

Erdei fülesbagoly (*Asio otus*) téli táplálékpreferenciája antropogén élőhelyeken

Szilágyi Melinda¹, Cseh Viktória¹, Maák E. István^{2*}

¹Ökológiai Tanszék, Szegedi Tudományegyetem,
Közép fasor 52, 6726 Szeged, Magyarország

²Állattani Múzeum és Intézet, Lengyel Tudományos Akadémia
(Muzeum i Instytut Zoologii, PAN), Wilcza 64, 00-679 Var-
só, Lengyelország, bikmakk@gmail.com

Kivonat

Magyarországi kutatások kevesebbet foglalkoznak az erdei fülesbagollyal (*Asio otus*, Linnaeus 1758), mint a gyöngybagollyal (*Tyto alba*, Scopoli 1769), mert kisemlős-monitorozás céljából a gyöngybagoly köpetek alapján változatosabb adatok kaphatók. Az erdei fülesbaglyok a téli hónapok idején nagy számban költöznek be a városokba, így könnyebb mintavételezés céljából megközelíteni őket, valamint a mintaelemszám is jelentősebb, ugyanis egy-egy nappalozó helyen akár száz erdei fülesbagoly is összegyűlhet. Munkánk célja volt megvizsgálni, hogy milyen különbségeket kapunk egy kisvárosban és két nagyvárosban telelő erdei fülesbaglyok zsákmányrepertoárjában és milyen eltérés tapasztalható egy városon belül két telelőhely vadászati areájában. Azt is megvizsgáltuk, mennyiben függ az egyes kisemlősfajok előfordulása az erdők, szántóföldek és lakott területek arányától és a gyűjtési időpontoktól. A gyűjtött köpetekből csonttani bélyegek alapján határoztuk meg a bennük lévő fajokat, ha mód volt rá faji szintig, ellenkező esetben nemzetségig. Eredményeinkből kiderült, hogy az irodalmi adatokkal megegyezően a legtöbb területen a mezei pocok (*Microtus arvalis*) az erdei fülesbagoly fő tápláléka, és csak ha lecsökken a populációjuk, akkor nő meg az alternatív zsákmányok mennyisége, mint az egereké vagy akár a denevéreké. A határozás során előfordultak olyan fajok is, melyek ritkán fordulnak elő telelő erdei fülesbagoly köpetekben, mint a mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius*) vagy az erdei cickány (*Sorex araneus*). Az időbeli és helybeli különbségek hatását vizsgálva a zsákmányállatokra azt találtuk, hogy a *Mus* és *Rattus* nemzetség jelenléte erősen függ a nagyvárosoktól, az *Apodemus* nemzetség és a mezei pocok pedig a mezőgazdasági földek,

erdőszegélyek méretétől. Kutatások során bebizonyosodott, hogy az erdei fülesbagoly köpet analízis megfelelő módszer a kisemlősök indirekt monitorozására, ugyanis ezáltal fontos adatokat kaphatunk a fajok elterjedéséről, abundanciájukról, populáció méretük változásairól, valamint nyomon követhetők az urbanizáció lehetséges hatásai is.

Kulcsszavak: bagolyköpet, kisemlősök, Nagyalföld, urbánus területek, zsákmány denzitás.

Bevezetés

A bagolyköpet elemzés jó módszer az egyes területek kisemlős faunájának monitorozására, valamint a védett/veszélyeztetett fajok feltérképezésére. Fajvizsgálat szempontjából a gyöngybagoly (*Tyto alba*) köpetek a legalkalmasabbak, mert széles a táplálékspektrumuk, hosszú a költési idejük, valamint könnyű felfedezni a költőhelyüket, mivel leginkább épületekben nappaloznak (Horváth 1999, 2005). A legpraktikusabb évi két alkalommal végezni a gyűjtést, tavasszal és ősszel, de ha frissebb köpeteket szeretnénk, a legcélszerűbb havonta begyűjteni őket (Horváth 2005). A gyöngybagollyal ellentétben az erdei fülesbaglyok (*Asio otus*) ritkábban alanyai a kisemlős vizsgálatoknak. Magyarországon Greschik Jenő az 1900-as évek elején foglalkozott erdei fülesbagoly köpetekkel (Greschik 1924), a későbbiekben pedig Schmidt Egon végzett kisemlősfaunisztikai felméréseket gyöngybagoly és fülesbagoly köpetekből is (Schmidt 1969). Az erdei fülesbagoly köpetek segítségével jól monitorozható például a mezei pocok elterjedése és gradációja (Schmidt 1974), valamint rövid idő alatt nagyszámú minta gyűjthető egy-egy telelőpopuláció nappalozó helyén (Schmidt 1975). Köpetük gyűjtése mellett szól, hogy telelőhelyük nem változik novembertől-márciusig, így a vadászati területük is állandó marad, és mivel nem táplálékspecialisták, viszonylag többféle zsákmányt fogyasztanak (Schmidt 1974).

Munkánk során alföldi urbánus területek közelében vizsgáltuk a kisemlősök téli előfordulását és aktivitását. A mintavételezett helyeken nincs hagyománya a kisemlős monitorozásnak, így munkánk fontos adatot szolgáltat e vidék kisemlősfaunájának a téli jellegzetességeiről is. Vizsgálatunk során a következő kérdésekre kerestük a választ: Mely fajok vannak jelen az eltérő nagyságú urbánus területek közelében a téli időszakban? Hogyan

változik az egyes fajok előfordulása a köpetekben a tél folyamán? Mennyire befolyásolja előfordulásukat és gyakoriságukat a vadászterületeken belüli gyepes, erdős és lakott területek aránya?

Anyagok és módszerek

Mintevételezési módszer

A vizsgálatainkat erdei fülesbaglyok (*Asio otus*) bagolyköpet analízisével végeztük. E módszer természetvédelmi szempontból nem kifogásolható, valamint általa rövid idő alatt, nagy mennyiségű adat gyűjthető, hiszen „urbánus” fajként az erdei fülesbaglyok (*A. otus*) megszokták az ember jelenlétét és könnyű őket megközelíteni (Akác 2005, Horváth 2005). A köpetelemzésnek a csapdázással szemben további előnye, hogy gyakorlatilag a gyűjtőhely teljes környékéről nyerhetünk adatokat, melyek mennyiségileg többnyire messze felülmúlják a csapdázás szolgáltatotta adatmennyiséget (Schmidt 1978). Az erdei fülesbaglyok (*A. otus*) a téli időszakban viszonylag nagy számban gyűlnek össze a településeken, ahonnan kijárnak vadászni a környező területekre, így vadászterületükről a köpeteik révén állandó mintát szolgáltatnak (Horváth 2005). Vizsgálatunk során a négy helyszínről összesen (Újszeged N=198, Szeged N=228, Köröstarcsa N=95, Debrecen N=95) 988 köpetet gyűjtöttünk össze, viszont sok köpet törött volt, esetenként nem került ki belőle egész állkapocs, így belőlük nem sikerült határozni. Vizsgálatunkhoz 638 egész köpetet használtunk fel.

A gyűjtést nappal végeztük két heti, vagy havi ismétléssel: Újszegedről 5 (2013. 11. 13, 11. 28, 12. 17; 2014. 01. 31 02. 26.), Szegedről 4 (2013. 11. 22, 12. 18; 2014. 01. 18 2014. 03. 06), . Köröstarcsáról 2 (2013. 12. 27, 2014. 02. 22.), valamint Debrecenből 3 (2014. 01. 07, 01. 17, 02. 13.) alkalommal. A begyűjtött mintákat rögtön papírtasakba helyeztük száradni, ugyanis ezáltal elkerülhető a köpetek károsodása (Greschik 1924). A gyűjtés után minden esetben eltávolítottuk a területről a maradék köpetet, elkerülve ezáltal a régebbi köpetek begyűjtését. A bontást száraz technikával (Schmidt 1967), míg a határozást sztereomikroszkóp alatt Újhelyi (1989) határozókulcsa alapján végeztük, csonttani bélyegekből.

A köpetek bontása során az egérfélék (*Muridae*) koponyájának határozása nehézségekbe ütközött a koponyák törékenysége miatt. A cickányfélék (*Soricidae*) koponyájából is csak az orrész maradt meg, viszont a határozó bélyegek alapján az alcsaládok így is jól elkülöníthetőek voltak. A *Rattus* csoport tagjait nem lehetett faji szintig határozni, mert rendszerint koponyájuk túl nagyra bizonyult az erdei fülesbaglyoknak, ezért a köpetekből törött koponyák kerültek elő. Az erdei egereket és a *Mus* alnem tagjait sem sikerült faji szintig határozni, mivel határozásuk csupán csonttani bélyegek alapján nem lehetséges, ugyanis a nagyobb faj juvenilis egyedeinek mérete átfedést mutathat a kisebb faj öregebb egyedével (Cserkész 2005).

A vizsgált faj és a vizsgált területek

Az erdei fülesbagoly (*A. otus* Linnaeus, 1758) jellegzetes tollfüleiről és színezetéről könnyen felismerhető bagolyfaj, a réti fülesbagolytól elsősorban a szemének narancssárga színű írisze különbözteti meg. Az északi félteke mérsékeltövi zónájában költ, Magyarországon gyakori fészkelő, állománya 6500–12 000 párra tehető. Élőhelyüket a nyíltabb lombos erdők, fasorok, parkok képezik. Magyarországon sík és dombvidéken egyaránt megtalálhatóak. Az erdei fülesbaglyok tavasztól ősziig párban élnek a városokon kívül, viszont a hideg idő beálltával összehúzódnak úgynevezett telelőfákon a városokon belül, mert a házak között megmaradó melegebb klíma kellemesebb környezetet biztosít számukra. Előszeretettel pihennek temetőekben, parkokban vagy a panelházak között. A nappalokat végig a telelőfán töltik, melyek általában örökzöld fák, de lombhullásig gyakran időzhetnek nyíren, fűzfán vagy platánon (Molnár 2010). A telelőfákat csak akkor változtatják, ha már nem alkalmas számukra, így köpeteiket megtalálni, amennyiben nem takarítják az utcát, egyszerű. Az éjszakai vadászatra alkonyatkor kezdenek kirepülni, általában 3 km-es körzetben (Schmidt 1969). Az erdei fülesbaglyok sosem vadásznak épületekben, csak nyílt területeken (Schmidt 1974). Látásuk és hallásuk nagyon jó, de főleg hallás alapján vadásznak, így akár másfél méteres hótakaró alatt is meghallják a rágcsáló neszezését (Nistraneu 2007). A szakirodalom szerint az erdei fülesbaglyok elsődleges tápláléka a mezei pocok és az erdei egér. Fogyaszthat mellette cickányféléket, patkányt, denevéreket és kisebb madarakat, nyáron pedig nagyobb rovarokat is (Haraszthy 1984). A zsákmányt vagy egészben nyelik le, vagy

ha nagyobb, összeroppantják majd köpet formájában a csontokat és a szőrt visszaöklendezik.

(1) Az újszegedi Fürj utca sorházakkal tarkított, a végében panelházakkal. Újszegedről sem a Tisza-part, sem a Maros-ártér nincs messze, valamint a Szegedet övező agrárterületek, felhagyott szántók is jó vadászati területet jelenthetnek a baglyok számára. (2) A szegedi Kemes és Róna utca között nagyobb panelházakból álló lakótelep található. Innen a Tisza Szegeden belüli ártere, valamint a Szegedet övező agrárterületek, felhagyott szántók könnyedén megközelíthetők. (3) Köröstarcsát nagyrészt szántók és kaszálók övezik gyepekkel tarkítva, (4) Debrecenben pedig a város szélső területein ligetes, erdős területek találhatóak (pl. Nagyerdő).

Adatfeldolgozás

A különböző területeken meghatározott fajok összesített abundancia értékei alapján kiszámoltuk az egyes élőhelyek Shannon-Wiener diverzitását és egyenletességét. A diverzitás és kiegyenlítettség számolásakor az egész köpetek mellett a köpet töredékekből előkerült koponya és állkapocs alapján határozott fajokat is figyelembe vettük.

Kevert lineáris modellek (GLMM, Binomiális hibatar, maximum likelihood illesztés) segítségével vizsgáltuk a terület hatását az egyes fajok köpetenkénti arányának (faj egyedszáma/összesített egyedszám) elemzésére. Modelljeinkben (N=638) a fajok aránya, mint függő változó, a helyszín, mint magyarázó változó, a különböző gyűjtési időszakok, mint random változó szerepeltek. Kevert lineáris modelleket (GLMM, Poisson hibatar, maximum likelihood illesztés) használtunk az egyes fajok köpetenkénti egyedszámának, az összesített egyedszámának, valamint a fajszámának a négy terület függvényében való elemzésére. Modelljeinkben a fajok egyedszáma, az összesített egyedszám és a fajszám, mint függő változó, a helyszín, mint független változó, a különböző gyűjtési időszakok, mint random változó szerepeltek. A fenti modelleket használtuk helyszínenkénti lebontásban a különböző gyűjtési időszakok közötti különbségek elemzésére is. Modelljeinkben az egyes fajok köpetenkénti aránya (faj/egyedszám/összesített egyedszám), illetve az egyes fajok köpetenkénti egyedszáma, az összesített egyedszám, valamint a fajszám, mint függő változó, míg az időszakok faktorosított változója (Újszeged 5, Szeged 4, Köröstarcsa 2, Debrecen 3 gyűjtési időpont), mint független változó, és mint random változó is szerepelt.

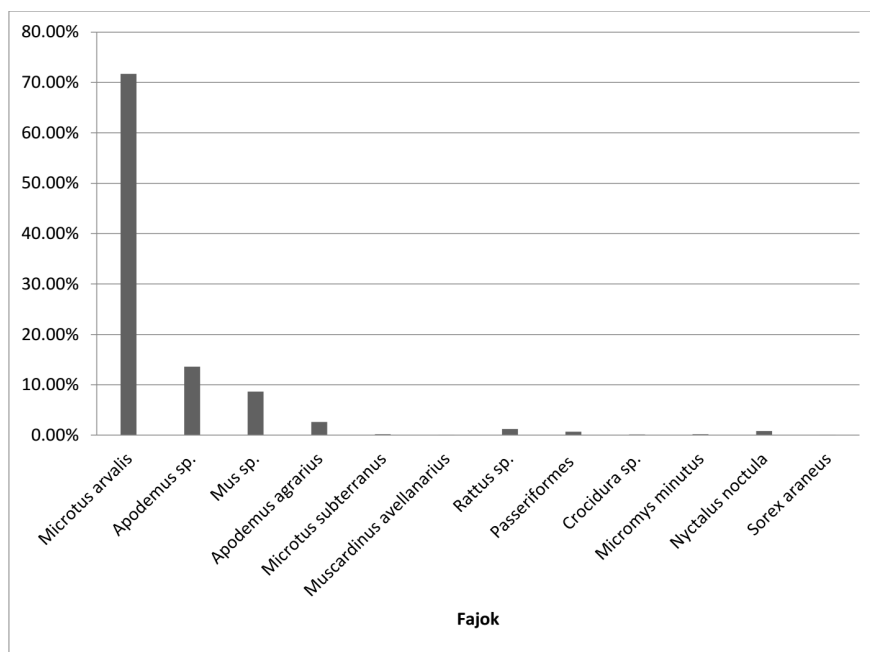
A különböző helyszínek esetében QGIS program segítségével a gyűjtési helyszínek középpontja köré 4 km-es kört rajzoltunk (mely megegyezik az erdei fülesbaglyok vadászterületének irodalomból ismert méretével) (Schmidt 1968). A körön belül kiszámoltuk az ott előforduló erdők (fás területek, parkok), gyepek (kaszálók, szántók, legelők) és lakott területek nagyságát. Mindhárom esetben ezeket növekvő sorrendbe állítottuk és Spearman rang-korreláció segítségével a fontosabb zsákmány fajok összesített egyedszámával korreláltattuk, mint a *M. arvalis*, az *Apodemus agrarius*, a többi *Apodemus* faj és a *Mus* fajok.

Elemzéseinket R statisztikai környezetben végeztük (R Core Team 2013). A GLMM modelljeinket elemzését a *glmer* függvénnyel (lme4 csomag; Bates és mtsai. 2013) végeztük. A modelljeink esetén az elemzések utáni páronkénti összehasonlítást *relevel* függvénnyel végeztük, míg a pontos *P* értékeket az elemzések során kapott *P* értékekből kaptuk Bonferroni–Holm korrekcióval.

Eredmények

Az eltérő helyszínek köpet-diverzitása

Összesen 12 faj 1220 példányát sikerült meghatározni, ami köpetenként megközelítően 2 (1,91) egyednek jelent. Az erdei fülesbaglyok 72%-ban mezei pockokat (*M. arvalis*), 13,60%-ban erdei egereket (*Apodemus* sp.), 8,66%-ban *Mus* sp., 2,64%-ban pirók egereket (*A. agrarius*), 1,22%-ban patkányokat (*Rattus* sp.), 0,81%-ban rőt korai denevéreket (*Nyctalus noctula*), 0,68%-ban madarakat (*Passeriformes*), 0,20%-ban törpe egereket (*Micromys minutus*) és földi pockokat (*Microtus subterraneus*), 0,14%-ban cickány fajokat (*Crocidura* sp.), illetve 0,07%-ban pedig mogyorós peléket (*Muscardinus avellanarius*) és erdei cickányokat (*S. araneus*) zsákmányoltak (1. ábra). Eredményeink alapján az erdei fülesbaglyok 98,31%-ban a *Rodentia* rendből zsákmányolnak, aminek 71,92%-át teszik ki a pockok, 26,32%-át az egerek és csak 0,07%-t a pelék. Az északi rovarévők rendjéből a cickányok 0,20%-ban voltak jelen, de csak a *Sorex* és a *Crocidura* nemzetségből találtunk fajokat, a *Neomys* nemzetség nem került elő a határozás során. A madarak 0,69%-át alkották a zsákmányállatoknak, melyek főleg a *Passeriformes* rend-



1. ábra: A fajok eloszlása az erdei fülesbagoly (*Asio otus*) köpetekben.

Fig. 1. Distribution of species in Long-eared Owl (*Asio otus*) pellets.

ből származó verebek és cinkék voltak. A denevérek rendjéből (*Chiroptera*) egyetlen faj fordult elő, a rőt korai denevér (*Nyctalus noctula*) a debreceni köpetekből, viszont ők a teljes mintaszámnak 0,81%-át alkották, azaz nagyobb arányban szerepeltek, mint a madarak vagy a cickányfélék.

Az újszegedi gyűjtés során 198 köpetből 7 faj 509 egyede került elő. A köpeteket 81,53%-ban a *M. arvalis*, 8,64%-ban az *Apodemus* sp., 5,7%-ban a *Mus* sp., 3,54%-ban az *A. agrarius*, valamint 0,20%-ban a *M. subterraneus*, a *M. avellanarius* és a *S. araneus* alkották (2. ábra).

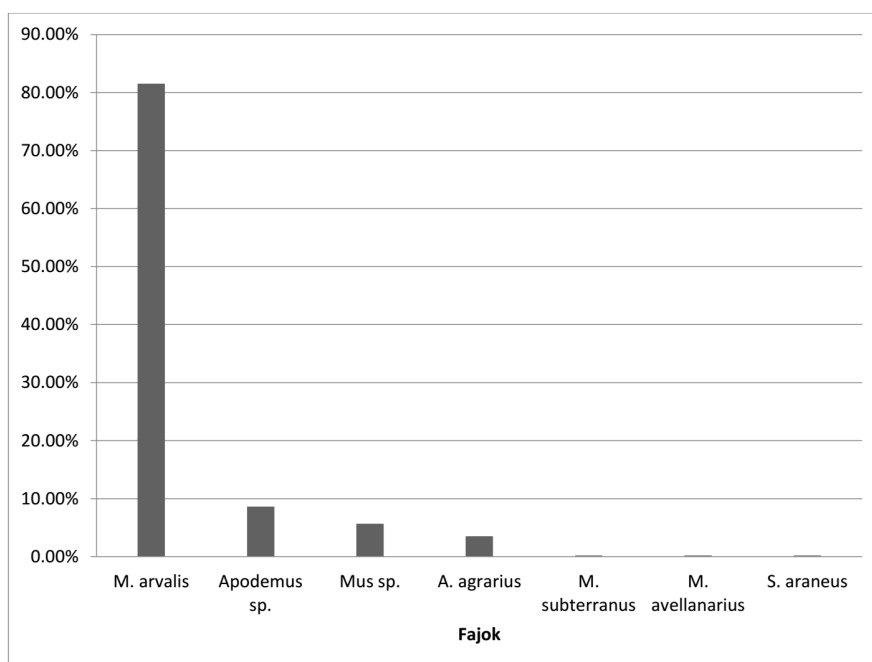
Szegedről 227 egész köpetet gyűjtöttünk, amiből a határozás során 7 faj 548 egyedét sikerült beazonosítani. A zsákmányállatok többségét a *M. arvalis* képezte (76,64%). Az *Apodemus* sp. 10,4%-ban voltak jelen, a *Mus* sp. 11,31%-ban, az *A. agrarius* 1,28%-ban, a *Passeriformes* 0,36%-ban és 0,18%-ban a *Rattus* és a *Crocidura* sp. fordultak elő a köpetekben (3. ábra).

Köröstarcsáról 94 köpetet sikerült gyűjteni, melyből 7 faj 195 egyedét sikerült azonosítani. A *M. arvalis* 70,77%, az *Apodemus* sp. 19,49%, a *Mus*

sp. 6,15%, az *A. agrarius* 2,05%, a *M. minutus*, a *Passeriformes* és a *Crocidura* sp. 0,51%-át tette ki a köpeteknek (4. ábra).

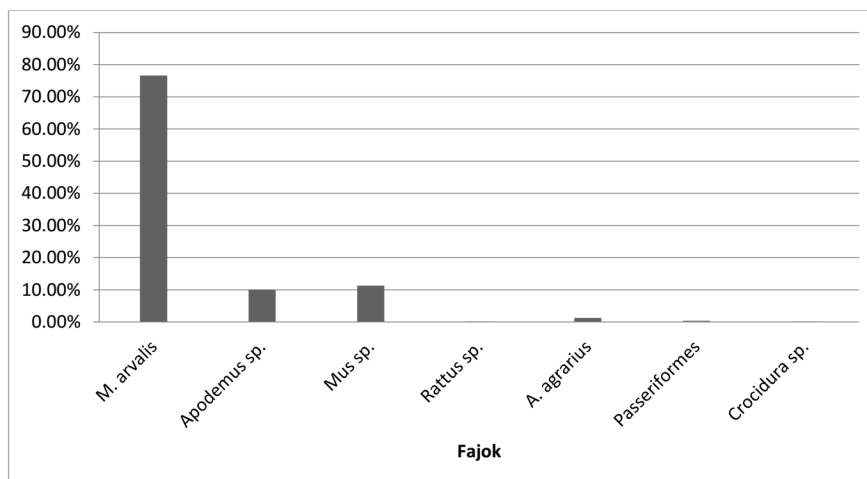
A debreceni anyag 116 köpetéből 9 faj 226 egyedét sikerült meghatározni. A *M. arvalis* csak 38,50%-ban szerepelt az erdei fülesbaglyok táplálékspektrumán. A köpetek 28,32% *Apodemus* sp., 11,06% *Mus* sp., 7,15% *Rattus* sp., 5,31% a *N. noctula*, 4,42% az *A. agrarius*, 3,1% *Passeriformes*, 0,88% a *M. subterraneus* és a *M. minutus* alkották (5. ábra).

A legdiverzebb élőhelynek Debrecen bizonyult ($H=0,71$), míg a szegedi és újszegedi értékhez képest Köröstarcsán valamivel magasabb érték jött ki ($H=0,38$). A két szegedi terület között nem volt számottevő különbség (Szeged: $H=0,33$; Újszeged: $H=0,30$). A kiegyenlítettség esetén a diverzitáshoz hasonló értékeket kaptunk, mely ugyancsak Debrecenben volt a legmagasabb ($J=0,75$), a köröstarcsai gyűjtésből alacsonyabb érték származott ($J=0,46$), míg a legalacsonyabb értékeket megint csak a szegedi ($J=0,40$) és újszegedi minták ($J=0,38$) esetén kaptuk.

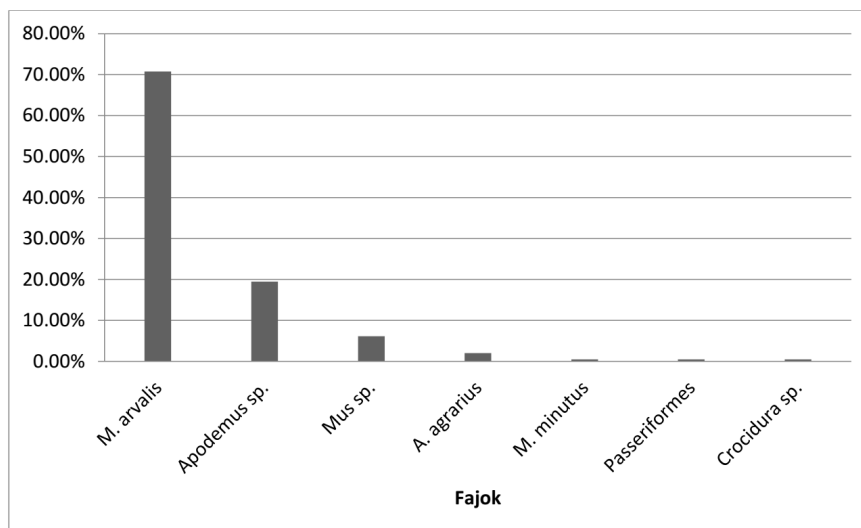


2. ábra: Az újszegedi gyűjtésben előforduló fajok százalékos aránya.

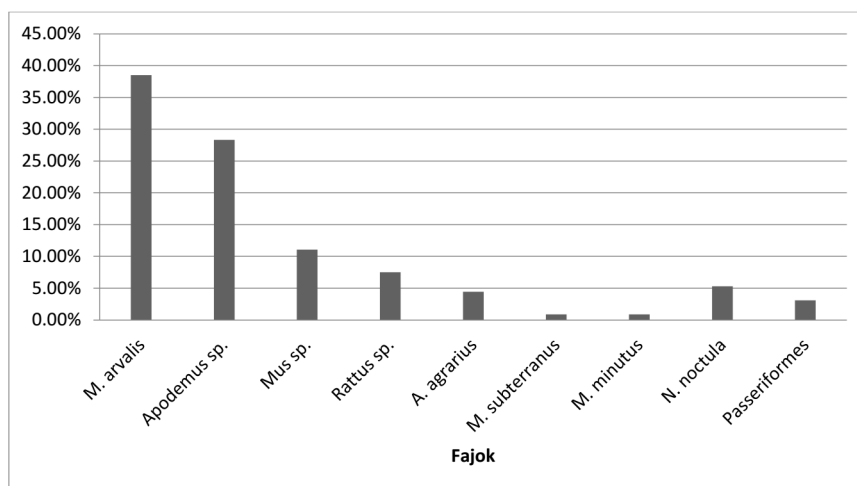
Fig. 2. Percentage of the occurring species in the pellet-samples from Újszeged.



3. ábra: A szegedi gyűjtésben előforduló fajok százalékos aránya.
Fig. 3. Percentage of the occurring species in the pellet-samples from Szeged.

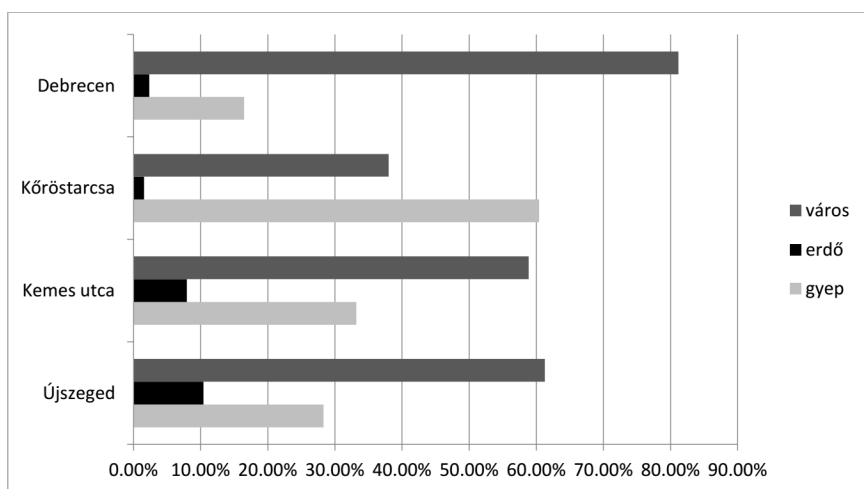


4. ábra: A köröstarcsai gyűjtésben előforduló fajok százalékos aránya.
Fig. 4. Percentage of different species occurring in the pellet-samples from Köröstarcsa.



5. ábra: A debreceni gyűjtés során előforduló fajok százalékos aránya.

Fig. 5. Percentage of different species occurring in the pellet-samples from Debrecen.



6. ábra: Az egyes területek városi, erdős és gyepek részének százalékos eloszlása.

Fig. 6. Percentage-distribution of the habitat types composing the different sampling sites: urban (dark-grey), forest (black), grassland (light-grey).

Az egyes fajok és csoportok köpetenkénti aránya és egyedszáma

A mezei pocok a debreceni köpetekhez képest mindhárom helyszínen magasabb arányban fordult elő (GLMM $N=638$; $3.28 < z < 4.59$; $P < 0.004$). Az *Apodemus* fajok köpetekben lévő aránya a szegedi és az újszegedi helyszíneken szignifikánsan alacsonyabbnak bizonyult a köröstarcsai ($z > -2.83$; $P = 0.01$) és debreceni ($z > -4.73$; $P < 0.001$) helyszínekhez képest. A *Mus* fajok ($-2.24 < z < 2.2$; *NS*) és a pirók egér (*A. agrarius*) aránya ($-0.81 < z < 2.3$; *NS*) sem tért el szignifikánsan a mintavételi területek között. Az összesített egyedszám ($-1.83 < z < 0.17$; *NS*) és fajszám (GLMM $N=638$; $-0.26 < z < 0.66$; *NS*) esetében sem kaptunk szignifikáns különbséget a különböző mintavételi helyek között.

A gyűjtési időpontok összehasonlítása

Az újszegedi 5, illetve a szegedi 4 gyűjtési időpontot összehasonlítva egyik faj esetében sem találtunk szignifikáns különbséget sem a köpetekbeli arányuk, sem ez egyedszámuk alapján, hasonlóan az összegyedszámhoz (GLMM $N=198$; $-1.83 < z < 0.17$; *NS* ill. $N=228$; $-1.65 < z < 1.67$; *NS*) és a fajszámhoz ($-0.53 < z < 0.13$; *NS* ill. $-0.65 < z < 0.22$; *NS*).

A köröstarcsai két időpont között szignifikáns különbséget találtunk a mezei pocok (GLMM $N=95$; $z = -2.39$; $P = 0.04$) és az *Apodemus* fajok ($z = 3.32$; $P < 0.01$) egyedszámában. A többi faj esetén nem volt szignifikáns különbség ($z < 1.39$; *NS*), hasonlóan az összesített egyedszámhoz ($z = 0.25$; *NS*) és a fajszámhoz ($z = 1.19$; *NS*).

A debreceni helyszín három időpontja között a fajok arányát és a köpetenkénti egyedszámot figyelembe véve csak az *Apodemus* fajok esetén találtunk szignifikáns különbséget, mivel mindkét későbbi időpontban magasabb volt a köpetbeli arányuk (GLMM $N=117$; $z > 2.27$; $P < 0.05$).

A vadászterületek összetételének hatása

Újszegeden a lakott területek aránya volt a legmagasabb (61,27%), a gyepes területeké kevesebb (28,29%) és az erdős területeké a legkisebb (10,43%) (6. ábra). A szegedi területen a lakott területek aránya az újszegedihez hasonlóan magas volt (58,86%), a gyepké 33,20%, az erdők pedig 7,94% tett ki. A Köröstarcsát körülvevő 4 km sugarú területen viszont a gyep aránya volt a legmagasabb (60,43%), a lakott területeké kisebb (38%), az erdős

területek pedig csak 1,56%-át tették ki. Debrecenben a lakott területek domináltak (81,19%), a gyepek 16,46%-ban, az erdők pedig csak 2,35%-ban fordultak elő (6 ábra).

A gyepterületek és az egyes fajok összevetése (*M. arvalis*, az *Apodemus* sp., *A. agrarius*, a *Mus* sp., *Nyctalus noctula*, a *Rattus* sp.) nem hozott szignifikáns korrelációt ($S < 17$; $\rho < 0,77$; $P > 0,2$). Ehhez hasonlóan a lakott ($S < 8$; $\rho < 0,77$; $P > 0,2$) és az erdős ($S < 17,75$; $\rho < 0,8$; $P > 0,08$) területek aránya sem korrelált egyik faj egyedszám értékeivel sem.

Tárgyalás

Vizsgálatunk során összesen 12 fajt sikerült meghatározni az erdei fülesbagoly köpetekből. Közép-Európában a mezei pocok tekinthető az erdei fülesbagoly leggyakoribb táplálékának (Schmidt 1968, 1969, Bozsko 1967, Nistrea-neu 2007, Molnár 2010, Benedek és Sírbu 2010, Bertolino és *mtsai*. 2001, Charter és *mtsai*. 2012), mely a két szegedi és a köröstarcsai mintavételben is dominált. A mezei pocok testtömegük miatt ideális zsákmányállatok, ugyanis az egerekhez képest kevésbé mozgékonyak, szürkületkor és éjszaka aktívak, valamint a nyílt, alacsony növényzetű területeket kedvelik (Getz 1961), ami az erdei fülesbagoly legfontosabb vadászterülete (Benedek és Sírbu 2010). Ősztől csökken az aljnövényzet, ezért a mezei pocok jobban észrevehető (Nilsson 1981) és így gyakrabban válhatnak a baglyok táplálékává. A mezei pocok 3-4 évenkénti gradációra képes (Schmidt 1968), mely magától összeomlik az időjárás, a természetes ellenségek vagy a viselkedésbeli változások hatására (Bihari 2007). A gradációk közötti időszakokban egy populáció minimum figyelhető meg (Festetics 1960). Ha a mezei pocokoknak nő a fészekalj mérete, csökken a terület diverzitása (Akác 2005), valamint arányosan nő a köpetekbeli számuk is (Schmidt 1968). A 2013-2014-es gyűjtésekben nagyon magas arányban szerepelt a mezei pocok, aminek egyik oka a gradáció lehet. Ezzel ellentétben az Alföld déli részén élő földi pocokból (Schmidt 1968) csak 3 egyedet sikerült beazonosítani. Ennek lehetséges oka, hogy a mezei pocok gradáció felborítja a kisemlősök indirekt monitorozását (Akác 2005), ugyanis ha megnő a mezei pocok arány a köpetekben, a többi pocok és egérféle kisebb arányban vesz részt a zsákmány repertoárban.

Az erdei fülesbagoly többnyire emberi településeken kívül vadászik (Schmidt 1974) és a város körüli legelőkről zsákmányol (Molnár 2010). A gyöngybagollyal ellentétben az erdei fülesbagoly nem vadászik épületben (Molnár 2010), így a házi egerekből a vadon élő példányok esnek csak áldozatául. A házi egér a Tiszántúlon gyakori, mert a száraz, meleg klímát kedveli (Schmidt 1969). Az erdei egerek (*Apodemus* sp.) éjszakai aktivitású állatok, erdő szélén, mezőgazdasági területek mellett szeretnek táplálkozni (Nistraneu 2007). A pirók egér egyenletes eloszlást mutat, de főleg az Alföld keleti részén gyakori (Schmidt 1969). Ezek alapján nem meglepő, hogy a pirók egér az újszegedi részen volt a leggyakoribb, valamint feltehetően ennek tudható be a debreceni és az újszegedi gyűjtés közötti szignifikáns különbség is. A vizsgálat során minden gyűjtésben találtunk pirók egeret, de számuk sosem volt magas.

A korai denevérek (*N. noctula*) viszonylag nagyobb arányú debreceni előfordulása azzal magyarázható, hogy a denevérek előszeretettel alszanak téli álmod a panelházak szigeteléseinek repedéseiben. Ha az enyhe tél során felébrednek álmukból és kirepülnek, könnyű célpontot nyújtanak lelassult mozgásukkal a vadászó fülesbagolyoknak (Molnár 2010). A korai denevérek debreceni köpetekben lévő magas aránya még azzal is magyarázható, hogy az erdei fülesbagolyok felfedezték a denevérek téli alvóhelyét és az inaktív állapotban lévő állatokat rendszeresen pusztították (Fehér 1996). Tudjuk, hogy az erdei fülesbagoly nem zsákmányol épületekben vagy barlangokban (Schmidt és Topál 1971), tehát ebben az esetben a denevérek nem aludhattak zárt helyen.

A mogyorós pele (*M. avellanarius*) ritkán fordul elő az erdei fülesbagoly táplálékként (Obuch 2001), főleg mert téli álmod alszik. Köpetvizsgálatunk során csak egy pelét sikerült meghatározni, aminek oka nagy valószínűséggel az enyhe télre vezethető vissza. A zsákmányolt madarak (0,68%) nagyobb részét verebek tették ki. A házi veréb (*Passer domesticus*) az Alföldön nagyobb számban található meg (Schmidt 1969), míg esetünkben a köröstarcsai gyűjtésben voltak jelen nagyobb egyedszámban. Ez leginkább akkor fordul elő, ha az erdei fülesbagoly nem talál elég mezei pockot és alternatív zsákmányt kell keresnie (Tome 1994, Benedek és Sírbu 2010, Bertolino és *mtsai.* 2001, Charter és *mtsai.* 2012).

A patkány fajok (*Rattus* sp.) az urbanus területeken voltak gyakoriak (Benedek és Sírbu 2010, Rubolini és *mtsai.* 2003). Ennek magyarázata, hogy a házi egérhez hasonlóan a patkányok jelenléte is szorosan összefügg az

emberrel, a csatornák és pincerendszerek remek búvóhelyet biztosítanak számukra, a baglyoknak pedig könnyű zsákmányt jelentenek (Bihari 2007).

Schmidt (1969) egész Magyarországra vonatkozó vizsgálata szerint az erdei cickány (*S. araneus*) az ország nyugati, alpesi előfordulásai területein gyakori, de vizsgálatunk során csak egyetlen köpetben fordult elő. A keleti (*Crocidura suaveolens*) és a mezei cickány (*Crocidura leucodon*) a Dunától keletre gyakori, viszont az erdei fülesbaglyok táplálékként ritkán szerepelnek (Schmidt 1969), inkább a gyöngybagoly preferálja jobban őket (Kretzoi és Varrók 1955, Schmidt 1966-67, Purger 1998). Összehasonlításként a Berettyóújfaluból származó 7 egész gyöngybagoly köpetből 7 *Crocidura* fajt, 4 erdei egeret és 3 mezei pocokot sikerült meghatározni.

A legtöbb faj a debreceni köpetekből került elő, míg a legalacsonyabb értékek a szegedi gyűjtéseket jellemezték. A mezei pocok legalacsonyabb előfordulása a debreceni mintában volt, melynek legvalószínűbb oka az lehet, hogy több faj alkotta a zsákmányrepertoárt. Mivel Debrecenben a Nagyerdő környékéről volt a gyűjtés, ez hozzájárulhatott az alacsonyabb mezei pocok arányhoz, valamint ezek alacsony aránya és az erdő nyújtotta változatosabb élőhely egy magasabb fajszámot eredményezhettek. Az optimális táplálkozási elmélet értelmében, más, könnyebben elérhető fajok váltak zsákmánnyá (Bertolffino és *mtsai*. 2001). Szegeden és Újszegeden viszont a mezei pocok nagy számban voltak jelen, ezért a baglyok a legkönnyebben elkapható célpontot választották. Szignifikáns különbség volt Szeged és Köröstarcsa között is, mivel ez utóbbi esetben magasabb volt a szántóföldek/legelők aránya, mint az urbánus környezeté, így a *Mus* és a *Rattus* nemzetség tagjai kevésbé fordulnak elő, mint a nagyvárosokban, a mezei pocok és erdei egerek viszont gyakrabban. Az *Apodemus* fajok egyedszámában szignifikáns különbség volt a két szegedi terület, valamint Köröstarcsa és Debrecen között. Ez az *Apodemus* fajok élőhely igényeire vezethető vissza. Az *Apodemus* fajok közül a közönséges erdei egér (*Apodemus sylvaticus*) a nyíltabb erdős területeket kedveli, a sárganyakú erdei egér a fás területeket, a kislábú erdei egér pedig a nyílt területeket (Reichholf 1996). A legnagyobb arányban a debreceni köpetekben fordultak elő, vélhetően, mert ott a kevesebb szántós terület miatt ritkább volt a mezei pocok.

A Köröstarcsán tapasztalt gyűjtési időpontok közötti eltérés a mezei pocok és az *Apodemus* fajok között feltehetően annak tudható be, hogy a tél előrehaladtával a mezei pocok száma csökkenhetett, így megnőhetett az *Apodemus* fajok aránya a köpetekben, ugyanis az erdei fülesbaglyok a

pockokon kívül főleg egerekre vadásznak (Greschik 1924). Ezt támasztja alá az is, hogy Debrecenben szintén az *Apodemus* fajok aránya különbözött az eltérő időpontok között.

Kutatások során bebizonyosodott, hogy az erdei fülesbagoly-köpet analízis jó módszer a kisemlősök indirekt monitorozására, a populáció méretük változásának nyomon követésére és a különböző fajok populáció-abundanciájának vizsgálatára (lásd Greschik 1924, Schmidt 1969, 1974, 1975). Eredményeink hozzájárulnak a kevésbé kutatott alföldi régió ilyen jellegű ismeretéhez és összehasonlítási alapul szolgál Magyarország más területeinek hasonló jellegű vizsgálatához, valamint e bagoly faj táplálék preferenciájának jobb megismeréséhez. Az utóbbi évek rohamosan urbanizálódó környezete nagy hatással van úgy a kisemlősök, mint az erdei fülesbagoly (*A. otus*) viselkedésére, előfordulására, így ezeknek a hatásoknak a nyomon követése fontos lehet úgy e fajok védelme szempontjából, mint az urbanizáció lehetséges hatásainak a prediktálásában.

Irodalomjegyzék

- Akác, A. (2005): *Kisemlősök előfordulásának összehasonlító vizsgálata a Borsodi-mezőségen és a Kiskunságon bagolyköpet elemzés alapján*. Szakdolgozat. Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, Szeged, Magyarország.
- Akác, A., Regős, Á., Cserkész, T., Farkas, J. (2005): *Kisemlősökfaunisztikai felmérése (Borsodi-Mezőség, Kolon-tó)*. Kárpát-medencei Biológia Szimpózium, 4: 391–395.
- Benedek, A.M., Sirbu, I. (2010): *Dynamics of *Asio otus* L., 1758 (Aves: Strigiformes) Winter-spring trophic regime in western plain (Romania)*. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle, 53: 479–487.
- Bertolino, S., Ghiberti, E., Perrone, A. (2001): *Feeding ecology of the long-eared owl (*Asio otus*) in northern Italy: is it a dietary specialist?* Canadian Journal of Zoology-revue Canadienne de Zoologie, 79: 2192–2198.
- Bihari, Z. (2007): *Magyarország emlőseinek atlasza*. Kossuth Kiadó, Budapest, Magyarország.

- Bozsko, Sz.I. (1967): *A vörös vércse, az erdei fülesbagoly és a macskabagoly fészkelése és táplálkozása a Leningrád városkörnyék parkjaiban.* Aquila, 73–74: 121–132.
- Cserkész, T. (2005): *Bagolyköpetekből származó erdeiégér (Sylvemus subgenus, Rodentia) koponyamaradványok összehasonlító kraniometriai vizsgálata: a fajok elkülönítése és a korcsoportok szerepe.* Állattani Közlemények, 90: 41–55.
- Charter, M., Izhaki, I., Leshem, Y., Roulin, A. (2012): *Diet and breeding success of long-eared owls in a semi-arid environment.* Journal of Arid Environments, 85: 142–144.
- Fehér, Cs.E. (1996): *Korai denevér (Nyctalus noctula) szokatlanul nagyarányú előfordulása gyöngybagoly (Tyto alba) köpeteiben.* Hungarian Bat Research News, 2: 41–42.
- Festetics, A. (1960): *Újabb adatok a gyöngybagoly táplálkozásához.* Aquila, 66: 41–51.
- Getz, L.L. (1961): *Hunting areas of the Long-Eared owl.* The Wilson Bulletin, 73: 79–82.
- Greschik, J. (1924): *Gyomor-és köpettartalom vizsgálatok. Adatok hazánk apró emlőseinek faunájához.* Aquila, 30–31: 243–263.
- Haraszthy, L. (1984): *Magyarország fészkelő madarai.* Natura. Budapest, Magyarország.
- Horváth, Gy. (1999): *A gyöngybagoly (Tyto alba Scop., 1769) köpetvizsgálatának tíz éve Baranya megyében (1985–1994).* Állattani Közlemények, 84: 63–77.
- Horváth, Gy. (2005): *Országos szintű bagolyköpet gyűjtésekre alapozott kisméretű monitorozás (Módosított protokoll).* Pécsi Tudományegyetem Állatökológia Tanszék, Pécs, Magyarország.
- Kretzoi, M., Varrók, S. (1955): *Adatok a gyöngybagoly táplálkozásmódjának állatföldrajzi jelentőségéhez.* Aquila, 59–62: 399–341.
- Molnár, L. (2010): *Adatok az erdei fülesbagoly (Asio otus L.) téli táplálkozásához Sepsiszentgyörgyön köpetvizsgálatok alapján.* Acta Siculica, 145–153.
- Nilsson, I.N. (1981): *Seasonal changes in food of the Long-eared Owl in southern Sweden.* Ornis Scandinavica, 12: 216–223.
- Nistoreanu, V. (2007): *The importance of the Long-Eared Owl Asio otus Otus L. in rodent control.* Bulletin USAMV-CN, 63: 424–429.
- Obuch, J. (2001): *Dormice in the diet of owls in the Middle-East.* Trakya University Journal of Scientific Research Series B, 2: 145–150.

- Purger, J.J. (1998): *A Dráva mente Somogy megyei szakaszának kisémlős (Mammalia) faunája, gyöngybagoly, Tyto alba (Scopoli, 1796) köpetek vizsgálata alapján*. Dunántúli dolgozatok (A). Természettudományi sorozat, 9: 489–500.
- R Core Team. (2013): *R: A language and environment for statistical computing*. Bécs, Ausztria: R Foundation for Statistical Computing. Letöltve <http://www.Rproject.org/>.
- Reichholf, J. (1996): *Emlősök*. Magyar Könyvklub, Budapest, Magyarország.
- Rubolini, D., Pirovano, A., Borghi, S. (2003): *Influence of seasonality, temperature and rainfall on the winter diet of the long-eared owl, Asio otus*. Folia Zoologica, 52: 67–76.
- Schmidt, E. (1966-1967): *Néhány adat a gyöngybagoly táplálkozásökológiájához*. Aquila, 73–74: 109–119.
- Schmidt, E. (1968): *A Magyarországon telelő erdei fülesbaglyok mezei pocok pusztításának elméleti értékelése köpetvizsgálatok alapján*. Aquila, 75–77: 259–271.
- Schmidt, E. (1969): *Adatok egyes kisémlős-fajok elterjedéséhez Magyarországon, bagolyköpet vizsgálatok alapján (Előzetes jelentés)*. Vertebrata Hungarica, 9: 137–153.
- Schmidt, E., Topál, Gy. (1971): *Denevérmaradványok magyarországi bagolyköpetekből*. Vertebrata Hungarica, 12: 93–102.
- Schmidt, E. (1974): *A magyarországi mezei pocok (Microtus arvalis) állomány relatív sűrűsége 1969–71-ben bagolyköpetek vizsgálata alapján*. Aquila, 78–81: 189–196.
- Schmidt, E. (1974): *Az erdei fülesbagoly (Asio otus) táplálkozása Európában*. Aquila, 78–81: 221–238.
- Schmidt, E. (1975): *Kleinsäuger faunistische Daten aus Eulengewölken in Ungarn*. Aquila, 82: 119–144.
- Schmidt, E. (1978): *Adatok a Szigligeti Arborétum és környékének kisémlősfaunájához erdei fülesbagoly (Asio otus) köpetvizsgálatok alapján*. A Veszprém megyei múzeumok közleményei, 13: 123–127.
- Tome, D. (1994): *Diet composition of the Long-Eared Owl in central Slovenia: Seasonal variation in prey use*. Journal of Raptor Research, 28: 253–258.
- Ujhelyi, P. (1989): *A magyarországi vadonélő emlősállatok határozója*. Magyar Madártani Egyesület, Budapest, Magyarország.

The Food Preference of the Long-eared Owl (*Asio otus*) in Anthropogenic Habitats

Summary

In Hungary studies on Long-eared Owl (*Asio otus*, Linnaeus 1758) were less accentuated than those on Barn Owl (*Tyto alba*, Scopoli 1769), because the pellets of the latter provide more diverse data concerning small mammal-monitoring. During the winter period the Long-eared Owls move into the cities in high numbers, which makes easier their pellet collection. Moreover they provide a high sample size, as in a wintering area more hundred owls can gather. The aim of our study was to determine the difference in prey diversity of the overwintering Long-eared Owls in two big and one small city, but also between two overwintering sites of a city. We also determined the effect of collection periods and proportion of composing habitats (urban, grassland and forest) on the occurrence of different small mammal species. The species were identified from the pellets with the help of osteological characteristics, if it was possible also their species, if not only their genus. Our results show, that corresponding to the literature data, on the majority of the study sites the Common Vole (*Microtus arvalis*) is the main prey species of the Long-eared Owls, and only the decline of the population size of this species leads to the growth in number of alternative prey types, as mices or bats. We managed to identify also species which can be rarely found in Long-eared Owl pellets, as the Hazel Dormouse (*Muscardinus avellanarius*) or the Common Shrew (*Sorex araneus*). Analysing the effect of sampling sites and sampling periods, we found that the occurrence of *Mus* and *Rattus* species highly depend from large cities, and those of the *Apodemus* and *Microtus* species from the amount of grasslands and forest-edges. With our study we showed that the Long-eared Owl pellet analysis is an appropriate method for the indirect monitoring of small mammals, as it can provide important data about the distribution of these species, but also data regarding their abundance, changes in their population size, and the effects of urbanization.