

# **DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI**

**KAPOSVÁRI EGYETEM**  
**AGRÁR ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR**  
Vadbiológiai és Etológiai Intézeti Tanszék

A doktori iskola vezetője:  
**DR. KOVÁCS MELINDA**  
MTA levelező tagja

Témavezető:  
**DR. MOLNÁR TAMÁS**  
egyetemi docens

## **HÁZIMACSKÁK TÁPLÁLKOZÁSVIZSGÁLATA HORVÁTORSZÁGI SZIGETEKEN ÉS EURÓPAI ÖSSZEGZÉSBEN**

Készítette:  
**LANSZKINÉ SZÉLES GABRIELLA**

KAPOSVÁR  
2018

## 1. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

A házimacska (*Felis silvestris catus*) természetes folyamat eredményeképp évezredek óta együtt él az emberrel, népszerű társállatunk. Emberi közvetítéssel a világ szinte minden pontjára eljutott, gyakran súlyos természetvédelmi problémákat, esetenként fajok kihalását okozza. Ezért a világ 100 legtöbb problémát okozó inváziós állatfajai között tartják számon.

Az Adriai-tenger szigeteire behurcolt házimacska táplálkozás-ökológiája és biodiverzitásra gyakorolt hatása ismeretlen ebben a régióban. Feltételeztük, hogy az Adriai-tenger mediterrán kis szigetein (Olib és Silba) a táplálék források lényeges különbségei miatt a településen belül élő (emberi gondoskodástól függő) és a külterületen élő elvadult (szabadon élő, embertől nagymértékben függetlenül fennmaradni képes) házimacskák táplálékszerző stratégiái különböznek. Predikciónk, hogy az elvadult házimacska, összehasonlítva a ház körül élő házimacskával a) gyakrabban ejt zsákmányul vadon élő állatokat, ezért b) a táplálék-összetétele fajokban gazdagabb és inkább táplálék generalista és opportunist.

Az európai *Felis* genusba tartozó macskák eltérő élőhely használata és az eltérő rendelkezésre álló táplálékforrások a táplálkozásukon is meg kell, hogy mutakozzon. Ezért feltételeztük, hogy a ház körül élő és az elvadult házimacska, valamint a vadmacska (*Felis s. silvestris*) táplálék-összetétele és táplálkozási niche-e különbözik. Európai irodalmi adatok felhasználásával e három macska típus táplálék-összetételeit közvetett vizsgálati módszerekkel (gyomor és ürülékminták alapján) vizsgáltuk, valamint a ház körül élő macska esetén összehasonlítottuk a közvetlen, nevezetesen prédá hazahordás alapján és közvetett vizsgálati módszerrel kapott értékeket.

Az Adriai-tenger szigeteinek egyik legelterjedtebb behurcolt emlős ragadozója a házi patkány (*Rattus rattus*); ismert fészekaljpredátor. Populációját részben a szintén fészekaljpredátor elvadult házimacska szabályozhatja. A szigeteken mindkettő gyakran fogyaszt madarakat, de a ragadozók tojásfogyasztását nehéz bizonyítani. Kérdésünk volt, hogy ezek a behurcolt emlősfajok mennyire befolyásolhatják a talajon, vagy bokrokon fészkelő madarak költési sikerét?

A sárgafejű királyka (*Regulus regulus*) októbertől ápriliséig az Adriai-tenger partvidékének és a szigetek nagyszámú telelője; a legkisebb madarak közé tartozik (5-7g). A hagyományos kőfalakon tenyésző ólomvirág (*Plumbago europaea*) folyamatosan virágzik októberig, így a virágzás végén legalább 30 napig van jelen a ragadós termése, ami a tollzatba ragadva veszélyezteti a kistestű madarakat. Az összeragadt tollak meggátolják a madarakat a szabad mozgásban, amelyek azután elpusztulnak vagy könnyebben válnak macskák, patkányok vagy ragadozó madarak zsákmányává. A vizsgálatunkat egy ilyen eset megfigyelését követően kezdtük el.

### *Célkitűzések*

1. Az Adriai-tenger két kis szigetén végzett táplálék-összetétel vizsgálatban célunk volt összehasonlítani a házimacskák: típustól (ház körül élő vs. elvadult házimacska), időszaktól (ősz madárvonulás vs. tavaszi költés) és szigettől (Olib vs. Silba) függő táplálkozási szokásait.
2. Az Európai léptékben végzett meta-analízisben célunk volt irodalmi adatok alapján: összehasonlítani három macska típus (a ház körül élő és az elvadult házimacska, valamint a vadmacska) táplálék-összetételét és táplálkozási niche-ét, elemezni a földrajzi szélességtől függő niche-szélességbeli

eltéréseket, és a ház körül élő macska csoporton belül feltárni a vizsgálati módszerekből (közvetett vs. közvetlen) eredő táplálék-összetételbeli eltéréseket.

3. Az Adriai-tenger két kis szigetén végzett fészekaljpredációs tesztben (mesterséges fészkekkel és fészekaljakkal) célunk volt feltárni: hogy milyen lehet a talajon és bokrokon költő madárfajok fészekaljainak a túlélési esélye, a ragadozók gyurmatojáson hagyott nyomjelei segítségével azonosítani a ragadozókat, ebből következtetni a ragadozók természetes fészekaljak kifosztásában betöltött potenciális szerepére.
4. Az Adriai-tenger szigetein őshonos ólomvirág természetes csapdaként betöltött szerepének vizsgálata során célunk annak a kérdésnek a megválaszolása volt, hogy az ólomvirág a szigeteken telelő kistestű énekesmadarak természetes csapdájaként vehető-e figyelembe, vagy csak véletlen egyedi esetet figyeltünk meg és vizsgáltuk, hogy a házimacska predációs szerepe kimutatható-e?

A vizsgálatok fő célja az Adriai-tenger kis szigeteire behurcolt házimacska ökológiai szerepének jobb megismerése és állománykezelését elősegítő ismeretek gyűjtése volt.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZEREK

### 2.1. Adriai-tengeri szigeteken élő házimacskák táplálékösszetétel-vizsgálata

#### *Vizsgált terület*

Két kis horvátországi szigeten (Olib és Silba) 2008 őszi és 2009 tavaszi időszakában gyűjtött ürülékminták alapján vizsgáltuk a településen belül a ház körül élő és a külterületen élő elvadult házimacskák táplálkozását. A szigetek természetes növényzetét mediterrán erdő alkotja. A külterületeken extenzíven művelt olajfaligetek és évtizedek óta felhagyott területek találhatóak, míg a falvakban hagyományos kertművelés jellemző. A kerteket és a külső ültetvényeket hagyományos, 1-1,5 m magas kőfalak övezik.

#### *Macska- és prédaállományok*

Felmértük a macskák (vonal transzekt módszer és ürüléksűrűség-index-számítás) és a fontosabb táplálék típusok, pl. kisemlősök (élvefogó csapdázás, fogás-jelölés-visszafogás módszer), madarak (sávos becslés), üregi nyúl (*Oryctolagus cuniculus*) (sávos becslés) és kőfalakon a gyíkok abundanciáját (sávos becslés).

#### *Táplálkozásvizsgálat*

A macska csoportok táplálék-összetételének meghatározása érdekében standard nedves technikára alapozott ürülékanalízist alkalmaztunk. A táplálék-összetételt kétféle módon adtuk meg: (1) az ürülékekben előforduló táplálékelemek („taxonok”) százalékos relatív előfordulási gyakoriságát (RE,  $100 \times$  adott tápláléktaxon példányainak száma osztva az összes tápláléktaxon példányainak számával) határoztuk meg; (2) kiszámítottuk az előfordulási gyakoriságot (E; adott táplálékelemet tartalmazó ürülékek százalékos

aránya). A hat fő táplálék kategória: kisemlősök, üregi nyúl, madarak, hullók, gerinctelenek és házi táplálék. A táplálkozási niche-szélességet Levins képlettel számítottuk, majd standardizáltuk ( $B_A$ ). A táplálkozási niche-átfedést Renkonen index-szel számítottuk. A táplálék-preferenciaszámításhoz Ivlev-féle indexet alkalmaztunk.

## **2.2. A házimacska és a vadmacska európai összehasonlító táplálékösszetétel-elemzése**

### *Irodalomgyűjtés, változók kiválasztása*

Táplálkozási adatokat Európára vonatkozóan főként elektronikus adatbázisok (Web of Science, Scopus, Science Direct) felhasználásával gyűjtöttünk.

Az elemzésünkben három macska típust különítettünk el: ház körül élő házimacska, elvadult házimacska és vadmacska. A minta típus ürülék ( $n \geq 75$ ) vagy gyomor ( $n \geq 22$ ) tartalom volt (közvetett táplálkozásvizsgálati módszerek). A ház körül élő házimacska esetén a préda hazahordást (közvetlen táplálék-összetétel vizsgálati módszer) szintén bevontuk az elemzésbe. A mintázási időszak egész éves vagy időszakos (legalább két évszakot lefedő) volt. A feldolgozásba csak azokat a közleményeket vontuk be, amelyek RE számítással kifejezett eredményeket (vagy N adatokat – táplálékelemenkénti esetszámokat) tartalmaztak. Tizenegy fő táplálék típust (kategóriát) különítettünk el: 1 – rágcsálók, 2 – rovarevők, 3– nyúlalakúak, 4 – ragadozó emlősök, 5 – patás nagyvadfajok (tetemből evés), 6 – házi koszt (pl. háziállatok, macskatáp), 7 – vadon élő madarak (és tojásuk), 8 – hullók, 9 – kétéltűek, 10 – halak és 11 – gerinctelenek. A vizsgálatokban szereplő gyomor- és ürülékminta-számokat az összehasonlító elemzés érdekében kvartilisek szerint osztályokba soroltuk. A földrajzi helyekhez feljegyeztük a

bioklimatikus jellemzőt (mediterrán vagy mérsékelt övi). Táplálkozási niche-szélességet ( $B_A$ ) és niche-átfedést számítottuk (fent részletezve).

### **2.3. Adriai-tengeri szigeteken végzett fészkaljpredációs teszt**

A FAP tesztet a falvak (Olib és Silba) külterületein végeztük 2009 májusában, szigetenként 6-6 helyszínen, ahol a növényzet a legalkalmasabb élőhely a földön fészkelő és a bokrokon fészkelő madarak számára. Fészkenként egy fűrj és egy hasonló nagyságú gyurmatojást helyeztünk ki. A fűrj (valódi) tojást a predációs ráta értékelésére, a gyurmatojást a ragadozó fog- vagy csőrnyomok azonosítása érdekében használtuk. Mind a hat helyszínen 5 talaj és 5 bokorfészket helyeztünk ki egymástól legalább 20 méterre; így a kísérletben mindkét szigeten 30 fészek a talajra és 30 fészek a bokrokra került. A műfészkeket a kihelyezés utáni első, negyedik és hetedik napon ellenőriztük.

### **2.4. Az ólomvirág közvetett predációs hatásának becslése**

Olibon és Silbán, lakott és külterületi transzektok mentén 2008. októberében, tíz napos periódusban felmértük az ólomvirág borítást (a növény felületarányát) és a kistestű madarak populációját. Regisztráltuk azokat az eseteket (predációs eseményeket), amikor a virágzó ólomvirágon és közvetlen mellette énekesmadár maradványokat találtunk.

## 2.5. Statisztikai értékelés

### *Adriai-tengeri szigeteken élő házimacskák összehasonlító táplálékösszetétel-vizsgálata*

Többváltozós variancia-analízist (MANOVA, SPSS 11.0) alkalmaztunk a macska abundancia és állománysűrűség adatokon, ahol függő változó a sűrűség, vagy a relatív abundancia index értéke, fix tényező az időszak (október és május), a sziget (Olib és Silba) és az élőhely típus (falu és külterület) volt. A macska állománysűrűség, a macska, a nyúl, a madár és a gyík relatív abundancia adatait log-transzformáltuk. Páros t-próbával hasonlítottuk össze a két macska csoport Ivlev-féle preferencia-index és a táplálkozási niche-szélesség értékeit (normál eloszlások). Az előfordulási gyakoriság adatokra alapozva loglineáris elemzést alkalmaztunk (Bonferroni korrekcióval), hogy kimutassuk a táplálkozási különbségeket a macska csoporttól, időszaktól és szigettől függően. Az elemzés alapját a házi és elvadult macskák ürülékmintái jelentették, válaszváltozónak az adott táplálék típus mintákban való előfordulását (kimutatását) vagy kimutatásának hiányát tekintettük. A többváltozós modellben független változó volt a macska csoportja, az időszak és a sziget. Pearson korrelációt használtunk a kisemlősök, az üregi nyúl és a madarak kínálata és azok fogyasztása közötti összefüggés vizsgálatára.

### *A házimacska és a vadmacska európai összehasonlító táplálék-összetételének elemzése*

Annak elemzése érdekében, hogy a bioklimatikus jellemzők (mediterrán vagy mérsékelt), a mintázási időszak (éves, vagy időszakos), a minta típus (gyomor vagy ürülék) és a mintaszám (1-4 kategória) hatással vannak-e a



táplálék-összetételre, többváltozós általános lineáris modellt (GLM) alkalmaztunk, ahol fix faktor volt a három macska típus (ház körül élő és elvadult házimacska, valamint vadmacska), kovariáns a bioklíma, a mintázási időszak, a minta típus és a mintaszám és válaszváltozó a 11 fő táplálék típus arcsin transzformált százalékos relatív előfordulási gyakorisága.

Egyváltozós variancia-analízist (ANOVA, Tukey post hoc teszt) alkalmaztunk a három macska típus táplálék-összetétele (11 fő kategória szerint) és a standardizált táplálkozási niche-szélessége ( $B_A$ ) közötti különbségek feltárása érdekében. Spearman korrelációt alkalmaztunk a három macska típus esetén külön-külön a fontosabb táplálék típusok fogyasztási arányai közötti, valamint a fogyasztási arányok és a  $B_A$  és földrajzi szélesség értékek közötti összefüggés tesztelésére.

A földrajzi szélesség és a  $B_A$  különbségek kapcsolatát a három macska típus esetén külön-külön lineáris regresszióanalízissel és Mantel teszttel elemeztük. A Mantel tesztet XLSTAT 2014.5.03 program verzióval, permutációs teszttel (10000 permutáció), Pearson korrelációval végeztük. Szignifikáns korreláció esetén regresszióanalízist alkalmaztunk a földrajzi szélesség és a  $B_A$  közötti összefüggés leírására.

Kétmintás t-próbával hasonlítottuk össze a ház körül élő macska csoporton belül a préda hazahordás, valamint a gyomor és ürülék elemzés táplálékvizsgálati módszerekkel kapott fogyasztási adatokat (arcsin, RE). Hierarchikus klaszteranalízissel (R program) jelenítettük meg a három macska típus, valamint a ház körül élő macska esetén a kétféle (közvetlen és közvetett) táplálékvizsgálati módszerrel kapott európai irodalomból gyűjtött, 11 fő táplálék típusra vonatkozó arcsin transzformált táplálék-összetétel (RE) adatokat.

### *Fészkaljpredáció*

Mayfield módszerét használtuk a fészkek valódi tojásainak napi túlélési rátáinak számításához, felhasználva a fészeknapok számát és az ismert fészkek (tojás) veszteség számát. Az épen maradt (sértetlen), az eltűnt és a különböző ragadozók (emlősök, madarak, kígyók) nyomjeleit rögzített gyurmatojások összehasonlítására bokorfészkek esetén  $4 \times 2$ -es, talajfészkek esetén  $5 \times 2$ -es kontingencia táblát használtunk.

### *Ólomvirág borítás*

Az ólomvirág a faluban, illetve külterületen kapott borítás értékei közötti különbségek, valamint a szigetek (Olib és Silba falvak) közötti különbséget kétmintás t-próbával teszteltük a nem normál eloszlású adatok arcsin transzformációját követően.

### 3. EREDMÉNYEK

#### 3.1. Adriai-tengeri szigeteken élő házimacskák táplálékösszetétel-vizsgálata

##### *Macskák abundanciája*

A macskák számított abundanciája (egyed/km<sup>2</sup>) lényegesen magasabb volt a falvakban, mint a külterületeken (180 vs. 0,4, MANOVA,  $P < 0,0001$ ), magasabb volt ősszel, mint tavasszal (87 vs. 17,  $P = 0,033$ ), de nem különbözött szigettől függően (Olib: 70, Silba: 59,  $P = 0,416$ ).

##### *Táplálék-összetétel, prédaválasztás és táplálkozási niche*

Összesen 578 macska ürüléket gyűjtöttünk és elemeztünk (Olib: 325, Silba: 253). A fő zsákmányállatok **kisemlősök** voltak. Az elvadult macskák, összehasonlítva a ház körül élő macskákkal szignifikánsan gyakrabban (loglineáris elemzés) fogyasztottak kisemlősöket (E, 95,2% vs. 44,0%). Olibon tavasszal, míg Silbán ősszel volt gyakoribb ezek fogyasztása. **Preferálták** ( $E_i$ , Ivlev-féle index) a házi patkányt (elvadult macskák  $E_i = 0,72$ , ház körül élő macskák  $E_i = 0,14$ ), kismértékben mellőzték a közönséges erdeiegeret (elvadult macskák  $E_i = -0,18$ , ház körül élő macskák  $E_i = -0,08$ ) és a cickányokat (elvadult macskák  $E_i = -0,30$ , ház körül élő macskák  $E_i = 0,00$ ). A különböző kisemlős taxonok preferenciája nem különbözött szignifikánsan a két macska csoport között (páros t-próba, házi patkány  $P = 0,349$ , erdeieger  $P = 0,256$ ). A kisemlős készlet (100 csapdaéjszakára jutó új fogásszám) és a kisemlős fogyasztás nem mutatott szoros összefüggést (Pearson korreláció,  $r_P = 0,79$ ,  $P = 0,209$ ).

**Madarakat** gyakrabban ettek a ház körül élő macskák, mint az elvadult macskák (E, 12,7%, vs. 7,3%), továbbá gyakrabban fogyasztottak ősszel,

mint tavasszal (15,9% vs. 4,1%). Olibon a madár abundancia (n/km/nap) és a macskák madárfogyasztása szoros összefüggést mutatott (Pearson korreláció,  $r_P = 0,99$ ,  $P=0,025$ ). **Gyíkokat** gyakrabban fogyasztottak az elvadult macskák, mint a házi macskák (21,7% vs. 2,7%), gyakrabban Olibon, mint Silbán (15,9% vs. 8,6%) és ősszel, mint tavasszal (15,8% vs. 8,7%). A **házi táplálékot** (ételmaradék, háziállat, macskatáp) gyakrabban fogyasztottak a ház körül élő, mint az elvadult macskák (58,1% vs. 3,9%), gyakrabban Silbán, mint Olibon (41,3% vs. 20,6%), és gyakrabban ősszel, mint tavasszal (36,0% vs. 26,0%). A macska csoport hatása nem volt szignifikáns az **üregi nyúl** (4,3% vs. 1,5%) és a **gerinctelenek** (3,9% vs. 6,0%) fogyasztásában, valamint a többi fő hatás sem volt szignifikáns. A nyúl abundancia (n/km) és a nyúlfogyasztás nem mutatott szoros összefüggést (Pearson korreláció,  $r_P = 0,46$ ,  $P=0,248$ ).

A **táplálkozási niche** a ház körül élő és az elvadult macska esetén hasonló volt ( $B_A = 0,27 \pm 0,070$  vs.  $0,17 \pm 0,049$ , páros t-próba,  $P=0,191$ ), a táplálékuk átfedése 36-41%-ot tett ki.

### 3.2. Macska típusok európai összehasonlító táplálékösszetétel-elemzése

#### *Különböző macska típusok táplálékainak eltérései*

Az áttekintett irodalom (39 tanulmány, 53 helyszín) alapján, Európában a ház körül élő macskák 143, az elvadult macskák 70 és a vadmacskák 79 állatfajból fogyasztottak.

A három különböző macska típus táplálék-összetétele a 11 közül négy fő táplálék típusban tért el jelentősen. A ház körül élő macskák az elvadult macskákhoz és a vadmacskákhoz képest gyakrabban fogyasztottak házi táplálékot, míg a vadmacskák a ház körül élőkhez képest gyakrabban fogyasztottak rágcsálókat, rovarvöket és nagyvadból. Az elvadult

házimacskák rágcsálókat és házi táplálékot a vadmacskákhoz, míg rovarévöket a ház körül élő macskákhoz ettek hasonló arányban.

A rágcsálók (mint legfontosabb préda típus) fogyasztása negatív összefüggésben állt a házi táplálék fogyasztásával (Spearman korreláció,  $r_s = -0,835$ ,  $P < 0,001$ ) a ház körül élő macska esetén. Negatív összefüggést találtunk a rágcsálók és a nyúlalakuak fogyasztásában ( $r_s = -0,578$ ,  $P = 0,012$ ) a vadmacska esetén.

#### *A táplálkozási niche-t befolyásoló tényezők*

A ház körül élő macskák standardizált táplálkozási niche-e ( $B_A$ ) szélesebb volt, mint a vadmacskáé, míg az elvadult házimacskáké nem különbözött lényegesen ezekétől. A táplálkozási niche-átfedés a ház körül élő és az elvadult házimacska, valamint a ház körül élő macska és a vadmacska között 59,9% és 56,4% volt, míg az elvadult házimacska és a vadmacska között 91,7% volt.

A  $B_A$  negatív összefüggésben állt a rágcsálófogyasztással az elvadult házimacska (Spearman korreláció,  $r_s = -0,927$ ,  $P < 0,001$ ) és a vadmacska esetén ( $r_s = -0,957$ ,  $P < 0,001$ ), míg pozitív összefüggésben állt a nyúl- ( $r_s = 0,491$ ,  $P = 0,039$ ) és hullőfogyasztással ( $r_s = 0,546$ ,  $P = 0,019$ ) a vadmacska esetén, vagy a madárfogyasztással a ház körül élő macska esetén ( $r_s = 0,636$ ,  $P = 0,011$ ).

A földrajzi szélesség negatív összefüggésben állt a hullőfogyasztással a ház körül élő macska (Spearman korreláció,  $r_s = -0,564$ ,  $P = 0,029$ ) és a vadmacska esetén ( $r_s = -0,777$ ,  $P < 0,001$ ), valamint a gerinctelenek fogyasztásával ( $r_s = -0,677$ ,  $P = 0,032$ ) az elvadult házimacska esetén.

Mindhárom macska típus esetén negatív lineáris volt az összefüggés a földrajzi szélesség és a  $B_A$  között. Az összefüggés azonban csak a vadmacska esetén (regresszióanalízis,  $r = -0,511$ ,  $P = 0,030$ ) volt szignifikáns, míg a ház

körül élő macska ( $r = -0,373$ ,  $P=0,170$ ) és az elvadult házimacska ( $r = -0,511$ ,  $P=0,131$ ) esetén nem volt statisztikailag alátámasztható. A földrajzi szélesség távolságok és a BA különbségek kapcsolatának eltérő alapú, permutációs teszttel végzett vizsgálata hasonló szorosságot, de a tényleges összefüggést jobban mutató szignifikanciát eredményezett (Mantel teszt,  $R^2 = 0,077$ ,  $P = 0,050$ ), míg az összefüggés szignifikáns volt az elvadult házimacska ( $R^2 = 0,192$ ,  $P = 0,029$ ) és a vadmacska ( $R^2 = 0,295$ ,  $P < 0,001$ ) esetén.

#### *Közvetlen versus közvetett táplálékösszetétel-elemzés*

A ház körül élő macskák zsákmányszerzésének közvetlen vizsgálata (préda hazahordás) esetén a közvetett vizsgálathoz (gyomor és ürülék) képest szignifikánsan gyakoribb volt a rágcsálók (kétmintás t-teszt,  $P = 0,080$ ), a rovarrevők ( $P < 0,001$ ), a madarak ( $P < 0,001$ ) és a kétéltűek ( $P = 0,014$ ) kimutatása, és ritkább a házi táplálék ( $P < 0,001$ ) és az ízeltlábúak ( $P = 0,018$ ) kimutatása. A három macska csoportot, valamint a ház körül élő macska esetén a kétféle vizsgálati módszert alapul véve, klaszteranalízissel legkevesbé különbözött a vadmacska és az elvadult házimacska táplálékösszetétele, míg leginkább különböztek a ház körül élő macskák: a vizsgálati minta típusától függően.

### **3.3. Adriai-tengeri szigeteken végzett fészekaljpredációs teszt**

#### *Napi túlélési ráta*

Olibon a talajfészkekben a fűrjtojások 43%-a, a bokorfészkekben 40%-a predálódott. A fűrjtojások napi túlélési rátája a talajfészkekben 0,92, hasonló volt (Mayfield-teszt,  $P = 0,847$ ), mint a bokorfészkekben (0,93). Silbán a talajfészkekben levő fűrjtojásoknak mindössze 33%-át, a bokorfészkekben

viszont 70%-át predálták. Silbán a fűrjtojások napi túlélési rátája a talajfészkekben 0,94, ami szignifikánsan ( $P = 0,014$ ) magasabb volt, mint a bokorfészkeké (0,86). Olibon és Silbán a fűrjtojások napi túlélési rátája hasonló volt a talajfészkekben ( $P = 0,408$ ) és a bokorfészkekben is ( $P = 0,058$ ).

Olibon és Silbán a fészkealjpredátorok a talajfészkekben csak négy ill. két fűrjtojást törtek fel, miközben a bokorfészkekben a meghagyott fűrjtojások épen maradtak. Az Olibon és Silbán kihelyezett bokorfészkekből több fűrjtojas tűnt el (40 és 70%, a két sziget sorrendjében), mint ami a talajfészkekből eltűnt (30% és 27%, a két sziget sorrendjében).

#### *Fészkealjpredátorok*

Az épen maradt, az elvitt (eltűnt) és a különböző ragadozók nyomjeleivel jelölt gyurmatojások arányai lényegesen különböztek a talaj- és a bokorfészkek között Olibon (kontingencia teszt,  $P < 0,0001$ ) és Silbán is ( $P < 0,0001$ ). A két szigeten a **talajfészkekben** lévő gyurmatojások predációs mintázata szignifikáns eltérést mutatott ( $P = 0,001$ ). Olibon a talajfészkekben megmaradt gyurmatojásokon kismélys nyomok (18 eset) domináltak, két tojás nagy valószínűséggel dolmányos varjútól származó csőrlyenyomatok maradtak hátra. Ezzel szemben Silbán a gyurmatojásokon a kistestű madarak (2 eset) és kismélysök (7 eset) mellett 5 tojás kigyóharapás nyomait találtuk. Mindkét szigeten a talajfészkekben tapasztalt veszteség legalább 17%-ért a házi patkány a felelős. A két szigeten a **bokorfészkek** kifosztásáért felelős ragadozó közösség hasonló volt (kontingencia teszt,  $P > 0,05$ ). A bokorfészkekben lévő gyurmatojások nagy része eltűnt, de néhány fészkekben a megmaradt tojásokon nagy testű madarak csőrlyenyomatait találtuk. Kismélysök rágásnyomait a gyurmatojásokon egy-egy esetben regisztráltuk.

### 3.4. Az ólomvirág, mint a kistestű madarak természetes csapdája

#### *Ólomvirágborítás, predációs események*

A kőfalakon az ólomvirág borítás Olibon szignifikánsan (kétmintás t-teszt,  $P < 0,001$ ) nagyobb volt a faluban ( $0,63 \pm 0,162\%$ ), mint a külterületen ( $0,01 \pm 0,008\%$ ), míg Silbán csak a falubeli kőfalakon fordult elő ( $0,01 \pm 0,019 \text{ m}^2$ ). Az Olib faluban végzett felmérés során 19 madárfaj 921 egyedét figyeltük meg; leggyakoribb kistestű madárfaj a sárgafejű királyka volt.

A transzekteken végzett felmérések során összesen öt esetben tudtuk bizonyítani az ólomvirág madarakra gyakorolt közvetett hatását. Mind az öt esetet Olib belterületén regisztráltuk, Silbán és a külterületeken hasonló predációs esetet nem tapasztaltunk.

#### *Madarak mortalitására gyakorolt potenciális hatás*

Az Olib falu ( $0,388 \text{ km}^2$ ) jelentős részét kitevő általunk felmért területen ( $0,123 \text{ km}^2$ ), a 10 napos vizsgálati periódusban öt ólomvirághoz ragadásra visszavezethető királyka mortalitási esetet regisztráltunk. A becsült esetszám a teljes területen ( $0,388/0,123 = 3,15$ )  $3,15 \times 5 = 15,75$ . A telelő királykák októberben érkeznek a szigetekre, amikor még virágzik az ólomvirág. A virágzás és a vonuló, telelő madarak jelenlétének átfedése kb. egy hónap (30 nap) lehet. Amennyiben 10 napra  $15,75$  „csapdába ejtési esemény” jut, akkor 30 napra  $15,75 \times 3 = 47,25$  valószínűsíthető. Vagyis, a fenti gondolatmenet szerint legalább 47 királyka egyed eshetett az ólomvirág áldozatául Olibon, az ólomvirág  $0,63\%$ -os kőfalborítása mellett.



## 4. KÖVETKEZTETÉSEK

### 4.1. Adriai-tengeri szigeteken végzett táplálékösszetétel-vizsgálat főbb megállapításai

A ragadozók eltávolítása az érzékeny ökoszisztémákból gyakran önmagában eredményes megoldás. A jelentősen átalakított és számos idegenhonos fajjal benépesített élőhelyeken a táplálkozási szinteken érvényesülő kaszkádméchanizmus hatása miatt azonban további lehetőségeket is figyelembe kell venni, melyről az Adriai kis szigeteken nincs tapasztalat. Az elvadult házimacska (mint csúcsragadozó) eltávolítása nem mindig a legjobb megoldás a préda védelme szempontjából, amennyiben a patkány (mint predátor) is jelen van. Hasonlóképp, lakott területeken, ahol a házimacska a behurcolt fajok (házi egér, patkányok, egyes madarak) jelentős ragadozója, a macska létszámának csökkentését vagy éjszakai aktivitásának csökkentését a patkányállomány csökkentésének kellene kísérnie. Bár az adriai szigeteken nem végeztek hasonló vizsgálatot vagy beavatkozást, a vizsgálatunk azt mutatja, hogy a macskák preferálják a táplálékszerzésük során a behurcolt és gyakori házi patkányt (házimacska pozitív hatása), ezért a természetvédelmi célú élőhely kezelés kérdését az adriai szigeteken is komplexen kell kezelni.

A házimacskák (különösen az elvadult macskák) gyakori gyíkfogyasztása veszélyeztetheti az Adriai szigetek őshonos gyíkfajainak populációit (házimacska negatív hatása). Az Adriai-tenger szigeteire vadászati céllal behurcolt üregi nyúl létszámának betegség (pl. myxomatózis) miatti csökkenése, valamint állományának folyamatos alacsony szinten tartása szabályozással a ragadozók (a macska) létszámának csökkenéséhez vezethet, ami közvetve az őshonos gyíkfajok állományainak és közvetlenül (mérsékeltebb a nyúl rágása) az őshonos növényfajok túlélését is

szolgálhatja. Másrészt, a nyúl állománycsökkenése a macskák keresőképének változását eredményezheti, más táplálék típusokra, például gyíkokra és kisemlősökre válhatnak.

#### **4.2. Macska típusok európai táplálékösszetétel-elemzésének főbb megállapításai**

Az európai irodalmak összehasonlító vizsgálata alapján az *“eltérő forrásokból eredő táplálkozási különbség”* hipotézis alátámasztható annyiban, hogy vannak eltérések a különböző macska típusok táplálékösszetételei és niche-szélességei között. A különbség különösen a ház körül élő házimacska és a vadmacska között jelentős (a táplálkozási niche-átfedés mérsékeltebb). A nagyrészt kisemlősökkel táplálkozó elvadult házimacska táplálék-összetétele azonban a vadmacskáéhoz hasonlít (a táplálkozási niche-átfedésük nagymértékű). Az elvadult házimacskák és vadmacskák az önfenntartásuk érdekében az elejtett prédát el is fogyasztják.

Európában északi irányban haladva a különböző típusú macskák táplálkozási niche-e szűkül, de a földrajzi szélesség és a táplálkozási niche-szélesség közötti negatív összefüggés szorossága macska típustól függően eltérő.

A ház körül élő macska, a közvetett módszerekkel vizsgált és kimutatott fogyasztás, valamint a préda hazahordás alapján kimutatott predáció közötti eltérés miatt valójában az elvadult házimacskához és a vadmacskához is közel áll.

### **4.3. Adriai-tengeri szigeteken végzett fészekaljpredációs teszt főbb megállapításai**

Összességében, a fürjtojások napi túlélési rátái és a gyurmatojásokon hagyott predációs nyomok arra utalnak, hogy a bokorfészkeket elsősorban dolmányos varjak fosztották ki, míg a talajfészkek többféle fészekaljpredátor számára is elérhetőek voltak. Kimutattuk a házi patkány számottevő predációs szerepét. Nem tudtuk viszont kimutatni a házimacska fészekpredációját. Ugyanakkor más szigeteken végzett vizsgálatok szerint, az elvadult vagy szabadba kijáró házimacsák felelősek a madárállományokban tapasztalt veszteség jelentős részéért. Esetünkben az ismeretlen ragadozó (eltűnt fészekalj) kategóriában a többi ragadozó mellett házimacska is szerepelhetett, de jelentősége fészekaljpredátorként lényegesen kisebb lehet a feltételezettnél.

### **4.4. Az ólomvirág, mint természetes madárcsapda szerepéről tett főbb megállapítások**

A sárgafejű királyka telelőterülete az ólomvirág elterjedési területével jelentősen átfed, emiatt az ólomvirág ragadós magháza a virágzás utolsó heteiben (októberben) a kistestű madarak számára számottevő mortalitási tényezőnek tekinthető. Ugyanakkor, alacsony ólomvirág borítás (<0,1%) mellett – amint azt Silba bel- és külterületén, valamint Olib külterületén tapasztaltuk – ennek a növénynek a kistestű énekesmadarakra természetes csapdaként gyakorolt hatása csekély.

## 5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Az Adriai-tenger két kis szigetén (Olib, Silba) gyűjtött házimacska ürülminták elemzése alapján az elvadult házimacska, a ház körül élő házimacskához képest lényegesen gyakrabban fogyaszt kisemlősöket és gyíkokat, ritkábban házi táplálékot és madarakat, preferenciaszámítás alapján jobban preferálja a kártevő házi patkányt.
2. A *Felis* genus különböző típusainak, így a ház körül élő és az elvadult házimacska, valamint a vadmacska táplálékának európai meta-analízisével megállapítható, hogy a közvetett módszerekkel (ürülék és gyomortartalom analízis) vizsgált három macska típus táplálék-összetétele különbözik egymástól. A ház körül élő macska zsákmányejtése (préda hazahordás alapján) és zsákmányfogyasztása nem esik egybe, emiatt a táplálkozása valójában hasonlóságot mutat az elvadult házimacskáéhoz és a vadmacskáéhoz is.
3. Földrajzi grádiens mentén, északról Európa déli területei irányában haladva, mindhárom macska típusban nő a táplálkozási niche-szélesség.
4. Az Adriai-tenger szigetein végzett fészekaljpredációs teszt alapján kimutatható a házi patkány számottevő fészekaljpredációs szerepe, és ez nem alátámasztható a házimacska esetén.

## 6. JAVASLATOK AZ EREDMÉNYEK ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI FELHASZNÁLÁSÁHOZ

- A szigeteken élő házimacskák táplálkozásbiológiájának alaposabb ismerete fontos a biodiverzitás megőrzéshez szükséges kezelések kialakításához. Javaslom a táplálkozásvizsgálatok alkalmazását természetvédelmi célú kezelések előtt és monitorozási céllal is.
- Az ürülékelemzés faunisztikai céllal alkalmazható más szigeteken is.
- A trófikus kaszkád tanulmányozása kiterjesztendő más szigetekre is.
- Javaslom a préda hazahordás felmérését internetes és személyes megkérdezésen alapuló kérdőíves módszerekkel, valamint az elvadult és a ház körül élő macskák nyakörves kamerás megfigyelését.
- A predációs viszonyok rögzítése fontos paraméter lehet a szigetek ökológiai állapotának monitorozásában. Ezért a madárfészkek túlélési rátáinak ismerete adott élőhelyen és időpontban fontos kiindulópont lehet a biodiverzitás megőrzése érdekében, a szigeteken is eltérő módon végzendő természetvédelmi célú élőhely kezelések miatt.
- A kistestű madarak ólomvirág általi „csapdába ejtésének” mértéke és közvetett predációs hatása a területtől (sziget, kőfalak jellege), továbbá a jelenlevő ragadozóktól és azok állományalakulásától függ. Az ólomvirág az Adriai-szigetek őshonos, védett növényfaja, ezért kíméletet érdemel.
- A házimacska az Adriai-tenger szigetein tradicionálisan házi kedvenc. A szigeteken ősszel hátra hagyott házimacskák folyamatos utánpótlást jelentenek az elvadult macskacsoport számára. Fontos lenne a gazdátlaná váló macskák kezelése (beazonosítás, gazda értesítése, befogás, állományszabályozás).

## 7. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBŐL ÍRT KÖZLEMÉNYEK

### Folyóiratban megjelent tudományos közlemények

**Széles, G.L.**, Purger, J.J., Molnár, T., Lanszki, J. 2018: Comparative analysis of the diet of feral and house cats and wildcat in Europe. *Mammal Research* 63: 43-53. (IF<sub>2016</sub>= 1,069)

Lanszki, J., Kletečki, E., Trócsányi, B., Mužinić, J., **Széles, G.L.**, Purger, J.J., 2016: Feeding habits of house and feral cats (*Felis catus*) on small Adriatic islands (Croatia). *North-Western Journal of Zoology* 12: 336-348. (IF= 0,539)

Purger, J.J., Kletečki, E., Trócsányi, B., Mužinić, J., **Széles, G.L.**, Lanszki, J. 2015: Daily survival rates of eggs in artificial ground and shrub bird nest on small Adriatic Islands. *Ardeola* 62: 383-390. (IF= 0,696)

Purger, J.J., Kletečki, E., Trócsányi, B., Mužinić, J., Purger, D., **Széles, G.L.**, Lanszki, J. 2012: The Common Leadwort *Plumbago europaea* L. as a natural trap for the wintering Goldcrests *Regulus regulus*: a case study from Adriatic islands. *Journal of Biological Research* 17: 176-179. (IF= 0,618)

## A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉN KÍVÜLI FONTOSABB PUBLIKÁCIÓK

### Ragadozók táplálkozásökológiája témakör

*Teljes terjedelmű angol nyelvű közlemények*

- Lanszki, J., Bauer-Haáz, É.A., **Széles, G.L.**, Heltai, M. 2015: Diet and feeding habits of the Eurasian otter (*Lutra lutra*): experiences from post mortem analysis. *Mammal Study* 40: 1-11. (IF= 0,375)
- Lanszki, J., Nagypáti, N., **Széles, G.L.** 2015: Influencing factors of the occurrence of otters on southern and south-western catchment of Lake Balaton. *Natura Somogyiensis* 26: 129-138.
- Bauer-Haáz, É.A., Ferincz, Á., Szegvári, Z., **Széles, G.L.**, Lanszki, J. 2014: Fish preference of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) on an abandoned fish pond and the role of fish sampling methods. *Fundamental and Applied Limnology* 184: 161-168. (IF= 1,00)
- Lanszki, J., Sárdi, B., **Széles, G.L.** 2010: Diet composition of a hand-reared stone marten (*Martes foina*) after its release and independence in a Hungarian village. *Natura Somogyiensis* 17: 297-302.
- Lanszki, J. **Széles, G.L.**, Yoxon, G. 2009: Diet composition of otters (*Lutra lutra* L.) living on small watercourses in southwestern Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 55: 293-306. (IF= 0,514)
- Lanszki, J. Sárdi, B. **Széles, G.L.** 2009: Feeding habits of the stone marten (*Martes foina*) in villages and farms in Hungary. *Natura Somogyiensis* 15: 231-246.
- Lanszki, J. **Széles, G.L.** 2006: Feeding habits of otters on three moors in the Pannonian ecoregion (Hungary). *Folia Zoologica* 55: 358-366. (IF= 0,529)

*Teljes terjedelmű magyar nyelvű közlemények*

- Lanszki J., Szabó L., **Széles G.L.**, Kurys A., Heltai M. 2016: Kisemlősök, mint ragadozók potenciális táplálékforrásai Mike (Somogy megye) körzetében. Vadbiológia 18: 79-88.
- Lanszki J., Rozner Gy., **Széles G.L.** 2015: A Pogány-völgyi rétek Natura 2000 terület kisemlős közösségeinek vizsgálata, különös tekintettel az északi pocok (*Microtus oeconomus*) előfordulására. Natura Somogyiensis 27: 107-114.
- Lanszki J., **Széles G.L.** 2010: Vidrák táplálék-összetétele felhagyott halastó-és bányató rendszeren. Természetvédelmi Közlemények 16: 91-102.
- Lanszki J., **Széles G.L.** 2007: A Dráva-mellékén élő nyestek (*Martes foina*) tavaszi táplálék-összetétele. Somogyi Múzeumok Közleményei - B Természettudomány 17: 199-206.
- Lanszki J., Sugár L., Orosz E., **Széles G.L.** 2006: Hazai vidrák kondíciója és táplálék-összetétele post mortem vizsgálat alapján. Halászatfejlesztés 31: 147-153.
- Lanszkiné Sz.G.**, Lanszki J. 2005: Urbanizálódó ragadozó emlősök lakossági megfigyelése és megítélése két Somogy megyei faluban. Acta Agraria Kaposváriensis 9: 51-58.

**Agrártörténet, néprajz témakör**

*Lektorált szakkönyvek*

- Lanszkiné Sz.G. 2013: Fonó község története és néprajza. Fonó Községi Önkormányzat, Fonó, 228 pp.
- Lanszkiné Sz.G. 2007: Kisgyalán története és néprajza. Kisgyalán Községi Önkormányzat, Kisgyalán, 248. pp.