

## A MADÁRFÉSZEK-ANALÍZIS ALKALMAZÁSÁNAK TESZTELÉSE VÁROSI ÉLŐHELYEKEN

PATKÓ László, UJHEGYI Nikolett, HELTAI Miklós

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Vadvilág Megőrzési Intézet  
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1., e-mail: patkolaszlo88@gmail.com

**Kulcsszavak:** nem-invazív módszer, madárfészek-analízis, urbanizáció, szőr morfológia, Gödöllő, Merzse-mocsár

**Összefoglalás:** Számos faj alkalmazkodott jól az emberi településekhez és a városi környezethez. A városi élőhelyek biodiverzitásának vizsgálata többek között a ritka vagy rejtőzködő fajok miatt alapvetően nehéz feladat. A nehezen vizsgálható fajok esetében különösen fontosak válnak az úgynevezett nem-invazív (*noninvasive*) vizsgálati módszerek, amelyek az állat megfogása, jelölése nélkül juttatnak minket a jelenlétükhöz kapcsolódó információkhoz. Ilyen módszerekkel fontos adatok szerezhetőek az emlősállatok szőreiből is, mivel azok a határozási módszertől függetlenül nemzetségre, fajra, vagy akár egyedre vonatkozó információkat is adhatnak. Vizsgálatunkban a gyűjtött szőrszálak makroszkopikus és mikroszkopikus határozását választottuk. A makroszkopikus tulajdonságokon kívül egy szőrnek négy fontos mikroszkopikus tulajdonságát vettük figyelembe a határozásnál; a kutikula mintázatát az alnyélen (1) és a legvastagabb ponton (2), a medulla mintázatát a legvastagabb szakaszon olajos festéssel (3) és anélkül (4). Vizsgálatunkat két helyszínen végeztük, egy városi maradvány élőhelyfoltban, a Merzse-mocsárban, valamint a mára már teljesen városi parkká vált gödöllői Alsóparkban, és a Szent István Egyetem környékén. A Merzse-mocsárban 11 kategóriát különítettünk el, ezek a következők voltak: vándorpatkány (*Rattus norvegicus*), mezei nyúl (*Lepus europeus*), menyét-hermelin (*Mustela nivalis-M. erminea*), vidra (*Lutra lutra*), nagy pele (*Glis glis*), ember (*Homo sapiens*), mogorós pele-erdei pele (*Muscardinus avellanarius-Dryomys nitedula*), kutyafélék (*Canidae*), denevérek (*Chiroptera*), rágcsálók (*Rodentia*) és azonosíthatatlan (Unident.). A Gödöllőn gyűjtött madárfészekből összesen hét kategóriát alkotunk. Ezek a következők voltak: mezei nyúl (*Lepus europeus*), ló (*Equus caballus*), közönséges vakond (*Talpa europea*), kutya (*Canis familiaris*), mogorós pele (*Muscardinus avellanarius*), ember (*Homo sapiens*) és azonosíthatatlan (Unident.). Véleményünk szerint a madárfészek-analízis egy jól használható nem-invazív módszer városi területek esetében is. A gyakorlat elsajátításához viszont sok idő és referenciayang szükséges.

### Bevezetés

A biodiverzitást, a földi élet változatosságát számos tényező fenyegeti. Ezek közé a tényezők közé sorolhatjuk a fajok gyors és tömeges kihalásait, a túlhasznosítást, az exotikus és invazív fajok betelepítését, valamint az élőhelyvesztést és fragmentációt. Utóbbi kategóriába szokás sorolni az urbanizációt is (HUNTER 1995). Az urbanizált területek elterpeszkedésére jó példa, hogy amíg az Egyesült Államokban 1990 és 2000 közötti években a városokban 3-5%-al nőtt a népesség, addig a városok területe 50%-al növekedett (ADAMS et al. 2005). A városok terpeszkedése és az urbanizáció azonban nem csak élőhelyvesztést okozhat, de utat nyithat számos faj megjelenésére városi környezetben. A magas fajszámot vagy egyedsűrűséget produkáló városi élettér esetében, az lehet a magyarázat, hogy az urbanizált élőhely a sok kis változatos habitat miatt eredendően változatosabb, mint a környező terület (REBELE 1994). A fajok városi megtelepedéséhez hozzájárulhat a települések melegebb mikroklímája, a búvóhelyek megléte és a növekvő táplálékforrások kialakulása is (ADAMS et al. 2005).

A biodiverzitás vizsgálata éppen azért nehéz feladat, mert eredendően többszintű. A fogalom magába foglalja az egész földi életben rejlő változatosságot és gazdagságot, tehát a fajokon túl az ökoszisztémák, gének és számos egyéb tényező diverzitását is.

Az ökoszisztémák komplex rendszerében pedig a városi élőhelyeknek is helyet kell adni (HUNTER 1995). Azt gondolhatnánk, hogy konzerváció biológiai szempontból ezek az élőhelyek kevésbé jelentősek, hiszem csak gyakori és nagy elterjedési területtel rendelkező fajok jelennek meg bennük. Jó ellenpélda lehet erre a Budapesten telelő vándorsólyom (*Falco peregrinus*) (http1), egy ausztráliai bandikut faj (*Peramelles gunni*), amelynek jelentős állománya él Hamilton külvárosában (HUNTER 1995), vagy a Kalifornia szerte veszélyeztetett San Joachim kitróka (*Vulpes macrotis mutica*), amelynek életképes állománya található meg Bakersfield városban (VAN HORN JOB és CYPHER 2011). Az ökoszisztémák (így a városi élőhelyek) diverzitása szempontjából azonban nem csak a ritka fajok megőrzése, kezelése és vizsgálata fontos.

Az ilyen nehezen vizsgálható vagy rejtőzködő fajok esetében rendelkezésünkre állnak úgynevezett nem-invazív (*noninvasive*) vizsgálati módszerek is, amelyek az állat megfogása, jelölése nélkül juttatnak minket a jelenlétükhöz kapcsolódó információkhoz. Vadbiológiai és konzerváció biológiai szemszögből nézve a nem-invazív módszereknek a lényege, hogy a megfigyelő és a vizsgált állat között csak közvetett kapcsolat jön létre (TABERLET et al. 1999, LONG et al. 2008), így a jelenlétünkkel nem befolyásoljuk az állatok viselkedését és nem tesszük ki azokat fölösleges stressznek. Ilyen módszerekkel fontos adatok szerezhetőek az emlősállatok szőreiből is. A szőrszálakból számos emlőst fajszinten azonosíthatunk. Az azonosítást alapvetően kétféle lehet, alapulhat a szőrszál morfológiáján, kvalitatív és kvantitatív tulajdonságain (TÓTH 2002, 2008, TEERINK 1991, SEILER 2010, DE-MARINIS és ASPREA 2006), másrészt pedig lehet a szőrhagymából nyerhető DNS az azonosítási alap (DOMINGO-ROURA et al. 2006, AMENDOLA-PIMENTA et al. 2010, BALESTRIERI et al. 2010). A DNS-analízisen alapuló módszereknek a hibája lehet, hogy bizonyos meteorológiai körülmények között (meleg, nedves idő) a DNS hamar elveszti azonosítási értékét, továbbá az is, hogy a szőrmintában található DNS mennyisége fajonként eltérő lehet (KENDALL és MCKELVEY 2008). Többek között ilyen esetekben lehet jól használható a szőr morfológiai tulajdonságaira alapozott vizsgálat. KENDALL és MCKELVEY (2008) megemlíti továbbá, hogy a DNS alapján történő határozás magas költségekkel is jár.

Előfordulnak olyan „iker-fajpárok” (pl. nyest és nyuszt), amelyeket morfológiai módszerekkel nem vagy csak nagy mintaszám esetében lehet azonosítani (TÓTH 2003), a legtöbb esetben azonban nemzetség vagy fajszintjén megtörténhet az azonosítás. TEERINK (1991) a szőr hat tulajdonságát tartja fontosnak a határozáshoz, a kutikula mintázatát az alnyélen (1) és a legvastagabb ponton (2), a szőr keresztmetszetét a legvastagabb szakaszon (3), a medulla mintázatát a legvastagabb szakaszon olajos festéssel (4) és anélkül (5), valamint a medulla szélének a mintázatát (6). TÓTH (2003) és TEERINK (1991) egyaránt megemlíti, hogy a fedőszőrök (*guardhair*-GH) alkalmasak azonosításra, a pihe- vagy pehelyszőröknek (*underhair*-UH) kevés azonosításra használható tulajdonsága van.

Alkalmazhatóság tekintetében a morfológiai módszerek hasonlóak a DNS-analízisen alapuló módszerekkel, noha előbbi nem alkalmas genetikai variabilitás meghatározására és egyedek közötti különbség tételére. Táplálkozásvizsgálatokra vagy általános emlősfaunisztikai vizsgálatokra (TÓTH 2008) viszont tökéletesen alkalmas lehet.

A madárfészkek-elemzés (TÓTH 2008) egy új, nemzetközi szinten is elfogadott módszer. Egyes énekesmadár fajok előszeretettel használnak szőröket a fészkek bélésanyagához. A fiókák kirepülése után ezek a fészkek begyűjthetők és a bennük található szőrszálak segítségével faunisztikai adatokat szolgáltathatnak. Az urbanizáció térnyerésével (PAT-

TERSON et al. 2003) és a rejtőzködő fajok (pl. nyest) városon belüli megjelenésével (TÓTH et al. 2007, TÓTH et al. 2010, SZŐCS és HELTAI 2010) ez a nem-invazív módszer új eszközt adhat a vadbiológusok, a konzerváció biológiával foglalkozó szakemberek, valamint a városi vadgazdálkodók kezébe, a városi vadvilág jobb megismeréséhez.

Dolgozatunkban arra kerestük választ, hogy (1) lehet-e elegendő fészket találni városi területeken a madárfészkek-elemzés módszerének alkalmazásához, (2) a fészkek bélésanyagában találhatóak-e emlősszőrök, és ha igen, akkor (3) milyen fajok mutathatók ki városi környezetből?

## Anyag és módszer

### Vizsgálati területek és mintavételi eljárás

Vizsgálatunkat két helyszínen végeztük, egy városi maradvány élőhelyfoltban, a Merzse-mocsárban (2011) és annak környékén, illetve a mára már teljesen városi parkká vált gödöllői Alsóparkban és a Szent István Egyetem környékén (2012).

A Merzse-mocsár Budapest XVII. kerületében található. A terület 1977 óta élvez védelemet (http2). A mocsarat mezőgazdasági területek, mezővédő erdősávok és telepített erdők veszik körül. Rekreációs szempontból a környékeliek által gyakran látogatott helyszín. A mocsarat Keletről az M0-ás autópálya, Délről a Ferihegyi repülőtér, Nyugatról és Északról pedig a XVII. kerület külvárosi kertés házai határolják. A területen egy alkalommal jártunk fészket gyűjteni (2011.02.17.). A pontokat Gekko 201-es GPS-el rögzítettük, majd a MapSource nevű programmal földrajzi szélesség és hosszúság rendszerbe konvertáltuk az EOVS koordinátákat. A pontok megjelenítéséhez a Google Earth programot használtunk. A gödöllői Alsóparkot és Egyetemi parkot egy helyszínnek tekintettük az összefüggő zöldfelületek miatt. Ezekhez a helyszínekhez nem csak a parkok, de az azokat körülvevő cserjesávok és vonalas létesítmények (pl. vasúti sínek) szegélyzőnái is hozzátartoztak. A gödöllői helyszínek sokkal sűrűbben lakott és látogatott helyek, mint a mocsár. Az urbanizáció általi hatások (pl. gépkocsi forgalom, aszfalt utak, vonalas létesítmények) itt szembetűnőbbek, mint a Merzse-mocsár esetében. Ezen a területen két alkalommal történt fészekgyűjtés (2012.02.15. és 2012.02.29.). Gödöllőn 15 fészket találtunk, a begyűjtés pedig hasonlóan történt, mint az első helyszínen.

A szőrök preparálásánál figyelembe vettük TÓTH (2003), TEERINK (1991) és LANSZKI (szóbeli közlés) útmutatásait. A szennyeződések eltávolításához a leírások és saját tapasztalataink alapján 70%-os alkoholban történő áztatást választottuk. Néhány órás áztatás után a szőrt etil-éterbe helyeztük pár percre.

A makroszkopikus tulajdonságok közül figyelembe vettük a szőr alakját, színét, sávozottságát és hosszát, valamint a tapintását. Ezeket jegyzőkönyvben rögzítettük, majd a kapott feljegyzéseket a Microsoft Excel táblázatkezelő programba digitalizáltuk. A mikroszkopikus karakterek esetében a szőr felületének pikkelyszerű lenyomata (kutikula) fontos identifikációs bélyeg, valamint a levegővel telt velőállománya, a medulla.

A kutikula lenyomat készítéséhez 20%-os zselatint vagy zselatin fixet használtunk. A zselatin elkészítése után ajánlatos megvárni, amíg kihül az anyag, majd újra melegíteni, hogy ezzel a keletkezett légbuborékokat eltávolítsuk, hogy azok ne befolyásolják a minta minőségét. Az újra folyóssá melegített zselatint tárgylemezre csepegtettük, majd vékony

rétegbe széthúztuk egy üvegbot segítségével. Egy-két perc várakozás után a szórt belehelyeztük a zselatinba, majd megvártuk, amíg a minta teljesen megszilárdul ezt követően pedig a szórt egy rovartű (vagy közönséges gombostű) segítségével kipöcköltük a mintából. Fontos, hogy a zselatin ne lepje el teljesen a szórt, mert így a minta értékelhetetlenné válik. A zselatinba ezután láthatóvá vált a kutikula negatív lenyomata.

A medulla minta készítéséhez a szőrszálat tárgylemezre helyeztük és legalább két ponton rögzítettük. A rögzítés körömlakkal történt. A szőrszálat ezután a felnyélen szikével kettévágtuk, majd immerziós olajt csepegtettünk rá. Erre azért van szükség, mert a legtöbb faj esetében a levegővel telt medulla mintázata csak az olajos festés után válik láthatóvá (gyakori kivétel pl. *Lagomorpha*) (TÓTH 2003).

A kutikuláról és medulláról fénymikroszkóp és digitális mikroszkópkamera segítségével képeket készítettünk 400x-os vagy 100x-os nagyítással. A leginformatívabb jellemzőket figyelembe véve a kutikula alnyéli szakaszáról és felnyéli szakaszának legszélesebb pontjáról egy-egy képet készítettünk. Hasonló módon a medulláról a felnyél legszélesebb pontján olajos preparálással és anélkül egy-egy képet készítettünk (TÓTH 2003, TEERINK 1991). Ennek köszönhetően optimális esetben egy szőrről legalább négy kép készült.

Annak érdekében, hogy gyakoroljuk a szőrhatározás módszertanát, továbbá pedig a későbbi határozások pontosítása érdekében 24 fajból álló referenciamunkát készítettünk.

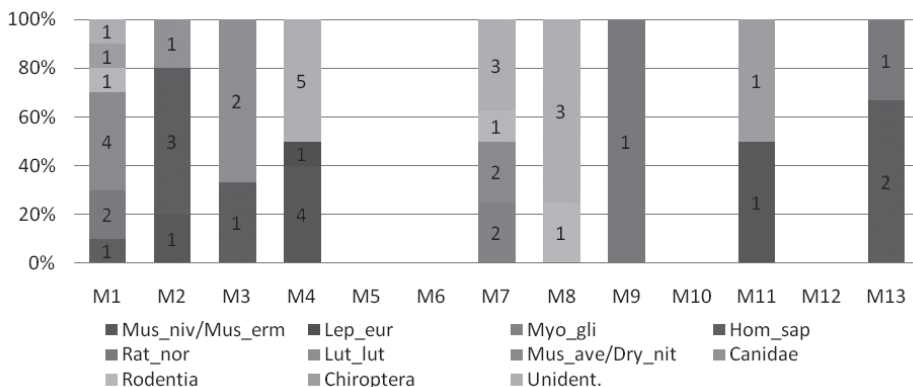
## Eredmények

A Merzse-mocsárban összesen 13 fészket gyűjtöttünk, amelyekből 34 emlősszórt sikeresen azonosítottunk. A Merzse-mocsárban gyűjtött minták esetében összesen tizenegy kategóriát különítettünk el (1. ábra). Ebből öt faji kategória (*Rattus norvegicus*, *Lepus europeus*, *Homo sapiens*, *Lutra lutra* és *Glis glis*) és két iker-fajpár (*Muscardinus avellanarius*-*Dryomys nitedula*, *Mustela nivalis*-*M. erminea*), amelyeket szőrmorfológia alapján, az adott helyszín adottságait figyelembe véve, valamint a fajok tulajdonságait mérlegelve nem lehet elkülöníteni. Három kategória faji szinten való azonosítása nem lehetséges a megszerzett adatok alapján (*Canidae*, *Chiroptera* és *Rodentia*). Továbbá egy külön kategóriában soroltuk a nem azonosítható szőröket (*Unident.*: adat hiány miatt vagy jellege miatt (pehelyszőr) nem azonosítható).

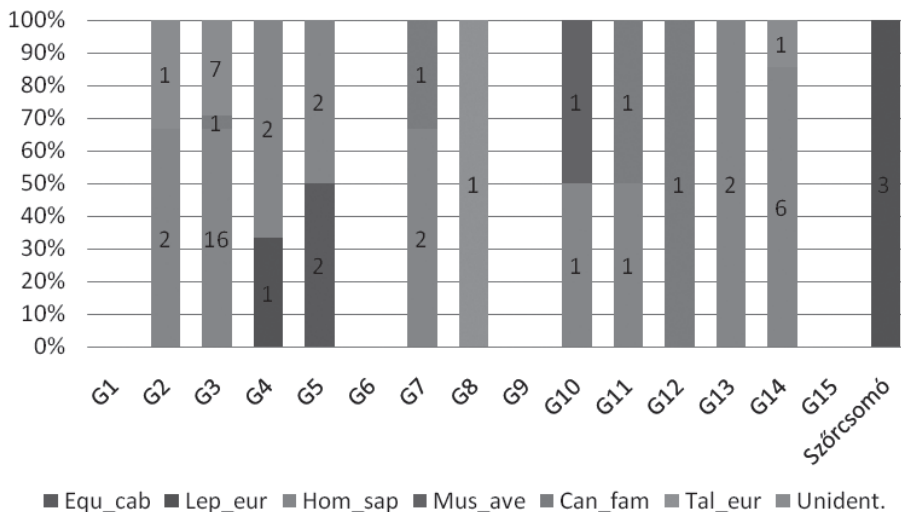
A leggyakrabban előforduló fajok az ember (7), a menyét-hermelin (6) és a kistestű pelék (6) voltak. Menyét-hermelin esetében az „M4”-es fészkekből öt szőr is előkerült. Két ritkább fajt is sikerült kimutatni a fészkekből, a vidrát („M3”) és a nagy pelét („M7”).

A gödöllői Alsóparkban és Egyetemi parkban összesen 15 fészket találtunk. A talált fészkekből 41 emlősszórt sikerült azonosítanunk faj vagy fajcsoport szinten. A Gödöllőn gyűjtött madárfészkekből összesen hét kategóriát különítettünk el (2. ábra). Ebből hat faji kategória (*Lepus europeus*, *Canis familiaris*, *Talpa europea*, *Equus caballus*, *Homo sapiens* és *Muscardinus avellanarius*) egy kategória pedig a nem azonosítható szőröket képviseli (*Unident.*: adat hiány miatt vagy jellege miatt (pehelyszőr) nem azonosítható). A leggyakrabban emberi haj került elő a fészkekből (tizenegy fészkekből kilencben (81,81%) találtunk hajjat). A gödöllői Alsóparkban egy szőrcomót is találtunk, ami megvizsgálva mezei nyúlnek bizonyult.

A két területen gyűjtött madárfészkekben talált emlősszőrökről összesen 357 felvétel készült.



1. ábra A Merzse-mocsárban és környékén talált emlősszörök alapján leírt faunisztikai adatok (2011).  
 Figure 1. Faunistical data collected by nest analysis at Merzse-swamp in 2011.



2. ábra A gödöllői Alsóparkban és az Egyetemi park környékén talált emlősszörök alapján leírt faunisztikai adatok (2012).

Figure 2. Faunistical data collected by nest analysis at Gödöllő (Lower Park, University park) in 2012.

### Megvitatás

Vizsgálatunk céljául tűztük ki, hogy egy új, nemzetközileg is elfogadott módszer, a madárfészek-elemzés (TÓTH 2008) hatékonyságát teszteljük városi környezetben.

A Merzse-mocsárban és annak környékén 13 fészket találtunk, amelyekből 34 emlősszört sikeresen azonosítottunk. A fészek 69,23%-ban voltak emlősszörök és csupán 25%-ban lehetett mesterséges bélésanyagot fellelni a mintákban. A Gödöllőn talált 15 fészekből 11-ben találtunk mesterséges bélésanyagot (73,33%) és 12-ben emlősszört (80%).

Az itt talált fészkekből 41 emlősszört sikerült azonosítanunk faj vagy fajcsoport szinten. Az azonosított és a talált szőrök differenciáját több tényező is befolyásolta.

A vizsgálat első szakaszában (2011) néhány minta labor körülmények között eltűnt, ez elsősorban a kisméretű (2–4 mm) szőrökre vonatkozik. 2012-ben ezt a problémát úgy küszöböltük ki, hogy a talált szőröket Petri csészébe helyeztük, amit lefedtünk egy másik Petri csészével, de néhány alkalommal így is történt adatvesztés. Úgy gondoljuk, hogy az ilyen kisméretű szőröknél ez elkerülhetetlen. Egyéb tényezők, amelyek közvetlenül befolyásolhatják az azonosítást a szőrszál mérete és degradáltsága. A nagyon töredezett szőrök rossz -elsősorban kutikula- mintát produkálnak. A kisméretű szőrök esetében pedig nem csak azok elvesztése okoz gondot, hanem az is, hogy a határozóbélyegek egy része nem található meg a szőrön. A harmadik befolyásoló tényező pedig néhány speciális szőr jellegéből adódik. A pehelyszőrökön -ritka kivételektől eltekintve- nem lehet azonosítást elősegítő bélyeget találni. Ilyen kivétel lehet a *Bovidae* és *Cervidae* nemzetség pehelyszőreiben a hiányzó medulla (TEERINK 1991). Egy másik csoport pedig a bajusz- és serteszőrök (TÓTH 2004, TEERINK 1991), amelyeket szintén nem lehet rendszertani szinten elkülöníteni egymástól.

2011-ben összesen 57 szört találtunk a fészkekben, amiből 34-et sikerült faj vagy fajcsoport szinten azonosítani (59,65%). 2012-ben 50 emlősszört találtunk és 40-et tudunk azonosítani (80,39%). Köztudott, hogy megfelelő gyakorlattal minden vizsgálat eredménye pontosítható. Önkéntesekkel végzett vizsgálatok is bizonyították, hogy gyakorlat hiányában például kevésbé pontos a sűrűségbecslés (FOSTER-SMITH és EVANS 2003). A több mint 20%-os siker az azonosításokban azonban nem csak a gyakorlatnak köszönhető. A gödöllői (2012) mintákban sokkal nagyobb számban fordultak elő embertől származó minták (haj), amelyeket mikroszkopikus tulajdonságaik alapján viszonylag könnyű elkülöníteni más fajok szőreitől.

A Merzse-mocsárban tíz taxont különítettünk el (1. ábra). Több esetben is előkerült az iker-fajpárok problémája (TÓTH 2003). Az ikerfajok esetében több tényezőt is figyelembe kell venni. Az egyik ilyen lehetőség az azonosítás pontosításához a fajok elterjedési területe (TÓTH 2003), egy másik elkülönítési alap pedig a faj tulajdonságaiból adódhat (pl. mennyire tűri az emberi zavarást). Az ikerfajok olyan fajok, amelyek esetében több szőrminta szükséges a fajszintű azonosításhoz és kvantitatív mérésekre is szükség lehet.

Ilyen fajpáros a menyét (*Mustela nivalis*) és a hermelin (*M. erminea*). A hermelin házában egyik legkevésbé elterjedt menyétféléje és az antropogén hatásokat is nehezen tűri, de a Merzse-mocsár környéki élőhelyek megfelelőek lehetnek a számára (LANSZKI és HELTAI 2007). Hasonló alapon lehet viszont elkülöníteni az mezei nyulat (*Lepus europeus*) az üregi nyúltól (*Oryctolagus cuniculus*). Terepbejárások alkalmával többször talákoztunk mezei nyúllal, míg az üregi nyúl a myxomatózis és RHD járványok miatt, valamint a tartós hideg telek miatt az ország nagy részéről kipusztult (KATONA és ALTBÄCKER 2007). A házi patkány (*Rattus rattus*) is kevés helyen fordul elő az országban (pl. a Dráva mentén vagy a Csepeli-szabadkikötőben) (HORVÁTH 2007), így a talált szőrök valószínűleg vándorpatkányhoz (*Rattus norvegicus*) tartoznak. Mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius*) és erdei pele (*Dryomys nitedula*) esetében ezek az elkülönítések nem lehetségesek, így a szőrök morfológiai analízise után nem derült ki, hogy pontosan melyik fajhoz tartoznak. Úgy gondoljuk, hogy a Merzse-mocsár és környéke mind elterjedési területüket tekintve, mind pedig élőhelyi igényüket figyelembe véve megfelelő lehet mind a két faj számára (BAKÓ 2007a,b).

Faunisztikai szempontból egy faj különösen érdekes lehet. Egy fészekből („M3”) két hasonló szőr került elő, amelyek mind makroszkopikus mind pedig mikroszkopikus tulajdonságait tekintve vidra (*Lutra lutra*) szőrök. A területen még nem bizonyított a vidra jelenléte, azonban szakirodalmak alapján elmondható, hogy a vidrának országosan elterjedt stabil állománya figyelhető meg (LANSZKI et al. 2007, LANSZKI 2008), így könnyen előfordulhat, hogy a Merzse-mocsár területén is előbb utóbb megjelenik. Annak ellenére viszont, hogy a vidra fokozottan védett állat a talált szőrök származhatnak gereznából is. Ezért az előfordulás megerősítéséhez más módszerekkel (vizuális megfigyelés, lábnyom és prédamaradványok vizsgálata) is bizonyítani kell a kapott eredményt. A szőrök azonosítása után több alkalommal is jártunk a területen, de vidrára utaló nyomot (BANG és DAHLSTRÖM 2006) (jellegzetes lábnyom, pikkelyekkel gyakran telített ürülék, vidracszúda) még nem találtunk. Úgy gondoljuk azonban, hogy a vidra természetes jelenlétének nagyobb az esélye, mint annak, hogy a szőr gereznából származik.

A Gödöllőn gyűjtött madárfészekből összesen hat fajt vagy fajcsoportot azonosítottunk (2. ábra). A két kistestű pele fajt a tulajdonságai miatt ezen a területen már el lehet különíteni. Mivel ez egy erősen urbanizált helyszín és összefüggő erdőség közvetlenül nem veszi körül (BAKÓ 2007a), ezért ez erdei pele kizárható.

A gyűjtött fészek alapján felállított faunisztikai leírásból úgy gondoljuk, hogy a Merzse-mocsár esetében beigazolódott az előzetes feltevésünk, miszerint a helyszín egy maradvány élőhelyfolt. A terület tág környezetére erősen urbanizált viszonyok jellemzők, de maga az élőhelyfolt fajgazdagság tekintetében változatosabb, mint a teljes egészében városi élőhellyé vált gödöllői helyszín.

Véleményünk szerint a madárfészkek-analízis egy jól használható módszer városi területek esetében is. A gyakorlat elsajátításához viszont sok idő és referenciaanyag szükséges (TÓTH 2003, LOBERT et al. 2001, SPAULDING et al. 2000). Ennek érdekében hoztuk létre a 24 fajból álló referenciamunkánkat. Továbbá fontosnak tartjuk, az egyes fajok elterjedési területének és biológiai sajátosságainak ismeretét is, amely információkkal szűkíteni lehet a potenciális fajok körét. További pontosítást jelenthet az azonosítást végző személy vaktesztel történő „vizsgáztatása” (DE-MARINIS és ASPREA 2006).

Az egyes nem-invazív módszerek alkalmazása különösen célravezető lehet ritka vagy potenciálisan veszélyes állatok, valamint sűrű és nehezen megközelíthető élőhelyen előforduló fajok vizsgálatánál (KENDALL és MCKELVEY 2008). Viszonylag nehezen megközelíthető helyek (pl. tetők, tetőterek), ritka (pl. vándorsólyom) vagy rejtőzködő fajok (pl. nyest) pedig urbanizált területeken is kimutathatóak. Vizsgálatunkból kiderült, hogy a madárfészkek-elemzés ilyen helyeken is jól használható nem-invazív módszer. Ezeknek a közvetett módszereknek a hatékonysága pedig még tovább növelhető, ha más hasonló módszerekkel együtt használjuk őket (pl. nyomcsapdákkal, automata kamerákkal) (KENDALL és MCKELVEY 2008).

#### Köszönetnyilvánítás

Vizsgálatunkhoz a forrást az Emberi Erőforrások Minisztériuma által nyújtott, 17586-4/TUDPOL iktatószámú Kutató Kari Kiválósági Támogatás biztosította. Munkánk létrejöttéért köszönettel tartozunk dr. Tóth Máriának és dr. Lanszki Józsefnek, mivel építő kritikájukkal segítettek feladatunkat. Szabó Lászlónak a GPS pontok térképen való rögzítésében nyújtott segítségét köszönjük.

## Irodalom

- ADAMS C. E., LINDSEY K. J., ASH S. 2005: Urban Wildlife Management. CRC Press, Boca Raton, pp. 311
- AMENDOLA-PIMENTA M., GARCIA-FERIA L., SERIO-SILVA J. C., RICO-GRAY V. 2010: Noninvasive Collection of Fresh Hairs From Free-Ranging Howler Monkeys for DNA Extraction. *American Journal of Primatology* 71(4): 359–363.
- BAKÓ B. 2007a: Erdei pele. In: BIHARI Z., CSORBA G., HELTAI M.: Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest pp. 144–145.
- BAKÓ B. 2007b: Mogyorós pele. In: BIHARI Z., CSORBA G., HELTAI M.: Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest pp. 146–147.
- BALESTRIERI A., REMONTI L., FRANTZ A. C., CAPELLI, E., ZENATO M., DETTORTI E. E., GUIDALI, F., PRIGIONI C. 2010: Efficacy of passive hair-traps for genetic sampling of a low-density badger population. *Hystrix-Italian Journal of Mammalogy* 21(2): 137–141.
- BANG P., DAHLSTRÖM P. 2005: Állatnyomok és -jelek. Mérték Kiadó, Budapest, pp. 264
- DE-MARINIS A. M., ASPREA A. 2006: Hair identification key of wild and domestic ungulates from southern Europe. *Wildlife Biol.* 12: 305–320.
- DOMINGO-ROURA X., MARMI J., FERRANDO A., LÓPEZ-GIRÁLDEZ F., MACDONALD D. W., JANSMAN H. A. H. 2006: Badger hair in shaving brushes comes from the protected Eurasian badger. *Biological Conservation* 128: 425–430.
- FOSTER-SMITH J., EVANS S. M. 2003: The value of marine ecological data collected by volunteers. [http://www.reefbase.org/resource\\_center/publication/pub\\_20108.aspx](http://www.reefbase.org/resource_center/publication/pub_20108.aspx)
- HORVÁTH Gy. 2007: Házi patkány. In: BIHARI Z., CSORBA G., HELTAI M.: Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest pp. 199–200.
- HUNTER M. L. 1995: Fundamentals of Conservation Biology. Blackwell Science, USA, pp. 482
- KATONA K., ALTBÄCKER V. 2007: Üregi nyúl. In: BIHARI Z., CSORBA G., HELTAI M.: Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest pp. 132–134.
- KENDALL K., C., MCKELVEY K., S. 2008: Hair Collection. In: LONG, A. R., MACKAY P., ZIELINSKY J. W., RAY C. J. (szerk.): *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*, Island Press, Washington DC, pp. 141–182.
- LANSZKI J. 2008: A vidra elterjedése és az előfordulását befolyásoló tényezők vizsgálata a Kapos-folyó vízgyűjtőjén. *Természetvédelmi Közlemények* 14: 61–75.
- LANSZKI J., HELTAI M. 2007: Hermelin. In: BIHARI Z., CSORBA G., HELTAI M.: Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest pp. 228–229.
- LANSZKI J., GERA P., NAGY D. 2007: Közönséges vidra. In: BIHARI Z., CSORBA G., HELTAI M.: Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest pp. 245–248.
- LOBERT B., LUMSDEN L., BRUNNER H., TRIGGS B. 2001: An assesment of accuracy reliability of hair identification of South-East Australian mammals. *Wildlife Research* 28(6): 637–641.
- LONG R. A., MACKAY P., ZIELINSKI J. W., RAY J. C. (szerk.) 2008: *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*. Island Press, Washington DC, pp. 400
- PATTERSON M. E., MONTAG J. E., WILLIAMS D. E. 2003: The urbanization of wildlife management: socialscience, conflict and decisionmaking. *Urban Forestry & Urban Greening* 1: 171–183.
- REBELE F. 1994: Urban ecology and special features of urbanecosystem. *Global Ecology and Biogeograpgy Letters* 4: 173–187.
- SPAULDING R., KRAUSMAN P. R., BALLARD W. B. 2000: Observerbias and analisis of gray wolf diets from scats. *Wildlife Society Bulletin*, 28(4): 947–950.
- SZŐCS E., HELTAI M. 2010: Nyestek a városban. In: CSÁNYI S., HELTAI M. (szerk.): *Vadbiológiai olvasókönyv*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 163–170.
- TABERLET P., WAITS L. P., LUIKART, G. 1999: Noninvasive genetic sampling: look before you leap. *TREE* 14(8): 323–327.
- TEERINK B. J. 1991: *Hair of West-European Mammals*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 224
- TÓTH M. 2002: Identifiacion of Hungarian Mustelidae and other Small Carnivores Using Guard Hair Analisis. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 48(3): 237–250.
- TÓTH M. 2003: Az emlősök szőrmentáinak információtartalma, a szőrhatározás módszertana és a módszer gyakorlati alkalmazása. Doktori értekezés, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állattrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest. pp. 142
- TÓTH M. 2008: A new noninvasive method for detecting mammals from birds nests. *Journal of Wildlife Management* 72(5): 1234–1240.



- TÓTH M., BÁRÁNY A., SZENCZI P. 2011: A nyest Budapesten. *Állattani Közlemények* 96(1–2): 39–59.
- TÓTH M., LANSZKI J., HELTAI M. 2010: Mit csinál a nyest az emberek között? In: HELTAI M. (szerk): *Emlős ragadozók Magyarországon*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 163–178.
- VAN HORN JOB C. L., CYPHER B. L. 2011: Novel Mortality Sources in an Urban population of Endangered San Joaquin Kit Foxes in Bakersfield, California. *Urban Wildlife Management and Planning Conference*, Austin, Texas
- http1: [http://www.greenfo.hu/hirek/2010/02/05/vandorsolyom-telel-budapesten\\_1265389641](http://www.greenfo.hu/hirek/2010/02/05/vandorsolyom-telel-budapesten_1265389641)
- http2: <http://www.rakosmente.hu/Rakosmente/Latnivalok/Merzse-mocsar.aspx>

## HAIR DETERMINATION FROM BIRD NESTS IN URBAN ENVIRONMENTS

L. PATKÓ, N. UJHEGYI, M. HELTAI

Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences,  
Institute for Wildlife Conservation,  
H-2100 Gödöllő, Páter K. str. 1. e-mail: patkolaszlo88@gmail.com

**Keywords:** noninvasive methods, bird nest analysis, urbanization, hair morphology, Gödöllő, Merzse-swamp

The aim of our study was to test a new noninvasive method, the bird-nest analysis in urban environment. Our first study area was at Merzse-swamp (2011), which is located in the south-west of Budapest. The other study areas were the University Park and the Lower Park at Gödöllő (2012). Study was based on collecting mammal hairs from bird nests. It was necessary to record some macroscopic features of the hairs during the identification (color, shape, length) and four microscopic features, (1) the cuticula scale pattern at the shaft and (2), at the thickest part of the shield, the medulla structure at the thickest part of the shield without oil penetration (3), and with oil penetration (4). At Merzse-swamp we were able to categorize the following groups: brown rat (*Rattus norvegicus*), European hare (*Lepus europeus*), weasel-erminea (*Mustela nivalis-M. erminea*), European otter (*Lutra lutra*), edible dormouse (*Glis glis*), human (*Homo sapiens*), hazel dormouse-forest dormouse (*Muscardinus avellanarius-Dryomys nitedula*), canids (*Canidae*), bats (*Chiroptera*), rodents (*Rodentia*) and unidentified (Unident.). At Gödöllő the categories were as follow: European hare (*Lepus europeus*), horse (*Equus caballus*), European mole (*Talpa europea*), dog (*Canis familiaris*), hazel dormouse (*Muscardinus avellanarius*), human (*Homo sapiens*) and unidentified (Unident.). According to our study it has been demonstrated that the nest-analysis can be a useful technique for researchers and urban wildlife management experts, but references from hairs and practice are necessary to get familiar with the method.

