó denevérfajok alapvető igénye az idős, odvakban gazdag erdők megléte, így a folyamatos erdőborítást, korosztály és fafaj heterogenitást biztosító gazdálkodási módok pozitív hatással lehetnének a ma még meglévő, de a természetes állapotokhoz képest töredék erdőlakó denevérállományunkra.

10. táblázat. A kutatási területen előforduló erdőlakó denevérfajok regionális természetvédelmi értéke

<i>faj</i>	<i>IUCN</i> ¹		<i>Hazai védelem</i>	<i>Regionális súlyozott gyakoriság</i>	<i>Szaporodó kolónia</i>	<i>Búvóhely-preferencia</i>	<i>Σ Regionális természetvédelmi érték</i>
	3=VUA2c 2=LR/nt 1=LR/lc	Trend: csökkenő=1	3=fokozottan védett 1= védett	5=ritka 3=mérsékelten gyakori 1=gyakori	3=van 1=nincs	3=csak faodú 1=részben faodú	18-14 = kiemelt 13-10 = jelentős 1-9 = átlagos
<i>Nlas</i>	2	-	3	5	3	3	16
<i>Bbar</i>	3	1	3	3	3	3	16
<i>Mbec</i>	3	1	3	1	3	3	14
<i>Mdas</i>	3	1	3	3	1	1	12
<i>Mnat</i>	1	-	1	3	3	3	11
<i>Paur</i>	1	-	1	3	3	3	11
<i>Mbra</i>	1	-	1	3	3	3	11
<i>Mmys</i>	1	-	1	3	3	3	11
<i>Malc</i>	1*	-	1	3	3	3	11
<i>Nlei</i>	2	-	1	1	3	3	10
<i>Pnat</i>	1	-	1	5	1	1	9
<i>Mdau</i>	1	-	1	1	1	3	7
<i>Ppip</i>	1	-	1	1	3	1	7
<i>Nnoc</i>	1	-	1	1	1	1	5

¹IUCN (2007)

*IUCN adat nincs, *Mmys* értéke átvéve

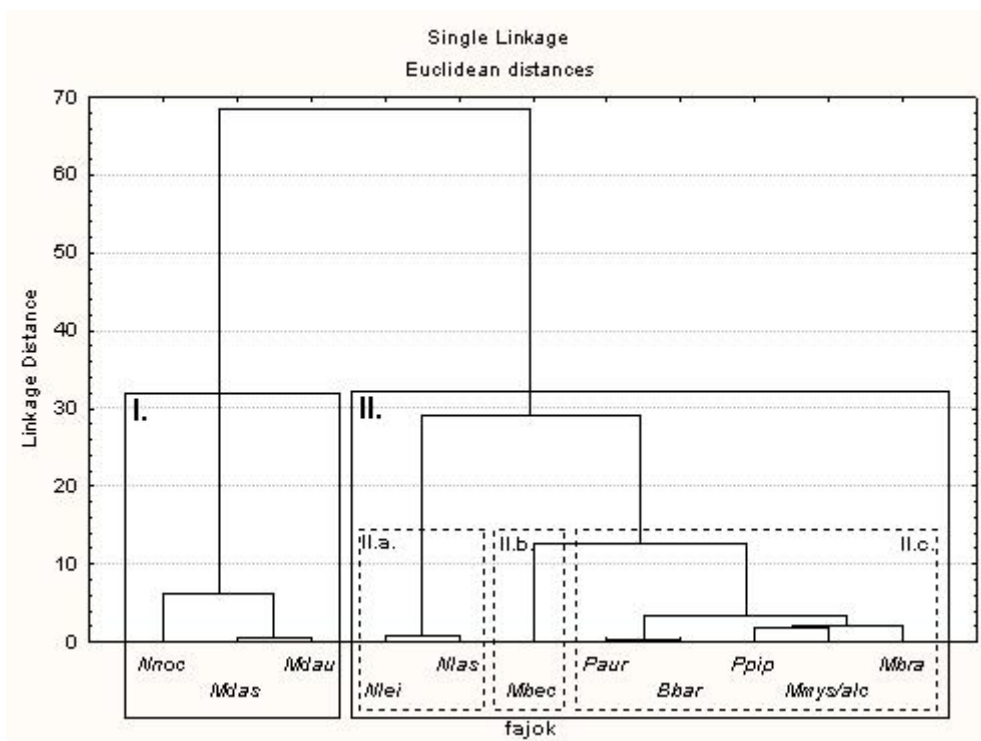
4.2. Erdőlakó denevérfajok szezonális ivararány-dinamikája

A kölykezési-kölyöknevelési időszakban tapasztalt ivararányok statisztikai elemzése hat faj esetében szignifikáns különbséget jelzett (11. táblázat). Az egyes fajok hasonlóságát a két ivar ebben az időszakban tapasztalt reprezentációi alapján clusteranalízissel elemeztem (30. ábra). A felállított dendrogramon jól elkülönülnek a szülőkolóniákat nem alkotó (I-es csoport), illetve a területen kölykező fajok (II-es csoport). A területen kölykezőkolóniákkal jelen levő *Myotis nattereri*, valamint a kutatási területen bizonytalan reprodukzív helyzetű *Pipistrellus nathusii* fajok kis mintaszámuk miatt nem szerepelnek a dendrogramon.

11. táblázat. A kölykezési-utódnevelési időszakban az egyik ivar szignifikáns dominanciájával jellemezhető fajok ivararány-elemzésének statisztikai eredményei

<i>Faj</i>	<i>Kölykezés és utódnevelés</i>			<i>Domináns</i>
	<i>előtt</i>	<i>alatt</i>	<i>után</i>	<i>ivar</i>
<i>Nnoc</i>	n.s.	$p < 0,001$	$p < 0,001$	♂
<i>Mdau</i>	n.s.	$p < 0,001$	$p < 0,001$	♂
<i>Mdas</i>	–	$p < 0,002$	$p < 0,01$	♂
<i>Nlei</i>	–	$p < 0,001$	$p < 0,001$	♀
<i>Nlas</i>	–	$p < 0,001$	$p < 0,001$	♀
<i>Mbec</i>	–	$p < 0,001$	n.s.	♀

A kölykezési-kölyöknevelési időszakban a *Myotis daubentonii*, *M. dasycneme* és *Nyctalus noctula* fajok esetében szignifikánsan több hím példányt mintáztunk. A hímek dominanciája e három faj esetében csaknem 100%-os volt (30. ábra: I. csoport). Ugyanebben az időszakban a *N. lasiopterus*, *N. leisleri* fajok (30. ábra: II.a. csoport) ivararányában nagyon erős, a *M. bechsteinii* esetében (30. ábra: II.b. csoport) pedig határozott nőstény dominancia mutatkozott, melyek jelzik, hogy e fajoknak jelentős szaporodó kolóniái találhatók a területen. A *Plecotus auritus*, *Barbastella barbastellus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *M. mystacinus/alcahloe* és *M. brandtii* fajok (30. ábra: II.c. csoport) szintén szaporodó kolóniával képviseltek a kutatási területen, azonban a kölykezési-utódnevelési időszakban nem tapasztalható szignifikáns különbség az egyes ivarok reprezentáltságában.



30. ábra. Az erdőlakó és erdő/épületlakó denevérfajok hasonlósága kölykezési-utódnevelési időszakból származó ivaradataik (kivéve *Mdas*, *Mdau* 2007-es „zajok”; *Nnoc* zempléni adatai, ld. szöveg) alapján. (clusteranalízis, euklideszi távolság, egyszerű összekapcsolás). (I. a kutatási területen nem kölykező fajok; II. kutatási területen kölykező fajok, II.a. csaknem kizárólagos nőstény dominanciájú fajok, II.b. erőteljes, szignifikáns nőstény dominancia, II.c. nincs szignifikáns ivardominancia.)

4.2.1. A kölykezési időszakban szignifikáns ivararány-különbséget mutató fajok reprodukív helyzete a területen

4.2.1.1. Hím dominanciával jellemezhető fajok

Myotis daubentonii

A kölykezési-utódnevelési időszakban szinte kizárólagos hím dominanciával jellemezhető a kutatási területen, csupán egy nőstény példányát fogtuk ebben az időszakban a Bükk-vidéken 2007 júliusában (mely előfordulás valószínűleg a különlegesen enyhe tél és meleg nyár következtében korábbra tolódott kölykezési időszak eredménye volt). A nőstények szülőkolóniáikat a faj számára optimálisabb élőhelynek

minősülő, alacsonyabb térszíneken található vízterek mentén hozzák létre (ENCARNAÇÃO 2005), ahol jóval nagyobb rovarsűrűség és állandó, vadászatra alkalmas vízfelületek találhatók, szemben a gyakran asztatikus, kisebb rovarsűrűségű hegyvidéki vízterekkel. A nagyobb rovarsűrűség és a víztér állandósága a kölyöknevelő nőstények számára elengedhetetlen, ugyanis a kölyökkel nem, vagy csak nagy energiaveszteség és rizikó árán tud búvóhelyet váltani a táplálkozóterület kedvezőtlen változása esetén. Jelentős tényező továbbá, hogy az optimális táplálkozóhely rövidebb táplálkozási időt tesz lehetővé, így több időt tudnak eltölteni kölykük mellett, ami kedvező a szoptatásra és a termoregulációs költségekre nézve. Az alföldi szülőkolóniáknak otthont adó búvóhelyek hőmérsékleti viszonyai is kedvezőbbek lehetnek, csökken a késlekedő szülés és elhúzódó posztnatális fejlődés esélye, melyek a telelésre való felkészülésre fordítható idő rövidítésével egyaránt rontanák az anyaállat és a kölyök túlélési esélyeit (ERICKSON & WEST 2002). A nőstények a hegységből síkvidékre vezető zöld folyosókat jelentő, fákkal kísért patakok mentén jutnak a szülésre és az utódok felnevelésére alkalmas területekre. Ez esetenként jól megfigyelhető: 1995. 04. 17-én és 2002. 04. 20-án két, illetve négy nőstény példányt hálózunk, valamint a patak fölött sok egyed déli irányú, határozott húzását – nem táplálkozó repülés – észleltük. A síkvidéken szaporodó és ősszel hegyvidékre vonuló nőstények zöld folyosó használatát erősíti az is, hogy az Érsek-kertben, az Eger-patakon fogott összes *M. daubentonii* tekintetében az ivararány 45,1% nőstény 54,9% hím ($n = 51$) nem tér el szignifikánsan az egyensúlytól, mivel a hímek arányát „felhígítják” a kis keresztmetszetű zöld folyosón vonuló nőstények, míg a hegyvidéken diszpergálódnak, így ott már nem képesek jelentősen csökkenteni a hím dominancia nagyságát. Az őszi nászbarlangoknál végzett hálózások eredményei is a párosodni és valószínűleg telelni ideérkező nőstények jelenlétét bizonyították. Kiszívott emlőjű példányait csak öt alkalommal észleltük a területen (Felsőtárkányi-tó: 1994. 08. 09. $n = 4$; 1994. 08. 11. $n = 4$; 1994. 08. 13. $n = 3$; 1997. 08. 13. $n = 1$; Érsek-kert: 1994. 08. 13. $n = 1$), melyek a sík területekről legkorábban (az emlők regenerálódása előtt) megérkező egyedek voltak. A nyár végi és őszi hálózásokkor fogott állatokon a szoptatás nyomai már

nem észlelhetők. Éles kontrasztot ad a Bükk-vidéki adatokkal DOMBI és GÖRFÖL (*levélbeli közlés*) Alsó-Duna-völgyi, a faj optimális ártéri élőhelyéről származó adatainak ivararány szempontú elemzése, melyek mind a kölykezési-utódnevelési ($n = 1064$; $\chi^2 = 5,429$; $df = 1$; $p < 0,05$), mind a nyár végi-kora őszi időszakban ($n = 3321$; $\chi^2 = 29,500$; $df = 1$; $p < 0,001$) szignifikáns nőstény dominanciát mutatnak.

Myotis dasycneme

A *M. dasycneme* nőstény egyedei májustól augusztus elejéig hiányoznak a területről (kivételt a *M. daubentonii*-hoz hasonlóan csak a 2007-es év jelentett, két nőstényét hálóztuk 2007 júliusában a Bükk-vidéken). A nőstények augusztus elején jelennek meg. Ilyenkor megfigyelhetők a szoptatás jeleit még mutató példányok (Felsőtárkányi-tó: 1994. 08. 11. $n = 1$, 1994. 08. 13. $n = 1$; Érsek-kert: 1995. 08. 08. $n = 1$), melyek a síkvidéki, felbomló kölykező kolóniákból érkeztek a kutatási területre. Legközelebbi, ismert szülőkolóniája Tiszavalkon található (ESTÓK *nem publikált adat*).

Nyctalus noctula

A faj határozott ivararány-változásokat mutatott a kutatási területen. A májustól július első feléig tartó szülési-kölyöknevelési időszakban két példány (1995. 05. 07. Érsek-kert; 1994. 07. 04. Felsőtárkányi-tó) kivételével kizárólag hímeket hálóztunk. A nőstények a nyár folyamán júliusban jelentek meg a kutatási területen, legkorábban július 4-én (1994) észleltük nőstényét Felsőtárkányban, mely példány azonban utódnevelésre utaló jelet nem mutatott, valószínűleg abban az évben nem volt kölyke. Kiszívott emlőjű nőstényeit a nyári időszakon belül legkorábban július. 16-án (1994) hálóztuk. A nőstények jelentős egyedszámban augusztusban és ősszel, valamint a tavasz első felében, illetve valószínűleg télen tartózkodnak a területen. Jórészt átvonuló egyedeit mentettük 2006 áprilisában az egri Érsek-kertben történt fakivágásokkor, amikor hét odúból 69 hím és 86 nőstény példány került elő (ESTÓK 2007a). A területen nőstény dominanciával jellemezhető *N. leisleri* esetében a júliusban kezdődő nyári ivararány-változást a kirepülő fiatal denevérek

okozzák. A *N. noctulanál* ehhez képest az alulreprezentált (nőstény) ivar csak később, augusztusban indul jelentős növekedésnek, ugyanis a nőstényeknek „meg kell érkezni” az ismeretlen lokalizációjú, felbomló szülőkolóniáktól e területre. A kölykezőhelyek jelentős része valószínűleg hazánktól északkeleti irányban található, a PETIT & MAYER (2000) által meghatározott átlagos, ÉK-DNY-i migrációs direkcionalitás alapján, melyet STRELKOV (1999b) is említ. Az augusztusi „kiegyenlítődési időszak” után a tavaszi egyensúlyközeli értékhez hasonlóan az ivarok reprezentáltságában szintén nincs szignifikáns különbség ($n = 179$; $\chi^2 = 1,615$; $df = 1$; n.s.). A kutatási területen a kölykezési és nyár végi időszakban tapasztalt ivararány a faj kölykezőterületéhez tartozó csehországi adatok ellentéte, ott a kölykezési időszakban szignifikáns nőstény dominanciát, majd a vonulási időszakban erőteljes hím dominanciát tapasztaltak, amellet hogy ott mindkét ivar megtalálható az utódnevelési periódusban (GAISLER *et al.* 1979).

A faj ivararánya, reprodukív státusza a Tokaj-Zempléni-hegyvidéken merőben eltér a kutatási területen tapasztalttól, ugyanis a kölykezési-utódnevelési időszakban itt szignifikáns nőstény dominanciát észleltünk. 2006-ban és 2007-ben több helyen hálóztuk a faj szoptatós nőstényeit, illetve fiatal, a mintavételhez igen közeli időben kirepült példányait. Ezek az adatok a *N. noctula* ottani szaporodásának egyértelmű bizonyítékát adták, melyet két korábbi irodalmi forrásban található szórvány adat is igazol (VÁSÁRHELYI 1964, GÉCZI 1998-99). Az új adatok megerősítették a faj magyarországi szaporodásának tényét is, amit STRELKOV (1999b) az Alföld északi részén valószínűsít, de bizonyítatlannak tart (1999a), csakúgy mint KAŇUCH & CEEUCH (2004). A faj Tokaj-Zempléni-hegyvidéken észlelt szaporodó állománya az Északi-középhegység jelen dolgozat által kutatott területein kivételesnek mondható, de egyúttal beleillik a STRELKOV (1999b) által vázolt szaporodási zóna képébe, melynek déli határát a 48-49 földrajzi szélességre helyezte.

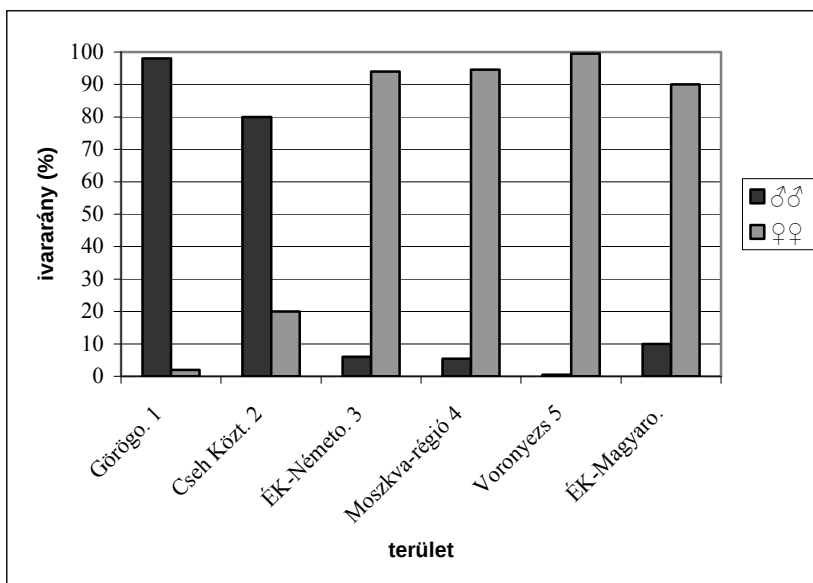
4.2.1.2. Nőstény dominanciával jellemezhető fajok

Nyctalus lasiopterus

A két kisebb *Nyctalus* fajhoz képest jóval kevesebb adata van, azonban ezek alapján is kijelenthető, hogy az Északi-középhegység a faj számára kölykezőterületként jelentős. A nőstények erőteljes dominanciáját jórészt csak az az évben született hímek csökkentik. Az itt kölykező *N. lasiopterus* példányok ősszel valószínűleg elhagyják a területet, késő őszi, telelő adatai nem ismertek hazánkból (a faj teleléséről egyáltalán nincs irodalmi adat), vonulási irányuk sem tisztázott. A *Nyctalus*-fajok kiemelkedő vonulási képességét tekintve nagy távolságú vonulás valószínűsíthető. Erős kontrasztot képeznek a *N. lasiopterus* ivararányának hazai adatai a Görögországban tapasztalt ivararányokkal, ahol kölykezési időszakban hím példányokat fogtak, a párzási időszakban viszont mindkét ivar jelen volt (HELVERSEN & WEID 1990), illetve LANZA (IBÁÑEZ *et al.* 2004) 31 olaszországi (ravennai) példánya szintén kivétel nélkül hím volt. A fentiek alapján valószínű, hogy az itteni állomány párzó- és telelőterületei hazánktól délre, valószínűleg a mediterráneumban találhatóak.

Nyctalus leisleri

A *N. lasiopterus*hoz hasonlóan erőteljes nőstény dominancia figyelhető meg a kölykezési időszakban, melyet a július-augusztusban kirepülő fiatal hímek tompítanak. A kutatási területen a faj jelentős kölykező kolóniákat alkot. Európa különböző területein jelentősen eltér a faj ivararánya (31. ábra), a görögországi adatok a *N. lasiopterus* esetében tapasztaltakat idézik. Magyarországon a fajjal kapcsolatosan gyűrűzéses vizsgálatok nem történtek, külföldi kutatások adatai (BOGDANOWICZ & RUPRECHT 2004) alapján azonban valószínűsíthető a hazai kölykező állomány nagy távolságra történő vonulása.



31. ábra. A *N. leisleri* ivararánya Európa különböző részein [forrás: 1 (HELVERSEN & WEID 1990); 2 (GAISLER 1975); 3 (HEISE 1982); 4 (LICHACEV 1980); 5 (ABELENCEV *et al.* 1956) in BOGDANOWICZ & RUPRECHT 2004]

Myotis bechsteinii

Ivararánya a kölyöknevelési időszakban szintén szignifikáns nőstény dominanciával jellemezhető. Nyáron nőstényei szülőkolóniákba csoportosulnak, míg a hímek főként magányosan élnek. Az észlelt nőstény dominancia főképp ennek köszönhető, mivel az aggregáltan előforduló nőstényekből ebben az időszakban az ivó- és táplálkozóhelyeknél több példányt hálózunk, mint a jóval egyenletesebben előforduló hímekből. Az általunk mintázott erdei tavak és zárt vizes völgyek a faj legoptimálisabb élőhelyei, melyeket elsősorban a kölyköt nevelő nőstények aknáznak ki, a hímek ezekről a táplálkozóhelyekről ebben az időszakban kiszorulhatnak. A nyár végi-ősz párási időszakban az arány megfordul, ami a szülőkolóniák felbomlásával, valamint a hímek nagyobb aktivitásával magyarázható.

4.3. Denevéregyüttesek összetétele és változásai vizes élőhelyeken

4.3.1. Denevéregyüttesek összetétele eltérő jellegű vizes élőhelyeken

A zárt karakterű vizes völgyek adatcsoportjai esetében az SH/GL-stratégisták erőteljes dominanciát mutattak. A közéjük tartozó erdőlakó fajok jó része kedveli a zártabb jellegű völgyaljakban folyó, dúsabb növényzettel kísért patakokat. Lassabb röptükkel, jó manőverezési készségükkel aknázzák ki a gazdag rovarkínálat nyújtotta táplálkozási lehetőségeket. A kis százalékból jelen levő FH-stratégisták elsősorban a lombkorona felett, gyakran tekintélyes magasságban vadásznak rovarokra, kerülve a zártabb jellegű, lombkoronaszint alatti tereket, ahova csak ritkán húzódnak le. A TR-stratégisták csaknem hiányoztak a 19 völgy adataiból, GOMBKÖTŐ (1996) völgyekben történt mintázásai során a TR-fajok már mintegy 15%-os relatív gyakoriságot értek el, ez valószínűleg a búvóhelyükről a vadászterületeikhez, nyílt vízfelületekhez, illetve nászbarlangokhoz igyekvő egyedek voltak (kivétel nélkül nászidőszakban fogott, augusztusi példányok).

A nyíltabb jellegű tavi mintavételek adatcsoportjában az FH- és TR-stratégisták aránya szignifikánsan nagyobb volt, mint a zártabb karakterű völgyekben. A TR-fajok aktivitáscentrumai a kutatási területen főleg a nyugodt, nyílt vízfelülettel rendelkező tavakra esnek. Az FH-fajok számára ezek szintén jelentős élőhelykomponensek, fontos ivóhelyek. Az érsek-kerti adatok esetében tapasztalt erőteljes dominanciájuk is a patakhoz inni érkező *Nyctalus noctula* egyedeknek volt köszönhető.

A stratégista kompozíciók adatai alapján megállapítható, hogy a zártabb karakterű vizes völgyek főként az SH/GL-fajok számára fontos élőhelyek, melyek közé több érzékeny és fokozottan védett faj tartozik (pl. *Myotis bechsteinii*, *Barbastella barbastellus*). A nyíltabb tavak mindhárom stratégista csoport jelentős aktivitásával jellemezhetők, ugyanakkor itteni élettevékenységük jelentősen különböző. A TR-fajok (*M. daubentonii*, *M. dasycneme*) számára, a víztükör feletti vadászathoz való alkalmazkodásuk miatt primer fontosságú vadászterületek, az FH-fajok (*Nyctalus spp.*) számára elsősorban ivóhelyek (kiterjedt víztestek mellett jelentős táplálkozási aktivitást is mutathatnak), míg az SH/GL-

fajok jelentős részének ivó- és táplálkozóhelyként (főként tömeges rovarrajzásokkor) egyaránt fontosak.

4.3.2. Vizes élőhelyek változásainak hatása a denevéregyüttesekre

A vízterek változásai mindhárom, ebből a szempontból vizsgált mintavételi hely esetében jelentős hatással voltak a denevéráktivitásra, mely nagyobb volt az eredeti vízállapotok mellett, mint a vízmentes, vízszegény vagy a rekonstrukció utáni állapotok esetében. A mintavételek során észlelt fajok túlnyomó többsége csak igen kis egyedszámban került befogásra, így az adatsorok alapján több faj esetében következtetések levonására nincs lehetőség, az egyes stratégista fajcsoportok szintjén elemzett eredmények azonban már jobban szemléltetik a víztérváltozások denevéregyüttesekre gyakorolt, karakterisztikus hatásait.

A denevéráktivitás a Felsőtárkányi-tónál a víznélküli állapot alacsony szintjéhez képest jelentős emelkedést mutatott a rekonstrukció utáni teljes vízfelületű állapot esetében. A vízhez szorosan kötődő TR-fajok, a *Myotis daubentonii* és a *M. dasycneme* nagy visszaesést mutattak a vízvesztést követően, de a vízfelület visszaállása után igen hamar újra megjelentek. A kutatási területen, késő tavasztól nyár közepéig csak hímjeik vannak jelen (GOMBKÖTŐ 1998), melyek territóriumukat flexibilisen használják (ENCARNAÇÃO *et al.* 2002), ezért gyorsan észlelhetők a kedvező változásokat is, és a környező tavakról hamar visszatértek kedvelt táplálkozóhelyükre. Az SH/GL-fajok jelentősen alulreprezentáltak voltak a vízmentes és a rekonstruált állapot első évében. Ezek, a korábban jelentős egyedszámban, szülőkolóniák közeli jelenlétére utaló laktáló nőstényekkel is jelen levő fajok kis kiterjedésű mozgáskörzetüket az itt nem kölykező TR-fajokhoz képest konzervatívabban használják (ENTWISTLE *et al.* 1996, KERTH *et al.* 2001, HORÁČEK & ĐULIĆ 2004), kölyköt nevelő nőstényeik stabil táplálkozási, ivási lehetőségeket igénylenek. A víz eltűnése mellett e fajokat szintén kedvezőtlen hatásként érthette a tómederben felhalmozódó nagy mennyiségű szerves anyag eltávolítása is, mely a táplálkozásukban jelentős részt kitevő vízi rovarok szubsztrátuma. A megváltozott,

előnytelen körülmények hatására ezek a fajok vadászterületüket radikálisan módosíthatták, így aktivitásuk jóval kisebb mértékű volt a száraz tómeder esetében, és lassabb regenerációt mutatott a rekonstrukciót követően. A rekonstrukció után tapasztalt lassú aktivitásemelkedésük remélhetőleg folytatódik, és aktivitásuk idővel megközelíti majd a korábbi értékeket, melyek alapján a Felsőtárkányi-tavat a 90-es években az egyik legjelentősebb magyarországi erdei denevér lelőhelyként tartottuk számon. A víztest újrალétesítése után az FH- fajok közül a *Nyctalus noctula* jelentős egyedszámban tűnt fel (vizuális megfigyelés) a tónál, mely a faj számára elsősorban mint ivőhely fontos. Mint az FH-stratégista fajok általában, a *N. noctula* is nagy mozgáskörzettel rendelkezik (MACKIE & RACEY 2007), az éjszaka folyamán nagy területeket repülnek be példányai, így könnyen észlelhetők az újrალétesített víztestet. A kölykezési időszakban a TR-fajokhoz hasonlóan szintén csak hímjeik találhatók meg itt (ESTÓK 2007a), melyek dinamikus területhasználattal rendelkezhetnek. A *N. leisleri* szintén megjelent, de a 90-es évekhez képest alacsonyabb egyedszámban. Az igen ritka *N. lasiopterus*-t 1997 óta nem észleltük a területen (ESTÓK 2007b), eltűnése a vízfelszín megszűnése mellett mással, esetleg búvóhelyvesztéssel is összefüggésben lehet.

Az Attila-kúti-tó esetében a denevéraktivitás a tó vízfelületének megszűnésével töredékére csökkent. A tó rekonstrukciója után a TR-stratégistákat kizárólagosan képviselő *M. daubentonii* aktivitása hamar nőtt, azonban a többi, korábban jelentős egyedszámban megtalálható denevérfajt alig vagy egyáltalán nem mintáztuk. A SH/GL-stratégisták tartós aktivitáscsökkenésének oka valószínűleg a Felsőtárkányi-tó esetében az előzőekben már említett, eredeti állapotra jellemző természetes üledékréteg és metafiton-biomassza hiánya miatt fellépő kisebb rovarkínálat lehet. A víztérváltozások FH-fajokra gyakorolt hatásának vizsgálatára ez a mintavételi hely nem nyújtott lehetőséget, mert a közeli Síkfőkúti-tavak attraktív hatása miatt a *Nyctalus* fajok már az eredeti vízállapot mellett is kis aktivitást mutattak itt.

A Nagy-völgyi-tó esetében a vízfelület visszaszorulása megmutatkozott a denevéraktivitás csökkenésében és a denevéregyüttes stratégista kompozíciójában egyaránt. A lecsökkent vízfelület

alkalmatlanná vált a TR-stratégisták számára, melyet jelzett a 85%-ban megszűnt vízfelület mellett tapasztalt teljes hiányuk. Az SH/GL-stratégisták aktivitása csak kismértékben csökkent, a tó mocsarasodó jellege, illetve a környezetét képező vizes völgyalj továbbra is jó táplálkozási lehetőséget kínált ezeknek a fajoknak. A korábban jelentős FH-stratégista *N. leisleri* hálózott egyedszáma is jelentős, 50%-os csökkenést mutatott (a faj példányai nehezen, de még tudtak inni a maradék vízfelületből).

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a vizsgált vizes élőhelyek jelentős szerepet játszanak környékük denevérfaunájának életében. E kiemelt denevéráktivitással rendelkező élőhelyek vízviszonyainak megváltozása (feltöltődés, emberi tájalkítás) erőteljes hatást gyakorol az ott táplálkozó és ivó denevérekre. Ezek a környezeti változások a denevéregyüttesek különböző stratégista-fajcsoportjaira eltérő mértékben hatnak, így a különböző stratégisták az élőhelyek leromlásánál és esetleges rehabilitációjánál eltérő válaszokat adnak. A kutatási területen az erdőlakó fajok közül az FH- és TR-stratégisták mutatják a legerőteljesebb kötődést a relatíve nagyobb (pár száz m²-es) nyílt vízfelületekhez, az előbbieknél az SH/GL-fajokhoz képest viszonylag nagyobb vízfelületre van szükségük ivás során, a TR-fajoknak pedig a speciális vízfelszín feletti vadászatukhoz elengedhetetlen a minimum néhány 100 négyzetméter nagyságú vízfelület megléte. A kedvezőtlen változásokra ezek a stratégisták határozott és jelentős, esetenként teljes aktivitáscsökkenéssel válaszolnak. Az FH-fajok nagy mozgáskörzetük miatt, a TR-fajok pedig szaporodó kolóniák hiánya és a hímek dinamikus nyári területhasználata miatt mégis kevésbé sérülékenyek, mint az SH/GL- stratégisták többsége. Az SH/GL-stratégisták általában kisebb mozgáskörzettel, valamint szülőkolóniákkal is rendelkező fajainak jelentős aktivitáscsökkenése és a rekonstrukció utáni lassabb aktivitásemelkedése jelzi érzékenységet, gyengébb alkalmazkodóképességüket. Több faj (*Myotis bechsteinii*, *Plecotus auritus*) esetében bizonyított, hogy igen kis mozgáskörzettel (home range) rendelkeznek, és ezeket konzervatívan használják (ENTWISTLE *et al.* 1996, KERTH *et al.* 2001, HORÁČEK & ĐULIĆ 2004). Az ilyen jellegű

élőhelyváltozások tehát ezeket az erdőlakó fajokat (*Myotis bechsteinii*, *M. alcaethoe*, *M. brandtii*, *M. mystacinus*, *M. nattereri*, *Plecotus auritus*) érintik leginkább, melyek közé a terület több, kiemelkedően értékes denevérfaja is tartozik.

4.4. *Nyctalus lasiopterus* kutatás

A *Nyctalus lasiopterus* magyarországi adatainak összegzéséhez saját hálózatos adataim mellett minden elérhető hazai megkerülését összegyűjtöttem, melyek alapján a fajt jelenleg 11 lelőhelyről összesen 123 példányban ismerjük. A hazai adatok két kivétellel az Északi-középhegység területére esnek. A Dunántúlról és az Alföldről egy-egy előfordulása ismert mindösszesen, melyek minden bizonnyal vonuló példányok voltak.

A hálóval befogott példányok erdőkben, vagy azok közvetlen közelében található álló- illetve folyóvizek mellől kerültek meg. Ezek a vízterek kiemelkedő fontosságúak a faj kutatása szempontjából, ugyanis a *N. lasiopterus* FH-stratégista, nagy magasságban vadászik repülő rovarokra, példányai csak búvóhelyüknél, valamint ivás során tartózkodnak alacsony magasságban, így az ivóhelyek fontos helyszínei a faj megfigyelésének, ahol lehetőség kínálkozik az egyedek befogására és jelölésére is. A *N. lasiopterus* gyakran a másik két *Nyctalus* faj, a *N. noctula* és a *N. leisleri* társaságában fordult elő a hálózatos mintázásokkor (több esetben befogása a két kisebb faj hálóba került egyedei hangadásának, “behívásának” eredménye volt).

A faj hazai szaporodásának tényét elsőként bizonyítottuk az 1993-ban és 1994-ben észlelt, kölyköt nevelő nőtény példányok Bükk-vidéki befogásával (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996). A faj utódnevelési időszakban hálózott, laktáló nőtényei a Mátra-vidékről és a Tokaj-Zempléni-hegyvidékről (GOMBKÖTŐ *et al.* 1996), valamint az Aggtelek-Rudabányai-hegyvidék területéről (MATIS *et al.* 2003) is előkerültek. A Magyarországon hálózott egyedek túlnyomó többsége nőtény volt, az összes azonosított ivarú egyednek csupán 14,15%-a volt hím, többségük az évi fiatal (nem minden példány kora ismert). Ez szignifikánsan eltért az

egyensúlyi 1:1 ivararánytól, melyet IBÁÑEZ *et al.* (2004) tapasztaltak kirepült juvenilis példányok ($n = 25$) esetében.

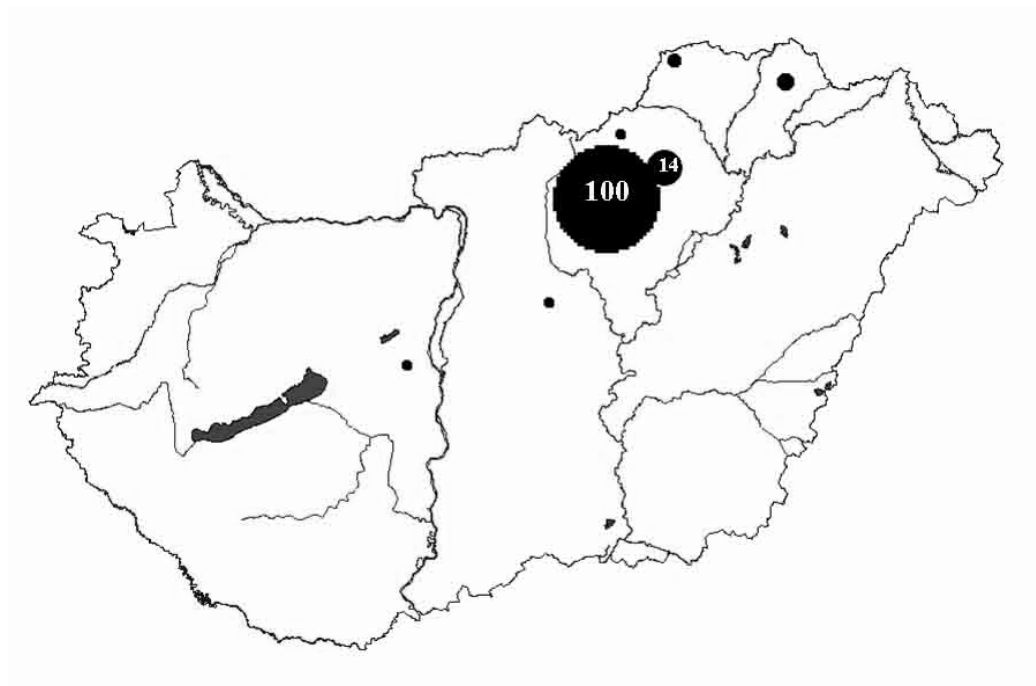
Az egyetlen, rendszeresen mintázható hazai, Mátra-vidéken található állományáról áll rendelkezésre a legtöbb adat (32. ábra). Ott a fajt legkorábban június közepén hálóztuk (2007. 06. 15.), illetve PAULOVICS (ESTÓK 2007b) fogta egy példányát június elején (1999. 06. 05.). A 2007-es rendszeres mintavételek korábbi időpontjaiban (március-május, öt mintavétel) nem észleltük a fajt, és a jóval gyakoribb *N. leisleri*-t is csak egy példányban hálóztuk júniusig. Ugyanitt a vegetációs időszak tekintetében legkésőbb észlelt példányát szeptember elején (2004. 09. 04.) fogtuk. A faj relatíve késői, közvetlen kölykezés előtti megjelenése a területen, valamint a kora őszi eltűnése, illetve a kifejezett nősténydominancia valószínűsíti a más területen lévő párzó- és telelőhelyet. A hazánkban hasonló életmódú, ivararányú és fenológiájú faj, a *N. leisleri* esetében tapasztalt nagy távolságú, dél-délnyugati irányú vonulások (BOGDANOWICZ & RUPRECHT 2004), valamint a *N. noctula* esetében felderített, szintén jelentős távolságú vonulások alapján, a *N. lasiopterus* hasonló vándorlási jellege valószínűsíthető. A faj a mediterráneum több területén tapasztalt sajátos ivararánya [HELVERSEN & WEID (1990) Görögországban a nyári időszakban kizárólag hím példányokat fogtak, a párzási időszakban viszont mindkét ivar jelen volt; LANZA (IBÁÑEZ *et al.* 2004) 31 ravennai példány kivétel nélkül hím volt] alapján valószínű, hogy az itteni állomány párzó- és telelőterületei hazánktól délre, a mediterráneumban találhatóak.

Hazánkban elsőként alkalmaztuk sikerrel a rádiós nyomkövetés módszerét denevéreken, mely során *N. lasiopterus* példányokat is jelöltünk. A jelölt egyedek nappali lokalizálásával sikerült hozzájutni az első hazai adatokhoz a faj búvóhelyigényét illetően. Hat felderített odú hazánk egyik legértékesebb erdőterületén, a Kékes Észak Erdőrezervátumban található. A 63,4 hektár magterületű rezervátum egy részén erdőgazdálkodás sosem folyt, így szerkezete természetesnek tekinthető. Uralkodó társulása a montán bükkös (Aconito-Fagetum), kisebb kiterjedésben megtalálható hársas törmeléklejtő erdő (Mercuriali-Tilietum) és andezit szurdokerdő (Parietario-Aceretum). Három odú a

rezervátum pufferrónájában (Aconito-Fagetum) volt. Az odvak nyílásának földtől számított magassága ($x = 10,03$ m) figyelemre méltó, a faj egyedei nehézkes röptük miatt valószínűleg preferálják a magasabb búvóhelyeket, ahonnan könnyebben vesznek lendületet kirepülésükre. A nagy magasságban található odvak preferenciáját megfigyelték a két kisebb *Nyctalus* faj esetében is (RUCZYŃSKI & BOGDANOWICZ 2005). A denevérek által használt erdőrészletben más, alkalmasnak tűnő fafajok is megtalálhatók, a bükkfák kizárólagos használata valószínűleg a denevérek számára kedvező törzs és koronaszerkezettel (kevés oldalág, a törzs környékének ritkás növényzete, mely e nagytestű denevérek röptét nem akadályozza), valamint a bükkök odvasodási jellegzetességével magyarázható. Több odú esetében megfigyeltük a *N. lasiopterus* és a *N. leisleri* együttes előfordulását, mely további adatokat jelentett a két erdőlakó *Nyctalus* faj kollektív búvóhelyhasználatával kapcsolatosan (IBÁÑEZ *et al.* 2004).

Az erdők természetes szerkezete, idősebb, odvas fákból való gazdagsága nagyon fontos környezeti tényezők a faj számára. Az erdőlakó fajoknál általánosan megfigyelt gyakori odúváltást (KRONWITTER 1988, BETTS 1996, ORMSBEE 1996, BRIGHAM *et al.* 1997, KUNZ & LUMSDEN 2003, RUSSO *et al.* 2004) a *N. lasiopterus* esetében is igazoltuk. Ez jelzi, hogy a fajnak – a többi erdőlakó denevérfajhoz hasonlóan – nem csak néhány alkalmas odúra, hanem odvak hálózatára van szüksége, melynek tagjait rendszeresen váltogathatja. Az erdőlakó denevérek a rendszeres odúváltás mellett az odvas fákat tartalmazó erdőrészhez azonban hűségeselek maradnak (WILLIS & BRIGHAM 2004, KAPFER *et al. in press*). A rádiós nyomkövetéses kutatás során bizonyított gyakori odúváltás alapján valószínűleg a *N. lasiopterus*-ra is jellemző a fisszió-fúzió modell (KERTH & KÖNIG 1999), mely szerint egy kolónia tagjai különböző, változó egyedcsoportokat alkotnak a nappalozás során, melyek összetétele az odúváltások alkalmával módosul. Ez a viselkedés lehetőséget nyújt a kolónia tagjainak az erősebb szociális kohézió kialakítására. A gyakori odúváltás csökkenti a predáció kockázatát, valamint a paraziták egyes tanyahelyeken való túlzott elszaporodását is (LEWIS 1995, RECKARDT & KERTH 2006, 2007).

Az erdőrezervátumban és puffezónájában található odvas fák védelme megoldott. Más öreg, „vágásérett” bükkösökben található kolóniákat azonban veszélyeztet a fakitermelés, mely az utóbbi időben felerősödött a jogosan vitatható koncepción alapuló energianyerés (hőerőművekben történő elégetés) faigénye miatt. A faj védelme szempontjából fontos lenne a még meglévő kolóniáit felderíteni, a lakott erdőrészek erdőgazdálkodásból való teljes kivonását megoldani. A rádiós nyomkövetés erre – vizsgálatunk alapján is – sikerrel alkalmazható módszer lehet.



32. ábra. A *Nyctalus lasiopterus* reprezentáltsága az egyes középtájakon, publikált adatok alapján (Mátra-vidék és Bükk-vidék esetében egyedszámok feltüntetésével)

5. Összefoglalás és kitekintés

Dolgozatomban az Északi-középhegységben folytatott, erdőlakó denevérfajok kutatását célzó munkám eredményeit ismertetem. A kutatási terület magva a Bükk-vidék volt, mellette a Mátra-vidéken, Heves-Borsodi-dombvidékeken és a Cserhát-vidéken egyaránt végeztünk mintavételeket, valamint a *Nyctalus lasiopterus* kutatása során a Tokaj-Zempléni-hegyvidék területén is mintáztunk.

A faunisztikai feltárómunka során az erdőlakó denevérekkel kapcsolatos információgyűjtésre koncentráltam, mivel ezekről a denevérfajokról a leghiányosabbak ismereteink. A táplálkozóterületeken, illetve ivóhelyeken kijelölt 63 mintavételi helyen, több mint 400 éjszaka folytatott hálózásos mintavétellel 4464 denevért fogtunk be, 24 denevérfaj – a hazai fajkészlet 85,7%-a – előfordulását sikerült bizonyítani. A kutatómunka során minden hazai erdőlakó faj megkerült a területről, köztük az igen ritka *Nyctalus lasiopterus*, valamint a 2001-ben leírt *Myotis alcathoe*, melyek itteni állományai európai szinten is jelentősek. Kiemelkedően értékes kolóniai élnek a területen a fokozottan védett *M. bechsteinii*, *Barbastella barbastellus* és a védett *N. leisleri* fajoknak, valamint a terület *Myotis brandtii*, *M. nattereri*, *Plecotus auritus* állományai is jelentősek. A mintavételek során az erdőlakó fajok mellett más primer búvóhely-preferenciájú, épületlakó, valamint barlanglakó fajokról is gyűjtöttünk adatokat, melyek közül megemlítendő a *Myotis myotis* rendszeres, a fokozottan védett, épületlakó *Myotis emarginatus*, *Rhinolophus ferrumequinum*, illetve a barlanglakó *Miniopterus schreibersii* többszöri megkerülése, valamint a jelenleg terjeszkedő *Pipistrellus kuhlii* és a *Hypsugo savii* fajok előfordulásai.

A hálózásos mintázások során gyűjtött adatok lehetővé tették az erdőlakó fajok ivararány-dinamikájának, regionális reprodukció sajátosságainak megismerését. Meghatároztam a kutatási területen kölykező erdőlakó denevérfajok körét. A területen a *Myotis bechsteinii*, *M. nattereri*, *M. alcathoe*, *M. mystacinus*, *M. brandtii*, *Nyctalus leisleri*, *N. lasiopterus*, *Plecotus auritus*, *Barbastella barbastellus* fajok kölykező kolóniai megtalálhatók, míg a *Myotis daubentonii*, *M. dasycneme* és a

Nyctalus noctula fajok nem kölykeznek itt. Utóbbi faj laktáló nőtényeit a Tokaj-Zempléni-hegyvidéken észleltük, ott megtalálhatók lokális kölykező csoportjai. A *Pipistrellus nathusii* kutatási területen való kölykezése bizonytalan.

A kutatási területen gyűjtött előfordulási- és ivaradatok felhasználásával az erdőlakó denevérfajokra meghatároztam egy regionális természetvédelmi értéksorrendet, mely segíthet a felmerülő konzervációbiológiai kérdések és intézkedések prioritásának megítélésében. Az értéksorrend alapján a kutatási terület denevértani szempontból legjelentősebb, kiemelkedő természeti értéke három faj: a *Nyctalus lasiopterus*, *Barbastella barbastellus* és a *Myotis bechsteinii*.

Elemeztem a különböző rovarvadászati stratégiával jellemezhető fajcsoportok eltérő karakterű vizes élőhelyeken való előfordulását. Megállapítottam, hogy a zártabb karakterű vizes völgyek elsősorban az SH/GL-stratégisták számára fontos táplálkozóhelyek, míg a nyíltabb karakterű tavi és folyóvízi élőhelyek mindhárom stratégista fontos élőhelykomponensei, az FH-fajok fontos ivóhelyei, illetve a TR-fajok fő táplálkozóhelyei. Három kiemelt mintavételi helyen tapasztalt jelentős víztérváltozások denevéráktívásra gyakorolt hatásának vizsgálata során megállapítottam, hogy a víztestek redukciója jelentős hatást gyakorolt a denevérek területhasználatára. A denevéráktívás a vízszegény vagy vízmentes állapotok esetén jelentős csökkenést mutatott. Az FH- és TR-stratégista fajok jelentősen függenek a nyílt vízfelszínek meglététől, előbbiek ivás, utóbbiak táplálkozás miatt, azonban a kutatási területen tapasztalt reprodukzív státuszuk, illetve dinamikusabb területhasználatuk következtében mégis kevésbé sérülékenyek, mint a vízhez szintén kötődő SH/GL-stratégista fajok. Utóbbiak, melyekhez az erdőlakó denevérek nagy része tartozik, kisebb és kevésbé rugalmas mozgáskörzettel rendelkeznek, így az ottani markáns hatások jobban befolyásolhatják állományukat.

A *Nyctalus lasiopterus* kutatása során három új mintavételi helyről sikerült kimutatnunk ezt az igen ritka fajt, a hazánkból ismert példányok számát a Bükk-vidéken és a Mátra-vidéken fogott egyedekkel 24-ről 123-ra növeltük. A faj biztos hazai szaporodását bizonyítottuk a Bükk-vidéken

és Mátra-vidéken fogott laktáló példányok alapján. A *N. lasiopterus* egyetlen stabil hazai, és egyben egyik legértékesebb európai kolóniáját találtuk meg a Mátra-vidéken. Magyarországon elsőként alkalmaztuk a rádiós nyomkövetés módszerét denevéreken. E kutatások során sikerült lokalizálni a Mátra-vidéki állomány által lakott erdőrészeket, búvóhelyként használt odvas fákat, valamint bizonyítottuk a faj dinamikus odúhasználatát is, ezekkel fontos alapadatokat nyertünk, melyek felhasználhatók a faj további kutatásában és védelmében. A faj előfordulási adatait és ivararány-dinamikáját elemezve megállapítottam, hogy az itteni állomány számára hazánk elsősorban mint kölykezőhely fontos, kölykezőkolóniáik felbomlása után valószínűleg nagy távolságokra vonulnak párzó- és telelőhelyeikre.

Az igen rejtett életmódot folytató erdőlakó denevérfajok kiemelkedően értékes komponensei hazai emlősfaunánknak. Míg a barlanglakó és épületlakó denevérek kolóniai többé-kevésbé „szem előtt vannak”, állományviszonyaik, ha nem is finom léptékben, de ismertek (NBmR), addig az erdőlakó fajok az emlősdiverzitásnak rejtett és csendben pusztuló részét képezik. Fontos konzervációbiológiai feladat a jövőre nézve az erdőgazdálkodás ökológiai alapokra helyezésének elérése, mely az erdőlakó denevéreket leginkább veszélyeztető erdőhasználati módok mellőzésén keresztül előnyös hatással lenne e veszélyeztetett állatsoportra és egyben a jelentős természeti értéket képviselő hazai erdők életközösségeire is. Ennek elősegítése további, jelentős mennyiségű és minőségű kutatómunkát igényel.

A jövőbeni, denevérekkel kapcsolatos kutatások során a klasszikus befogásos módszer mellett nagyobb hangsúlyt kell fektetni a denevérdetektoros vizsgálatokra. A detektoros kutatás ugyan számos aspektusban (ivararány, reprodukív sajátosságok) nem képes az előbbi módszereket kiváltani, de sok esetben jóval nagyobb adatmennyiség gyűjthető ily módon, például hang alapján jól határozható fajok előfordulásairól, vagy faji szintű identifikációt nem igénylő kutatások esetében. Kiemelten fontos feladatnak tartom továbbá az igen ritka, veszélyeztetett *N. lasiopterus* még meglévő kolóniáinak felderítését, a faj által lakott erdőrészek fokozott védelmének megoldását.

Napjainkban a gazdasági növekedésnek alárendelt természetvédelem csak pontos adatokkal alátámasztott, tudományosan megalapozott védelmi stratégiákkal képes fellépni a biodiverzitás védelme érdekében. E munkának a jövőben is alappillére lesz a faunisztikai kutatás, melynek értékfeltáró és további ökológiai kutatások felé utat nyitó jellege elvitathatatlan, így ehhez mérten kell(ene) kezelni.

6. Summary and Conclusions

In the thesis I summarise the results of my research on forest dweller bats conducted in the North-Hungarian Mountains. The core area of the research was the region Bükk-vidék, samplings were also made in the region Mátra-vidék, region Heves-Borsodi-dombvidékek and region Cserhát-vidék. In connection with the research of *Nyctalus lasiopterus*, samplings were also carried out in the region Tokaj-Zempléni-hegyvidék.

During the faunistic research I focused on the data collection of forest dweller bats, since the knowledge about these bat species is more incomplete compared to cave dweller or building dweller bats. 63 sampling sites were designated on the feeding and drinking places of bats, where 4464 bats were captured during more than 400 nights. As a result the occurrence of 24 bat species was proven, which takes up 85.7 percent of the species of the Hungarian bat fauna. During the research period all native forest dweller bat species were observed, including the very rare *Nyctalus lasiopterus* and the interesting *Myotis alcathoe*, described in 2001. The populations of these two species found in the research area are important even on a wider European scale. Valuable populations of the strictly protected *M. bechsteinii*, *Barbastella barbastellus* and the protected *N. leisleri* were observed, and the populations of *Myotis brandtii*, *M. nattereri* and *Plecotus auritus* are also significant. Beside forest dweller bats data of other bat species with different roost preferences were also collected, from which the regular captures of *Myotis myotis* and the samplings of the strictly protected building dweller *Myotis emarginatus* and *Rhinolophus ferrumequinum*, and the cave dweller *Miniopterus schreibersii* are also worth to mention. The data of occurrences of the expanding *Pipistrellus kuhlii* and *Hypsugo savii* are also interesting.

The data collected during mist-netting made it possible to learn the features of the regional reproductive status and the dynamics of the sex ratio of forest dweller bat species. I identified the group of forest dweller bat species nursing in the research area. Maternity colonies of *Myotis bechsteinii*, *M. nattereri*, *M. alcathoe*, *M. mystacinus*, *M. brandtii*,

Nyctalus leisleri, *N. lasiopterus*, *Plecotus auritus* and *Barbastella barbastellus* are present, while *Myotis daubentonii*, *M. dasycneme* and *Nyctalus noctula* do not form nursery colonies in the area. In the case of *N. noctula* lactating females were observed in the region Tokaj-Zempléni-hegyvidék, thus local nursing groups are present there. The nursing of *Pipistrellus nathusii* in the research area is uncertain.

I defined a regional value order concerning forest dweller bat species by using the collected data on occurrences and sexes, which can assist in judging the priorities of conservational issues on these species. On the basis of this value order the most outstanding chiropterological value of the research area regarding forest dweller bats are the populations of *Nyctalus lasiopterus*, *Barbastella barbastellus* and *Myotis bechsteinii*.

I analysed the occurrences of the species groups characterised by different feeding strategies at different water habitats. I concluded that valleys with little brooks, brooklets and with more or less closed vegetation are important feeding sites mostly for SH/GL (slow hawking/gleaning) strategists, while ponds and wider streams with more open characters are important for all strategists. The latter sites are important drinking places of FH (fast hawking) species, and are the main feeding sites for TR (trawling) species.

At three regularly sampled sites I studied the effects of the significant changes of water levels on bat activity. I concluded that the reduction of water bodies had a considerable effect on bat activity, which showed a significant drop in the cases of reduced water bodies or waterless states. Although FH and TR strategists are depending considerably on the presence of open water surfaces in order to drink (FH species) or to feed (TR species), these species are less vulnerable in comparison with SH/GL species, regarding their regional reproductive status and dynamic habitat use. The larger proportion of forest bat species are SH/GL strategists, which have smaller and less flexible home ranges and they have maternity colonies in the area, therefore significant changes in their territory can have stronger effects on their populations.

During the research of *Nyctalus lasiopterus* three new localities of this very rare species were identified, thus the number of known

Hungarian specimens was raised from 24 to 123. The reproduction of the species in Hungary was proven based on captured lactating specimens in the region Bükk-vidék and region Mátra-vidék. The only stable Hungarian population of *N. lasiopterus* was discovered in the region Mátra-vidék, which is one of the most valuable known populations of the species in Europe. Radio tracking was used on bats for the first time in Hungary, 12 specimens of *N. lasiopterus* were fitted with radio transmitters. During this research, the inhabited forest parts and several roosting trees of the population of the region Mátra-vidék were localised. The dynamic use of roosting trees was also verified. These basic data are important and can be used in the future research and conservation of the species. After analysing the data of occurrences and the dynamics of the sex ratio of the species, I concluded that the located Hungarian area is important for the species in the term of nursing. After the juveniles are raised, the colonies are likely to migrate to mating and hibernating sites which are probably situated far from these summer localities.

Forest dweller bat species are valuable components of our mammal fauna. While the colonies of cave dweller and building dweller bats are in sight, their population trends are known at least in raw scales (Hungarian Biodiversity Monitoring System), forest dweller bats compose a hidden and silently perishing part of mammal diversity. In the future an important issue of nature conservation is to achieve to put logging on an ecological basis along with the omission of the silvicultural methods mostly threatening the forest dweller bat species. This would have a favourable effect on these endangered bat species and simultaneously on the whole communities of forests which represent a significant natural value. To promote this, considerable – both in quality and quantity – field work has to be conducted.

In the future, bat research with bat detectors will have to be conducted more intensively besides classic capture methods. Although studying bats by detectors cannot replace mist-netting in some aspects (sex ratio, reproductive state), in many cases far more data can be collected on species which can be identified based on their calls or in studies, where species identification is not necessary. I consider the research of the

colonies of the rare and endangered *N. lasiopterus* important in order to guarantee the protection of the forest parts inhabited by this species.

Nowadays, nature conservation is subordinated to economic growth, it can fight only with accurate, scientifically based conservation strategies for saving biodiversity. Faunistic research will remain a core element of conservation work also in the future, and its features to discover values and facilitate ecological research are indisputable. For this reason it should be treated in accordance with its importance.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönöm szüleimnek, hogy gyerekkoromtól fogva olyan háttérrel biztosítottak, amely lehetővé tette, hogy a természetben minél több időt eltöltve rácsodálkozhassak annak szépségeire, és hogy ezen azután sem változtattak, miután egyre inkább „belebonyolódtam” a denevéreszésbe.

Köszönöm a terepi kutatómunka során nyújtott önzetlen munkáját Cserkész Tamásnak és Molnár Zoltánnak, akik sok éjszaka nyújtottak segítséget a fáradtságos munkában. Köszönöm továbbá ifj. Bodnár Gábor, Császár Zsuzsanna, dr. Csorba Gábor, Demeter Iván, dr. Estók Bertalan, ifj. dr. Estók Bertalan, Estókné Kovács Gyöngyi, Farkas Szabolcs, Görföl Tamás, Harmos Krisztián, Jerkovich Gergely, Lantos István, dr. Légrády András, dr. Légrády György, Nagy Lilla, Nagy Nóra, dr. Sebestyén Ádám, Sramkó Gábor, Szabó László, Szikla Gergő és Szitta Tamás terepi segítségét.

Köszönöm Estókné Kovács Gyöngyinek, Görföl Tamásnak és Tartally Andrásnak a dolgozattal kapcsolatos észrevételeit, sok apró, de annál bosszantóbb hiba kiszemezgetésében nyújtott segítségüket. Köszönettel tartozom továbbá Jerkovich Gergelynek és Pádár Dénesnek az angol nyelvű szövegrész átnézéséért, korrigálásáért.

Köszönöm témavezetőmnek Dr. Dévai Györgynek dolgozatommal kapcsolatos kritikáját és tanácsait.

8. Irodalomjegyzék

8.1. Az értekezésben hivatkozott publikációk jegyzéke

- ADAMS, R.A. & SIMMONS, J.A. 2002. Directionality of drinking passes by bats at water holes: is there any cooperation? *Acta Chiropterologica* 4(2): 195-199.
- ALDRIDGE, H.D.J.N. & BRIGHAM, R.M. 1988. Load Carrying and Manoeuvrability in an Insectivorous Bat: A Test of The 5% "Rule" of Radio-Telemetry. *Journal of Mammalogy* 69(2): 379-382.
- BALÁZS, CS., BENDA, P., ESTÓK, P. & UHRIN, M. 2007. Állatvilág, állattani értékek – gerincesek (Vertebrata). Pp. 157-176. In: KISS G. (szerk.) A Karancs-Medves és a Cseres-hegység Tájvédelmi Körzet Nógrád és Gömör határán. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger.
- BARLOW, K. 1999. Expedition Field Techniques Bats. Expedition Advisory Centre, London, 57 pp.
- BETTS, B.J. 1996. Roosting behaviour of Silver-haired Bats (*Lasionycteris noctivagans*) and Big Brown Bats (*Eptesicus fuscus*) in North East Oregon. Pp. 55-61. In: R.M.R. BARCLAY & M. BRIGHAM (eds) 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.
- BIHARI, Z. & GOMBKÖTŐ, P. 1994. Az Északi-középhegység denevérfaunisztikai felmérése. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 18: 163-189.
- BOGDANOWICZ, W. & RUPRECHT, A.L. 2004. *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) – Kleinabendsegler. Pp. 717-756. In: F. KRAPP (eds): Handbuch der Säugetiere Europas, Fledertiere (Chiroptera) II. AULA Verlag, Wiebelsheim.
- BOONMAN, A.M., BOONMAN, M., BRETSCHNEIDER, F. & VAN DE GRIND, W.A. 1998. Prey detection in trawling insectivorous bats: duckweed affects hunting behaviour in Daubenton's bat, *Myotis daubentonii*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 44: 99-107.

- BOONMAN, A. & JONES, G. 2002. Intensity control during target approach in echolocating bats; stereotypical sensori-motor behaviour in Daubenton's bats, *Myotis daubentonii* The Journal of Experimental Biology 205: 2865-2874.
- BRIGHAM, R.M., VONHOF, M.J., BARCLAY, R.M.R. & GWILLIAM, J.C. 1997. Roosting Behavior and Roost-Site Preferences of Forest-Dwelling California Bats (*Myotis californicus*) Journal of Mammalogy 78(4): 1231-1239.
- CIECHANOWSKI, M. 2002. Community structure and activity of bats (Chiroptera) over different water bodies. Mamm. biol. 67: 276-285.
- CZÁJLIK, P. 1987. Adatok három ritka denevér faj észak-magyarországi előfordulásához. Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 12: 129-132.
- CZÁJLIK, P. & HARMOS, K. 1997. Adatok Kékes Észak erdőrezervátum denevér faunájához. Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 22: 345-348
- CZÁJLIK, P. 1986. Dr. Véghelyi Lajos gyűjteménye: faunisztikai adatok Magyarország gerinces faunájához II. (Mammalia: Insectivora, Chiroptera). Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 11: 139-153.
- CSERKÉSZ, T. 1998. Denevér előfordulási adatok észak-magyarországi bagolyköpetekből. Denevérkutatás 3: 36-39.
- DANKO, S. 2007. Reproduction of *Hypsugo savii* and *Pipistrellus kuhlii* in eastern Slovakia: further evidence of their spreading northwards. Vespertilio 11: 13-24.
- DÉVAI, GY., MISKOLCZI, M. & TÓTH, S. 1997. Egységesítési javaslat a névhasználatra és az UTM rendszerű kódolásra a biotikai adatok lelőhelyeinél. Acta Biol. Debr. Oecol. Hung. 8: 13-42.
- DÉVAI, GY., VÉGVÁRI, P., NAGY, S., BANCSEI, I., MÜLLER, Z., CSABAI, Z., BÁRDOSI, E., GÖRI, SZ., GRIGORSZKY, I., GYÖRINÉ MOLNÁR, B., JUHÁSZ, P., KASZÁNÉ KISS, M., KELEMENNÉ SZILÁGYI, E., KISS, B., KOVÁCS, P., MACALIK, K., MÓRA, A., OLAJOS, P., PISKOLCZI, M., TESZÁRNÉ NAGY, M., TÓTH, A., TURCSÁNYI, I. & ZSUGA, K. 1999. A

- Boroszló-kerti-Holt-Tisza ökológiai vízminősége. Acta Biol. Debr. Oecol. Hung. 10(1): 13-216.
- DIETZ, M., ENCARNÇÃO, J.A. & KALKO, E.K.V. 2006. Small scale distribution patterns of female and male Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*). Acta Chiropterologica 8(2): 403-415.
- DIETZ, M. & KALKO, E.K.V. 2006. Seasonal changes in daily torpor patterns of free-ranging female and male Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*) J. Comp. Physiol. B 176: 223-231
- DOBROSI, D. 1994. Adatok a Bükk denvérfaunájához. Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 18: 191-197.
- DONDINI, G. & VERGARI, S. 2000. Carnivory in the greater noctule bat (*Nyctalus lasiopterus*) in Italy. J. Zool. London 251: 233-236.
- ENCARNÇÃO, J.A., DIETZ, M. & KIERDORF, U. 2002. Zur mobilität männlicher Wasserfledermäuse (*Myotis daubentonii* Kuhl, 1819) im Sommer. Myotis 40: 19-31.
- ENCARNÇÃO, J.A., DIETZ, M. & KIERDORF, U. 2004. Reproductive condition and activity pattern of male Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*) in the summer habitat. Mamm. biol. 69: 163-172.
- ENCARNÇÃO, J.A., DIETZ, M., KIERDORF, U. & WOLTERS, V. 2004. Body mass changes in male Daubenton's bats *Myotis daubentonii* (Chiroptera, Vespertilionidae) during the seasonal activity period. Mammalia 68(4): 291-297.
- ENCARNÇÃO, J.A., KIERDORF, U., HOLWEG, D., JASNOCH, U. & WOLTERS, V. 2005. Sex-related differences in roost site-selection by Daubenton's bats *Myotis daubentonii* during the nursery period. Mammal Review 35(3-4): 285-294.
- ENCARNÇÃO, J.A., DIETZ, M., HOLWEG, D., JASNOCH, U., KIERDORF, U. & WOLTERS, V. 2005. Quartierwahl von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*) im Sommerlebensraum: Erste Ergebnisse einer GIS-basierten Analyse. Nyctalus (N.F.) 10(1): 49-60.
- ENTWHISTLE, A.C., RACEY, P.A. & SPEAKMAN, J.R. 1996. Habitat exploitation by a gleaning bat, *Plecotus auritus*. Philosophical Transactions of the Royal Society, London B 351: 921-931.

- ERICKSON, J.L. & WEST, S.D. 2002. The influence of regional climate and nightly weather conditions on activity patterns of insectivorous bats. *Acta Chiropterologica* 4: 17-24.
- ESTÓK, P. 1995. Az alpesi denevér (*Pipistrellus savii*) újabb magyarországi megkerülése. *Denevérkutatás* 1: 18.
- ESTÓK, P. 1996. Széncinege (*Parus major*) denevérzsákmányolása az Istállóskői-barlangban (Bükk-hegység). *Denevérkutatás* 2: 40.
- ESTÓK, P. 1998. A fehértorkú denevér (*Vespertilio murinus*) megkerülései magyarországi bagolyköpetekből. *Denevérkutatás* 3: 21-22.
- ESTÓK, P. 2002. Denevérfaunisztikai felmérések eredményei (1994-2001) a Nagy-völgyi-tónál (Bükk-hegység). Kis-tó projekt 106-110.
- ESTÓK, P. 2004. Adatok az Attila-kúti-tó környékének denevérfaunájához. Kis-tó projekt 2004. 99-105.
- ESTÓK, P. 2006a. Újabb adatok a Felsőtárkányi-tó környékének denevérfaunájához (2004-2006). Kis-tó projekt 2006. 82-87.
- ESTÓK, P. 2006b. Fehérszélű denevér *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819) – új emlősfaj a Bükk faunájában. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 30: 297-298.
- ESTÓK, P. 2007a. Seasonal changes in the sex ratio of *Nyctalus*-species in North-East Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 53(1): 89-95.
- ESTÓK, P. 2007b. 2007 az óriás-koraidenevér (*Nyctalus lasiopterus* [SCHREBER 1780]) éve – a faj hazai adatainak áttekintése, új eredmények. Pp. 80-84. In: V. MOLNÁR (eds.): Az V. Magyar Denevérvédelmi Konferencia (Pécs, 2005. december 3-4.) és a VI. Magyar Denevérvédelmi Konferencia (Mártély, 2007. október 12-14.) kiadványa. CSEMETE Természet- és Környezetvédelmi Egyesület, Szeged.
- ESTÓK, P., BIHARI, Z. & GOMBKÖTŐ, P. 2006. A nimfadenevér (*Myotis alcaethoe* HELVERSEN & HELLER 2001), mint új faj a Zemplén emlősfajában. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 30: 439-440.

- ESTÓK, P. & GOMBKÖTŐ, P. 2007. Review of the Hungarian data of *Nyctalus lasiopterus* (SCHREBER, 1780). *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 31: 167-172.
- ESTÓK, P., GOMBKÖTŐ, P. & CSERKÉSZ, T. 2007. Roosting behaviour of Greater Noctule *Nyctalus lasiopterus* Schreber, 1780 (Chiroptera, Vespertilionidae) in Hungary as revealed by radio-tracking. *Mammalia* 71(1-2): 86-88.
- FEHÉR, CS.E. 1995. A fehérszélű denevér (*Pipistrellus kuhli*) első magyarországi adatai. *Denevérkutatás* 1: 16-17.
- FLEMING, T.H. & EBY, P. 2003. Ecology of Bat Migration. Pp. 156-197. In: T. H. KUNZ & M. B. FENTON (eds.): *Bat Ecology*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- FRAZER, L.E. 2006. The bats of Whyndams Pond: Activity, environmental preferences and implications for conservation. *Earth & Environment* 2: 1-28.
- FRENCKELL, B.V. & BARCLAY, R.M.R. 1987. Bat activity over calm and turbulent waters. *Can. J. Zool.* 65: 219-222.
- GAISLER, J., HANÁK, V. & DUNGEL, J. 1979. A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula* (Mammalia: Chiroptera). *Acta Sc. Nat. Brno* 13: 1-38.
- GÉCZI, I. 1998-99. Adatok a Zempléni-hegység és a szomszédos kistájak denevérfaunájához (Mammalia: Chiroptera). *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 23: 381-389.
- GOMBKÖTŐ, P. 1996. Erdei denevérélőhelyek vizsgálata hálózásos mintavétellel a Bükk-hegység területén. Diplomadolgozat, Debrecen. 23 pp.
- GOMBKÖTŐ, P. 1998. Characteristics of the summer occurrence of *M. dasycneme* and *M. daubentoni* in the Southwestern Bükk Mts. (Hungary). *Vespertilio* 3: 19-24.
- GRINDAL, S.D., MORISSETTE, J.L. & BRIGHAM, R.M. 1999. Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. *Can. J. Zool.* 77(6): 972-977.
- GYULAI, P. 1978-79. Wirth Tibor kisemlősgyűjteménye. A Miskolci Herman Ottó Múzeum Közleményei 17: 172-176.

- HELVERSEN, O. VON, HELLER, K.-G., MAYER, F., NEMETH, A., VOLLETH, M. & GOMBKÖTÖ, P. 2001. Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcathoe* n. sp.) in Europe. *Naturwissenschaften* 88: 217-223.
- HELVERSEN, O. VON, & WEID, R. 1990. Die Verbreitung einiger Fledermausarten in Griechenland. *Bonn. Zool. Beitr.* 41: 9-22.
- HORÁČEK, I. & ĐULIĆ, B. 2004. *Plecotus auritus* Linnaeus, 1758 – Braunes Langohr. Pp. 953-999. In: F. KRAPP (eds.): *Handbuch der Säugetiere Europas, Fledertiere (Chiroptera) II*. AULA Verlag, Wiebelsheim.
- IBÁÑEZ, C., JUSTE, J., GARCIA-MUDARRA, J.L. & AGIRRE-MENDI, P.T. 2001. Bat predation on nocturnally migrating birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 98: 9465-10022.
- IBÁÑEZ, C., GUILLÉN, A. & BOGDANOWICZ, W. 2004. *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) – Riesenabendsegler. Pp. 695-716. In: F. KRAPP (eds.): *Handbuch der Säugetiere Europas, Fledertiere (Chiroptera) II*. AULA Verlag, Wiebelsheim.
- IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>
- JONES, G. & RAYNER, M.V. 1988. Flight performance, foraging tactics and echolocation in free-living Daubenton's bats *Myotis daubentonii* (Chiroptera: Vespertilionidae). *J. Zool. (London)* 215: 113-132.
- KAŇUCH, P. & CELUCH, M. 2004. On the southern border of the nursing area of the noctule in Central Europe. *Myotis* 41-42: 125-127.
- KAPFER, G., RIGOTA, T., HOLSBEEK, L. & ARON, S. 2007. Roost and hunting site fidelity of female and juvenile Daubenton's bat. *Mammalian Biology* in press.
- KERTH, G. & KÖNIG, B. 1999. Fission, fusion and nonrandom associations in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behaviour* 136: 1187-1202.
- KERTH, G., WAGNER, M. & KÖNIG, B. 2001. Roosting together, foraging apart: information transfer about food is unlikely to explain sociality in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 50: 283-291.

- KOVÁTS, N. 1989. Environmental factors influencing hibernation of bats in the Létrási cave Bükk Mts. Pp. 655-658. In: V. Hanák, I. Horáček, J. Gaisler (eds.): European Bat Research 1987. Charles University Press, Praha.
- KRETSCHMER, V.M. 2001. Untersuchungen zur Biologie und Nahrungsökologie der Wasserfledermaus, *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817), in Nordbaden. *Nyctalus* (N.F.) 8(1): 28-48.
- KRONWITTER, F. 1988. Population structure, habitat use and activity patterns of the noctule bat, *Nyctalus noctula* Schreb., 1774 (Chiroptera: Vespertilionidae) revealed by radio-tracking. *Myotis* 26: 23-85.
- KUNZ, T.H. & LUMSDEN, L.F. 2003. Ecology of Cavity and Foliage Roosting Bats. Pp. 3-89. In: T.H. Kunz, & M.B. Fenton (eds.): Bat Ecology. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- LÉNÁRT, L. & BALLA, B. 1989. On the fluctuation of the number of the bats living in the Létrási-vizes cave (Bükk Mountains, Hungary) during the years 1975-1989. Proceedings. Int. Congr. of Spel. Budapest, 1989. I. 316-319.
- LEWIS, S.E. 1995. Roost fidelity in bats: a review. *Journal of Mammalogy* 76: 481-496.
- LEWIS, T. & TAYLOR, L.R. 1964. Diurnal periodicity of flight by insects. *Trans. R. ent. Soc. Lond.* 116: 393-476.
- MACKEY, R.L. & BARCLAY, R.M.R. 1989. The influence of physical clutter and noise on the activity of bats over water. *Can. J. Zool.* 67: 1167-1170.
- MACKIE, I.J. & RACEY, P.A. 2007. Habitat use varies with reproductive state in noctule bats (*Nyctalus noctula*): Implications for conservation. *Biological Conservation* 140: 70-77.
- MATIS, Š., BOLDOGH, S. & PIENČÁK, P. 2003. Records of *Nyctalus lasiopterus* in the Gömör-Torna Karst (Slovakia, Hungary). *Vespertilio* 7: 135-138.
- MCANEY, K. 2005. The Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*) in the Republic of Ireland – a review. *Nyctalus* (N.F.) 10(3-4): 315-316.

- MURRAY, K.L., BRITZKE, E.R., HADLEY, B.M. & ROBBINS, L.W. 1999. Surveying bat communities: a comparison between mist nets and the Anabat II bat detector system. *Acta Chiropterologica* 1(1): 105-112.
- NIERMANN, I., BIEDERMANN, M., BOGDANOWICZ, W., BRINKMANN, R., BRIS, Y., CIECHANOWSKI, M., DIETZ, C., DIETZ, I., ESTÓK, P., VON HELVERSEN, O., LE HOUÉDEC, A., PAKSUZ, S., PETROV, B.P., ÖZKAN, B., PIKSA, K., RACHWALD, A., ROUE, S.Y., SACHNANOWICZ, K., SCHORCHT, W., TEREBA, A. & MAYER, F. 2007. Biogeography of the recently described *Myotis alcathoe* von Helversen and Heller, 2001. *Acta Chiropterologica* 9(2): 361-378.
- NORBERG, U.M. & RAYNER, J.M.V. 1987. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 316: 335-427.
- ORMSBEE, P.C. 1996. Characteristics, Use, and Distribution of Day Roosts Selected by Female *Myotis volans* (Long-legged Myotis) in Forested Habitat of the Central Oregon Cascades. p. 124-131. In: R.M.R. BARCLAY & M. BRIGHAM (eds) 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.
- PATTERSON, B.D., WILLIG, M.R. & STEVENS, R.D. 2003. Trophic Strategies, Niche Partitioning, and Patterns of Ecological Organization. Pp. 536-579. In: T. H. KUNZ & M. B. FENTON (eds.): Bat Ecology. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- PETIT, E. & MAYER, F. 2000. A population genetic analysis of migration: the case of the noctule bat (*Nyctalus noctula*). *Molecular Ecology* 9: 683-690.
- RACEY, P.A. & ENTWISTLE, A.C. 2003. Conservation Ecology of Bats. Pp. 680-743. In: T. H. KUNZ & M. B. FENTON (eds.): Bat Ecology. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- RACEY, P.A. & SWIFT, S.M. 1985. Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera, Vespertilionidae) during pregnancy and lactation. 1. Foraging behaviour. *J. Anim. Ecol.* 54: 205-215.

- RACHWALD, A., BORATYŃSKI, P. & NOWAKOWSKI, W.K. 2001. Species composition and activity of bats flying over rivers in the Białowieża Primeval Forest. *Acta Theriologica* 46(3): 235-242
- RECKARDT, K. & KERTH, G. 2006. The reproductive success of the parasitic bat fly *Basilia nana* (Diptera: Nycteribiidae) is affected by the low roost fidelity of its host, the Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*). *Parasitology Research* 98: 237-243.
- RECKARDT, K. & KERTH, G. 2007. Roost selection and roost switching of female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*) as a strategy of parasite avoidance. *Oecologia* 154: 581-588
- RIEGER, I. 1996a. Wie nutzen Wasserfledermäuse, *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) ihre Tagesquartiere? *Z. Säugetierkunde*. 61: 202-214.
- RIEGER, I. 1996b. Aktivität von Wasserfledermäusen, *Myotis daubentonii*, über dem Rhein. *Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen* 41: 27-58.
- RIEGER, I., ALDER, H. & WALZTHÖNY, D. 1992. Wasserfledermäuse, *Myotis daubentonii* m Jagdhabitat über dem Rhein. *Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen* 37: 1-34.
- RIEGER, I. & ALDER, H. 1993. Weitere Beobachtungen an Wasserfledermäusen, *Myotis daubentoni*, auf Flugstrassen. *Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen* 38: 1-34.
- RIEGER, I. & WALZTHÖNY, D. 1993. Fixstreifen-Taxation: Ein Vorschlag für eine neue Schatzmethode von Wasserfledermäusen, *Myotis daubentoni*, im Jagdgebiet. *Z. Säugetierkunde* 58: 1-12.
- RUCZYŃSKI, I. & BOGDANOWICZ, W. 2005. Roost cavity selection by *Nyctalus noctula* and *N. leisleri* (Vespertilionidae, Chiroptera) in Białowieża Primeval Forest, eastern Poland. *Journal of Mammalogy* 86: 921-930.
- RUSSO, D., CISTRONE, L., JONES, G. & MACCOLINI, S. 2004. Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus* Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. *Biological Conservation* 117: 73-81.
- RYDELL, J., MILLER, L.A. & JENSEN, M.E. 1999. Echolocation constraints of Daubenton's Bat foraging over water. *Functional Ecology* 13: 247-255.

- SACHANOWICZ, K., WOWER, A. & BASHTA, A.-T. 2006. Further range extension of *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) in central and eastern Europe. *Acta Chiropterologica* 8(2): 543-548.
- SCHMIDT, E. & TOPÁL, GY. 1971. Denevérmaradványok magyarországi bagolyköpetekből. *Vertebrata Hungarica* 12: 93-102.
- SCHNITZLER, H.-U. & KALKO, E.K.V. 2001. Echolocation by Insect-Eating Bats. *BioScience* 51: 557-569.
- SEARS, K.E., BEHRINGER, R.R., RASWEILER IV, J.J. & NISWANDER, L.A. 2006. Development of bat flight: Morphologic and molecular evolution of bat wing digits. *Proc Nat Acad Sci U S A.* 103(17): 6581-6586.
- SIEMERS, B.M., DIETZ, C., NILL, D. & SCHNITZLER, H.-U. 2001. *Myotis daubentonii* is able to catch small fish. *Acta Chiropterologica* 3(1): 71-75.
- SIEMERS, B.M., STILZ, P. & SCHNITZLER, H.-U. 2001. The acoustic advantage of hunting at low heights above water: behavioural experiments on the European 'trawling' bats *Myotis capaccinii*, *M. dasycneme* and *M. daubentonii*. *The Journal of Experimental Biology* 204: 3843-3854.
- SIMMONS, N.B. 2005. Order Chiroptera. Pp. 312-529. In: D.E. Wilson & D.M. Reeder (eds.): *Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference*, 3rd edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- STRELKOV, P.P. 1999a. Breeding Area and Its Position within the Range in Migratory Bats (Chiroptera: Vespertilionidae) from Eastern Europe and Neighboring Regions: Part 1. *Russian Journal of Zoology* 1(3): 330-339.
- STRELKOV, P.P. 1999b. Breeding Area and Its Position within the Range in Migratory Bats (Chiroptera: Vespertilionidae) from Eastern Europe and Neighboring Regions: Part 1. *Russian Journal of Zoology* 1(4): 545-553.
- SVENSSON, M., DANIELSSON, I. & RYDELL, J. 2004. Avoidance of bats by water striders (*Aquarius najas*, Hemiptera). *Hydrobiologia* 489(1-3): 83-90.

- SZATYOR, M., ESTÓK, P., DOMBI, I. & SOMOGYVÁRI, O. 2003. Ritka denevérfajok (Chiroptera) újabb előfordulásai Magyarországon. *Állattani Közlemények* 88(2): 69-72.
- TAAKE, K.H. 1984. 1992. Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera: Vespertilionidae). *Myotis* 30: 7-73.
- TODD, V.L.G. & WATERS, D.A. 2007. Strategy-switching in the gaffing bat. *Journal of Zoology*. 273: 106-113.
- TOPÁL, GY. 1954a. A Kárpát-medence denevéreinek elterjedési adatai. *Ann. Hist.-nat. Musei nat. Hung.* 5: 471-483.
- TOPÁL, GY. 1954b. Denevérgyűrzés Magyarországon I. *Állattani Közlemények* 44: 43-38.
- TOPÁL, GY. 1954c. Denevérgyűrzés Magyarországon II. *Állattani Közlemények* 44: 231-238.
- TOPÁL, GY. 1956. The Movements of Bats in Hungary. *Ann. Hist.-nat. Musei nat. Hung.* 7: 477-489.
- TOPÁL, GY. 1959. Két ritka denevérfaj a Kárpátmedence faunájában. *Vertebrata Hungarica* 1: 89-103.
- TOPÁL, GY. 1962. A magyarországi denevérek ivararánya. *Vertebrata Hungarica* 4: 141-163.
- TOPÁL, GY. 1966. Some Observations on the Nocturnal Activity of Bats in Hungary. *Vertebrata Hungarica* 8: 139-161.
- TOPÁL, GY. 1969. Denevérek – Chiroptera. *Fauna Hungariae* XXII./ 2. Akadémiai Kiadó, Budapest. 81 pp.
- TOPÁL, GY. 1976. New Records of *Vespertilio murinus* (LINNAEUS) and of *Nyctalus lasiopterus* (SCHREBER) in Hungary. *Vertebrata Hungarica* 17: 9-14.
- VÁSÁRHELYI, I. 1934. Lillafüred és környéke emlősfaunája. *Állattani Közlemények* 31: 85-88.
- VÁSÁRHELYI, I. 1939. Adatok a Bükk denevérfaunájához. *Állattani Közlemények* 36: 117-123.
- VÁSÁRHELYI, I. 1942. Adatok a borsodi Bükk gerinces faunájához. *Erdészeti Lapok* 81: 60-62.

- VÁSÁRHELYI, I. 1959. A Hámori-tó gerincesfaunája. *Vertebrata Hungarica* 1: 105-111.
- VÁSÁRHELYI, I. 1964. Borsod-Abaúj-Zemplén megye gerinces faunája. Kézirat.
- VAUGHAN, N. 1997. The diets of British bats (Chiroptera). *Mammal Rev.* 27(2): 77-94.
- VAUGHAN, N., JONES, G. & HARRIS, S. 1996. Effects of sewage effluent on the activity of bats (Chiroptera: Vespertilionidae) foraging along rivers. *Biological Conservation* 78: 337-343.
- VAUGHAN, N., JONES, G. & HARRIS, S. 1997. Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation call parameters. *Bioacoustics* 7: 189-207.
- WALSH, A.L. & HARRIS, S. 1996. Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. *Journal of Applied Ecology* 33: 508-518.
- WILKINSON, G.S. & MCCracken, G.F. 2003. Bats and Balls: Sexual Selection and Sperm Competition in the Chiroptera. Pp. 128-155. In: T. H. KUNZ & M. B. FENTON (eds.): *Bat Ecology*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- WILLIS, C.K.R. & BRIGHAM, R.M. 2004. Roost switching, roost sharing and social cohesion: forest-dwelling big brown bats, *Eptesicus fuscus*, conform to the fission-fusion model. *Animal Behaviour*, 68(3): 495-505.
- ZAHN, V.A. & MAIER, S. 1997. Jagdaktivität von Fledermäusen an Bächen und Teichen. *Z. Säugetierkd.* 62: 1-11.

8.2. A jelölt tudományos tevékenységének jegyzéke

8.2.1. Az értekezés témakörében megjelent vagy közlésre elfogadott referált publikációk jegyzéke

- ESTÓK, P. 2007. Seasonal changes in the sex ratio of *Nyctalus*-species in North-East Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 53(1): 89-95.
- ESTÓK, P., GOMBKÖTŐ, P. & CSERKÉSZ, T. 2007. Roosting behaviour of Greater Noctule *Nyctalus lasiopterus* Schreber, 1780 (Chiroptera,

Vespertilionidae) in Hungary as revealed by radio-tracking. *Mammalia* 71(1-2): 86-88.

NIERMANN, I., BIEDERMANN, M., BOGDANOWICZ, W., BRINKMANN, R., BRIS, Y., CIECHANOWSKI, M., DIETZ, C., DIETZ, I., ESTÓK, P., VON HELVERSEN, O., LE HOUÉDEC, A., PAKSUZ, S., PETROV, B.P., ÖZKAN, B., PIKSA, K., RACHWALD, A., ROUE, S.Y., SACHNANOWICZ, K., SCHORCHT, W., TEREBA, A. & MAYER, F. 2007. Biogeography of the recently described *Myotis alcaethoe* von Helversen and Heller, 2001. *Acta Chiropterologica* 9(2): 361-378.

8.2.2. Az értekezés témakörében megjelent vagy közlésre elfogadott nem referált publikációk jegyzéke

ESTÓK, P. 1995. Az alpesi denevér (*Pipistrellus savii*) újabb magyarországi megkerülése. *Denevérkutatás* 1: 18.

ESTÓK, P. 2002. Denevérfaunisztikai felmérések eredményei (1994-2001) a Nagy-völgyi-tónál (Bükk-hegység). Kis-tó projekt 106-110.

ESTÓK, P. 2004. Adatok az Attila-kúti-tó környékének denevérfaunájához. Kis-tó projekt 2004. 99-105.

ESTÓK, P. 2006. Fehérszélű denevér *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819) – új emlősfaj a Bükk faunájában. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 30: 297-298.

ESTÓK, P., BIHARI, Z. & GOMBKÖTŐ, P. 2006. A nimfadenevér (*Myotis alcaethoe* HELVERSEN & HELLER 2001), mint új faj a Zemplén emlősfajánál. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 30: 439-440.

ESTÓK, P. 2006. Újabb adatok a Felsőtárkányi-tó környékének denevérfaunájához (2004-2006). Kis-tó projekt 2006. 82-87.

ESTÓK, P. & GOMBKÖTŐ, P. 2007. Review of the Hungarian data of *Nyctalus lasiopterus* (SCHREBER, 1780). *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 31: 167-172.

ESTÓK, P. 2007. 2007 az óriás-koraidenevér (*Nyctalus lasiopterus* [SCHREBER 1780]) éve – a faj hazai adatainak áttekintése, új eredmények. Pp. 80-84. In: V. MOLNÁR (eds.): *Az V. Magyar*

Denevérvédelmi Konferencia (Pécs, 2005. december 3-4.) és a VI. Magyar Denevérvédelmi Konferencia (Mártély, 2007. október 12-14.) kiadványa. CSEMETE Természet- és Környezetvédelmi Egyesület, Szeged.

- GOMBKÖTŐ, P., BIHARI, Z. & ESTÓK, P. 1996. Az óriás korai denevér (*Nyctalus lasiopterus*) és fehértorkú denevér (*Vespertilio murinus*) újabb előfordulási adatai Észak-Magyarország területén. Denevérkutatás 2: 38-39.
- GOMBKÖTŐ, P., DOBROSI, D., ESTÓK, P. & BIHARI, Z. 2007. Adatok egyes barlangok és mesterséges földalatti üregek denevérfaunájához Észak-Magyarország területén. Pp. 291-340. In: BOLDOGH S. & ESTÓK P. (eds.): Földalatti denevérszállások katasztere. ANP Füzetek III. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő.
- MOLNÁR, P., SRAMKÓ, G., & ESTÓK, P. 2000. A mátrai Pisztrángos-tó és környékének növényzete, kételtű- és denevérfaunisztikai értékelése. Eger, Kis-tó projekt 2000. 36-44.
- SZATYOR, M., ESTÓK, P., DOMBI, I. & SOMOGYVÁRI, O. 2003. Ritka denevérfajok (Chiroptera) újabb előfordulásai Magyarországon. Állattani Közlemények 88(2): 69-72.

8.2.3. Egyéb megjelent vagy közlésre elfogadott publikációk jegyzéke

- ESTÓK, P. 1996. Széncinege (*Parus major*) denevérzsákmányolása az Istállóskői-barlangban (Bükk-hegység). Denevérkutatás 2: 40.
- ESTÓK, P. 1998. A fehértorkú denevér (*Vespertilio murinus*) megkerülései magyarországi bagolyköpetekből. Denevérkutatás 3: 21-22.
- CSEKÉSZ, T., ESTÓK, P. & PRÁGER, A. 2004. A magyar csíkos szöcskegér (*Sicista subtilis trizona* Petényi, 1882). Összefoglaló. Állattani Közlemények 89(1): 3-16.
- BIHARI, Z., ESTÓK, P., GOMBKÖTŐ, P. & PETROVICS, Z. 2007. A fehértorkú denevér magyarországi előfordulása és búvóhely preferenciája. Pp.77-79. In: V. MOLNÁR (eds.): Az V. Magyar Denevérvédelmi Konferencia (Pécs, 2005. december 3-4.) és a VI. Magyar

Denevérvédelmi Konferencia (Mártély, 2007. október 12-14.) kiadványa. CSEMETE Természet- és Környezetvédelmi Egyesület, Szeged.

8.2.4. Az értekezés témakörében elhangzott előadások jegyzéke

- ESTÓK, P. 2002. Denevérkutatás a Karancs-Medves TK területén. Nógrádi Értékekért Konferencia, 2002. február 1-2., Salgóbanya
- ESTÓK, P. & GOMBKÖTŐ, P. 2004. A denevérfauna gyökeres átalakulása Felsőtárkány körzetében 1991 és 2003 között. Szünzoológiai Szimpózium, 2004. március 8-9., Budapest (nyomtatott kivonattal)
- ESTÓK, P. 2006. Erdőlakó denevérek kutatása a Medvesben és a Mátrában. VI. Nógrádi Értékekért Konferencia, 2006. április 20-21., Szorospatak, Bátonyterenye
- ESTÓK, P. 2007. 2007 az óriás-koraidenevér (*Nyctalus lasiopterus* /SCHREBER 1780/) éve – a faj hazai adatainak áttekintése, új eredmények. VI. Magyar Denevérvédelmi Konferencia, 2007. október 12-14., Mártély

8.2.5. Egyéb előadások jegyzéke

- ESTÓK, P. & CSERKÉSZ, T. 2001. Denevérkutatás és denevérvédelem Thaiföldön. III. Denevérvédelmi Konferencia, 2001. december 1., Tokaj (nyomtatott kivonattal)
- ESTÓK, P. 2005. Széncinegék denevérzsákmányolása a bükki Istállóskői-barlangban. V. Magyar Denevérvédelmi Konferencia, 2005. december 3-4., Pécs
- BIHARI, Z., ESTÓK, P., GOMBKÖTŐ, P. & PETROVICS, Z. 2007. A fehértorkú denevér magyarországi előfordulása és búvóhely preferenciája. VI. Magyar Denevérvédelmi Konferencia, 2007. október 12-14., Mártély

8.2.6. Az értekezés témakörében készült poszterelőadások jegyzéke

- ESTÓK, P. 2002. The status of bats in the Bükk Mountains (N.E. Hungary). IXth European Bat Research Symposium, 26-30 August 2002, Le Havre, France (nyomtatott kivonattal)
- ESTÓK, P. 2003. Az egri Érsek-kert denevérfaunisztikai kutatásának eredményei. IV. Magyar Denevérvédelmi Konferencia, 2003. november 22-23., Szögliget
- ESTÓK, P. & GOMBKÖTŐ, P. 2003. Az erdőlakó denevérfauna összetétele bükki élőhelyeken. VI. Magyar Ökológus Kongresszus, 2003. augusztus 27-29., Gödöllő (nyomtatott kivonattal)
- ESTÓK, P. & GOMBKÖTŐ, P. 2005. A denevérfauna változásai átalakult vizes élőhelyeknél. III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, 2005. november 3-6., Eger (nyomtatott kivonattal)
- ESTÓK, P. 2005. *Myotis alcaethoe* HELVERSEN & HELLER bükki előfordulásai 2005-ben V. Magyar Denevérvédelmi Konferencia, 2005. december 3-4., Pécs
- ESTÓK, P., BIHARI, Z. & GOMBKÖTŐ, P. 2006. A nimfadenevér (*Myotis alcaethoe* HELVERSEN & HELLER 2001), mint új faj a Zemplén emlősfajájában. I. Zemplénkutató Konferencia, 2006. április 14-15., Tokaj
- ESTÓK, P. & GOMBKÖTŐ, P. 2006. The status of two unique forest bats *Myotis alcaethoe* and *Nyctalus lasiopterus* in North-East Hungary, with reference to their conservation. Ist European Conference of Conservation Biology, 22-26 August 2006, Eger, Hungary (nyomtatott kivonattal)
- ESTÓK, P. 2006. *Nyctalus*-fajok (Mammalia: Chiroptera) előfordulási sajátosságai a Bükkben és a Bükkalján. VII. Magyar Ökológus Kongresszus, 2006. szeptember 4-6., Budapest (nyomtatott kivonattal)
- ESTÓK, P. 2007. Distribution and status of *Nyctalus lasiopterus* (SCHREBER, 1780) in Hungary. 5th European Congress of

- Mammalogy, 21-26 September 2007, Siena, Italy (nyomtatott kivonattal)
- GOMBKÖTŐ, P. & ESTÓK, P. 1999. The status of woodland bats in north-east Hungary. VIIIth European Bat Research Symposium, 23-27 August 1999, Poland (nyomtatott kivonattal)
- GOMBKÖTŐ, P. & ESTÓK, P. 2004. A nimfadenevér (*Myotis alcathoe*) magyarországi előfordulási adatai és jellemző élőhelytípusai. Szünzoológiai Szimpózium, 2004. március 8-9., Budapest (nyomtatott kivonattal)

8.2.7. Az értekezés témakörében készített szakmaspecifikus alkotások jegyzéke

- ESTÓK, P. 1998. A bükki denevérfaunisztikai kutatások újabb eredményei és az egyes fajok előfordulási sajátosságai. OTDK dolgozat 25 pp.
- ESTÓK, P. 2001. A Bükk denevérfaunisztikai feltárása és a denevérfauna összetételének vizsgálata. Diplomamunka, 58 pp.
- BALÁZS, CS., BENDA, P., ESTÓK, P. & UHRIN, M. 2007. Állatvilág, állattani értékek – gerincesek (Vertebrata). Pp. 157-176. In: KISS G. (szerk.): A Karancs-Medves és a Cseres-hegység Tájvédelmi Körzet Nógrád és Gömör határán. Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger.

8.2.8. Egyéb szakmaspecifikus alkotások jegyzéke

- ESTÓK, P. 1999. Határozókulcs Borneó denevéreihez. Kézirat. 21 pp.
- ESTÓK, P. 2007. Barna hosszúfülű-denevér *Plecotus auritus* (LINNAEUS, 1758). Pp. 99-100. In: BIHARI, Z., CSORBA, G. & HELTAI, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest.
- ESTÓK, P. 2007. Bajuszos denevér *Myotis mystacinus* (KUHL, 1817). Pp. 121-122. In: BIHARI, Z., CSORBA, G. & HELTAI, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest.
- ESTÓK, P. 2007. Brandt denevér *Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845). Pp. 111-112. In: BIHARI, Z., CSORBA, G. & HELTAI, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest.

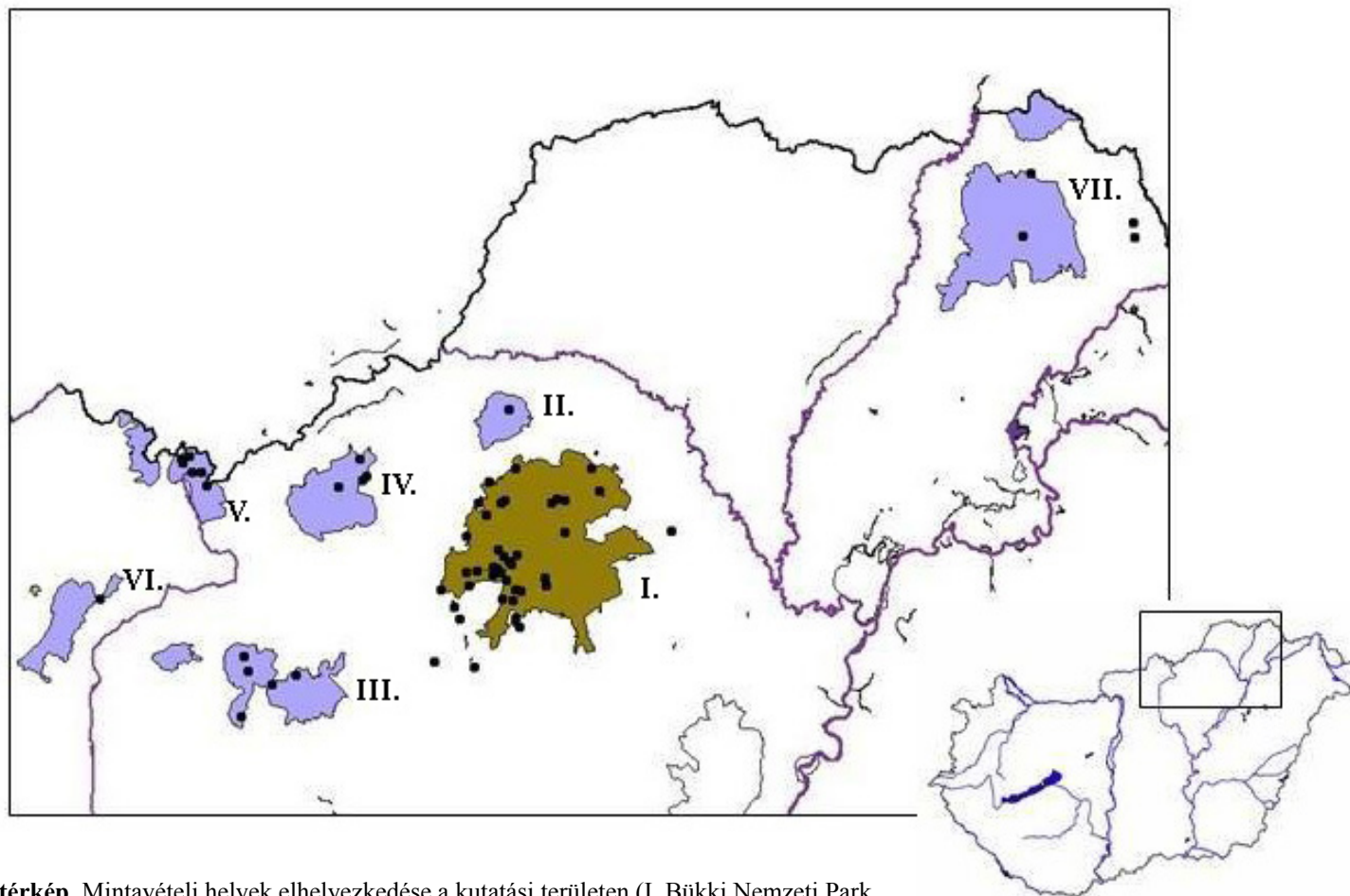
- ESTÓK, P. 2007. Szőröskarú koraidenevér *Nyctalus leisleri* (KUHL, 1817). Pp. 93-94. In: BIHARI, Z., CSORBA, G. & HELTAI, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest.
- ESTÓK, P. 2007. Nimfadenevér *Myotis alcathoe* (HELVENSEN 2001). Pp. 107-108. In: BIHARI, Z., CSORBA, G. & HELTAI, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest.
- ESTÓK, P., BIHARI, Z. & GOMBKÖTŐ, P. 2007. Fehértorkú denevér *Vespertilio murinus* (LINNAEUS, 1758). Pp. 105-106. In: BIHARI, Z., CSORBA, G. & HELTAI, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest.
- ESTÓK, P., GÖRFÖL, T. & SZATYOR, M. 2007. Alpesi denevér *Hypsugo savii* (BONAPARTE, 1837). Pp. 103-104. In: BIHARI, Z., CSORBA, G. & HELTAI, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest.
- ESTÓK, P. & SZATYOR, M. 2007. Nagyfülű denevér *Myotis bechsteinii* (KUHL, 1817). Pp. 109-110. In: BIHARI, Z., CSORBA, G. & HELTAI, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest.
- GOMBKÖTŐ, P. & ESTÓK, P. 2007. Óriás koraidenevér *Nyctalus lasiopterus* (SCHREBER, 1780). Pp. 91-92. In: BIHARI, Z., CSORBA, G. & HELTAI, M. (szerk.): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest.

9. Mellékletek

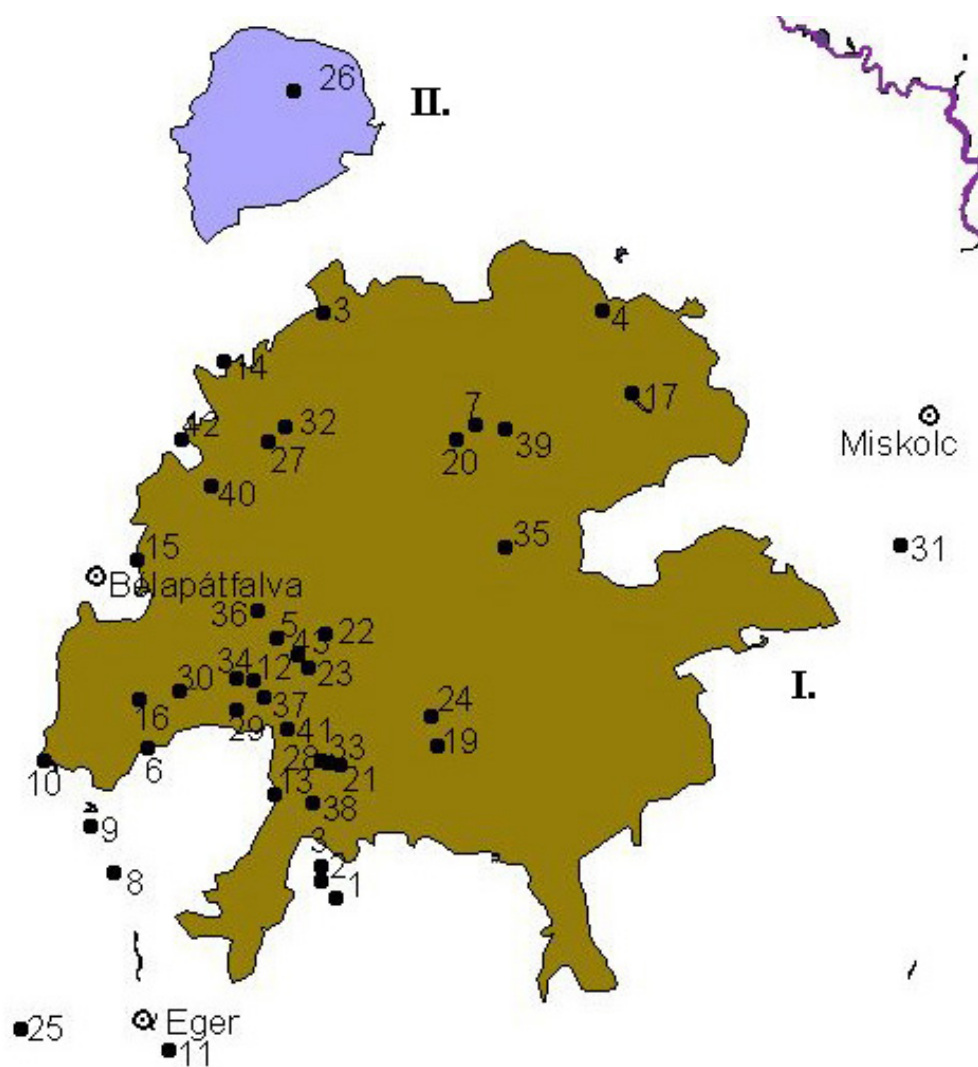
1. melléklet Az értekezésben szereplő denevérfajok neveinek [SIMMONS (2005) alapján] és helyenként használt rövidítéseinek jegyzéke

<i>Rhinolophus hipposideros</i> (BECHSTEIN, 1800)	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (SCHREBER, 1774).....	Rfer
<i>Rhinolophus euryale</i> BLASIUS, 1853	
<i>Myotis daubentonii</i> (KUHL, 1817).....	Mdau
<i>Myotis dasycneme</i> (BOIE, 1825).....	Mdas
<i>Myotis brandtii</i> (EVERSMANN, 1845).....	Mbra
<i>Myotis mystacinus</i> (KUHL, 1817)	Mmys
<i>Myotis alcathoe</i> HELVERSEN & HELLER, 2001	Malc
<i>Myotis emarginatus</i> (GEOFFROY, 1806).....	Mema
<i>Myotis nattereri</i> (KUHL, 1817).....	Mnat
<i>Myotis bechsteinii</i> (KUHL, 1817).....	Mbec
<i>Myotis myotis</i> (BORKHAUSEN, 1797).....	Mmyo
<i>Myotis oxygnathus</i> (TOMES, 1857) (= <i>Myotis blythii</i>).....	Moxy
<i>Nyctalus noctula</i> (SCHREBER, 1774).....	Nnoc
<i>Nyctalus leisleri</i> (KUHL, 1817).....	Nlei
<i>Nyctalus lasiopterus</i> (SCHREBER, 1780).....	Nlas
<i>Eptesicus serotinus</i> (SCHREBER, 1774).....	Eser
<i>Eptesicus nilssonii</i> (KEYSERLING & BLASIUS, 1839)	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774).....	Ppip
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (LEACH, 1825)	
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (KUHL, 1817).....	Pkuh
<i>Pipistrellus nathusii</i> (KEYSERLING & BLASIUS, 1839).....	Pnat
<i>Hypsugo savii</i> (BONAPARTE, 1837) (= <i>Pipistrellus savii</i>).....	Hsav
<i>Plecotus auritus</i> (LINNAEUS, 1758).....	Paur
<i>Plecotus austriacus</i> (FISCHER, 1829).....	Paus
<i>Barbastella barbastellus</i> (SCHREBER, 1774).....	Bbar
<i>Miniopterus schreibersii</i> (KUHL, 1819).....	Msch
<i>Vespertilio murinus</i> LINNAEUS, 1758.....	Vmur

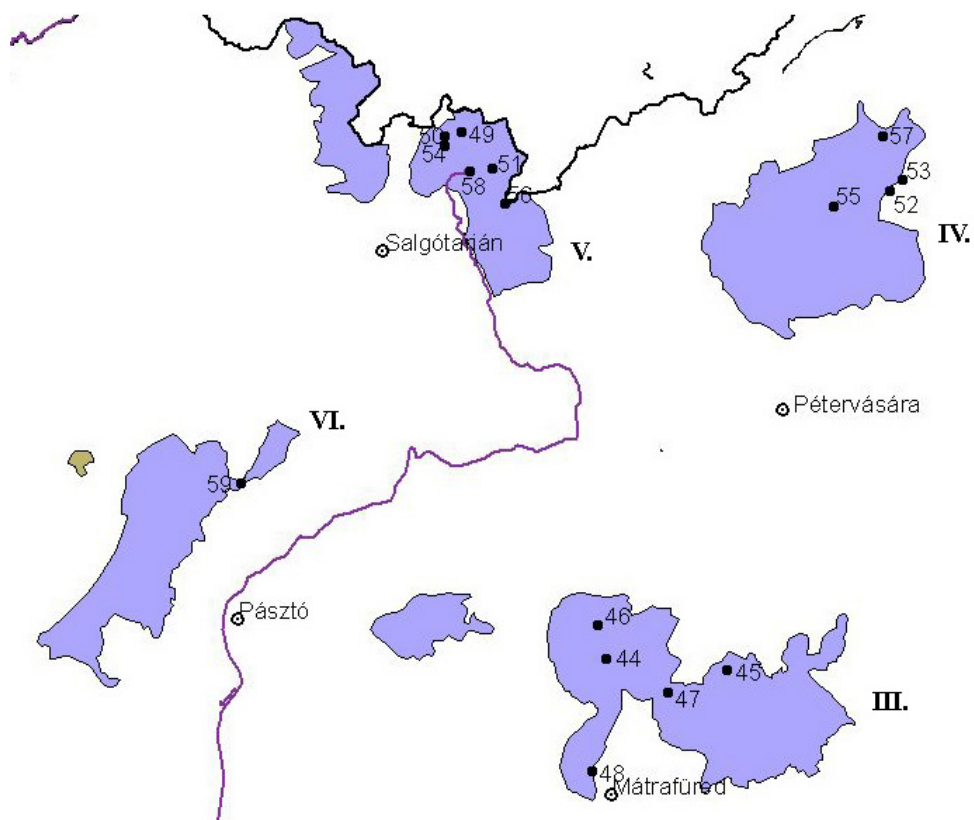
2. melléklet. Térképek



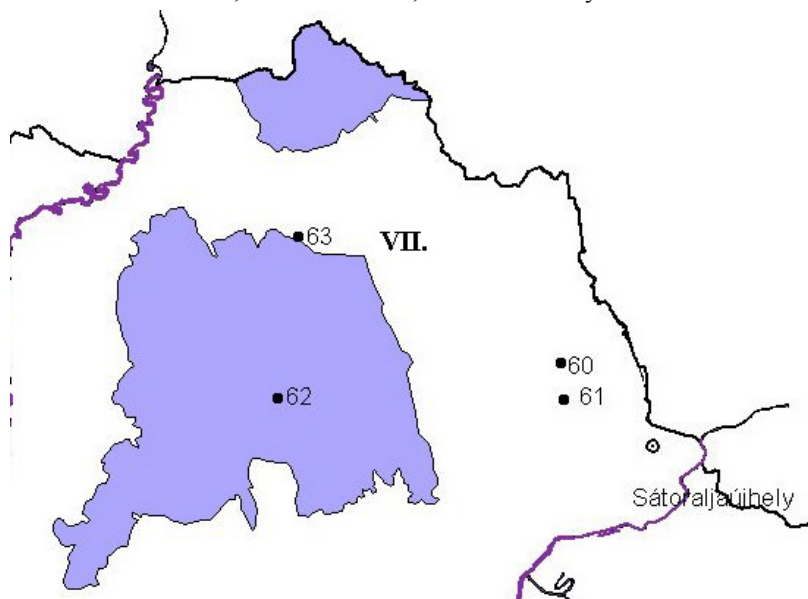
1. térkép. Mintavételi helyek elhelyezkedése a kutatási területen (I. Bükki Nemzeti Park, II. Lázbérci TK, III. Mátrai TK, IV. Tarnavidéki TK, V. Karancs-Medves TK, VI. Kelet-Cserhát TK, Zempléni TK)



2. térkép. A mintavételi helyek elhelyezkedése (I. Büki NP, II. Lászbérci TK, mintavételi helyek számai ld. 1. táblázat)



3. térkép. A mintavételi helyek elhelyezkedése (III. Mátrai TK, IV. Tarnavidéki TK, V. Karancs-Medves TK, VI. Cserhát TK, mintavételi helyek számai ld. 1. táblázat)



4. térkép. A mintavételi helyek elhelyezkedése (VII. Zempléni TK, mintavételi helyek számai ld. 1. táblázat)

3. melléklet. Képek



1. kép. A Felsőtárkányi-tó száraz medre



2. kép. Az Attila-kúti-tó a rekonstrukció után



3. kép. A jelentősen feltöltődött Nagy-völgyi-tó



4. kép. Nyugodt vízfelszínről ivó *Nyctalus noctula*



5. kép. A *Nyctalus lasiopterus* 18. századi illusztrációja SCHREBER művéből



6. kép. *Nyctalus lasiopterus* portré



7-8. kép. Rádióadóval jelölt *Nyctalus lasiopterus* példányok



9-12. kép. A *Nyctalus lasiopterus* által lakott, rádiós nyomkövetéssel azonosított erdőrészek (a nyilak a felderített odvak nyílásait mutatják)

**Denevérek (Chiroptera) előfordulási sajátosságai
az Északi-középhegységben**

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében
a Biológia tudományágban

Írta: Estók Péter, okleveles biológus (ökológus)
Készült a Debreceni Egyetem Környezettudományi Doktori
Iskola Hidrobiológia programja keretében
Témavezető: Dr. Dévai György

A doktori szigorlati bizottság:

elnök: Dr. Nagy Sándor Alex
tagok: Dr. Müller Zoltán
Dr. Tóth Albert

A doktori szigorlat időpontja: 2008. 01. 13.

Az értekezés bírálói:

Dr. Kováts Nóra
Dr. Farkas János

A bírálóbizottság:

elnök: Dr.
tagok: Dr.
Dr.
Dr.
Dr.

Az értekezés védésének időpontja: 2008.