

Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet



VÁROSI VADGAZDÁLKODÁS

Heltai Miklós

VÁROSI VADGAZDÁLKODÁS

Heltai Miklós

**VÁROSI
VADGAZDÁLKODÁS**

MATE Press

Gödöllő, 2022

Szerző:
Heltai Miklós
(MATE Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet,
Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék)

© Heltai Miklós, 2022

A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



Kiadja
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Cím: 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
Felelős kiadó: Prof. Dr. Gyuricza Csaba, rektor

Borító: Vida Viktor
Felelős szerkesztő: G. Szabó Sára

ISBN 978-963-623-020-3 (pdf)

DOI: [10.54597/mate.0017](https://doi.org/10.54597/mate.0017)

Tartalom

Előszó.....	7
1. A városi vadgazdálkodás kialakulása és céljai.....	9
2. A város mint élőhely.....	17
2.1. A városi élőhelyek értékelése.....	26
2.2. Különböző minőségű és kezelésű városi területek hatása a madárvilág változatosságára.....	27
2.3. A Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér vadvilága.....	32
3. Városi vadvilág.....	39
3.1. A betelepedés lehetséges okai.....	39
3.2. A városokban előforduló fajok csoportosítása.....	44
3.3. Városokban előforduló ragadozó fajok.....	47
3.4. Egy kisváros madárvilága – Jászfényszarun előforduló madárfajok felmérése.....	50
4. Táplálékhálózatok a városban.....	54
4.1. A szemét mint táplálékforrás.....	57
5. Kutatási, adatgyűjtési lehetőségek és megoldások a városi területeken.....	59
5.1. Kérdőíves felmérés.....	61
5.2. Automata fényképezőgép és nyomcsapdák használata.....	63
5.3. A nyest napi és évszakos aktivitásának vizsgálata automata fényképezőgép rendszerrel.....	64
6. A városi vadgazdálkodás gyakorlata.....	67
6.1. A városi vadgazdálkodási terv készítésének alapjai.....	69
6.2. Az élőhely aprózódásának hatása a populációdinamikára.....	71
6.3. Az etetés hatása a populációdinamikára.....	73
6.4. Egyes fajok kezelése – védekezés az okozott károk ellen.....	73
6.5. Károk megelőzése, kezelési lehetőségek repülőtereken.....	76
6.6. A városokban kárt okozó vadfajok által okozott károk megítélésének jogi ellentmondásai.....	82
6.7. A vaddisznó Budapesti megjelenésének vizsgálata.....	88
6.8. Leggyakoribb városlakó vadászható fajunk: a nyest.....	95
6.8.1. A nyest táplálkozása.....	97
6.8.2. A nyest területhasználata.....	104
6.8.3. A nyest kártétele.....	109
6.8.4. Védekezés a nyest okozta károk ellen.....	112
7. Élőhelyek elszigeteltségének megszüntetése.....	114

7.1. Kizárás	116
7.2. Az átjutás biztosítása	117
7.3. Az átjárók helyének kiválasztása.....	117
7.4. A kijutás biztosítása az elkerített területről.....	119
7.5. A hazai autópálya-rendszer vadelütés-adatainak vizsgálata	119
8. Az urbanizáció állat- és humánegészségügyi vonatkozásai.....	124
Felhasznált irodalom.....	130
Ábrák jegyzéke	134
Táblázatok jegyzéke	135

Előszó

Vadbiológusként talán az egyik leggyakrabban használt kifejezés az élőhely. Az egyes fajok elterjedését, állományhelyzetét, területhasználatát, táplálkozását, egyes esetekben akár a szaporodási rendszerét is az élőhely, annak minősége határozza meg. Szintén gyakran hivatkozunk az egyes fajok alkalmazkodására a különböző élőhelyekhez, körülményekhez, ami hosszú távon akár evolúciós folyamatokhoz, új tulajdonságok, alfajok, fajok kialakulásához vezetnek. És amikor akár egyik, akár másik dologról beszélünk, mindig természetes élőhelyekre, társulásokra gondolunk. Az élőhely az valamilyen szép, természetes vagy természetközeli társulás, az evolúciós folyamatok pedig valahol a vadonban történnek.

Magam is így gondolkodtam erről egészen addig, amíg Csányi Sándor professzor úr, tanszékvezető meghívására Gödöllőn nem járt Rebecca Field a kilencvenes évek második felében, és előadásában felhívta a figyelmet a vadbiológia egy új tudományterületére, a városi vadgazdálkodására. Előadásában számos izgalmas példával mutatta be a városba költöző fajok izgalmas életét. Innentől kezdve egy kicsit másképpen néztem a szürke városokra, de vadbiológusi munkám továbbra is az erdőkhöz, mezőkhöz kötött. Egészen addig, amíg egy sportbaleset hosszú időre korlátozta a mozgásomat. Akkor kutatásaimban már több éve foglalkoztam az egyik legelterjedtebb kisragadozóval, a nyesttel. A baleset miatt terepre nem jutottam ki, sőt az épületeken kívüli mozgás is nagyon nehézkes volt. Álltam a Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék folyosóján az ablakban és néztem a havas kertet. Megakadt a szemem egy gyönyörű nyestcsapán. A nyest házhoz jött, nem kellett terepre, erdőbe utazni többet a vizsgálatok folytatásához.

Kollégáimmal, hallgatóimmal (többek között Szabó Lászlóval, Szócs Emesével, Bóti Szilviával, Csókás Adrienn-nel, Balogh Viktorral, Budaházi Katalinnal, Békevári Viktóriával, Lakatos Annával), a Pilis Parkerdő Zrt. munkatársaival és a Parkerdő, valamint az Agrárminisztérium támogatásával innentől kezdve folyamatosan végeztünk, végzünk városi élőhelyeken vadbiológiai vizsgálatokat. Közös munkánkkal alapoztuk meg ennek a tudományterületnek az egyetemi oktatását, és vadbiológiai, vadgazdálkodási gyakorlatát.

A munka közben pedig feltárult előttünk a városi élőhelyek változatossága, élővilága, a konfliktusok és az örömök, amelyeket a mellénk költöző fajok okoznak, és megértettük azt is, hogy az evolúció itt zajlik a szemünk előtt, kéznyújtásnyira tőlünk.

A kötet az elmúlt húsz év munkáját és tapasztalatait foglalja össze. Ajánlom mindazoknak, akik érdeklődnek közvetlen környezetük élővilága iránt, akik megoldást keresnek a sokszor nehezen elviselhető állati jelenlétre, akik tanulmányaik során találkoznak a kapcsolódó tantárggyal, vagy esetleg a jövőben kutatásaikat szeretnék végezni városi élőhelyeken.

Gödöllő, 2022. december 10.

Heltai Miklós

1. A városi vadgazdálkodás kialakulása és céljai

A folyamatosan növekvő emberiség közvetlen és közvetett negatív hatása a természetes élőhelyekre és életközösségekre régóta ismert. Az általános közvélekedés szerint az ember mellett gyakorlatilag nincs esély ezek fennmaradásának. Ez a közvélekedés azonban nem veszi figyelembe a természetes alkalmazkodó képesség fontosságát, és különösen azt, hogy az alkalmazkodásra képes generalista fajok az ember által uralt, de stabillá váló környezetben akár a tömeges elszaporodásra is képesek. Az alkalmazkodás egyformája, hogy egyes fajok az ember közvetlen közelében is megtalálják életfeltételeiket, sőt egyre gyakrabban jelennek meg új, pontosabban a lakott területeken újak számító fajok. A folyamatot felgyorsítja a városi elterpeszkedés (urban sprawl) jelensége, ami a beépített területek a lakosság számnál gyorsabb növekedését (és így egyben a lakott területek melletti természetes élőhelyek gyorsabb csökkenését) jelenti (Wright 2004). Az alkalmazkodási képességen túl persze a lakott, városi területeknek több olyan vonzó, előnyös hatása van, ami megkönyvíti egyes fajok betelepülését (Adams és mtsai. 2006; Heltai és Szócs 2008):

- kedvezőbb mikroklíma, különösen télen: a téli időszak magasabb átlaghőmérséklete számos énekesmadár fajnak segít a túlélésben;
- megfelelő búvóhelyek: a padlások, templomtornyok, elhagyott épületek számos faj számára jelentenek megfelelő élőhelyet, mint például a galambfélék vagy a denevérék, de az öreg, odvas fák elérhetősége is gyakrabban ma már a városi parkokban, mint a tudatosan kezelt erdőterületeken;
- nagy mennyiségű táplálék: a nagy mennyiségű szerves anyagot tartalmazó szemét mellett, a közvetlen vagy közvetett etetés és a városi élet csapdáiban (lámpák vonzásában, pocsolyákban) összegyűlt alsóbbrendű állatok is táplálékforrást jelentenek;
- a ragadozó fajok és/vagy versenytársak hiánya vagy a természetesnél kisebb gyakoriságú jelenléte különösen a kisebb testű, gyengébb versenyképességű, potenciális prédafajok megtelepedését segíti elő.

A városok településszerkezetének és az épületek kialakításának változásai is hozzájárultak egyes fajok városba költözéséhez. A települések központjaiba vezető sugárutak, vasútvonalak potenciális „zöld” folyosót jelentenek számos faj számára. A természettől elszakadó, de azt hiányoló lakosok jelentős része hobbiállat tartással igyekszik megtartani a kapcsolatát az élővilággal. A megszökött vagy kiengedett, de életben maradó hobbi állatok sokszor eredeti élőhelyüktől kontinensnyi távolságra is megtalálják életfeltételeiket.

A városokban az emberekkel együtt élő fajok megítélése nagyon különböző. Nagyon nem mindegy, hogy egy-egy faj milyen régóta lakótársa az embernek, mennyire tekintik az emberek általában veszélyesnek, és az sem, hogy milyen károkat okoznak. Az ismeretlenség, a vélt vagy valós veszélyesség és az embernek okozott közvetlen károk egyre jelentősebb konfliktusokhoz vezetnek az ember és a városi vadvilág között. Észak-Amerikában figyeltek fel erre először. 1967-ben rendezték meg az Egyesült Államokban az első, vadgazdálkodó szakembereknek szánt konferenciát, amely kifejezetten a városban előforduló fajok kezelésével foglalkozott (Hadidian 2003). Ez tekinthető a városi vadgazdálkodás kialakulásának első lépésének. Európában – elsősorban az Egyesült Királyságban, Hollandiában, Németországban és Lengyelországban a 90-es évek elejétől kezdődtek az első városi vadgazdálkodáshoz kapcsolódó projektek (Adams 2005).

A városi vadgazdálkodás a vadbiológia egy speciális részterülete, amely a fajok kezelését és az azokkal kapcsolatos kutatásokat lakott területen végzi. A kezelendő fajok köre a mindazon gerinces faj, amely az ember által zavart környezetben vagy kultúrákötetőként mindig is jelen volt, vagy élőhelyében és táplálékválasztásában generalista fajként az elmúlt évtizedekben jelent meg, ezen a számára új élőhelyen. Azaz a tudományterület egyaránt foglalkozik a nálunk kártevőnek (patkány, házi egér), vadnak (róka, vaddisznó), védett fajnak (denevérek, hullók) vagy éppen kívánatos színfoltnak (énekesmadár-félék) tekintett fajokkal (Heltai és Szócs 2008). A városi vadgazdálkodó tehát elsősorban városokban, városi élőhelyeken dolgozik, a megjelenő fajok fennmaradásának érdekében, és az ember és vadvilág közötti konfliktusok megoldásán (Adams és mtsai. 2006). A városi vadgazdálkodás különösen fontossá válik, ha (VanDruff és mtsai. 1994):

- a betelepülő fajok tömegessé válnak;
- egzotikus fajok jelennek meg;
- a megjelenő állat az emberre is közvetlen vagy közvetett veszélyt jelent;
- a kártétel nagysága, helye vagy módja az ember számára nem elviselhető.

A városi vadgazdálkodás, mint tevékenység ma már üzlet. A világban számtalan vállalkozás él meg ezen a piaci szegmensen, míg idehaza egyre gyakoribbá válnak azok a konfliktusok, amelyek az ilyen vállalkozások alapításának létjogosultságát mutatják. Az agráriumban és különösen a vadgazdálkodásban minden új lehetőség fontos, amivel élni kell. A városi vadgazdálkodás elsősorban a jól képzett vadgazdálkodási szakembereknek nyújt ilyen lehetőséget.

A konfliktusok a lakott területeken megjelenő, áthaladó (tranzien) és megtelepedő, ott generációkon keresztül élő (rezidens) fajokkal már Magyarországon is kialakult, megalapozva ezzel a szakterület kiteljesedését és a potenciális kapcsolódó vállalkozások kialakulását. Egyes esetekben már ismertek a megoldási lehetőségek,

vagy kialakultak valamilyen konfliktus csökkentő megoldások. A kártevőnek tartott fajok (egér, patkány) esetében ilyenek a mindenki számára elérhető csapdák, mérgek, komolyabb probléma esetén pedig a rágcsálóirtás területén működő cégek nyújtanak segítséget. A denevérek esetében civil szervezetek, nemzeti parkok, vadasparkok és állatkertek szoktak segíteni. A vetésivarjú-telepek ellen viszont már több önkormányzat alkalmazott erősen megkérdőjelezhető eszközöket. Kecskeméten víz-ágyúval (<http://www.edenkert.hu/vilagos-zold/termeszett/vetesi-varju-kecskemett-vizagyuu/1958/>), Pécssett fűrésszel (http://hvg.hu/tudomany/termeszett/20120229_pecs_varjak) próbálták meg a fészkelésnek elejét venni. Mindkét megoldás jól mutatja a konfliktushelyzet eszkalálódását. Védett fajról van szó, ami ellen például egy mezőgazdasági kártétel esetén egyik megoldást sem lehetne alkalmazni. A harkály esetében valószínűleg a kártétel egyedisége vagy ritkasága miatt ilyen, valójában törvénytelen eszközök bevetésére nem került sor, bár a javasolt megoldások nem tekinthetők sem túl szerencsésnek, sem hatékonynak. Részben igaz ez a városi galambok ellen általában javasolt védekezési lehetőségek esetében is. A nyest és a vaddisznó okozta konfliktusok esetében azonban még kevesebb lehetőségünk van.

A nyest vidéki településeken, épületekben már régebben megjelent, hiszen a háztáji gazdálkodásokban a könnyen hozzáférhető háziállat, a sokféle gyümölcs, meleg padlásterek vonzerőt jelentettek számára. Később, a XX. századtól kezdődött el a nyest városi térhódítása, egyidőben az emberek tömeges városiasodásával. Európai elterjedési területén szinte mindenhol ismert városi előfordulása (Tóth és mtsai. 2010). Magyarországon is általánossá vált városi jelenléte, pl. Budapest, Gödöllő, Sopron, Érd, Pécs, és sok más városunk nyestjeiről, károkozásáról is számos adat gyűlt eddig össze: tudományos közlemények (Heltai és mtsai. 2005, Szócs és Heltai 2007, Tóth 1998, Tóth 1999, Tóth 2003, Tóth és Szenczi 2004, Szenzi 2005, Bárány 2006, Bodó 2007, Tóth és mtsai. 2007a, Tóth és mtsai. 2007b, Bárány és mtsai. 2008, Tóth 2008, Tóth és mtsai. 2009, Tóth és Bárány 2010), továbbá rövid hírek és ismeretterjesztő cikkek jelennek meg.

A kártételének többségét azzal okozza, hogy mindent megrág, ami érdeklí. A rágáskárokat alapvetően három okra lehet visszavezetni (Heltai és Szócs 2008):

- Ismerkedő harapások: ez esetben tájékozódó, érdeklődő céllal rágcsálja meg a tárgyat. Mi emberek kíváncsiságból veszünk a kezünkbe egy tárgyat, tapintással tudunk meg többet róla, a nyestek pedig rágcsálással teszik ugyanezt.
- Játék: a fiatal egyedek megismerő harapásokon kívül állkapcsuk, fogazatuk és izmaik erősítése érdekében „gyakorlatoznak”.

Területvédelem: az erre az okra visszavezethető kártétel elsősorban a territóriumot birtokló hímekre jellemző. Sok esetben bármit összerágnak, ha idegen hím szagát érzik rajta. Az autós kártételek zöme feltehetően erre vezethető vissza. Elég, ha az autó

nem ugyanabban az utcában parkol, ahol szokott, a másik utca pedig egy másik nyest territóriumán belül van. Megfigyelések szerint, vannak olyan autók, amelyeket hat héten belül nyolcszor tettek tönkre nyestek (Schuster 2004, Herr és mtsai. 2009).

A rágásokon kívül pusztja jelenlétével, közlekedésével, normál napi aktivitásával is sok esetben kellemetlenséget vagy kárt okozhat. Például a tetőn való közlekedés, vagy játék közben félretolja a cserepeket, ezáltal a ház beázik. Fészke kibéleléséhez előszeretettel használja a szigetelőanyagot, ezáltal ront a szigetelőképeségen. Párzasi időszakban a padlásan zajonganak, kergetőznek, álmatlan éjszakákat okozva ezzel a ház lakóinak. A kölykök játéka aztán újból komoly – főként éjszakai – zajjal jár. A padlásan halmozódó ürülékkupacok, rothadó táplálékmaradékok, a falon lefolyó vizelet nemcsak esztétikai probléma, hanem anyagi és egészségügyi problémákat vet fel.

A falvakban a vaddisznók alkalmi megjelenése, és elsősorban mezőgazdasági jellegű kártétele régóta ismert. Az utóbbi években azonban a konfliktus már Budapesten is kialakult, a lakosság félelemmel és tehetetlen dühvel tekint a nem kívánatos vendégre (<http://vadmatalacok.blog.hu/>). A jelenség azonban csak Magyarországon új. A 2011-ben rendezett 8th Vertebrate Pest Management Conference án (Jacob and Esther szerk 2011) önálló szimpózium foglalkozott a vaddisznó okozta problémákkal. A szimpóziumon Bobek és munkatársai (2011) Lengyelországból számolt be a faj városi kártételéről. Cahil és munkatársai már 2003-ban arról számolnak be, hogy Barcelona vonzáskörzetében 3 millió lakos mellett is jelentős vaddisznóállomány él. A Berlinben élő vaddisznók nemcsak magánkerteket, hanem futball pályákat és városi parkokat is feltúrnak (Kotulski and König 2008), megítélésük is meglehetősen ellentétes. A vaddisznó jelenlétét negatívan megközelítők közül 59% modern pestisnek tartja a fajt, 44%-uk állományának jelentős csökkenését szorgalmazza, és 41%-uk kifejezetten fél a vaddisznótól. A faj jelenlétét elfogadók többsége szerint a vaddisznó nem okoz problémát (52%), jelenlétét tolerálni kell és lehet (86%), jó dolog, hogy vaddisznót is lehet látni a városban (77%), de tisztában van azzal, hogy állományát akár fegyveresen is gyéríteni kell (67%). A válaszadók 9%-a eteti is a vaddisznókat. Valószínűleg más válaszok születtek volna, ha a válaszadók tudják, hogy a Berlinben élő vaddisznók 18%-a leptospirózissal fertőzött (Jansen és mtsai. 2007).

A vadgazdálkodás egy-egy vaddal kapcsolatos kérdés költséghatékony és minden érintett szempontját figyelembe vevő kezelés lehetőségét / szükségét jelenti. Esetünkben ez arra utal, hogy a fent vázolt problémákat úgy csökkentjük, hogy közben a konfliktust okozó fajok a városi élőhelyeken is fennmaradhassanak, de kártételük kezelhető szinten maradjon. E problémakör egyre több, a városba költöző vagy ott tömegesen elszaporodó faj esetében merül fel. A megfelelő megoldásokat pedig a városi vadgazdálkodás keretében próbálják megteremteni, kidolgozni. Idetartozik valószínűleg minden ember lakta területen fellépő emberek és a beköltöző/visszaköltöző

állatvilág közötti probléma/konfliktus kezelése. A szakterület kialakulása az angol nyelvterületen történt meg és elnevezése „urban wildlife management” – városi vadgazdálkodás (pl. Southwood és Henderson 2000, Adams 1994, Adams és Lindsey 2005). A városi vadgazdálkodás a vadbiológia egy részterülete, amely a fajok kezelését és az azokkal kapcsolatos kutatásokat lakott területen végzi (Adams 2005, Heltai és Szócs 2007). A kezelendő fajok köre a „wildlife” kategóriából kiindulva, mindazon gerinces fajok, amelyek az ember által zavart környezetben vagy kultúrakövetőként mindig is jelen volt, vagy élőhelyében és táplálékválasztásában generalista fajként az elmúlt évtizedekben jelent meg ezen a számára új élőhelyen. Fő területe a vadfajok városi élőhelyeinek kezelése, esetleges fejlesztése, az általuk okozott károk mérséklése, illetve megakadályozása, valamint a törvényi szabályozás megalkotása (McIvor és Conover 1994, Decker és Chase 1997). Egyaránt foglalkozik a nálunk kártevőnek (patkány, házi egér), vadnak (nyest, róka, vaddisznó), védett fajnak (denevérek, hüllők) vagy éppen az úgynevezett „kívánatos” színfoltnak tekintett (énekesmadarak) fajokkal. A városi vadgazdálkodás kiemelt céljai közé tartozik többek között a fajok állományainak kezelése, alkalomszerű mentése, egyes különösen értékes fajok sűrűségének növelése, másoknak szükség szerinti csökkentése.

Magyarországon előbb a jogi háttér kialakítására, tisztázásra van szükség. Második lépésben a konfliktusokban érintett lakosoknak kell megértenie, hogy a magántulajdon védelme ebben az esetben is az ő feladatuk (és költségük). E két feltételnek kell teljesülnie ahhoz, hogy a városi vadgazdálkodással foglalkozó vállalkozások megalakuljanak.

A vadgazdálkodás ugyanis a vadászterületeken az a tudatos tevékenység, ami a vadászható fajok állományait érinti a hosszútávú hasznosítás érdekében (Csányi 2007), melynek során a vadon élő állatok elterjedésének, állomány nagyságának (sűrűségének) és az állomány minőségének befolyásolása történik meg. A vadgazdálkodás során a vadpopulációk dinamikájába és élőhelyébe történik beavatkozás. A vadbiológia alkalmazott ökológiai tudományterület az állatökológia egy meghatározott állatcsoporttal, a vadként definiált madarak és emlősök, foglalkozó részterülete (Csányi 2007). Tudományos célja a vadpopulációk és a környezetük közötti kapcsolatok megismerése és megértése, míg gyakorlati célja ezeknek az ismereteknek az alkalmazása. A meglévő vadgazdálkodási módszerek továbbfejlesztése és új módszerek kifejlesztése során egyidejűleg három fő szempontnak kell megfelelni: biológiailag megalapozott, a gyakorlatban kivitelezhető, és költséghatékony eljárásokat kell kialakítani. A vadbiológia kapcsolódása a vadgazdálkodással azáltal valósul meg, hogy természettudományosan megalapozott, a vadállományok valós állapotához alkalmazkodó, és a tervszerű vadgazdálkodást megalapozó módszerek bevezetését teszik lehetővé az eredményei. Ha ezeket az ismereteket és célokat a városi területeken is alkalmazni tudjuk, akkor a városi vadgazdálkodási tevékenység is sikeres lesz.

A város fogalma, kritériumai országokként (kultúránkként) erőteljesen eltérő. Minden esetben igaz azonban, hogy ezek a területek a környezetükhöz képest valamért központi szerepet töltenek be és lakosságuk, népsűrűségük, a szigorúan vett településen belül és azok környezetében is nagyobb/magasabb, mint az átlagos. Az USA-ban 50.000, a Skandináv országokban néhány ezer lakostól kezdve beszélnek városról, míg Magyarországon igen fontos, hogy a város olyan szolgáltatásokat (egészségügy, oktatás, sport) nyújtson, amit a környező kisebb települések lakói is igénybe vesznek. A városi népesség gyorsabban növekszik, mint a rurális területek népessége globális szinten, míg hazánkban a városi népesség kismértékű növekedése mellett a vidéki területek népességcsökkenése tapasztalható. Globális szinten a városi lakosság száma 2007-2008 környékén haladta meg a vidéki területekét, de a fejlett országokban már régóta többen élnek a városokban, mint vidéken.

A városok település-szerkezetének és az épületek kialakításának változásai is hozzájárultak a városi vadgazdálkodás kialakulásához. A települések központjaiba vezető sugárutak, vasútvonalak, nemcsak az emberek közlekedését szolgálják, hanem potenciális folyosóként működnek számos faj számára. A korábban a városokban létrehozott ipartelepek felhagyása új élőhelyi lehetőségeket jelentenek. A nagy lakótelepek és bevásárlóközpontok szemétkerakatai sok faj számára nyújtanak táplálékot. A növekvő épületsűrűség, a közvilágítás terjedése hozzájárul a lakott területek mikroklimájának változásaihoz. A magasabb átlaghőmérséklet egyes csoportokon belül a természeteshez képest nagyobb táplálékkínálat kialakulásához vezethet. A természettől elszakadó, de azt hiányoló lakosok jelentős része hobbiállat tartással igyekszik megtartani a kapcsolatát az élővilággal. Az e fajok számára felhalmozott, sokszor könnyen hozzáférhető, máskor a szemetesbe kerülő táplálékok jelentős vonzó hatást gyakorolhatnak vadfajokra. A megszökött vagy kiengedett, de életben maradó hobbi állatok sokszor eredeti élőhelyüktől kontinensnyi távolságra is megtalálják életfeltételeiket – a Margit-szigeti tóban is fogtak már piranhát, Brüsszelben pedig a papagáj kolónia lassan kiszoríthatja az őshonos fajokat a város területéről, de az ottani városi parkokban a trópusokról származó papagájok mellett nílusi ludak és kanadai ludak is előfordulnak. Végül, de nem utolsósorban az építkezési technológiák és szokások változásával érzékenyebbekké is váltunk a lakásunkba, házunkba költöző egyes fajok jelenlétére. Egy magasépítésű, nyeregtetős öreg ház, semmire nem használt üres padlásán megjelenő nyestet a vastag és tömör földem miatt a legtöbbször nem is észleljük kártétele, ami maximum egy-két cserép félretolásából származik könnyedén helyrehozható. Akkor azonban amikor ez a padlás beépül és a nyest a gipszkarton és tetőszerkezet között továbbra is megtalálja búvóhelyét, az állat szinte már a lakásunkban van, érezhetjük szagát, észlelhetjük minden mozdulatát anélkül, hogy bármit tehetnénk, hiszen a gipszkarton rendszertől a tetőhöz már hozzá sem férünk.

A városi vadgazdálkodás legfontosabb feladatai (VanDruff és mtsai. 1994) az élőhelyek rombolásának, átalakításának, fragmentáltságának és izoláltságának vizsgálata, értékelése és ezen tevékenységek megakadályozása, illetve az ebből adódó negatív hatások mérséklése. Fontos feladat az emberiség természettől való izoláltságának megszüntetése, ehhez folyamatos oktatásra, ismeretterjesztésre van szükség a lakosság körében. A tevékenység tudatosságát segíti elő a kezelési tervek készítése és folyamatos végrehajtása. A városi vadgazdálkodás céljai közé tartozik a jelenleg meglévő értékes városi populációk fenntartása, egyes különösen értékes fajok sűrűségének növelése, a konfliktus okozók szükség szerinti csökkentése. Ehhez szükséges a lakott területeken jelenlévő vadpopulációk és környezetük közötti kapcsolatok megismerése, a természetes körülményekhez képesti változások (pl. viselkedési, táplálkozási, tér és idő használati, genetikai) detektálása és értékelése. Ahol csak lehetséges ott a fajgazdagság növelése az egyes élőhelyeken és az egész városi ökoszisztémában is. A konfliktusos, kárt okozó fajok esetében a károk csökkentése. A városi területek egyben az ott előforduló fajok élőhelyei is, amit céljai érdekében a városi vadgazdálkodó kezel.

A városi vadgazdálkodó tehát elsősorban városokban, városi élőhelyeken dolgozik, a megjelenő, betelepülő fajok által okozott problémák és az ember és vadvilág közötti konfliktusok megoldásán (Adams és mtsai. 2006). A hagyományos felfogás szerint a vadgazdálkodás akkor a leghatékonyabb, ha azt a városoktól és emberektől távol tudják végezni/irányítani. Ezzel ellentétben a városi vadgazdálkodás esetében azt igazán csak az emberekkel, az érintett lakosokkal együttműködve lehet hatékonyan művelni, ill. tájékoztatásukkal és bevonásukkal lehet megoldani az állatok által okozott problémákat.

A városi vadgazdálkodás, pont az emberekkel való együttműködési kötelezettségek miatt kicsit olyan, mint egy speciális házasság. Házasság az ember és a környezete között, ahol a házasságon belüli problémákat a városi vadgazdálkodónak, jelentős részben a hagyományos vadgazdálkodás eszközeivel kell megoldania. A városi vadgazdálkodás nagyon sok mindenben hasonlít tehát a hagyományos vadgazdálkodásra:

- a gazdálkodási folyamat vadászható, nem vadászható, védett alkalmanként kifejezetten veszélyeztetett és egzotikus fajokat is érint;
- a hagyományos vadgazdálkodás eszközeit és megoldásait alkalmazza;
- a beavatkozásokat, kezeléseket az állami hatósági, ellenőrző, kezelő szervek (kormányhivatalok, nemzeti parkok stb.) előírásaival összhangban, szükség esetén azok bevonásával kell elvégezni;
- a gazdasági veszteségek és esetleges nyereség (vagy a megvédett magántulajdon értéke) katalizálja a gazdálkodási folyamatokat;

- a gazdálkodási célokban egyaránt jelen van a megelőzés és a már bekövetkezett problémák megoldási kényszere.

Ugyanakkor a városi területeken az őshonos állat- és növényfajok változatossága kisebb, mint a vidéki területeken. Általában a városi vadgazdálkodási kutatásoknak és kezeléseknak nincs megfelelő támogatási, pályázati rendszere. Ennek ellenére a kutatások egyre szélesebb körben fókuszálnak erre a területre. Ehhez viszont a résztvevők, kutatók, adatgyűjtők folyamatos képzése szükséges, hogy az emberi kapcsolatokat, eltérő érdeklődési, érzelmi és érintettségű emberek reakcióit érteni és kezelni tudják.

2. A város mint élőhely

Az emberiség számának gyors növekedése, az intenzív ipari technológiák az elmúlt évszázadban jelentősen felgyorsították a természetes élőhelyek eltűnését és a megmaradt élőhelyi foltok szegregálódását. Az elszigetelődés következményeként bekövetkező faj veszteségek és a sokszor helyükbe lépő inváziós fajok a megmaradt természetes élőhelyek degradálódását okozzák. Ma például Magyarország élőhelyeinek 80%-a művelt agrárzónába tartozik és alig 1 %-ban található meg valóban természetes élőhelyek. Az élőhelyekben történő erős változások gyakorlatilag minden fajt negatívan érintenek. De, elsősorban a bűvőhely-és táplálékválasztásban generalista fajok alkalmazkodni tudnak a megváltozott körülményekhez és tömeges elszaporodásra is képesekké válnak. Ezzel tovább csökkentik a szűktűrűsű fajok lehetőségeit.

Az emberek többsége fokozatosan városlakóvá válik. A napjainkban divatos, természet közelinek kikiáltott lakóparkok is jellemzően városi területek. A városi élet szűrkesége miatt a természetnek egyre nagyobb szerepe lesz. Tulajdonképpen minden törvényi védelem egyfajta praktikus megnyilvánulása a természet iránti rajongásnak. Az csak mítosz, hogy a város egy betondzsungel, betonfalak között húzódo betonkifutókkal, ahol az ellenséges környezetben a természet a túlélésért küzd. Valójában a legtöbb európai városban sok zöldfelület van: magánkertek, közparkok, sportpályák, iskolai – kórházi -főiskolai zöldterületek, útpadkák, golfpályák és ezeken kívül még ott vannak a felhagyott iparterületek és a temetők is. Ezek a területeken általában igen változatos többnyire pionír társulások jól boldogulnak, ráadásul a zöldterületek további növekedése várható (Sutherland és Hill 1995).

Azt gondolnánk, hogy ha az emberek a város peremére költöznek élvezik annak előnyét, hogy közelebb vannak a természethez, a vadvilághoz és ezt megbecsülik. Valójában ennek majdnem az ellenkezője valósul meg. Az esetek többségében nem a külvárosokhoz közeli természetet óvják, élvezik a jelenlétét, hanem „kiköltöztetik” magukkal a városban kialakult természetellenes ökoszisztémát, ezzel leegyszerűsítik és csökkentik környezetük stabilitását. Az őshonos növény és vadfajokat melyek nagyobb fajgazdagságot is biztosítottak lecserélik egzotikus és házasított fajokkal, a környező élőhelyekről érkező fajokat megpróbálják kizárni vagy kiirtani, az élőhelyet kerítésekkel tagolják és a lehető legnagyobb felületen igyekeznek szilárd burkolatot kialakítani. Nem kevésbé jelentős az a szempont sem, hogy a diverzitás csökkenése milyen hatással lehet az emberek egészségére, milyen humán-egészségügyi vonatkozásai vannak egy-egy faj eltűnésének vagy mások elszaporodásának. Tanulmányok bizonyítják, hogy kapcsolat van egyes emberre is veszélyes betegségek

(mint a Lyme kór) gyakorisága és a biodiverzitás csökkenése között (Ostfeld és Keesing 2000). A városiasodás a rendelkezésre álló élőhelyeken komoly változásokat okozott. A város megjelenése előtt a legtöbb területre a színtezett, tisztásokkal és öreg, zárt állományú részekkel tagolt keménylombos erdők voltak jellemzők, valamint rétekekkel, legelőkkel tarkított mezőgazdasági területek. Egy kiépült városban a városközpontból a város határa felé haladva a következő tipikus zónákat lehet meghatározni:

- belvárosi keménymag: a területet majdnem teljes egészében aszfalt borítja. A csapadékvíz nem jut a talajba, iható víz nincs vagy nagyon kevés, a kisebb parkok tavacskái erősen eutrofizálódtak. Nagyobb zöldfelület nincsen, magányosan álló fák, kicsi parkok, virágtartók, házak előtti kis előkertek jelennek csak meg. A talaj erősen tömörödött, degradálódott, a talajélet minimális, ahogy a talaj oxigéntartalma is.
- külvárosi lakókörtet: a nagyobb parkok, közterületi intézmények részben parkosított udvarai, és a magánkertek miatt jelentősen változatosabb élőhely, mint a belváros. Jellemző a ritkás fás vegetáció, nem őshonos fajokkal, alatta nyírt gyep, színtezetttség nincs vagy alig van. A talaj vízellátása jobb, de hőmérséklete magasabb, oxigén tartalma még itt is alacsonyabb, mint a természetes környezetben.
- a külvárosi és a művelt agrárzóna határa: jellemzően a mezőgazdasági műveléssel érintett vagy már több éve a művelés alól felhagyott területek, ahol a természetes szukcessziós folyamatok érvényesülnek, és ennek köszönhetően a területek többnyire cserjésednek.

A városban belüli földrajzi elhelyezkedéstől függetlenül, a városokban megtalálható zöldfelületek lehetnek a természetes növénytársulások maradványai (maradvány élőhelyi foltok), alacsony diverzitással. A felhagyott, nem használt vagy kezelt területeken természetes szukcessziós folyamatok érvényesülnek, ezek a szukcessziós élőhelyi foltok. A zöldfelületek többsége azonban valamilyen emberi kezelés alatt állnak (kezelt élőhelyi foltok).

A városi élőhelyek társulásai általában különböznek a város melletti területek és a természetes élőhelyek társulásaitól, ugyanakkor a generalista fajok jelenléte miatt a városi élőhelyek egymás között jelentős hasonlóságokat mutatnak. Azaz két metropolis társulásai még akár földrészek között is nagyobb hasonlóságot mutatnak, mint az e metropolisok mellett fellelhető még természetesnek tekinthető társulások (Báldi 2005). Ez a kontinensek közötti hasonlóság a következőknek köszönhető:

- az ember mellé a lakott területekre nagyon hasonló tulajdonságokkal rendelkező fajok tudnak beköltözni. A hasonló tulajdonságok a táplálkozásban, területhasználatban, búvóhelyhasználatban és az emberekhez való viszonyulásban

is jelentkeznek. Ezek a fajok a várost körülvevő élőhelyek természetes fajkészletéből származnak. Ilyenek a legtöbb helyen például az énekesmadarak vagy számos kisméretű faj is.

- az ember által háziállatként tartott fajok gazdátlanul is túlélnek az ember mellett, részben kóborállat populációkat alkotnak (kutyák, macskák), részben visszavadvadulva, az ősi fajra egyre jobban hasonlítva, az ember által teremtett városi élőhelyeken alapítanak új, szaporodó populációkat. Ennek tipikus példája a városi galamb.
- az ember által több kontinensre is betelepített, általában jól alkalmazkodó generalista fajok gyakorlatilag minden új kontinensükön az ember mellett is megtelepednek, ahogy az a vörös rókával történt például Ausztráliában.
- az ember által nem szándékosan, de a világon mindenhol elterjesztett rágcsáló fajok, patkányok, egerek megtelepedése.
- a lakásokban tartott egzotikus állatok megszökve vagy egyes esetekben szándékosan kiengedve telepednek meg és hoznak létre városi szaporodó állományokat. E jelenség legjobban ismert példája az egyre több városban kialakuló, különböző fajokból álló papagáj populációk.

A városokban kialakuló élőhelyek sajátosságai a következőkből adódnak (Van Druff és mtsai. 1994):

- A nagy sűrűségben jelenlévő népeesség ökológiai dominanciája módosítja a természetes rendszereket, és folyamatos ökológiai és környezeti hatást jelent.
- A nagy metropolisok élővilága általában nagyon változatos, azokban megjelenhetnek a környező természetes élőhelyek fajai ugyanúgy, mint a létrehozott teljesen mesterséges társulások alkotói. A városokra a felaprózódott területek jellemzőek, változatos tulajdonviszonyokkal, intenzív emberi jelenléttel és gyors változásokkal. Helyenként a városi élővilág élőhelyei erősen fragmentáltak, degradálódott talajok, kémiai hatások és erős izoláció jellemzi ezért többnyire nagyon mobilis egyedek és nagyon életképes fajok lakják.
- A legsűrűbben beépített területeken is nagyszámban fordulhatnak elő egzotikus, betelepített vagy betelepülő fajok.
- A fajgazdagság általában alacsony, különösen a legjobban beépített területekre kevés faj jellemző, amik viszont nagy egyedsűrűségben fordulnak elő. A társulásokból többnyire hiányoznak a nagy mozgásigényű, az emberi zavarást nem tűró és az élőhelyükre érzékeny fajok.
- A leggyakoribb ragadozó a kutya és a macska, de a mortalitásban jelentős szerepe van a közlekedési baleseteknek, a csatornáknak, a magas feszültségnek és egyéb mesterséges hatásoknak.

- Az egyes fajoknak gyakran nincs jelen természetes ragadozójuk, az ember sem irtja azokat, ráadásul jól alkalmazkodnak az ember folyamatos jelenlétéhez és tevékenységeihez.
- Az emberek számos fajjal szemben nagyon barátságosak, segítik a jelenlétüket, amiket az egyes egyedek hamar megtanulnak.
- Az embereknek általában nagyon kevés ismerete van az őket körülvevő élővilágról. A madarakat általában kedvelik, de az éjszakai életmódot folytató emlősök esetleges betegségeitől akkor is félnek, ha egyébként ezek az állatok jelenlétükkel nem zavarják őket.

A városi élőhelyek, elsősorban zöldterületek csoportosítása nehéz feladat, különösen, ha biológiai és ökológiai alapon kell ezt megoldani. Csupán használatuk alapján osztályozni a városi zöldterületeket (temető, parkok, sportpályák) csak mesterséges csoportosítás és nem tükrözi az élőhelyek biológiai és ökológiai jellemzőit. Az eltérő jellegű lakónegyedek a lakók társadalmi-gazdasági státuszától függően, más-más ökológiai tulajdonságokkal rendelkeznek például a fajgazdagság, az egzotikus fajok száma, a hozzáférhető táplálék mennyiségében. A házi egér vagy a vándorpatkány gyakrabban jelennek meg szegényebb környékhez közeli élőhelyeken, mint a gazdagabb negyedekben. Továbbá a zöld területek is tükrözik azon körzetek tulajdonságait, amelyekben megtalálhatók. A városi élőhelyeken végzett tanulmányok is azt igazolják, hogy nem elegendő a területeket használatuk alapján csoportosítani, mert az egyes fajok megjelenését nem elsősorban az emberi használat vagy a zöldterület nagysága határozta meg, hanem például az előforduló fajok és egyéb biológiai jellemzők.

A maradvány területek olyan élőhelyek, amelyeket nem építettek be, a város megjelenésével viszonylag érintetlenül maradtak meg és olyan fajok élnek rajta, amelyek az adott földrajzi környezetre jellemzőek. Ezek a területek azért maradhatnak meg városokban, mert biológiai összetételük esetleg akadályozhatja a beépülésüket (pl. vízfolyások menti árterületek). Másik lehetőség, hogy például erdő mentén terjeszkedő város egyre jobban beépül az erdőbe is, viszont egy-egy erdőfoltot meghagynak „érintetlenül”. Ahogy az urbanizáció során az emberek egyre több területet foglalnak el az őshonos élőhelyektől a maradványterületek szigetszerűen ágyazódnak be a városi/külvárosi út-épület hálózatba. Bár ezeket a területeket tudatos emberi beavatkozás, kezelés nem éri, a szomszédos mesterséges környezet (épületek, lakókörnyezet) hatással van a foltokban megjelenő fajokra és egyedszámukra. Az, hogy egy ilyen maradvány-foltban milyen fajok jelennek meg, az a folt nagyságától, más természetes élőhelytől való távolságától és a foltot körülvevő környezet (mátrix) rendeltetésétől függ.

A városi szukcessziós élőhelyek olyan foltok, melyeket korábban teljesen letisztítottak, majd magára hagytak, így elindulhatott az adott ökológiai régióra jellemző

szukcessziós társulás felé. Egy elhagyott területen először a jól terjedő növényfajok jelennek meg (gyomnövények, szél útján terjedők) melyeket azonban idővel, jobb esetben leváltják a helyi őshonos fajok. Előfordulhat az is, hogy egy nem őshonos növényfaj telepedik meg a területen a szukcessziós folyamat kezdetén és ez a faj befolyásolja majd a később megjelenő fajokat. Például a fehér akác megnöveli a talaj nitrogén tartalmát, ennek hatására pedig olyan növények is meg tudnak telepedni, melyek az egyébként nitrogénben szegény talajon nem tudtak volna megélni. Ugyanez a folyamat negatívan is befolyásolhatja a fajok megjelenését, például sok egzotikus faj (melyeket előszeretettel ültetnek közparkokba), mint a kudzu (*Pueraria lobata*), vagy a japán kúszólonc (*Lonicera japonica*) olyan mértékben változtatja meg környezetét (például kevesebb fényt enged az aljnövényzethez), hogy sok faj már nem tud megtelepedni vagy életben maradni a megváltozott élőhelyen. Az, hogy a városi foltokban milyen mértékben alakul ki a szukcessziós társulás és milyen lesz az összetétele az a kolonizációhoz szükséges „forrás-fajok” közelségétől és számától függ (Adams és mtsai. 2006).

A városi kezelt élőhelyfoltok olyan területek, melyeken intenzív gazdálkodás, kezelés, emberi beavatkozás folyik. Ilyen területek például a temetők, parkok, golf pályák, lakókerterek. Ezeknek a zöld területeknek a fizikai és biológiai tulajdonsága számos tényező együttes hatására alakult ki (a helyi lakosok kultúrája, történelme, ökonómiai tényezők, illetve az adott terület flórája és faunája. Továbbá a maradvány élőhely foltok és a szukcessziós foltokhoz hasonlóan a kezelt élőhelyek ökológiai tulajdonságaira is hat azok nagysága, a forrás-élőhelyektől való távolsága és a foltot körülvevő városi környezet. Gyakran előfordul az is, hogy például nagyobb temetőkben maradvány élőhely foltot is lehet találni. Ez elsősorban úgy alakulhatott ki, hogy adott város „fiatal korában” a város szélére (a város és a természetes élőhelyek határára) alakították ki a temetőt, amelyet a terjeszkedő város körbenőtt, így kerülhetett a természetes élőhelyből maradvány folt a városba (Adams és mtsai.2006).

Egyre gyakoribb a kisebb nagyobb kerti tavacskák kialakítása a kertekben és egy golf pályáról sem hiányozhat ma már a tó. A kezelt zöld területek arculatát leggyakrabban a fákkal alakítják ki. A városlakók gyakran ültetnek kertjeikbe esztétikai vagy praktikussági okok miatt lombhullató vagy örökzöld fákat. Ugyanígy a temetőkben is meghatározó szerepük van a fáknak, ráadásul az, hogy milyen fa fajt ültettek ide az függött még a temető földrajzi fekvésétől és a korszaktól, amelyben kialakították. Például a tizenkilencedik század környékén a temetőket romantikus vagy viktoriánus stílusnak megfelelően alakították és gyakran másodlagosan arborétumként is működtek (Adams és mtsai. 2006). Következésképp ezekben a temetőkben az egzotikus, dísznövény- és a népszerűbb őshonos fajok változatos képviselőit találhatók meg. A városi kezelt élőhelyeken ültetett fák sokszor nagyon magasra nőnek, mivel a természetes erdei élőhelyekhez képest kisebb a versengés a forrásokért. Sok temetőben

magas és idős fák vannak, melyek fontos fészkelő és pihenő helyet jelentenek a vadfajok számára. Amint már korábban volt róla szó a városi kezelt területeken is gyakran van maradvány élőhely folt, melyeket biológiai megőrző helynek is tartanak. Temetőben és város környéki természetes élőhelyen felmért és összehasonlított madárpopulációk esetében azt találták, hogy a két területen azonos volt a diverzitás, eltérést találtak viszont a fajok összetételében. Húsz különleges faj volt a természetes élőhelyen és csak 14 a temetőben, míg a temetőben több volt a közönséges és generalista faj (Adams és mtsai. 2006). Még ha úgy is tűnik, egyáltalán nem általánosítható az a kijelentés, mi szerint a városi kezelt területek számos vadfajnak bőséges erőforrást kínálnak (táplálék, búvóhely stb.). A városi élőhelyek, legyen szó természetes folt maradványáról vagy intenzíven kezelt területről nem tudják ugyanazt a változatos faj szintet fenntartani, mint amelyet egy őshonos biológiai közösségben találunk. Tulajdonképpen teljesen eltérő fajkészlet kialakulását biztosítják a ritka, specializálódott fajok hiányával. A városi élőhelyeken csak olyan fajok maradhatnak meg, amelyek hozzászoktak, alkalmazkodtak a városok fizikai és biológiai tényezőihez és a folyamatos, nagy mértékű emberi zavaráshoz.

A városokon belül a természetes élőhelyek fokozatosan négyféle városi élőhely típusra csérélődnek ki, melyek a város magja, belseje felé haladva egyre gyakoribbak:

- Épített élőhely: épületek és szigetelt felületek, mint az utak, parkolók, melyek a város központját 80%-ban borítják.
- Kezelt zöld területek: kertek, közparkok, és egyéb intenzíven kezelt zöldfelületek.
- Magára hagyott területek: üres telkek, elhagyatott ipari területek és olyan zöld élőhelyek, melyeken kivágták a növényzetet, majd előbb-utóbb elhagyatott területek lettek.
- Természetes maradvány vegetáció: az őshonos növényzet, szigetszerű maradványfoltjai a városokban (a nem-őshonos növények inváziójának kitéve).

A beépített városi területek is számos fajnak adnak túlélési lehetőséget, azaz élőhelyet. Ezeket a helyeket ezért szürke élőhelyeknek hívjuk. Az épületek szerkezeti kialakítása (pl.: tágas, ritkán használt padlás) vonzza a vadállatokat, amelyek beköltöznek a búvóhely, pihenőhely, fészkelő hely, utódnevelő hely reményében. Az esetek többségében a ház lakói, ahova egy állat is beköltözött észre sem veszik a „hívatlan vendég” jelenlétét, amíg az árulkodó jelek (megrágott szigetelés, hulladék, szag, lábnyom, hang) fel nem hívják rá a figyelmüket.

A városi szürke élőhelyek egyrésze élőhelyi csapdaként is működik. Az épületek ablakai, a magas épületek tornyai sokszor a madárvilág halálos csapdái is. Ebben nemcsak a sokak által ismert ablaknak ütközések játszanak szerepet, hanem a tájé-

kozódás megzavarása is problémákat okozhat. A kivilágított épületek megtéveszthetik, megzavarhatják, és maguk felé vonzzák a madarakat. Lakóházak vagy irodaházak ablakainak való ütközés miatt az Egyesült Államokban évente legalább 100 millió madár pusztul el (költöző és nem költöző egyaránt). Az ablakoknak való ütközés (nekirepülés) okozta madárpusztulás az összes elhullások 34%-a, így a vadászat után (42%) a második halálozási ok az Egyesült Államokban. Az ütközések évszaktól és napszaktól függetlenül fordulnak elő, illetve az ablakok fekvésétől is függetlenül. Az ütközés következtében az állat vagy eszméletét veszti, vagy csonttörést szenved, vagy belső vérzés alakul ki, ez okozza a madarak pusztulását (Adams és mtsai. 2006). Úgy tűnik, hogy azok a fajok sebezhetőbbek, melyek tevékenysége (pl. táplálkozási szokás) földhöz vagy földközelihez kötődik, mint egyes rigófélék, pintyfélék vagy énekesmadarak. A madarak repülés közben sajnos nem érzékelik akadálnak az ablakokat, sokszor az ablakban tükröződő eget látva úgy vélik tovább tudnak repülni. Madáretetőket ezért sem szerencsés ablakok közelébe tenni, mert a táplálékhoz érkező madarak ablakhoz ütközésének veszélye is megnő. Az ütközések gyakorisága csökkenthető, ha az ablakok környékén csökkentjük a madarak sűrűségét, megszüntetjük a vonzó tényezőket, vagyis a madáretetőket. A másik lehetőség, hogy a madarak számára láthatóvá tesszük az ablakokat. Az ablakokat láthatóvá tehetjük, ha például: szúnyoghálót, redőnyt használunk vagy esetleg valamilyen ablak-dekorációt (festett üveg, matrica stb.). De ha nem akarjuk ilyen módszerekkel „elcsúfítani” ablakunkat, akkor akár fát is ültethetünk elé.

A szemétkerakó helyek, konténerek, kukák szintén speciális élőhelyeket jelentenek a városokban. A szerves hulladék felhalmozódása az urbanizált életközösségek velejárója. Egy egymillió lakosú város becslések szerint naponta 25.000 tonna vizet és 2000 tonna ételt fogyaszt el és 50.000 tonna szennyvizet, illetve további 2000 tonna hulladékot bocsát ki a környezetbe. Egy átlagos háztartásban naponta több mint fél kg ételmaradékot dobnak ki, ami azt jelenti, hogy ez évente eléri a 200 kg-ot, ami nagyjából a hazavitt ételmennyiség 14%-a. Ezek a számítások ráadásul nem tartalmazzák az éttermek és vendéglátóhelyek által kidobott ételmaradékokat. A szerves hulladék eltávolításának menete minden várostervezésben az első pontok között szerepel, mert annyira sok van belőle. Felhalmozódik, mert a városlakók, házi kedvenceik és a városi vadállatok kis helyre sűrűsödnek továbbá az emberek nem tudják (vagy nem akarják tudni) hogy hogyan lehetne újra hasznosítani. A lakott területek egyik legnagyobb problémája a keletkezett szemét eltakarítása. A szemétszállítás több lépése közül (1. városok kisebb körzeteiben kukák gyűjtése, 2. kisebb telepre szállítás, 3. szemétkerakók vagy egyéb feldolgozókhöz szállítás) a lakóházak kukái és a végső lerakó is táplálékforrást jelenthet az állatok számára. Szemételepek bárhol előfordulnak, ahol valamilyen emberi csoportok is vannak, így gyakorlatilag bármi-

lyen szárazföldi élőhely típuson. Attól függően, hogy milyen élővilág él a személtre rakó közelében eltérő vadfajok fogják hasznosítani a hulladékot. Valahányszor egy vadállat táplálékkal, illetve élelemforrással köti össze az ember jelenlétét és függővé kezd válni ettől a forrástól, fellép az ember és állatok közötti konfliktus lehetősége. Ezek a konfliktusok lehetnek kisebb mértékűek, mint például ha egy mosómedve által feldúlt kukát és szétszóródott szemetet kell feltakarítanunk a kertünk-ből, de elfajulhat és egy medve akár komoly sérülést is okozhat „koldulás” közben.

Az előbbieken kívül az egészségügyi veszélyeket is fontos megemlíteni. A szemétközelében turkáló állatok különböző kórokozókat szedhetnek össze, például a rothadó ételmaradékokból, amiket szőrükre, lábukra tapadva a városba vihetnek (vagy hulladékkukával terjeszthetik), emberek közelébe. Az egyes fajok egymástól kapott fertőzésének is nagyobb a kockázata, mivel a szemétkupacok nagy sűrűségben vonzzák az állatokat, ezáltal az állat-állat és az állat-ember fertőzések terjesztésének kockázata is megnő.

A nagyvárosok közelében található repülőterek szintén fontos élőhelyeket jelentenek a vadvilágnak, elsősorban a madaraknak. Ugyanakkor a madarak komoly veszélyt jelentenek a légi közlekedés számára. Egy kifutópályáról vagy közeléből felröppenő madár, vagy esetleg egy egész csapat, nekiütközhet egy éppen leszálló vagy felszálló repülőnek. Az ütközés akár a repülő lezuhanásával is végződhet. A madarak repülővel való ütközését ezért gyakran „madárcsapásnak” nevezik. Természetesen nem minden ütközés okozza egyenesen a gép lezuhanását, azonban jelentős meghibásodást eredményezhet, melyek javítása nagyon költséges. Az első ismert ilyen eset Oliver Wright naplójában található, aki a repülés hajnalán, még 1905, szeptember 7-én ütött el egy madarat. A légi közlekedés fellendülésével a balesetek száma is növekedett. 1960 és 2004 között legalább 122 civil repülő zuhant le és 255 ember halt meg az ilyen típusú ütközések miatt. Az esetek nagy része (74%) még a reptéren vagy 150 méternél alacsonyabban történt, tehát a kezelési, védekezési programok elsősorban a reptereket érintik. Leggyakrabban sirályokat (25%), galambokat (14%), ragadozókat (12%) és vízimadarakat (10%) ütöttek el repülőgépek (Cleary és Dolbeer 2005).

A vadon élő madarak okozta légi balesetek kockázatának fontosságát jelzi, hogy az Európai Unióban a Madárvédelmi irányelv (79/409/EGK) a 9. cikkely 1) bekezdésének a) pontjában tételesen felsorolja a „légi közlekedés biztonsága” érdekében engedélyezhető állományszabályozást az irányelvtől való eltérések okai között. Ezek a rendelkezések nem korlátozódnak a vadászható (az irányelv II. mellékletében felsorolt) madárfajokra, hanem valamennyi olyan madárfajra vonatkoznak, amelyek esetében az eltérés alkalmazása indokolt (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:01979L0409-20070101:EN:NOT>). Általános kezelési módszert szinte lehetetlen kialakítani, nincs konkrét recept, mert még akkor is eltérő

módszerekre van szükség, mikor ugyanaz a faj jelenik meg több reptéren. A madarak előfordulása a reptereken függ a megfelelő élőhely elérhetőségétől, az időjárástól, évszakoktól, sőt még a napszakoktól is. A repterek, a városokhoz hasonlóan változatos élő-és búvóhelyet jelentenek a madarak számára is, élelem, víz és búvóhely elérését jelentik. Néhány reptér ráadásul bizonyos vándorló fajok vonuló útjában létesült. Az első fontos lépés a madárkárók csökkentésére: felmérni, hogy mi az, ami adott területre vonzza az állatokat. Rendszerint több vonzó tényező együttes hatására érkeznek a repterekre, nem elég csak egy forrás. A madarak miatt növekvő gondokat általában két fontos tényező együttes hatása eredményezi. Az egyik ok a repülés technikai fejlődése: egyre több a repülő, zsúfoltak repterek és a légifolyosók. Ráadásul az állatok, urbanizálódásuk miatt a reptereken és közvetlen környezetükben egyre jobban elszaporodnak, mert itt is megtalálják életfeltételeiket (Godin 1994). A legtöbb reptér nagy mennyiségű és változatos élelemforrást biztosít (magvak, fű, rovarok, bogyósok, lárvák, földigiliszták, kistestű madarak és kisemlősök). A magvak és bogyósok leginkább a pintyféléket, verebeket, seregélyeket, feketerigókat, siratógerlét és a vízimadarakat vonzzák. A ludak a nagy kiterjedésű, nyílt füves területeket kedvelik. A sirályok, seregélyek, vörösbegyek és varjúk szívesen fogyasztják a friss eső után felszínre jött földigilisztákat. A sirályok ezen kívül olykor szöcskét és földönfészkelő madarakat is megesznek. A ragadozó madarak a rágcsálók, madarak és más kisemlősök miatt keresik fel a reptereket. Sok reptérnek van tartós vízfelülete parkosítás, árvízvédelem vagy szennyvízelvezetés miatt. Ezek a víztestek változatos élelmet biztosítanak a madaraknak, például kisebb halak, ebi-halak, békák, rovarlárvák, egyéb gerinctelenek és vízi növények formájában. Az állandó és időszakos vízfelületek sirályokat, vízimadarakat, partimadarakat, vonulómadarakat vonzanak (Godin 1994).

A madaraknak a pihenéshez, felgallyazáshoz, fészkeléshez mindenképpen szükségük van valamilyen búvóhelyre. A reptér területén lévő fák, bokros-cserjés területek, gyomos foltok és a reptéri létesítmények mind megfelelőek lehetnek ezekre a célokra. Seregélyek, galambok, házi verebek és fecskék gyakran üldögélnek vagy fészkelnek nagy számban a reptéri épületeken vagy a közeli fákon, bokrokon, sövényeken. Ha a környék fás, cserjés, akkor a téli pihenőhelyek választása miatt feketerigókra és seregélyekre nagyobb koncentrációban számíthatunk. Part menti reptereken, a sirályok gyakran találnak menedéket a kifutókon vagy közvetlen környezetükben, ha a viharok távol tartják őket a tengertől, tengerparttól vagy part menti kisebb szigetektől.

Számos reptér vonuló madárfajok éves vonuló útja mentén épült, ezért időszakosan számítani kell a madarak tömeges vagy csapatos, nagyobb számú megjelenésére, függetlenül attól, hogy az adott reptéren egyébként van-e számukra vonzó tényező.

Az időszakosan megnövekvő madárcsapatok jelenléte azonban nem csak az évenkénti vonulás alkalmával várható, hanem egyes fajok esetében a napszakonkénti vonulás is megfigyelhető. Parti madarak, vízimadarak, sirályok például gyakran repülnek át repterek felett mikor pihenőhelyükről vagy táplálkozóhelyükről váltanak. Városok közelében lévő repülőtereken a seregélyek kora reggeli vagy késő délutáni nagyobb létszámú megjelenésére lehet számítani.

2.1. A városi élőhelyek értékelése

A fentieket figyelembe véve a városi élőhelyek értékelése során az alábbi szempontokat érdemes figyelembe venni:

1. A városi élőhelyek általános értékelése
 - a. A természetes és mesterséges vegetáció borítottsága és előfordulási gyakorisága
 - b. A területek karakterisztikája
 - c. Az épületek, építmények aránya
 - d. A területek és a szomszédos területrészek lakosságának szocio-ökonómiai helyzete
2. A városi élőhelyek csoportosítása elhelyezkedésük alapján
 - a. Belvárosi keménymag: sok aszfalt, kevés zöldfelület, tömörödött talaj, magasabb hőmérséklet
 - b. Külvárosi lakókörszet: több és nagyobb kiterjedésű zöldfelület, nem őshonos fajok, nyírt gyep
 - c. Külvárosi és művelt agrárzóna határa: természetes szukcesziós folyamatok, őshonos fajokból álló társulások
3. A városi élőhelyek értékelése az emberi használat intenzitása alapján
 - a. Ritkán, alacsony sűrűségben – pl. temetők
 - b. Gyakrabban, de nagyobb időközökkel és magasabb sűrűségben – pl. sportpályák
 - c. Rendszeresen, de változó sűrűségben – pl. közparkok
4. A városi élőhelyek értékelése a társulás biológiai értékei alapján
 - a. Maradvány élőhelyi foltok
 - i. Nem építették be, a város megjelenésével viszonylag érintetlenül maradt
 - ii. Olyan fajok élnek rajta, amelyek az adott földrajzi környezetre jellemzőek

- b. Szukcessziós élőhelyi foltok
 - i. Felhagyott területek spontán kezdődő szukcessziós folyamatok
 - ii. Először a jól terjedő növényfajok jelennek meg
 - c. Kezelt élőhelyi foltok
 - i. Olyan területek, melyeken intenzív gazdálkodás, kezelés, emberi beavatkozás folyik
 - ii. Temetők, parkok, golf pályák, lakókerterek
5. Az élőhelyek fragmentáltságának értékelése
- a. Az alkalmas élőhelyek aránya a teljes területhez viszonyítva
 - b. A foltok száma
 - c. A maximális, a minimális és az átlagos foltméret
 - d. A foltok sűrűsége
 - e. A teljes szegély hossz
 - f. A szegély területek és a teljes terület aránya
 - g. A szegély sűrűség

2.2. Különböző minőségű és kezelésű városi területek hatása a madárvilág változatosságára

A városi területeken belül a zöldborítottság mértéke az egyik olyan tényező, amely előre jelzi az adott területen a várható fajok számát. A beépítettség növekedésével a városi madárközösség is változik, méghozzá növekszik az invazív és faunaidegen (általában is élőhely-generalista) fajok száma, míg csökken az őshonosoké (Marzluff és mtsai. 2001). Az őshonos fajok csökkenésének oka egyrészt a természetes élőhelyek csökkenése, másrészt ezek a fajok kevésbé képesek tolerálni az emberi zavarást, azaz szűktűrésűek (Alberti, 2005). Egy korábbi vizsgálatunkban (Csókás és Heltai 2014) ezt a feltételezést ellenőriztük. Budapest XIII. kerületén belül található területeket vizsgáltuk meg a madarak előfordulása szempontjából. Elsősorban a különböző minőségű (kezelésű) területeket értékeltük az ott előforduló madarak fajszáma, egyedszáma és diverzitása alapján. Választ kerestünk az adott területen előforduló fajok és a zöld- illetve betonborítottság, valamint az emberi zavarás és a kezelés jellege között fennálló kapcsolatokra mind a fajsám, mind az egyedszám tekintetében. Abból a feltételezésből indultunk ki, hogy minél zöldebb egy adott terület, minél kisebb a zavarás mértéke és minél inkább hiányzik a terület kezelése annál több faj fordul elő és az egyes fajok egyedszáma is magasabb. A vizsgált terület Budapest XIII. kerülete

(GPS koordináták: 47.53055, 19.07953), amely a Dunával és több kerülettel is határos (IV., XIV., VI., V. kerület). A vizsgálati területet három kritérium alapján osztottuk fel (Heltai és Szűcs 2008):

1. Első kritérium: városi élőhelyek csoportosítása elhelyezkedésük alapján. Ez alapján esetünkben beszélhettünk belvárosi keménymagról, külvárosi lakóközetről, városszéli átmeneti zóna azonban a hely jellegéből adódóan a vizsgálati területen nem volt található
2. Második kritérium: a városi élőhelyek értékelése az emberi használat intenzitása alapján. Itt megkülönböztetünk ritkán, alacsony sűrűségben használt területeket, gyakrabban, de nagyobb időközökkel és magasabb sűrűségben használt területeket, illetve rendszeresen, de változó sűrűségben használt területeket.
3. A harmadik kritérium: a városi élőhelyek értékelése társulás biológiai értékeik alapján. Itt megkülönböztethetünk szukcessziós és kezelt élőhelyi foltokat.

A megfigyelési pontokat úgy jelöltük ki, hogy a három kritérium közös metszéspontjait vettük figyelembe. Tehát megnéztük a térképen, hogy mely területekre jellemző például, hogy belvárosi keménymag – rendszeresen zavart – kezelt terület vagy külvárosi lakóközset – ritkán zavart – szukcessziós terület. Ezek alapján 12 élőhelyi kategóriát kaptunk, melyből csak nyolc található a kerületben:

1. táblázat. Városi vizsgálati területek

Megfigyelési pont sorszáma	Elhelyezkedés alapján	Zavarás alapján	Kezelés alapján	Megfigyelési pont sorszáma
1	Belvárosi keménymag	Rendszeresen, de változó sűrűségben zavart terület	Kezelt terület	1
2			Szukcessziós terület	2
3		Gyakrabban, de nagyobb időközönként zavart terület	Kezelt terület	3
4			Szukcessziós terület	4
5		Ritkán zavart terület	Kezelt terület	5
6			Szukcessziós terület	6
7	Külvárosi lakóközset	Rendszeresen, de változó sűrűségben zavart terület	Kezelt terület	7
8			Szukcessziós terület	8
9		Gyakrabban, de nagyobb időközönként zavart terület	Kezelt terület	9
10			Szukcessziós terület	10
11		Ritkán zavart terület	Kezelt terület	11
12			Szukcessziós terület	12

A vizsgálatokat egy éven keresztül, 2012 szeptemberétől 2013 augusztusáig végeztük. Havonta egyszer mentünk ki a megfigyelési pontokra, így összesen 12 havi adatot gyűjtöttünk össze. A méréseket minden hónap végén végeztük el, közvetlenül napfelkeltét követően, amikor a madarak aktivitása a legnagyobb. A megfigyelést pontszámlálással végeztük (Ortega-Álvarez és MacGregor-Fors 2009). A terület fölött átrepülő madarakat nem jegyeztük fel. Nemcsak a látott, de a hallott madarakat is feljegyeztük (Fontana és mtsai. 2011; Leveau és Leveau 2012).

A 12 hónapos vizsgálati idő alatt 21 faj 2397 egyedét figyeltük meg a nyolc vizsgálati területen. Az egyes területeken megfigyelt fajok száma közel azonos. A megfigyelt fajok közül öt olyan faj volt, amelyet minden megfigyelési ponton feljegyeztünk (balkáni gerle, dolmányos varjú, szirti galamb, szarka, széncinege). A legmagasabb fajszámú területek (fajszám(S) = 16), a 3-as és a 6-os megfigyelési pontok. A legkevesebb fajszámot az 1-es és az 5-ös területen számoltuk össze (S1;5 = 9).

Az egyedszámok (N) vizsgálatokor magasan kiemelkedik a 6-os mérési pont (N6 = 567). Tehát ez a terület fajszám (S6 = 16), és egyedszám tekintetében is kiemelkedik. A második legtöbb egyed a 11-es ponton számoltuk (N11 = 456). Ez a megfigyelési pont szintén magas fajszámmal rendelkezik (S11 = 15). A többi terület meg sem közelíti ezeknek a területeknek az egyedszámát. A fajszámhoz hasonlóan itt is ki kell emelnünk az 1-es és 5-ös pontot, ugyanis ennek a két megfigyelési pontnak a legkisebb az egyedszáma (N1 = 178; N5 = 140). Így tehát ez a két terület nem csak fajszámában, de egyedszámában is szegény.

2. táblázat. Fajok előfordulása a megfigyelési pontokon

Faj megnevezése	Megfigyelési pontok sorszámjai							
	1	2	3	5	6	7	9	11
Balkáni gerle (<i>Streptopelia decaocto</i>)	2	16	1	3	1	2	9	5
Csuszka (<i>Sitta europaea</i>)			1		2		1	
Dankasirály (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)					362	2		18
Dolmányos varjú (<i>Corvus cornix</i>)	1	4	3	1	53	13	11	12
Feketerigó (<i>Turdus merula</i>)	3	11	3		2	4	5	2
Szirti galamb (<i>Columba livia</i>)	137	50	160	46	28	84	63	71
Házi rozsdafarkú (<i>Phoenicurus ochruros</i>)		5	4	1			1	
Házi veréb (<i>Passer domesticus</i>)		41	5	27	4	39	5	48
Kékcinege (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	1		2		1	5	9	
Nagy kárókatona (<i>Phalacrocorax carbo</i>)					1			
Molnárfecske (<i>Delichon urbica</i>)	11							
Nagyfakopáncs (<i>Dendrocopos major</i>)		3	1		1		6	3
Örvös galamb (<i>Columba palumbus</i>)		2	26	4	1	1	11	7
Seregély (<i>Sturnus vulgaris</i>)						2		
Szarka (<i>Pica Pica</i>)	10	35	29	27	42	36	44	84
Szécinege (<i>Parus major</i>)	10	32	44	25	33	39	65	41
Tengelic (<i>Carduelis carduelis</i>)		27	6			21	17	2
Tőkés réce (<i>Anas platyrhynchos</i>)					22			59

Vetési varjú (<i>Corvus frugilegus</i>)			4	6	13	1	5	73
Zöldike (<i>Carduelis chloris</i>)	3		4			5	34	25
Zöld küllő (<i>Picus viridis</i>)			1		1	1		1
Összes faj (☒)	9	11	16	9	16	15	15	15
Összes egyed (☒)	178	226	294	140	567	255	286	451

A statisztikai elemzések alapján a belvárosi és a külvárosi terület átlagos fajszáma szignifikánsan eltér egymástól, a külváros átlagos fajszáma nagyobb, mint a belváros átlagos fajszáma. A különböző mértékben zavarított területek összehasonlításánál a három terület közötti nem találtunk szignifikáns különbséget az átlagos fajszámok tekintetében, azaz arra az emberi zavarás nem volt hatással. A szukcessziós terület átlagos fajszáma viszont igazolhatóan nagyobb volt, mint a kezelt területeké.

Ugyanezeket a számításokat elvégeztük az egyedszámok tekintetében, ahol a területek éves egyedszámait átlagoltuk. Az eredmények azt mutatják, hogy a külváros átlagos egyedszáma magasabb, mint a belvárosé, de a jelentős szórás miatt a különbség nem szignifikáns. A területek átlagos egyedszámai eltérőek a különböző mértékben zavarított területeken, de ebben sincs statisztikailag igazolható különbség. A szukcessziós területek átlagos egyedszáma viszont eltér a kezelt területekétől.

Mivel madarak esetében különösen nagy jelentősége van a zöld területeknek, megvizsgáltuk, milyen összefüggés fedezhető fel a zöldborítottság (ZB) és az egyes területek átlagos faj- illetve egyedszámai között. A zöldborítottság és az átlagos fajszám közötti összefüggés vizsgálatakor abból a feltételezésből indultunk ki, hogy a zöldborítottság mértéke nagyban meghatározza az adott területen előforduló fajok mennyiségét, tehát minél zöldebb egy terület, annál több madárfaj található meg a területen. Feltételezésünk, hogy a zöld terület növekedésével nő az átlagos faj- illetve egyedszám is. A regresszió analízis alátámasztotta a feltételezésünket: a zöld borítottság mértéke és az átlagos fajszám között lineáris kapcsolat áll fenn (erős pozitív összefüggés). A zöld borítottság 83%-ban határozza meg az egyes fajok előfordulását. A regresszió analízis az egyedszám esetében is alátámasztotta a feltételezésünket: a zöld borítottság mértéke és az átlagos egyedszám között lineáris kapcsolat áll fenn (pozitív összefüggés). A zöld borítottság 54%-ban határozza meg az egyes fajok előfordulását.

Vizsgálatunkban a Shannon-Wiener index egyértelműen mutatja, hogy a kerületben a kezelt területek diverzitása nagyobb, mint a szukcessziós területeké.

A kerület méretéhez és jellegéhez (belvárosi terület nagy aránya) képest kifejezetten sok faj és egyed kimutatására került sor a vizsgálatban. A zavarás vizsgálatakor

láthattuk, hogy sem a fajokat sem az egyedeket nem befolyásolja a zavarás mértéke. A XIII. kerületben általunk feljegyzett fajok már adaptálódtak a különböző mértékű zavaráshoz. Ezt bizonyítja, hogy a folyamatos zavarásnak kitett területeken a 12 hónap alatt összesen 659 egyedet számoltunk, a nem folyamatos zavarásnak kitett területeken 580 egyedet. Természetesen az eredmények igazolják azt is, hogy bár a madarak képesek alkalmazkodni a zavaráshoz, sokkal inkább preferálják azokat az élőhelyeket, amelyeknél a zavarás alacsony mértékű. Ezt igazolja, hogy a ritkán zavarított területeken a 12 hónap alatt 1158 egyedet számoltunk meg (ez az összes egyed közel 49%-a). Minden kritériumot összevetve elmondható, hogy van összefüggés a zöldborítottság és a fajok elterjedése között (Ortega-Álvarez és MacGregor-Fors 2009). Feltételezésünk, miszerint egy terület minél zöldebb, minél kisebb a zavarás és minél kisebb mértékű a kezelése azonban csak részben igazolható. A kritériumok összevetése alapján a legjobb élőhelyek közös jellemzői: ritkán, alacsonysűrűségben zavarított, külvárosi, a zöldborítottsága magas (a zöld területen belül pedig az idősebb fák dominálnak). Az eredmények alapján a legrosszabb élőhelyek közös jellemzői, hogy belvárosi területek és kezelték, zöldborítottságuk rendkívül alacsony, ezért faj és egyedszámuk is alacsony. A legjobb és legrosszabb élőhelyek összevetése során levonható az a következtetés, hogy bár a városban előforduló madarak rugalmasan tudnak alkalmazkodni a városi környezethez, az adott terület zöldborítottságának mértéke (és a terület nagysága) a legmeghatározóbb számukra (Palomino és mtsai. 2006). Az eredmények egyértelműen mutatják, hogy az egyes területeken előforduló fajok mennyisége szorosan összefügg a városiasodás mértékével (a zöld terület arányával) (Reis és mtsai. 2012), azonban a zavarás és a kezelés nincs hatással az elterjedésükre.

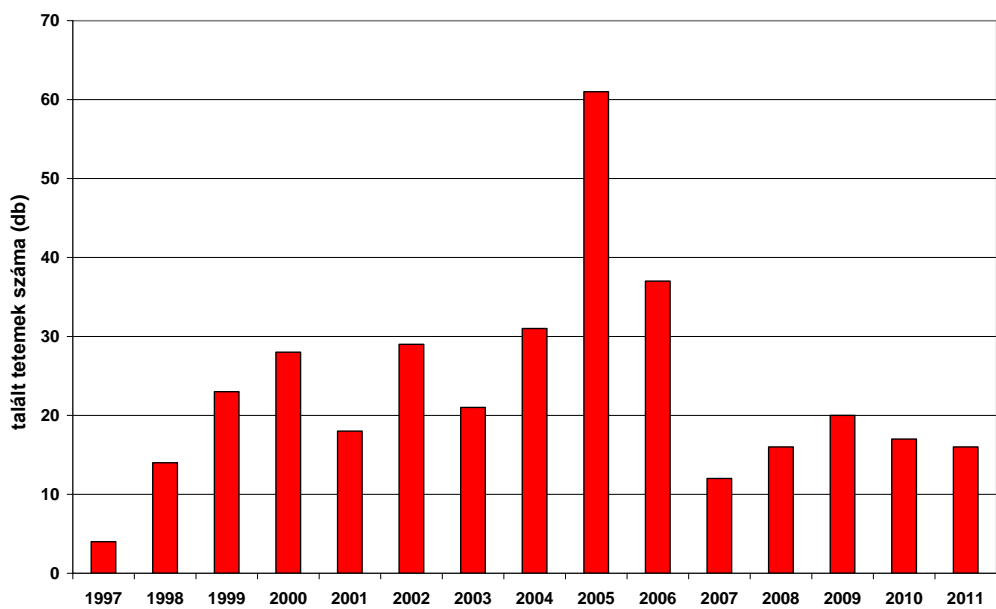
2.3. A Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér vadvilága

Egy másik vizsgálatunkban a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér vadellátási adatait vizsgáltuk az 1997 és 2011 közötti periódusban. A repülőtéren megtalált tetemek száma 2006-ig növekedett, majd egy erőteljese csökkenés után stabilizálódott. Az ütközések/fellelések többsége madárfajok jelenlétét mutatja, ezek közül is különösen jelentős a vörös vércse és az egerészölyv előfordulása. Az utóbbi féltizedben a madárfajok jelenléte csökken, az emlősöké növekszik. Ennek oka, hogy az alkalmazott beavatkozási módszerek az időben folyamatosan bővülő tárháza a madárfajok elleni fellépésre ad alkalmat.

A Budapes Airport Zrt. által kezelt Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtéren más országok és kontinensek nagy repülőtereihez hasonlóan egyre több repülés biztonsági

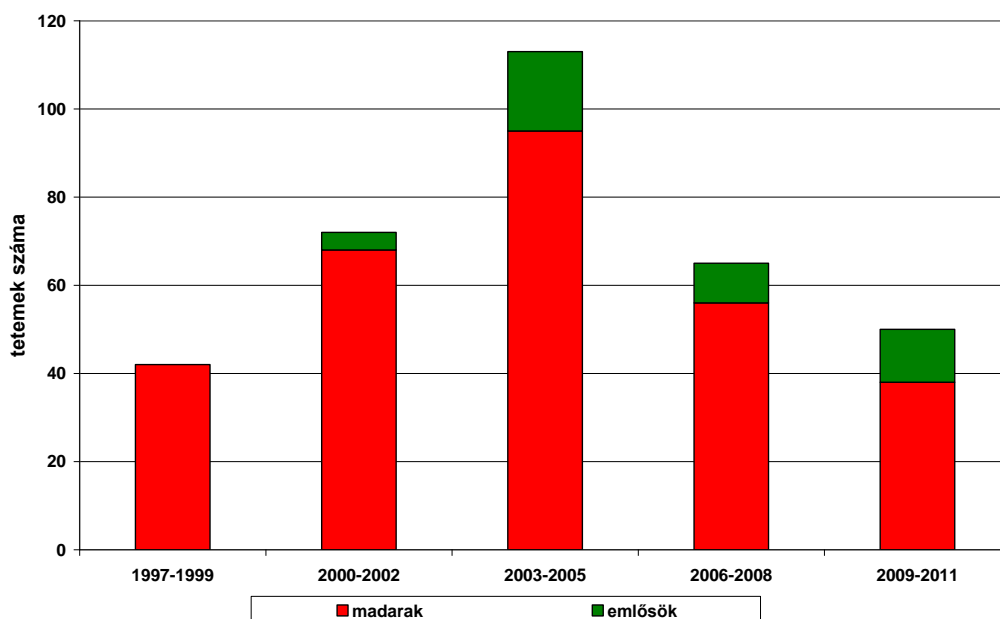
problémát vetnek fel a repülőtérre beköltöző vagy csak időszakosan előforduló viszonylag nagytestű emlős és madárfajok. E fajok jelentős része valamilyen szintű védelem alatt áll. A vadászható fajok kezelése (amilyen például a szarka, a mezei nyúl, a róka, az őz, de ide sorolhatjuk a kóbor állatokat is) a vadászati törvény (1996. évi LV. Törvény), a védetteké a Természetvédelmi törvény (1996. évi LIII. Törvény) alapján valósulhat meg. A Budapest Airport Zrt. eddig is számos különböző védekezési eljárást alkalmazott, eddig azonban ezen beavatkozások hatékonyságát nem vizsgálták. Ezért jelen vizsgálatban célul tűztük ki az eddigi gyakorlat eredményességének értékelését és a vizsgálatok alapján lehetséges új eszközök, technológiák, kezelési formák feltárását.

Az elemzés első részében a megtalált tetemek számát vizsgáltuk, ugyanis feltételezhetjük, hogy a kifutópályák környékéről származó állati tetemeket, valamely a repüléssel kapcsolatos tényező (leginkább ütközés vagy gázolás) következményének tekinthetjük. A teljes 15 évet vizsgálva (2011. évről nem teljes az adatsor, az utolsó negyedév hiányzik) két időszakot különíthetünk el. Az első az 1997-2006-ig tartó szakasz, a második pedig az azóta eltelt időszak. A két szakasz eltérő trenddel és eltérő tetemszámokkal jellemezhető. Az 1997-től 2006-ig tartó időszakban meglehetősen változatosan alakult a tetemszám. 1997 és 2000 között meredek növekedés, majd 2004-ig ingadozó, de inkább stabil tendencia jellemző, melyet 2005 kiugróan magas értéke tör meg. Ezt követően 2006-ra erős csökkenés kezdődik, amit újabb, de enyhe növekvő tendencia követ 2009-ig. Az utolsó két év mindenképpen fontos jellemzője, hogy nem nőtt tovább a tetemszám. Mindenesetre az utolsó öt évet tekintve elmondhatjuk, hogy teljesen másként alakulnak az adatok, lényegesen alacsonyabb a talált tetemszám, mint az ezt megelőző időszakban. Ki kell emelnünk ugyanakkor a 2004 és 2006 közötti éveket, amelyek gyakorlatilag a „legveszélyesebb” időszaknak tekinthetők. A 2007 előtti és utáni időszakok különbségét jól magyarázza, hogy az ütközések elkerülése érdekében 2007-től lényegesen több beavatkozást végeztek. Minőségi különbség mutatkozik e tekintetben a két időszak között. A tetemszámokat háromévenkénti összesítésben vizsgálva, madár és emlős bontásban bemutatva jól kirajzolódik, hogy a legnagyobb arányt a madárfajok képviselik, de nem tekinthetünk el az utóbbi 10 évben úgymond stabilá váló emlős esetektől sem.



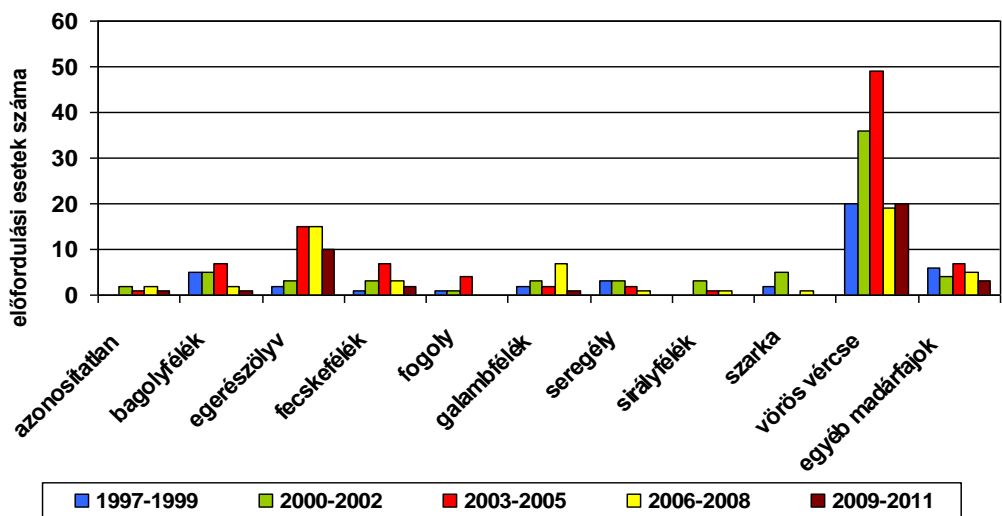
1. ábra. A repülőtéren talált állati tetemek számának alakulása 1997 és 2011 között

A talált és azonosított madártetemek összesen mintegy 30 madárfajtól származtak (ez természetesen az azonosítás esetleges tévedéseit is tartalmazza). Ezek nagy része a teljes vizsgálati idő alatt csak eseti, illetve nem rendszeres előfordulású, így az elemzésben ezeket az egyéb kategóriába soroltuk. Így például olyan fajok kerültek ide, mint a gólya, a lappantyú, a barázdabillegető stb. A gyakrabban előforduló fajok adatait elemezve jól kirajzolódó mintázatot tapasztalunk, a legtöbb esetben két védett ragadozó madár faj, a vörös vércse (*Falco tinnunculus*) és az egerészölyv (*Buteo buteo*) tetemei fordultak elő a háromévenkénti összesítések szerint.



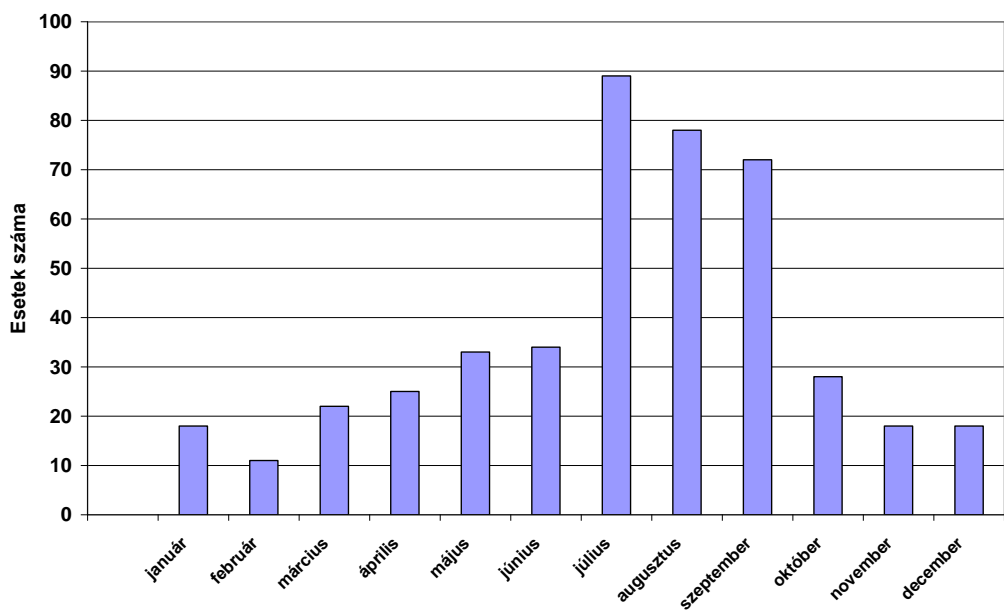
2. ábra. A repülőtéren talált madár- és emlőstetemek megoszlása hároméves időszakokban

Az ütközéses esetek éven belüli eloszlását tekintve jól látható, hogy az év során nem beszélhetünk egyenletes mintázatról. A legproblémásabb időszak májustól október végéig tart, ezen belül is kiugróan magasak a június, augusztus és szeptember hónap értékei. Ez utóbbi jellemző a teljes vizsgálati időszak összesített adatai alapján is markánsan látható. A július és szeptember közötti hónapokban a fellelések havi gyakorisága az éves átlag két- háromszorosa. Ez a jelenség két dologgal magyarázható. Egyrészt a fiatal egyedek tapasztalatlanságával, másrészt a vonulásra, vagy téli élőhely váltásra készülő fajoknál a nagyobb csoportok és intenzívebb területhasználat kialakulásával.



3. ábra. Az egyes madárfajok érintettsége a hároméves vizsgálati szakaszokban

Az eddigi védekezési eljárások a madárfajok ellen sikeresnek, az emlősfajokkal szemben sikertelennek tekinthetők – a vadőri naplók esetszám elemzése alapján. A madárfajoknál tapasztaltakhoz hasonlóan fontos az emlős fajok ellen alkalmazott beavatkozások tárházának bővítése.



4. ábra. Az ütközéses esetek havonkénti eloszlása 1997 és 2011 között az adatok összesített értékelése alapján

4. táblázat. Az emlős fajok ellen alkalmazott, és alkalmazható eljárások összegzése

Előforduló emlős-fajok	Jelenlegi beavatkozás	lehetséges beavatkozások	javasolt beavatkozások
borz	élvefogó csapda	élvefogó csapdák, ölőcsapdák, lelövés, kotorékozás (ködgyertya, gázosodó mérgek)	Az ölőcsapdák használatba vétele.
denevérek	0	ultrahangos riasztó	-
kutya	élvefogó csapda, befogás, kiterelés	élvefogó csapdák, ölőcsapdák, lelövés.	Az ölőcsapdák használatba vétele és lelövés.
macska	élvefogó csapda, befogás, kiterelés	élvefogó csapdák, ölőcsapdák, lelövés.	élvefogó csapdák
mezei nyúl	0	élvefogó csapdák, ölőcsapdák, lelövés.	befogás, lelövés
nyest	élvefogó csapda	élvefogó csapdák, ölőcsapdák, lelövés.	ölőcsapdák alkalmazása (a program keretében átadott csapda a nyest mérete miatt nem alkalmazható hatékonyan)
őz	befogás, kiterelés	hangágyú (riasztás), pirotechnika (elriasztás), lelövés (+hangtompító, éjjellátó), esetleg íj vagy altatópuska, de csak ott, ahol nem lehet tűzfegyvert használni	lelövés
róka	élvefogó csapda, kiterelés	élvefogó csapdák, ölőcsapdák, lelövés, kotorékozás (ködgyertya, gázosodó mérgek)	az ölőcsapdák használatba vétele

3. Városi vadvilág

3.1. A betelepedés lehetséges okai

A betelepedés általános okai az alábbiakban határozhatók meg:

- kedvezőbb mikroklimatikus feltételek – elsősorban télen jobb túlélési lehetőséget biztosítanak;
- táplálékforrások, melyek a természetestől eltérő időben vagy gyakoriságban állnak rendelkezésre;
- megfelelően zavartalan búvóhelyek;
- ragadozók és versenytársak hiánya vagy kisebb gyakorisága;
- a véletlen: valamely szürke (autópálya, vasút) vagy zöld folyosót (patak, erdő-sáv) követve véletlenül jutnak be a lakott területekre, majd ott kényszerűen túlélnek.

A betelepedésnek egyaránt vannak előnyei és hátrányai is. Az előnyök közé – a fenti okokból kiindulva – tartozhat például:

- a már korábban említett csökkenő ragadozó hatás;
- az extrém időjárás/klíma hatása;
- az öntözött területeken, parkokban a hozzáférhető víz;
- a kiegészítő táplálékforrások;
- új, addig nem használt típusú fészkelőhelyek (például templomtornyok, teraszok stb.)

Ugyanakkor természetesen hátránya is van a városi életnek. Ráadásul egyes hátrányok olyanok is lehetnek, melyhez hasonló dolgokat az előnyöknél is felsoroltam:

- Növekvő ragadozó hatás: igaz ugyan, hogy nem minden ragadozó telepszik meg a városokban a természetes környezetből, de közben megjelennek a városban új és veszélyes ragadozók, mint az ember mellett élő kutyák és macskák.
- Csökkenő fészkelő és búvóhelyek: a már korábban beköltöző fajok által használatba vett és sokáig alkalmasnak tűnő élőhelyek egyszer csak eltűnhetnek egy épület szigetelése vagy egyéb renoválása során.
- Csökkenő, kiegyenlítetlen vagy nem megfelelő minőségű táplálékforrások: a potenciális táplálékforrások változása a városi területeken belül lényegesen kiszámíthatatlanabb, mint a természetes élőhelyeken. Gondoljunk csak egy szűnyogirtási kampányra. Ráadásul sok esetben a városi élőhelyeken fellelhető táplálékok minősége sem megfelelő.

- Új, a természetes élőhelyekről nem ismert zavaró hatásokkal is meg kell küzdeni a beköltöző fajoknak. Ilyen lehet a közlekedés, a léghuzat hálózatok vagy akár az ember által kihelyezett csapdák, hálók.

A környezeti adottságokhoz való alkalmazkodás különböző tényezők révén valósulhat meg. Az egyes fajok élettani rugalmassága az örökletes sajátosságok közé tartozik. Némelyik állatfaj még akkor is elhagyja vagy elkerüli a megzavart élőhelyet és az emberi települést, ha bőségesen talál ott táplálékot. Ezek a szűktűrésű fajok elvándorolnak, kiszorulnak a beszűkült életterükbe és így próbálnak stabil populációt fenntartani, vagy egyszerűen lecsökken az egyedszámuk (pl. vadmacska). A tágtűrésű fajok viszont könnyen alkalmazkodnak a civilizált körülményekhez és még különböző gépek zúgása, a kutyaugatás, a folyamatos emberi zavarás, illetve jelenlét ellenére is jól érzik magukat, szaporodnak és sokszor okoznak bosszúságot kártételükkel.

Az alkalmazkodás lehet kényszerű is. A tavi denevérek eredetileg a vizes élőhelyek öreg fáiban található odúkat használja búvóhelyként. Az odvas fák viszont a modern erdőgazdálkodásnak köszönhetően a városokon kívül egyre ritkábban fordul elő. A városokon belül viszont még viszonylag gyakoriak. A búvóhelyek keresése, a búvóhelyek kínálatának megváltozása, vezetett oda a tavi denevérek városiasodásához.

A természetes alkalmazkodó képesség része az is, ha egy-egy faj általa korábban nem használt élőhelyeken is meg tud telepedni, életképes utódokat és állományt tud létrehozni. A városi életközösségekben a természetes szelekció azon fajokra hat, amelyeket korábban az urbanizálódás folyamata szelektált. Eközben sok endemikus faj kiszelektálódik, mert ezek azok a specialisták (speciális körülményeket igényelnek a túléléshez, például élelem, élőhely, növény és állat közösségek), melyek általában elvesznek az urbanizáció folyamata során. A városi vadállatoknak számos tulajdonsággal kell rendelkezniük, hogy alkalmazkodva túléljék a városi körülményeket és szaporodjanak is. Ezek között vannak például a következők:

- Generalisták: a városi élőlények lehetnek generalisták, így a búvóhelyek és az élelem források széles skáláját képesek hasznosítani, illetve ha szükséges valamilyen alternatív forrást használnak a városi körülmények között túléléshez.
- Specialisták: a városi vadállatok lehetnek olyan szerencsés specialisták is, amelyek olyan forrásokat igényelnek, amelyek készen/könnyen elérhetőek a lakott területeken és azokhoz hozzá is férnek.
- Toleránsak: Olyan fajok, amik jól tűrik az emberi jelenlétet vagy olyankor aktívak, amikor az emberek nem.

Azok az állatok, amelyek sikeresek a városi ökoszisztémában hozzászoktak az emberek tevékenységéhez; más szóval nem tekintik az ember jelenlétét fenyegetőnek

magukra nézve. A közvetlen emberi jelenlét elfogadása teszi lehetővé a városi ember számára a vadvilágban való gyönyörködést bel- vagy külvárosi környezetben.

Az urbanizáció hatására megváltozott hőmérsékleti, talaj és hidrológiai viszonyoknak nagy hatása van a vadállományra. Az emberi környezet nagyobb befolyást gyakorol a fajdiverzitásra, mint az egyedszáma. Vagyis kevesebb faj, nagyobb egyedszámban van jelen lakott területen. A jelenséget, hogy az urbanizáltság fokával együtt nő az egyedszám, illetve csökken a fajszám, más földrészek, más éghajlatú nagyvárosaiban is bizonyították. Az urbanizáltság fokával párhuzamosan nő a betelepült, illetve a kozmopolita fajok száma.

Az urbanizálódó fajok ökológiai igényeinek megismerése, életük feltárása sok új ismeret forrása lehet. A városba beköltöző, ott élő élőlények közül soknak még a természetes ökológiai igényeit sem ismerjük, s ez nehezíti a védekezési stratégia kidolgozását. Ráadásul a városban belül az alkalmazkodás (adaptáció) miatt nyilván változások is történnek vagy történhetnek ezekben a tulajdonságokban. A hatások és a városlakó állatok ökológiai igényeinek mélyebb feltárása, vizsgálata ugyanakkor fontos lenne, mert a kapott információkkal kialakítható a védekezési stratégia ellenük és a hozzájuk való alkalmazkodás is könnyebb lenne. Hiszen nem az a cél, (legalábbis nem minden esetben) hogy elüldözzük magunktól a nem szívesen látott lakótársakat, hanem megtanuljunk békésen együtt élni velük. Jelenlétükkel ugyanis gazdagítják környezetünket.

A városi betonrengeteg sem akadály az új lakók számára, mert egy elhagyott épület, padlás, templomtorony, pince szinte mindenhol megtalálható, s remek búvóhely. Élelemben sincs hiány, hiszen rovarok, rágcsálók, növények is vannak és az emberek által termelt nagy mennyiségű konyhai hulladék is jelentős táplálékforrás.

Az emberi környezethez való alkalmazkodás biztosan okozhat nehézséget, de egyben nagyfokú védelmet is, amely jelentős előny a konkurens fajokkal szemben. Sok fajt házasítottunk, de ma már sokan önként kötődnek az emberekhez, ezek fennmaradása, ha nem is olyan mértékben, mint a háziállatoké, de függ az embertől. Az énekesmadarak többsége a téli időszakban táplálékának közel felét a madáretetőkből veszi fel. Vajon miért éppen azok a fajok jöttek a városba önként, amelyek itt vannak? Pl.: házi veréb tenyérből eszik. Közeli rokona a mezei veréb ugyanakkor messzire elkerüli az emberi településeket is. Egy nemzetségbe tartoznak, mégis a mezei veréb máshol él, ráadásul állománya is csökken. A feketerigó csak a XX. században lett városlakó, s közben a vándorlásról is leszokott, ugyanis eredetileg költöző madár volt. A balkáni gerle megtelepedése után, hamar megjelent a lakott területeken is, míg a nálunk őshonos vadgerle soha nem kereste az ember közelségét, állománya veszélyeztetett és védelemre szorul. A cinkék és bizonyos pintyfajok megszokott téli vendégeink, pedig eredetileg e fajok egyrésze is vonuló volt.

Több megfigyelést is végeztek városi temetőben élő szürke mókus populációval kapcsolatban. A városi mókuskok lényegesen később érték el az ivarérettséget, mint a természetes élőhelyiek (Adams és mtsai. 2006). A szaporodási időszak és az alomszám mindkét élőhelyen élők esetében megegyezett, viszont az utódok túlélési esélyei jobbak voltak a városi területen. Boal és Mannan (1999) a Cooper héjával kapcsolatban azt találták, hogy annak ellenére, hogy a városban fészkelő egyedeknek több fiókájuk volt egy fészkaljban, a fiókák mortalitási aránya jóval magasabb volt (50%) a természetes élőhelyen élőkhez hasonlóan (5%). A városi magas halálozási arány elsődleges oka valószínűleg a trichomoniasis. A Trichomoniasis (diftéria, sárgagomba) a Trichomonas protozoon okozta emésztőrendszeri fertőzés. A Trichomonas galambok begyében rendszeresen előfordul. A széncinegék magasabb frekvencián énekelnek a zajos városi élőhelyeken, mint a természetes környezetben élő társaik (Slabbekoorn és Peet 2003). A városi életmódra váltás miatt nem csak a viselkedés, de sokszor a táplálkozási szokás is megváltozhat. Dél-Amerikában a gerle nagyságú, eredetileg rovarevő bentévi lakóhelyével életmódot is változtatott, ugyanis mindenevő lett. A 250 hektáros Cearai botanikus kert Fortaleza 2millió lakosú városának peremén épült, de még lakott területen. Ide beköltözött többek között a házi harkály is, vagyis a fehér küllő, amely az esőerdőkben gyakori. A botanikus kertben először egy, majd további néhány egyed felhagyott a fán lakással, majd a rovarevővel és áttért a park büféjének konyhájára. Különösen a főtt makarónit kedvelik. A látogatók asztaláról vagy a pultról csipegetnek, egyáltalán nem zavarja őket az ember jelenléte (Sales és Major 2000).

A globalizálódó világban egyre növekvő utas és áruforgalommal jutnak el és terjednek egyes fajok világszerte. A jelenség, egyfajta biotikus homogenizáció mindenhol megfigyelhető éghajlattól, kontinensről függetlenül. Minden városban hasonló fajok jelennek meg. A városok hasonló terjeszkedése, a természetes élőhelyek fogyatkozása, a művelés alá vont földek megegyező kezelése ugyanazoknak a fajoknak kedvez (csótány, varjú, patkány, mosómedve, vörös róka, szarvasok). Talán a madarak az urbanizáció okozta biotikus homogenizáció legszembetűnőbb példái: galamb veréb, seregély, varjú, szarka kontinensektől függetlenül jelenik meg a nagyvárosok élőhelyein.

Már az emlős ragadozók egyre gyakoribb jelenléte sem meglepő a városban. Falvainkat, különösen télen szívesen keresi fel róka, görény vagy nyest a baromfiólakban és környékén található élelemért. Napjainkban azonban egy új jelenséggel is szembe kell néznünk, ugyanis egyre gyakrabban fordul elő, hogy ezek a ragadozók nemcsak zsákmányszerzés céljából keresik fel az emberi környezetet, hanem letelepednek, teljes életüket ott élik le és szaporodnak is.

A rigók, fülemülék, mókusok nélkül már nehezen tudjuk elképzelni lakóhelyünket. Nem szeretjük, de tudjuk, hogy egerek, patkányok, csótányok élnek körülöttünk, melyek ellen minden lehetséges eszközzel küzdünk. Amíg például egy lakótelepen a fecskét mindenki szereti, a denevérekről ez már nem mondható el. Ezek a kis emlősök beköltöznek a 8-15 cm-es panelrésekbe akár negyvenesével és ott élnek. Igaz, hogy zavaró a nappal is hallható kaparászásuk, csivitelésük és bosszantó, ha betévednek a lakásba egy nyitott ablakon, de nagyon hasznosak, mert egy éjszaka alatt testsúlyuk negyedét is képesek megenni rovarokból. Ebben az esetben különöse fontos tehát az emberek tájékoztatása, mert egy-egy új információ birtokában már más-hogy tekintenek a velük élő állatokra, könnyebben védekeznek ellenük vagy fogadják el társaságukat.

Egy átlagos város lakó általában nem tudja felismerni, azonosítani a közönséges vadfajokat, nem tudják, hogy egyes fajok miért jelennek meg a kertjükben és hogyan kezeljék a azokat. Hiányos a tudásuk az ember és a vadvilág között fellépő kapcsolatokról. Egy amerikai iskolában végzett felmérés során kiderült, hogy a fiatalok nagy része nem ismert fel olyan ott közönséges állatokat sem, mint az opossum vagy a patkány (Adams és mtsai. 2006), de a hazai nyest észlelők jelentős része sem tudja, hogy milyen állattal találkozott. Ezért a városi vadállatokról több tévhit is kialakult:

- Minden kígyó „mérges”.
- A magányos szarvasborjakat, őzgidákat vagy nyulfiakat elhagyta az anyjuk, vagy elárvultak és emberi gondoskodásra van szükségük.
- Az elveszett macskák vagy kutyák előbb utóbb elvadulnak, vagy ellopják őket.
- A vadállatok etetése szükséges tevékenység, az emberek kötelessége.
- Városi környezetben nincsenek vad ragadozók.
- A denevérek gonosz vérszívók.
- A városban sétáló róka biztos, hogy veszett.

Pontosan az ilyen és ehhez hasonló tévHITEK miatt van szükség városi vadgazdálkodásra és ezzel párhuzamosan, ezt kiegészítve a lakosság tájékoztatására és oktatására. Fontos, hogy az emberek jobban megismerjék a körülöttük előforduló fajokat, azok viselkedését, táplálkozási szokásait, lehetséges károkozásukat. Tudniuk kell például, hogy az állat, amivel találkoznak „normálisan” viselkedik-e, mert sajnos sokszor emberi tulajdonságokat ruháznak rájuk, pl.: a (veszett) róka azért engedi, hogy megsimogassuk, mert barátkozni akar, vagy szegény árva őzgidá bajban van, segítségünkre szorul stb.

5. táblázat. Néhány közönséges városi faj

Rovarok	Madarak	Denevérek	Emlősök	Vadászható madárfajok	Vadászható emlős fajok
csótány	széncinke	kései	házi egér	örvös galamb	nyest
hangya	fecske	korai	házi patkány	balkáni gerle	közönséges gőrény
darázs	fekete rigó	durvavitorlájú	vándorpatkány	dolmányos varjú	róka
	vetési varjú	hosszúfülű	sündisznó	szarka	menyét
	szirti galamb	közönséges törpe	mókus	szajkó	őz
	házi veréb	északi korai	nagy pele	tőkésréce	vaddisznó
		tavi	vakond		
		csonkafülű			
		közönséges			
		fehérszélű törpe			
		rőt korai			

3.2. A városokban előforduló fajok csoportosítása

A városi vadgazdálkodás, mint gyakorlati tevékenység során, a beköltöző, emberrel együtt élő fajok állományával gazdálkodunk. A gazdálkodás célja részben a fajok túlélési lehetőségeinek megteremtése, részben az általuk okozott konfliktusok, esetleges károk csökkentése. A gazdálkodás nem lehet sem sikeres, sem jogszerű, ha nem ismerjük az állatok jogi besorolását. Más szabályok vonatkoznak például a védett és a vadászható fajokra, valamint a kártevőkre is. Fontos ismerni az emberek attitűdjét is a kezelendő fajokkal kapcsolatban. Másképp kell kezelni egy általánosan kedvelt vagy egy általában riasztónak tekintett fajt. Szintén más kezelést érdemes javasolni a tömeges fajok, és mást a ritkák esetében. Mindezek miatt tűnik célszerűnek az előforduló fajok mesterséges csoportosítása. A csoportokban megfelelően elhelyezett, besorolt fajok esetében a gazdálkodási eszközök, módszerek, célok, hatékonyabban határozhatók meg.

A csoportosítás egyik alapja önmagában a városi, urbanizálódó fajok (városi vadállatok) jelentésének meghatározása volt, amelyekben ahogy azt már korábban idéztem, vannak szűkebb és vannak tágabb meghatározások:

- A „wildlife” meghatározásból kiindulva, mindazon gerinces fajok, amelyek az ember által zavart környezetben vagy kultúrakövetőként mindig is jelen volt, vagy élőhelyében és táplálékválasztásában generalista fajként az elmúlt évtizedekben jelent meg ezen a számára új élőhelyen (Adams 2005, Heltai és Szócs 2007).
- Minden őshonos, nem háziasított vadállat, amely városban vagy közvetlen környékén fordul elő (Schaefer 2004).
- Minden olyan vad élőlény, ami emberi környezetben, városban vagy környékén él, legyen az madár, hüllő, puhatestű, emlős, hal, rovar, még a giliszták/férgek is (U.S. Department of Agriculture Forest Service 2001).



5. ábra. A városban előforduló fajok egy lehetséges csoportosítása (Heltai és Szócs 2008)

A városokban előforduló fajok csoportosítása, megítélése jelentősen függ attól, hogy az adott faj jelenléte mennyire jelent közvetlen veszélyforrást – kártétel, betegsége terjesztése, zavarás a jelenlétével – a lakosok számára és természetesen befolyásolja az is, hogy mennyire szoktak hozzá már a jelenlétéhez. A régóta az ember mellett élő

fajok – amelyek sok esetben nevükben is mutatják a lakott területekhez való ragaszkodást/alkalmazkodást, mint pl.: házi veréb, házi görény stb. – ismertségük miatt még egyértelmű kártételük mellett sem váltanak ki olyan ijedelmet, mindenáron való eltüntetés vágyat, mint egy mostanában beköltöző, mindenki által mindig is erdőlakónak tekintett ragadozó. Az érzelmi megítélése egy-egy fajnak pedig elsősorban a gyerekkorban kapott élményektől a legtöbb esetben a meséktől függ. Így lesz kedves állat a kis Vuk és gonosz, vérszomjas ragadozó a nagymamát és Piroskát megevő farkas.

A városi fajok csoportosítása történhet úgy is, hogy milyen mértékben tudnak alkalmazkodni a városi élőhelyekhez. Blair (1996) a városi madarakra vonatkozóan dolgozott ki egy ilyen beosztást, mely a madarak átlagos sűrűségén alapult különböző területeken mérve, mint: üzleti negyed, irodaházak környéke, lakóközvetek, golf pályák, városi közparkok és természetes védett terület. A legfontosabb tulajdonság, ami alapján az említett csoportokat el lehetett különíteni egymástól az annak a mértéke, hogy az egyes fajok adott területen való létezésükhöz mennyire függenek az ember által biztosított forrásoktól, illetve milyen gyakorisággal használják az adott élőhelyet. Blair szerint ezek alapján a következő csoportokra lehet osztani a madarakat:

- „városi kihasználók”: (például a galambok, fecskék és verebek tartoznak ide) az ide tartozó fajok ügyesen használják ki az emberi elterjeszkedés által okozott élőhely változásokat. Ez a csoport a kiépített területeken éri el legnagyobb sűrűségét és csak kis részhalmazát képviselik a földi fajoknak.
- „várost elkerülők”: Az ide tartozó fajok nagyon érzékenyek az ember természetbe való beavatkozásaira. Általában olyan madarak (különösen a rovarévők) tartoznak ide, akik a városok megjelenésével már a külvárosok területéről is eltűnnek, inkább a természetes élőhelyeken érnek el nagyobb sűrűséget.
- „külvároshoz alkalmazkodó”: Ez a csoport képes jól kihasználni a kiegészítő forrásokat, mint például a dísznövények. A felmérés szerint ide legalább harminc madárfajt lehet sorolni, melyek előfordultak mindegyik vagy a legtöbb vizsgált területen. A külvároshoz alkalmazkodók populációi – emlősök és madarak melyek leginkább erdőszéli és nyílt területekhez alkalmazkodtak -külvárosi élőhelyeken virágznak, különösen az idősebb körzetekben, ahol az ökológiai szukcesszió hatására kiterjedt vegetáció alakult ki.

A Blair féle csoportosítás természetesen más fajcsoportok esetében, azaz általánosan is használható és így megkülönböztethetünk:

- várost kihasználó fajokat: e fajok esetében a városi állományok nagyobb mint a természetes élőhelyeken élők.

- városhoz alkalmazkodó fajokat: a városokon belüli élőhely- és táplálékkínálat mellett is képesek a túlélésre.
- várost elkerülő fajokat.

Az emberi hatást a különböző kontinensek és városok élővilágára jól példázza az egzotikus teknős fajok terjeszkedése Európában. A többnyire szándékosan kiengedett ékszerteknősök Közép-Európában akár több évig is megmaradhatnak, de azután anélkül tűnnek el, hogy a természetes várható életkorukat elérték volna. A vörös fülű ékszerteknős eredményes szaporodását már Franciaországban (1998), Ausztriában (2001) és Svájcban (2003) is igazolták, ugyanitt aligátorteknős szaporodását is igazolták. 1993-ban számoltak be először a görögteknős szabadtéri szaporodásáról az alsó Inn-völgyben, Ausztriában. Ugyanebben az évben Leibnitz környékén is volt szaporulat, majd ugyanott 2003-ban is. A szabadon engedett ékszerteknősök potenciális versenytársai az európai mocsári teknősnek.

Az ausztrál kígyónyakú teknős urbanizálódása jó példa a városi élőhelyekhez való alkalmazkodásra. Az Ausztrália külvárosaiban élő teknősfaj nagyobb mozgáskörzettel rendelkezik és jobban bírja az aszályos periódusokat, mint vadon élő fajtársai, ráadásul az egyedek fejlődése és túlélése is jobb, mint a vadon élő társaiké. Összességében tehát a külvárosi élőhely jobb a faj számára, mint az eredeti élőhelye. Igaz ez annak ellenére, hogy egy teresztris fajra a városi forgalom komoly veszélyt jelent és a városi ragadozóknak is potenciális zsákmánya. A kígyónyakú teknős a városban ráleselkedő veszélyeket úgy védi ki, hogy a számára megfelelő élőhelyi foltok (városi tavak) között az útfelszíne alatt húzódó csatornarendszerben közlekedik. Így a ráleselkedő veszélyeket kivédi, míg a város számára előnyös élőhelyeit kihasználja. Ennek az alkalmazkodásnak köszönhetően a városban magasabb egyedsűrűséget és növekedési rátát lehet megfigyelni, mint a vad populációkban.

3.3. Városokban előforduló ragadozó fajok

Bár, ahogy írtam az első beköltözők sok esetben a versenytársakat vagy ragadozóikat elkerülni akaró fajok közül kerültek ki, napjainkban egyre több emlősragadozó telepedik meg a lakott területeken vagy rendszeres látogatói a városi területeken. Állandó, megtelepedett fajoknak tekintjük azokat, amelyek szaporodó állományokkal vannak jelen városokon belül. A rendszeresen megjelenő, áthaladó (tranzien) fajok esetében pedig az egyes egyedek mozgáskörzetei részben városi területekre esik. A 250 ismert ragadozó faj 14%-a ismert vagy állandó vagy rendszeresen mint városi ragadozó. A sikeresen megtelepedő fajok alkalmazkodó képessége/tűrőképessége rendkívül széles. Az alkalmazkodás legfontosabb szintjei a táplálkozás és az élőhely-

használat, a mozgáskörzet nagysága és az olyan fontos populáció dinamikai paraméterek, mint a mortalitás/túlélés és a szaporodási ráta. Az állandó ragadozó fajok kis vagy közepes testűek (1-20 kg), táplálékválasztásukban mindenevők (omnivor). A mindenevő fajok kevésbé érzékenyek a fragmentációra és izolációra, mivel számos forrást képesek használni. Minden állandó ragadozó faj szoliter táplálkozási stratégiát folytat, nem csoportos vadászatot, a városi élőhelyek ugyanis nem alkalmasak a csoportos vadászatra.

6. táblázat. Városi és nem városi ragadozó fajok testtömege

Meghatározás	Faj	Elterjedés	Testtömeg (kg)
Állandó	Nyest	Ázsia, Európa, Észak-Amerika	1.5–1.8
	Vörös róka	Ázsia, Európa, Japán, Észak-Afrika, Ausztrália	5.2–6.4
	Mosómedve	Észak-Amerika, Európa, Japán	6.5–8.1
Átváltó	Barna medve	Ázsia, Európa, Japán, Észak-Amerika, Észak-Afrika	80–550
	Szürke farkas	Ázsia, Európa, Japán, Észak-Amerika	18–80
	Leopárd	Afrika, Ázsia	37–90
Nem ismert	Aranysakál	Afrika, Ázsia, Európa	5.8–6.6
	Eurázsiai vidra	Ázsia, Európa, Japán	5–10
	Indiai mongúz	Ázsia, Japán	0,4–0.7

7. táblázat. Városi ragadozó fajok táplálkozási jellemzői

Faj	Antropogén táplálékforrások aránya	A táplálék átlagos változatossága	A természetes élőhelyek használati aránya (%) – (városon belül)
Amerikai vörös róka	62	0,89	79,6 +-20,4
Prérifarkas	0–14	0,89	56,6+-13,1
Eurázsiai borz	25–48	1,27	17.3
Eurázsiai vörös róka	42–61	1,53	19,6+-9,77
Mosómedve	14–43	1,24	
Nyestkutya	0–72	1,11	79,1+-3,5
Nyest	4–12	1,43	

Az áthaladó (nem állandó) fajok átlagos testtömege szignifikánsan nagyobb. Ugyanakkor a ragadozó fajok negatív megítélése szignifikánsan növekszik a testméretükkel. A nagyragadozókat sokkal kevésbé tolerálja a városi lakosság, mint a kis és közepes testűeket. Számos faj esetében a humán tolerancia az előfordulás limitáló faktora, ahogy az ember mellett élő vagy éppen a kóbor kutyák jelenléte is hat a ragadozó fajok városi előfordulására.

A városi ragadozók populáció dinamikai paramétereire is hat a városi jelenlét. A hatás megjelenhet a mortalitási és túlélési rátán, valamint a szaporulat nagyságán is. Ez összességében ahhoz is vezethet, hogy a városi területek állandó fajai, a városban magasabb állománysűrűséget érhetnek el, mint természetes élőhelyeiken. A szaporulat nagyságának növekedését csak nagyon ritkán lehet bizonyítani. A mortalitási ráta viszont rendszeresen alacsonyabb a városi területeken, mint a természetes élőhelyeken. Egyedül a borznál lehetett azt igazolni, hogy a városi területeken mind a kölykök, mind a felnőtt egyedek mortalitása magasabb, mint a természetes élőhelyeken. Néhány fajnál kifejezetten kimutatható a jobb túlélés, mert a városokban eltudnak bújni az üldözés és a nagyobb testű ragadozók hatása alól.

8. táblázat. Városi ragadozó szaporodásbiológiai adatai

Faj	Városi populáció			Természetes populáció		
	szaporulat nagysága	fiatalok túlélési aránya	kifejlettek túlélési aránya	szaporulat nagysága	fiatalok túlélési aránya	kifejlettek túlélési aránya
Amerikai vörös róka	4,0	0,33	0,32	4,7	0,20	0,28
Prérifarkas	5,0	<u>0,84</u>	<u>0,80</u>	5,6	0,21	0,56
Eurázsiai borz		<u>0,36</u>	<u>0,64</u>		0,71	0,80
Európai vörös róka	4,5	0,40	0,48	4,7		0,41
Mosómedve	3,2	0,54	0,74	3,5	0,66	0,50

9. táblázat. Városi ragadozó fajok állománysűrűsége városi

Faj	városi sűrűség (egyed/km ²)	Természetes állomány sűrűsége (egyed/km ²)
amerikai vörös róka	1,5	0,4-2,7
prérifarkas	0,6-3,1	0,2-2,5
eurázsiai borz	0,8-33	0,2-44
eurázsia vörös róka	2-37	0,2-2,5
mosómedve	25-333	1-56
nyest	6-8	0,7-2

3.4. Egy kisváros madárvilága – Jászfényszarun előforduló madárfajok felmérése

Jászfényszaru, egy közel 6000 fős város Jász-Nagykun-Szolnok megye északnyugati részén, az Észak-alföldi régióban. A település belterülete 380 ha, külterülete 7235 ha. A városban jelentős mértékű a hidegfóliás és a szántóföldi kertészet. A település környékének fő vízfolyásai a Zagyva és a Galga (Vitalpro 2010). A vizsgálatok során a pontszámlálás módszerét alkalmaztuk, amelyet már az 1970-es évektől Európaszerte alkalmaznak madarak megfigyelésére (Waliczky 1991; Serradilla és Delbaere, 2005). A lényege, hogy előre kijelölt megállási pontokon, meghatározott időpontokban, 5 percen keresztül minden látott és hallott madarat fel kell jegyezni (Waliczky, 1991; Bóhm és Szinai, 1998). Jászfényszarut előbb 340x340 m-es kvadrátokra osztottuk fel, majd mindegyikben (n = 33) egy-egy megfigyelési pontot jelöltünk ki. A kijelöléskor figyeltünk arra, hogy a nagyobb „zöld foltok” és kezelt területek (temető, parkok, focipálya) ne nyúljanak át másik kvadrátba. A pontok az utakra estek, és légvonalban kb. 370-380 m-re helyezkedtek el egymástól.

13 hónap alatt 23 madárfajt észleltünk a városon belül. Ebből 18 énekesmadár, 2 galambalakú, 1 gólyaalakú, 1 kakukkalakú és 1 harkályalakú. 17 faj védett, 1 fokozottan védett és 5 faj nem védett besorolású. A nem védett fajok közül kettő vadászható (a balkáni gerle és a szarka). Az éves átlagos egyedszám 14,47. Az éves fajszám a központ felé eső pontok esetében egész évben alacsonyabb, míg a városszél felé eső felvételezési helyeken valamivel magasabb. Az éves fajszám 4 és 13 között alakult az egyes pontokon. Kiemelkedően magas évi fajszám egy városszéli és két átmeneti zónába tartozó ponton (mindhárom ponton 13) figyelhető meg. A legalacsonyabb éves fajszámok két központi területen (4, 6) voltak mérhetőek. A legmagasabb fajszámok

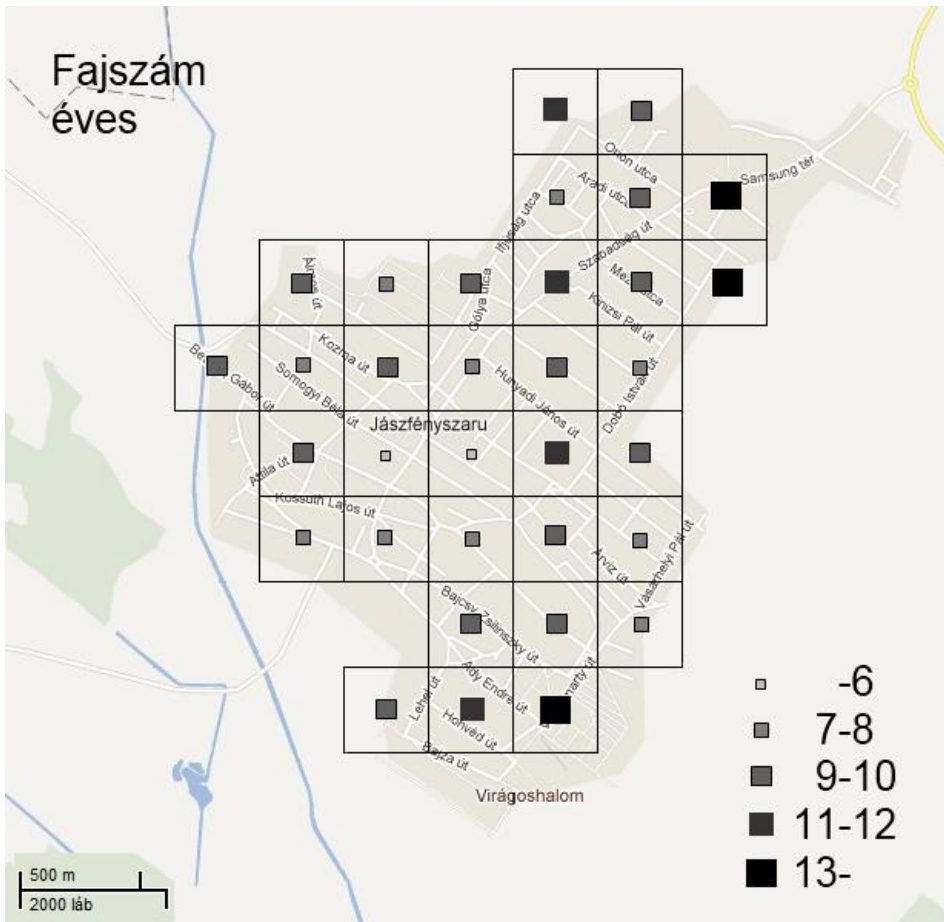
nyáron (3–9), míg a legalacsonyabbak télen (2–5) mutatkoztak. Ezek megoszlása mindkét évszakban változó. Az éves egyedszámnál szintén különbségek mutatkoznak a központi és a peremterületek között. A központi részeken alacsonyabb az egyedszám, a városszéli pontokon magasabb. A legalacsonyabb éves egyedszámok öt központi és egy városszéli területen figyelhetőek meg. A legmagasabb egyedszámok nyáron (3,33–57,67), míg a legalacsonyabbak tavasszal (4,33–23,75) jelentkezett. Mind tavasszal, mind nyáron a magasabb egyedszámok az átmeneti és a városszéli területeken észlelhetőek. Az éves Shannon-Wiener index alapján a legdiverzebbek a város széle felé eső pontok, a kevésbé változatos területek pedig nagyrészt a központi részeken találhatóak. Az egyenletességi index értékei változatosak a három zónában (városszél, átmenet, központ), tehát nincs az előzőekhez hasonló elkülönülés. Ez alapján nincsenek fajkeveredések a városban.

Az élőhelyek minősége a faj- és egyedszámok mellett a vegetáció szerkezetével is jellemezhető. Feltételeztük, hogy a zöldfelületek mérete és összetétele befolyásolja a faj- és egyedszámot, a madárfajok megoszlását. Ezért felmértük az egyes területek élőhelyi kínálatát. A parkosított részek nagyobb arányban a központi területeken, míg a művelt területek nagyrészt az átmeneti és városszéli zónákban vannak. Legtöbb helyen a parkosított vagy nem művelt területek aránya magasabb, csak egy pontnál nagyobb a művelt területek aránya, és három mintavételi helyen vannak egyenlő arányban. A parkosított területek növekedésével emelkedik a lombos fák aránya, míg a gyümölcsstermő fáké csökken. A művelt területek növekvő arányával pedig csökken a lombos fák mennyisége. A művelt területekkel a gyümölcsstermő fák aránya mutat növekedést. Az éves fajszámot tekintve nem lehet kimutatni összefüggést sem a parkosított vagy nem művelt, sem a művelt területek között. A gyümölcsstermő fák, örökzöldek és a lombos fák sem befolyásolják a fajszámot. A művelt területek növekvő arányával az egyedszám növekedni látszik, de ez statisztikailag nem igazolt.

Az egy év alatt a pontokon előforduló fajok száma sem mutat egyértelmű trendet, de a városszélről legtávolabb eső, két központi területen kevesebb faj fordult elő, mint a többi ponton. A városszéli területeken 22 fajt, a központi területeken pedig 16 fajt figyeltünk meg. A központban előforduló fajok közül 8 állandó madarunk és 2 faj részleges vonuló. A városszéli területeken 10 állandó és 3 részleges vonuló faj jelent meg. Balkáni gerle és házi veréb mind a 33 felvételezési ponton megfigyelhető volt. Búbos pacsirta, fenyőrigó, fülemüle, szarka és töviszúró gébics csak 1 városszéli ponton, kakukk pedig egy központi területen fordult elő.

10. táblázat. Jászfényszarun előforduló madárfajok besorolása és védelmi státusza
(adatok: 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet)

Faj magyar neve	Faj latin neve	Rendszertani besorolás	Védelmi státusz
balkáni gerle	<i>Streptopelia decaocto</i>	galambalakú	vadászható (Vadászati idenye: augusztus 15.-január 31.)
barázdabillegető	<i>Motacilla alba</i>	énekesmadár alakú	védett
búbos pacsirta	<i>Galerida cristata</i>	énekesmadár alakú	védett
erdei pinty	<i>Fringilla coelebs</i>	énekesmadár alakú	védett
fehér gólya	<i>Ciconia ciconia</i>	gólyaalakú	fokozottan védett
feketerigó	<i>Turdus merula</i>	énekesmadár alakú	védett
fenyőrigó	<i>Turdus pilaris</i>	énekesmadár alakú	védett
fülemüle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	énekesmadár alakú	védett
füsti fecske	<i>Hirundo rustica</i>	énekesmadár alakú	védett
házi galamb	<i>Columba livia domestica</i>	galambalakú	nem védett
házi rozsdafarkú	<i>Phoenicurus ochruros</i>	énekesmadár alakú	védett
házi veréb	<i>Passer domesticus</i>	énekesmadár alakú	nem védett
kakukk	<i>Cuculus canorus</i>	kakukkalakú	védett
molnárfecske	<i>Delichon urbica</i>	énekesmadár alakú	védett
nagy fakopáncs	<i>Dendrocopos major</i>	harkályalakú	védett
sárgarigó	<i>Oriolus oriolus</i>	énekesmadár alakú	védett
seregély	<i>Sturnus vulgaris</i>	énekesmadár alakú	nem védett
szarka	<i>Pica pica</i>	énekesmadár alakú	vadászható (Vadászati idenye: július 1.-február utolsó napja)
széncinege	<i>Parus major</i>	énekesmadár alakú	védett
tengelic	<i>Carduelis carduelis</i>	énekesmadár alakú	védett
tövisszúró gébics	<i>Lanius collurio</i>	énekesmadár alakú	védett
vetési varjú	<i>Corvus frugilegus</i>	énekesmadár alakú	védett
zöldike	<i>Carduelis chloris</i>	énekesmadár alakú	védett



6. ábra. Jászfényszarun előforduló madarak éves fajszáma 2011 júliusa és 2012 júliusa között

4. Táplálékhálózatok a városban

Az életközösségeket biotikus (élő) és abiotikus (élettelen) tényezők alkotják. A városok fejlődése például maga után vonja a környezetünkbe kibocsátott szennyező anyagok mennyiségének és típusainak növekedését, megváltoztatva ezzel a vizek és szárazföldek biotikus és abiotikus szerkezetét, illetve a növények és állatok közötti kapcsolatrendszerét. A nitrogén, szén, hidrogén, oxigén, foszfor, kén, alapelemei minden élőlénynek, létszükséges elemek. Mindegyik a termelő-felhasználó-lebontó szervezetek által biztosított körforgásban van jelen, ez által válik folyamatosan elérhetővé megfelelő mennyiségben, életben tartva a növény- és állatvilágot. Erre a körforgásra épülnek a táplálékhálózatok. Ezek alapját a termelő szervezetek alkotják, majd az elsődleges-másodlagos fogyasztók következnek. A táplálékhálózatokat a csúcsragadozók zárják, az egyes szinteken kialakuló felesleget a lebontó szervezetek juttatják vissza a körforgásba. A városi rendszerekben ezzel szemben a termelés egyrésze a rendszeren (városon) kívül történik, és a lebontó szervezetek szerepe is lényegesen kisebb, a klasszikus városiközponti részekben pedig kifejezetten elenyésző. A „felesleg” gyűjtésre kerül és rosszabb esetben a személtlerakókban, jobb esetben a komposzt telepeken végzi, de mindenképpen a városon kívül. Azaz a hasznosítható és a természetben a körforgás részét képező anyagok, a városi hálózatokból elvesznek, onnan kikerülnek. De nemcsak a hálózatok lebontó szintje, hanem ritka kivételtől eltekintve a csúcsragadozók is hiányoznak a városi rendszerekből. A termelő és elsődleges meg másodlagos fogyasztói szinteken pedig kevesebb „szereplő” van jelen, hiszen nem minden faj viseli el a városi környezetet.

A természetes ökoszisztémák „természetükből adódóan” stabilak, önmagukban zárt egységek, a naptól nyerik az energiát, újrahasznosítják az anyagokat (pl.: tápanyagokat) és teljes táplálékláncokat alkotnak. A városi ökoszisztémák azonban természetükből adódóan instabilak, energiájuk kis részét nyerik csak a napenergiából, leginkább elvonnak/kivonnak anyagokat, a természetes körforgásból, nem újrahasznosítják azokat és hiányos táplálékláncuk van. Odum és Barrett (2004 cit Adams és mtsai. 2006) szerint a városi közösségek a bioszféra parazitái az élet-fenntartó források körében. Az életközösség fizikai és kémiai tényezői, és az egyes élőlények számára fontos források jelenléte vagy hiánya határozza meg az adott területen előforduló élővilágot (Begon és munkatársai 1996). Leginkább a hőmérséklet és a páratartalom (lásd eltérő éghajlatok, klímák) befolyásolja az ökoszisztémákat.

11. táblázat. A városok hatása a lakott területek klímájára
(Forrás: Adams és mtsai. 2006)

Hőmérséklet	Kb. 3,3 °C-kal magasabb
Relatív páratartalom	6%-kal alacsonyabb
Csapadék	5-15%-kal több
Szélsébség	20-30%-kal alacsonyabb
Szennyeződések	5-25%-kal több
Felhők	5-10%-kal több
Napsütés	5-15%-kal kevesebb

A magasabb városi hőmérséklet mindenképpen az ember élőhely módosító tevékenységének köszönhető, elsősorban az építkezésekhez használt hatalmas mennyiségű téglá, beton és aszfalt hatására. A magasabb hőmérséklet például a hosszabb vegetációs időt eredményez a növények esetében. Továbbá a városi tavak, kisebb vízfelületek később fagynak be, mint a település környéki természetes vizek, ez a jelenség pedig hatással lehet egyes fajok élőhelyhasználatára. A városok felett gyakoribb a felhő és a csapadék is mint a környéken, bár a legtöbb csapadék hamar „elvész” a vízelvezetőkben és csak nagyon kis arányban hasznosul a talajban, hiszen annak feladata többnyire betonnal vagy más felületi anyaggal borított. A lakott területeken a szélsébséget a mesterséges építmények alakja, magassága és elhelyezése befolyásolja.

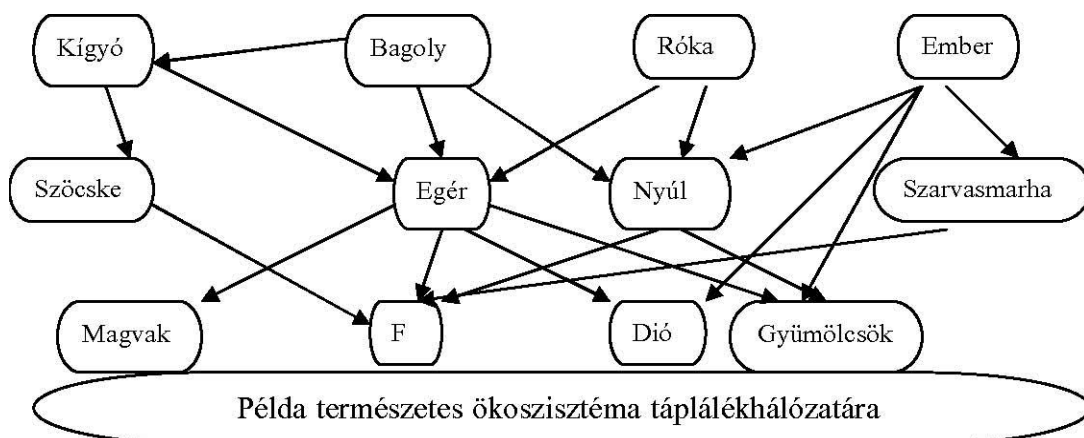
Az abiotikus tényezők és a források jelenléte alapján kialakult társulások a bennük megtalálható élőlények kölcsönhatásából, vagyis táplálkozási szintekből és táplálékhálózatokból áll. A biotikus rendszer tagjait három fő táplálékszintre lehet osztani: 1. termelők, 2. növény és állat fogyasztók, 3. lebontók. A három csoport feladata az élelem előállítás, táplálékláncon való végigszállítása és az abiotikus összetevők visszafordítása a környezetbe. Az életközösségekben zajló folyamatok a rendszerbe lépő energia függvényében alakulnak. Az energia útját vizsgálva, a növények a rendelkezésre álló napenergia igen kis részét, mintegy 1%-át hasznosítják, a sugarak többsége a felületről visszaverődik, vagy hó formájában kisugárzódik. Minden további táplálkozási szinten ebből az energiából az átalakítás során veszteségek történnek. Az egyes szintekről a következő szintre beépülő energia aránya általában tízede a felhasznált mennyiségnek, s a kis hatékonyság meghatározza a táplálékláncok hosszát, illetve az életközösségek számát is.

A táplálékláncok egyszerű, egyirányú modellen alapuló tápláléksorok. Pl.:

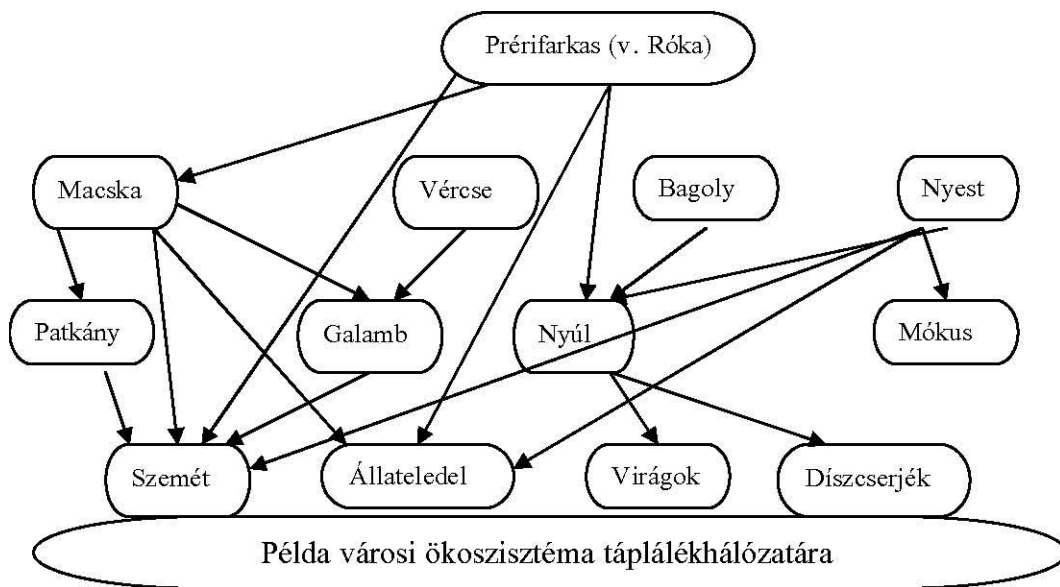
Fű → szöcske → béka → sikló → bagoly

Valójában az életközösségekben sosem ilyen egyszerűek a táplálékláncok. A bagoly nem csak siklóval táplálkozik, hanem ugyanúgy vadászik például egérre, mint a sikló is. A városi táplálékhálózatok más képet festenek, itt például a „termelő szervezetek” közönséges/gyakori képviselői lehetnek a dísznövények, virágok, fák, bokrok, csakúgy, mint a napraforgó és egyéb mag keverékek, ehető szemét és állateledel. A városi növényevők lehetnek: nyulak, egerek, szarvasfélék, lúdfélék, mókusok, magevő madarak. A mindenevő (omnivor) fajokat például az emberek, mosómedvék, oposzumok (Magyarországon pl. nyestek) képviselik. A városi ragadozók közé tartoznak többek között a kutyák, macskák, rókák, prérifarkasok, vércsék, baglyok, sólymok. A városi táplálékhálózatok jellegzetessége például, hogy új, kifejezetten lakott területekre jellemző táplálékforrások jelennek meg és hasznosulnak. Ilyenek például a szemét, kerti növények, díszcserjék vagy éppen a házi kedvencek hozzáférhető állateledele. Szemetet, állateledelt olyan fajok is szívesen fogyasztanak, amelyek korábban a természetes élőhelyükön ilyen forrásokhoz nem hasznosítottak.

A városi táplálékhálózatok működése nemcsak a fentiekben leírtak miatt különbözik a természetestől. Az egyes fajok megváltozott viselkedése is hozzájárul az eltérő működéshez. Amikor a ragadozók kezdtek megjelenni a lakott területeknek akkor egyes szakemberek azon gondolkodtak, hogy a városi vadgazdálkodási problémák megoldására próbálják „felhasználni” őket. Abban reménykedtek ugyanis, hogy azokban a városokban, ahol a növényevők tömeges megjelenése és kártétele figyelhető meg, a megjelenő ragadozók segítenek a növényevő populáció létszámának szabályozásában. De a várakozásokkal ellentétben a ragadozók fő táplálékforrásuknak nem azokat a fajokat választották, melyeket egyébként természetes életközösségekben fogyasztottak volna. Elsősorban a szemetet, állateledelt és a könnyebben „elkapható” háziállatokat választották.



7. ábra. Természetes táplálékhálózat



8. ábra. Városi táplálékhálózat

4.1. A szemét mint táplálékforrás

A városokban felhalmozódó szemét újfajta táplálékforrásnak számít az urbanizálódott vadfajok számára. A lakott területen élő fajok ki is használják az emberek által „feltálat” lehetőséget, így a szemétkupacok befolyásolják egyes fajok táplálkozási szokásait, gyakran viselkedésükben is változást okozva. Például a városi hulladék mélyen hatott a macskák és patkányok legendás predátor-préda kapcsolatára is. Childs (1991, cit Adams és mtsai. 2006) megfigyelései szerint a belvárosi patkányok gyorsabban nőnek, korábban szaporodnak és sokkal több utódjuk van, mint a parkokban, illetve külvárosokban élő társaiknak. Azt tapasztalta, hogy a macskák csak a kb. 200 grammos vagy annál kisebb patkányokra vadásztak, amelyek túl fiatalok voltak ahhoz, hogy a belvárosi patkányok populációját erősítsék. Tömegét tekintve a belvárosban található szemétnak legalább 30%-a alkalmas táplálkozásra a patkányok és a macskák számára is. Néhány belvárosi patkány akár fél kilósra vagy még nagyobbra is megnőhet. Megfigyelések szerint a macskák inkább ettek egymás mellett a patkányokkal, ugyanabból a „szemetes tálból”, minthogy vadásztak volna rájuk, mint táplálékra. Sullivan (2004) azt is megfigyelte amint patkányok ettek macskakölyköket.

A szeméttelpek környékén lévő élőhely típusok részben meghatározzák azt, hogy mely állatfajok hasznosítják majd a szemetet, mint táplálékforrást. A kukázásban résztvevő fajok száma lenyűgöző: leggyakrabban sirályok, keselyűk, medvék, patkányok, kóbor macskák, kutyák, prérifarkasok, szarvasok, mosómedvék, oposzumok, észak-amerikai hiúzok, hollók csemegéznek szemetesekből vagy szeméttlerakókon. A ragadozó madarak közül a sólymokat és a baglyokat vonzzák a szeméttelpeken előforduló rágcsálók, madarak és fiatal macskák. Magyarországon a róka, a nyest, a varjú, az egér, és a patkány fordul elő jellemzően a kukák, szeméttlerakók környékén.

Annak megértését, hogy mely fajok és miért gyűlnek az emberek által termelt szemét köré több tényező is akadályozza. Először is a kukázó fajok tanulmányozása nem túl vonzó feladat a tudományos körökben, így nehéz olyan kutatót találni, aki ezzel foglalkozik, még nehezebb az anyagi forrást megteremteni rá. Másodszor nem az a fontos, hogy megfigyeljük mely fajok hasznosítják a hulladékot, hanem az, hogy a szemét jelenléte milyen hatással van az állatok viselkedési szokásaira. Például Childs (1991 cit Adams és mtsai. 2006) három kifejlett patkányt és négy macskát látott, amint egymás mellett ettek egy felborult kuka tartalmából. A kóbor macskák sokszor előbb választják a dögevést, mint a ragadozást, valószínűleg a vadászatba fektetendő energia, jelentősen meghaladja azt, mint amit a kukázás igényel. Azok az állatok, amelyek rászoknak az emberek által biztosított élelemre és függővé válnak tőle gyakran elveszítik érdeklődésüket a természetes táplálékforrások iránt és a szokatlan táplálékok miatt hasznosítási zavarok is felléphetnek.

5. Kutatási, adatgyűjtési lehetőségek és megoldások a városi területeken

A városi területeken, városi élőhelyeken végzett kutatási, adatgyűjtési munkákhoz már 1981-ben (Bendell és Falls cit VanDruff és mtsai. 1994) is megfogalmaztak ajánlásokat. Ekkor az egyes területeken előforduló fajok listájának elkészítéséhez és relatív vagy abszolút sűrűségüknek becsléséhez javasoltak egyszerű módszereket. A meginduló vizsgálatok elsősorban a madárfajokkal foglalkoztak, viszonylag kis figyelem jutott a kétéltűekre, hüllőkre, emlősökre. A madarakkal foglalkozó vizsgálatokra a következők voltak jellemzőek (Van-Druff és mtsai. 1994):

- Általában nem egyes fajokat, hanem fajcsoportokat, elsősorban énekesmadarakat vizsgáltak.
- Leggyakrabban az élőhely fajgazdagságra, egyes fajok elterjedésére és sűrűségére gyakorolt hatásait vizsgálták.
- A legtöbbször szaporodó állományokat, ritkábban városi áttelelő állományokat vizsgáltak.

Az alkalmazott vizsgálati módszerek általában egyszerűek, leíráson és értékelésen alapulnak. Az élőhelyek értékelése például a hozzáférhető víz jelenlétén vagy az előforduló fák, bokrok táplálékforrásként és bújóhelyként való alkalmasságának értékelésén alapulhat. A madárvilág felmérése megtörténhet közvetlen vizuális megfigyelésen, de akár a hangok alapján is. A földön mozgó fajok esetében az utakon elpusztult egyedek tetemeinek számlálása és begyűjtés után vizsgálata adhat fontos információkat az előfordulásról, gyakoriságról és egyes populációdinamikai és egészségügyi jellemzőkről. A számlálásoknál, létszámbecsléseknél legtöbbször sáv, vagy line transectet, esetleg kvadráton belül történő becsléseket alkalmaznak. A fajlisták összeállítására, relatív sűrűségbecslésre alkalmasok a szőr és nyomcsapdák, automata fényképezőgépek, valamint az élvefogó csapdázás is. Természetesen városokon belül is lehet olyan már ismert megoldásokat alkalmazni, mint a rádiótelemetria vagy különböző vizuális jelölők alkalmazása.

Az élvefogó csapdázás a városban talán még nagyobb kihívás, mint szabadterületeken, mert (VanDruff és mtsai. 1994):

- A városi területek nagyon kis részekre osztottak.
- Nagyon nehéz és sokáig tart a szükséges engedélyek beszerzése.
- Gyakrabban és lehetőleg a reggeli órákban kell ellenőrizni a csapdákat, mert a lakók többnyire akkor találhatók otthon.
- Nehezítik a munkát az általános vandalizmus és a lopások is.

- A „túlérdeklődő”, mindenbe beleszóló embertípus és a rendőrök “kezelése” rengeteg időt vesz el.
- Az élőhelyek értékelésénél figyelembe vehető például:
- A természetes és mesterséges vegetáció borítottsága és előfordulási gyakorisága.
- A területek struktúrájának karakterisztikája.
- Az épületek, építmények aránya.
- A területek és a szomszédos területrészek lakosságának szocio-ökonómiai helyzete.

A vizsgálatok során érdemes figyelembe venni, hogy a legtöbb városban élő egyed elveszti érzékenységét és félelmét az emberekkel szemben ezért közvetlen terepi megfigyelésük könnyebb, mint természetes környezetben élő fajtársaiké. Jó példa erre a mókusok alapvetően vizuális megfigyelésen alapuló programjai, amik a szabad természetben a városban alkalmazott módszerekkel lehetetlenek lennének. Gyakran a városi területek vonalas hálózatai – utak, vasutak, csatornák, vízfolyások – adnak kiváló lehetőséget a csapdák vagy egyéb eszközök elhelyezésére, a rádiótelemetriai mérések, vizuális megfigyelések, sáv és vonal transzektek egyszerű végrehajtására. Ezen okok miatt az ilyen területeken végzett vizsgálatok viszonylag egyszerűnek és olcsónak tekinthetők, így kiváló lehetőséget adnak kezdő kutatók és egyetemisták vizsgálataira.

A kutatások megkezdése előtt, már a tervezéskor érdemes figyelembe venni a következőket (VanDruff és mtsai. 1994):

- A már létező publikációk tanulmányozása és értékelése, a hibák elkerülése és az alaptudás megszerzése miatt.
- Olyan térképek használata, aminek segítségével az egyes helyek – különösen a nem beépített területek – tulajdonviszonyai könnyen, gyorsan kideríthetők.
- Jó minőségű, világos PR-anyag összeállítása, amit oda lehet adni az érintetteknek (tulajdonosok, lakosság, rendőrség) a munka megkezdése előtt.
- Aggresszív, koncepciózus promóció kell a munkának, ami személyes, bemutatja a munka céljait, időtartamát, tevékenységeket, támogatókat, előnyöket.
- Lakossági fórumokat vagy közvetlen felkereséseket kell végezni a tájékoztatás érdekében.
- Nem szabad elfeledni, hogy sokszor éjszaka kell dolgozni.
- A terepi munkát végző embereknek jól képzetteknek, kompetensnek, a lakosokkal szemben udvariasnak és megértőnek kell lennie.
- Az állatokat a lehető legkevésbé zavarjuk, a befogottakat gyorsan és humánusan kezeljük.

- A vandalizmus és a nem kívánatos látogatók, "önkéntes ellenőrök" elkerülésére az eszközöket lehető legjobban rejtjük el.
- Ne feledjük a lakók igen könnyen észrevesznek jelölt vagy sérül állatokat és tudnak ebből nagy vitákat csinálni, de csak ritkán nyújtanak értékes információkat.

5.1. Kérdőíves felmérés

A kérdőíves felmérések alkalmasak elméleti problémák megvilágítására és gyakorlati feladatok megalapozására, illetve megoldására (Blaskovits 1975). A kérdőíves felmérés viszonylag egyszerűen, nagy mennyiségű adat gyűjtését teszi lehetővé akár országos léptékben is. Mással ezért nehezen helyettesíthető. Abban az esetben, ha van olyan a kérdőívekkel megcélozható réteg (válaszadói bázis), akinek valós információi vannak és előreláthatólag válaszol is, a kérdőíves felmérés mindenképpen javasolható (Sheatsley 1983). Elvégzésének több lehetősége is van: a személyes vagy telefonos kikérdezés, és a napjainkban leggyakoribb e-adatgyűjtési formák, mint például a Google-kérdőívek. Ez utóbbi mellett szól, hogy a kérdező személye nem befolyásolja a válaszadót, és ez hajtható végre a legolcsóbban és a leggyorsabban is. A módszer természetesen többféle hibával is terhelt. Az egyik legnagyobb hibalehetőség a nem megfelelő mintavételezés, míg a másik nagy problémát a nem válaszolók jelentik. Nem tudjuk, hogy azért nem válaszolt, mert nem kapta meg a kérdőívet vagy érdektelen (nem megfelelő személy), esetleg ellenérdekelt, mondjuk a témával kapcsolatos titkolni valója van. Lehetséges azonban az is, hogy azért nem kapunk választ mert az adatlap rosszul lett elkészítve. Ha a kérdőív áttekinthetetlen, kitöltése nehézkes (rossz szerkesztés), a kitöltés túl sok ideig tartana, vagy a megkérdezett számára a kérdőív nem elég érdekes, esetleg a kérdésekkel kapcsolatban valamilyen titkolnivalója van, akkor szintén csökkenhet a válaszadói hajlandóság. E hibacsoport elkerülése érdekében egyszerű, könnyen áttekinthető és megválaszolható kérdéseket érdemes feltenni (Blaskovits 1975, Filion 1980, Sheatsley 1983). Javasolt a zártkérdések (feleletválasztós) használata és a nyitott kérdések (szabad válaszadási lehetőséget adó) elkerülése. Személyes kikérdezésen alapuló kérdőíves felméréssel vizsgálták a városi területeken élő borzok aktivitását például Wales-ben (Tavecchia 1995), az Egyesült Államokban a farmereknek károkat okozó állatfajokat mérték fel kérdőíves felmérés segítségével (Conover 1998), míg Ausztráliában a lakott területeken előforduló rókák sűrűségének felméréséhez alkalmaztak kérdőíveket (Marks és Bloomfield 1999).

A kérdőíve felmérés végrehajtása során első feladatunk a megfelelő, még elfogadható mintaszám meghatározása. Ehhez ismerni kell a válaszadási hajlandóságot és azt, hogy összességében mennyi beérkezett válaszra van szükség az eredményes feldolgozáshoz. A válaszadási hajlandóság jutalommal, kedvezményekkel és ismételt felszólításokkal is növelhető. A felmérés végrehajtása után történik meg az adatok rendszerezése és feldolgozása.

A felmérés és feldolgozás során hibalehetőség lehet:

- a nem megfelelő a mintavételezés;
- a rosszul kiválasztott válaszadói kör;
- a feltett kérdések egysíkúsága;
- nem érkezik elég válasz - nincs elég adat;
- a megcélzott válaszadói kör vagy annak jelentős része nem válaszol:
 - mert nem kapta meg a kérdőívet (pl. rossz címzés miatt);
 - mert a kérdőív áttekinthetetlen, kitöltése nehézkes;
 - mert a kitöltés túl sok ideig tartana;
 - mert érdektelen vagy esetleg ellenérdekelte adatközlő;
 - mert a kérdésekkel kapcsolatban valamilyen titkolni valója van.

A hibalehetőségek csökkentéséhez hozzájárul, ha:

- a kérdőív rövid, áttekinthető, pártatlan, egyértelmű válaszadási lehetőségekkel;
- a kérdőívben belül egymást ellenőrző keresztkérdéseket teszünk fel;
- többcsatornás kérdőíves felmérés végzése. Ebben az esetben ugyanazzal a kérdőívvel több egymástól függetlennek tekinthető válaszadói csoporttól gyűjtünk adatokat és ezeket vetjük össze. Az adatok vagy egy részüket független forrásokból is tudjuk ellenőrizni.

A feldolgozás során alapelveként kell figyelembe venni, hogy:

- a nem egyértelmű válaszok esetén inkább információt vesztek mint, hogy saját értelmezés alapján felhasználjam azt. Azaz nincs lehetőség a válaszok értelmezésére;
- a feldolgozás után közölt adatok esetében fontosabb a megbízhatóság, mint a pontosság;
- a feldolgozásnak lehetőséget kell adni a jelentős tévedéseket vagy hibákat tartalmazó válaszok kiszűrésére (pl. térképi megjelenítéssel, térinformatikai elemzéssel, a keresztkérdésekre adott válaszok elemzésével).

5.2. Automata fényképezőgép és nyomcsapdák használata

A technika fejlődése a rejtőzködő életmódú, az ember szeme elé csak ritkán kerülő állatok megfigyelésére egyre több és jobb eszközt biztosít. Az emberi jelenlét zavaró hatásainak kiküszöbölésére olyan eszközöket kell és érdemes alkalmaznunk, amelyek akkor és ott is „dolgoznak”, ahol és amikor a kutató már nem. Működésüket és használhatóságukat tekintve a csapdák közé sorolhatjuk az optikai vadmegfigyelő rendszereket, az automata mozgásérzékelős fényképezőgépeket. Ezek a készülékek különösen hasznosak a fajkimutatásban ritka vagy nehezen csapdázható fajok esetében, illetve azokon a helyeken – mint amilyenek sokszor a városi területek – ahol a csapdázás nem alkalmazható módszer. Bemutatásánál Lanszki (2007) összefoglaló munkáját vettem alapul.

A leggyakrabban alkalmazott készülékek infravörös érzékelővel vannak ellátva. Ezek kétféle típusúak lehetnek: aktív és passzív infravörös kamerák. A passzív kamerák működésének lényege, hogy a fényképezőhöz csatlakoztatott infravető, akkor küld elektromos impulzust a gépnek, amikor a látóterébe (10° - 90° /állítható/) a környezettől magasabb hőmérsékletű mozgó tárgy, élőlény kerül. A rendszer hátránya, hogy sokszor a túlzottan felmelegedett növények is elexponálják a gépet, ha a szél mozgatja őket. Ezt a hibalehetőséget küszöböli ki az aktív rendszer, melynek lényege, hogy a fényképezőgéphez egyidejűleg egy infra adó és egy vevő egység is csatlakozik. A két egység között húzódó infravörös fényt megszakítva lép működésbe a fényképezőgép. A vaku villanása tapasztalatok alapján nem zavarja az állatokat, ennek ellenére az infra kamera megoldásokat sokan jobban kedvelik. A ma elterjedt eszközök általában kis áramigényűek, hagyományos vagy újratölthető ceruzaelemekkel működnek (általában 4 db ceruza elem és a tartalék tartóhelyen másik 4 db), kompaktak, egybeszereltek, kisméretűek, amely jelentősen megkönnyíti szállításukat, kihelyezésüket és elrejtésüket is. A kihelyezést beépített csavarok vagy rögzítő pántok segítik. A városi vadgazdálkodásban kitűnő lehetőséget adnak a kihelyezésre az áttereszek, padlások, csatornák, ahol jó eséllyel mozog az állat. Megfelelő csali kihelyezésével nőhet az esély a képkészítésre. Programozható időkapcsoló segítségével igazodhatunk a cél faj aktivitásához, s így csökkenteni lehet az általunk okozott zavarást, feleslegesen otthagynak szagjelek mennyiségét is; nem beszélve az illetéktelenek figyelmét felhívó gyakori ellenőrzésről. A gépek ma már MMS képesek, azaz folyamatosan tudják küldeni az általunk megadott e-mail címre az elkészült fényképeket. Megfelelő adatkártyával vagy WI-FI kapcsolattal a kamerával a kapcsolat folyamatosra tehető és a beállítások is szükség szerint változtathatók.

A legkülönbözőbb és egyre jobb minőségű vadkamerákat ma már rutin-szerűen használják nemcsak kutatók, hanem egyszerű természetbúvárok, hivatásos és sportvadászok is. Kiegészítő vagy elsődleges fontosságú eszközként használják természetvédelmi monitoring programokban vagy egyes fajok ökológiai vizsgálatai során. A kameracsapda használatával kapcsolatos szakirodalom gyors növekedése azt mutatja, hogy ez a technika nagyon népszerűvé vált. A módszertani leírások, amelyeket hozzáférhetően a kamerákhoz, abban nem nyújtanak elég segítséget, hogy a kinyert, tárolt adatokat hogyan dolgozzák fel. Meek és munkatársainak összegző (2014) tanulmánya ebben ad segítséget, ajánlott útmutatók, vezérelvek segítségével. Különböző feldolgozási módszerekről, eredményekről fogalmaznak meg ajánlásokat. Kitérnek a telepítés módjára, a modellválasztásra, a kamera helyzetére, elrendezésére, felállítására és álcázására. A legjobban elérhető eredményekre tesznek javaslatot, ami az adatgyűjtést és elemzést illeti, ezenkívül minimum elveket is megfogalmaznak az információ standardizálására. A kameracsapdás tanulmányok hossza attól függ, hogy mennyire összetett a kutatás, mire szeretnék rávilágítani az elemzések által, az utólagos ellenőrzés miatt pedig a kutatási napok és éjszakák mind dokumentálhatóak kell legyenek. A vadmegfigyelés megismételhetősége kamerák bevonásával elég nehéz, mert változatosak maguk az alanyok is és többnyire ugyanaz az esemény nehezen előidézhető, de törekedni kell rá, hogy minél több képi információ rögzítésre kerüljön. A kameracsapdákat adatgyűjtési módszerként használó tudományos publikációk száma évente átlagosan százszal növekszik.

Kis szerencsével az előbbinél lényegesen olcsóbb módszerrel is kimutatható egy-egy faj jelenléte. Ez a mind terepen, mind városi környezetben alkalmazható nyomcsapda. A terepi módszer (jól elsimított, elgereblyézett homok) ritkán használható városi környezetben. Ebben az esetben az előre elkészített speciális csapda adhat eredményt. Ez tulajdonképpen egy mindkét végén nyitott papírdoboz, melynek nyílásainál fehér papír található, középen pedig indigós festéket helyeznek el. Az állat lábnyoma alapján egyszerűen beazonosítható. A kihelyezésénél szempont, hogy az állat lehetőleg kényszerüljön a csapdán való áthaladásra.

5.3. A nyest napi és évszakos aktivitásának vizsgálata automata fényképezőgép rendszerrel

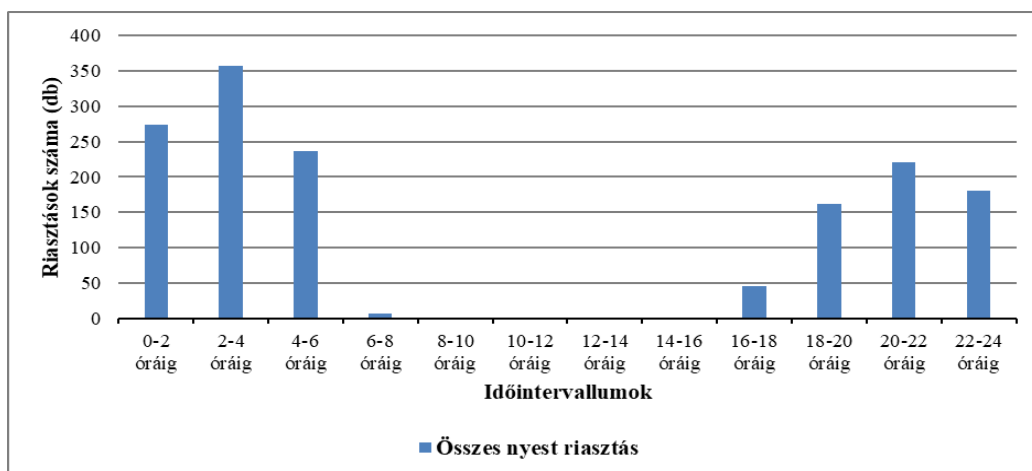
Békevári Viktória (2019) szakdolgozatában saját Somogy-megyei nyaralóját szerelte fel kamerarendszerrel. A kamerák a teraszt és a padlást is figyelték, a fényképek internetes kapcsolaton keresztül érkeztek a budapesti lakásban lévő szerverre. A kamerák HD felbontású, infra kamerák voltak, amelyek a nap 24 órájában működtek. A megfigyelés haté-

konyságát etetőhely kialakításával (macskaeledellel) növelte. A kamerák 2018 első felében működtek. A teraszon összesen 145.538 db (11 GB összterjedelmű), a padlástéren 114.480 db (7,25 GB összterjedelmű) kép lett rögzítve. A felvételek többsége nyestről és rókaról készült, de a látogatók között madarak és rágcsálók is voltak.

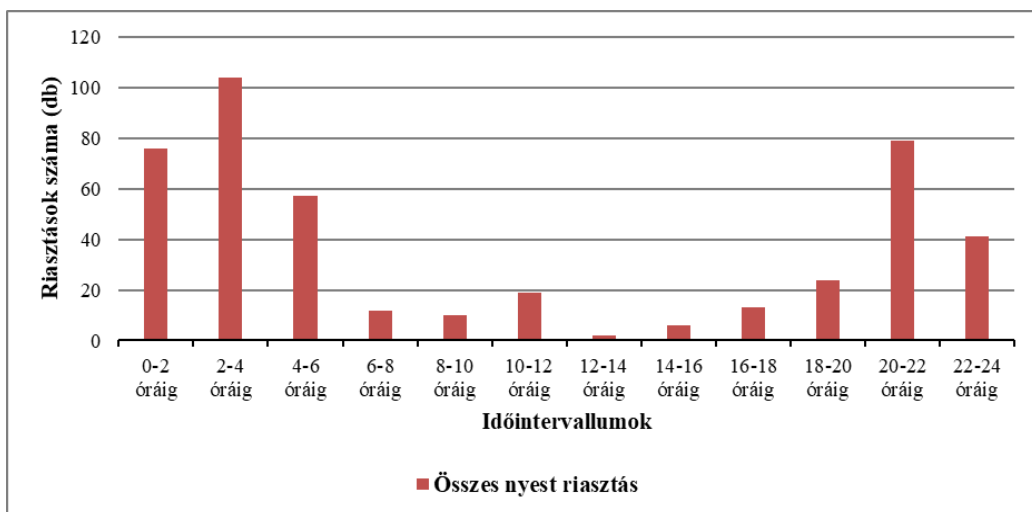
12. táblázat. Az elkészült felvételek megoszlása az egyes fajok között

	Féltető	Padlás	Együtt
Összes felvétel	2945	528	3473
Nyest felvételek összesen	1483	443	1926
Nyest magában	1373	436	1809
Két nyest együtt	59	7	66
Nyest más állattal együtt	51	0	51
Róka	1386	0	1386
Egér/cickány	0	85	85
Sүн	22	0	22
Madár	54	0	54

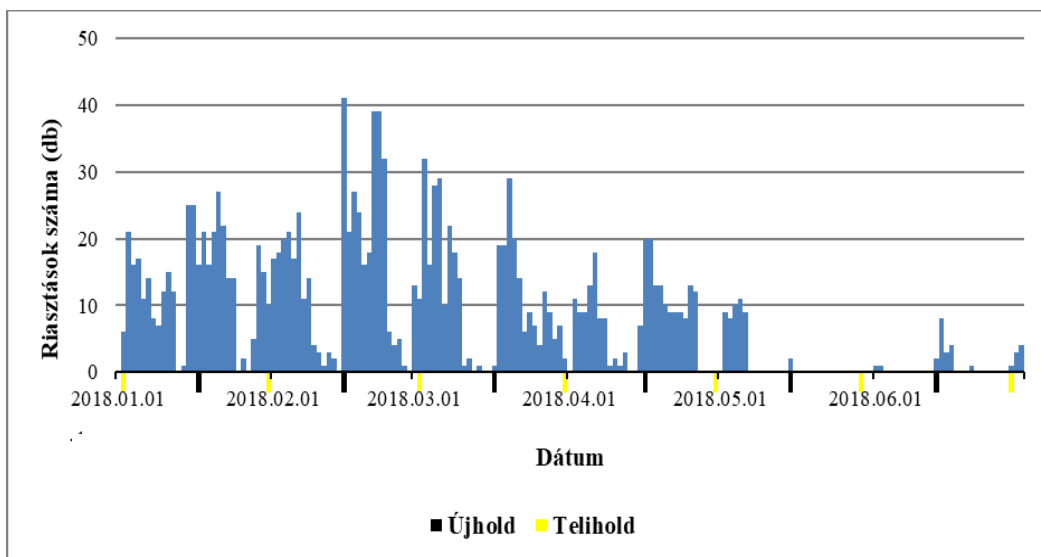
A felvételek elemzésével meg lehetett ismerni a nyest a napi és havi mozgásaktivitását is. A napi mozgásaktivitás elemzés jól mutatja azt, hogy a nyest napközben pihenési időszaka a padlás védettségében kevésbé kifejezett, mint az udvaron. Az évszakos mozgásmintázat érdekes bár, nem igazolt kapcsolatot mutat a holdfázis változásokkal.



9. ábra. A nyest napi mozgásaktivitása a felvételek alapján a teraszon (Békevári 2019 után módosítva)



10. ábra. A nyest napi mozgásaktivitása a felvételek alapján a padláson
(Békevári 2019 után módosítva)



11. ábra. A nyest évszakos aktivitása a holdfázis függvényében
(Békevári 2019 után módosítva)

6. A városi vadgazdálkodás gyakorlata

A városi vad fajok jelenlétének, elterjedésének és sűrűségének tanulmányozásakor a kutatóknak először ugyanazokat a kérdéseket kell feltenniük, melyeket a természetes állományok vizsgálatakor is figyelembe kell venni.

- Biztosított-e a populáció egyedeinek túlélése az adott élőhelyen, ez esetben a városi életközösségben?
- Milyen adaptációi vannak az egyes fajoknak, amelyek növelik a túlélését az élőhelyen?
- Mekkora a populáció átlagos sűrűsége ilyen környezetben?
- Milyen élettelen és/vagy élő tényezők tartják fenn és/vagy siettetik a változásokat az átlagos populációsűrűségben?
- Milyen konfliktusokat és valós károkat okoz az adott faj jelenléte?
- Megoldhatók-e a konfliktusok, csökkenthetők-e a károk úgy, hogy közben az adott faj előfordulása a városi környezetben fennmarad?
- Mennyire fontos az adott városi populációja a faj fennmaradása szempontjából?
- Rendelkezünk-e olyan élőhelyhasználati, populációdinamikai, táplálkozásbiológiai ismeretekkel az új, városi élőhelyeken, melyek manipulálásával a faj jelenléte is befolyásolható (akár pozitív, akár negatív irányban)?

Ha egy vadfaj populációját városi környezetben találjuk meg, akkor arra a populációra (csak úgy, mint bármely természetes populációra) igaz az a két állítás, hogy: a) legalább néhány egyed a populációnak képes elviselni az adott élőhelyen lévő feltételeket; b) néhány egyed a populációból képes elegendő forrást (táplálék, búvóhely stb.) hasznosítani, hogy túléljen és szaporodjon is. Mindamelllett a kevesebb ragadozó jelenléte és a kiegészítő takarmányozás (etetés) is befolyással van a fentebb említett jelenségekre. Ha egy élőlény képes tolerálni az élettelen tényezőket, akkor még tudnia kell elegendő forrást is hasznosítani a túléléshez. Továbbá, ahhoz, hogy a populáció fenn tudjon maradni az adott élőhelyen néhány egyedének további forrásokhoz is hozzá kell jutnia (pl. fészkelő-, búvóhely), hogy a szaporodásra is fordítsanak energiát. Számos urbánus vadfaj mestere a források hozzáféréseinek és kihasználásának. Például a kémény-sarlósfecske (*Chaetura pelagica*), mint ahogy arra neve is utal előszeretettel választ kéményeket nyáron fészkelő helynek tavasszal és ősszel – a vándorlás során – pihenőhelynek. Ezeknek a madaraknak a populációi jelentős mértékben növekedtek a városok terjeszkedésével párhuzamosan, mert képesek voltak alkalmazkodni a lakott területek környezeti tényezőihez, és képesek voltak hasznosítani az elérhető forrásokat is.

A városi populációk egyedei közelebbi „szomszédságban” állnak egymással, mint a várható, véletlenszerű elterjedés esetében. A fő tényező, ami befolyásolja ezt az elterjedési mintázatot a városi élőhelyeken az a források eloszlása. A városokban az élelemforrások gyakran halmozottan vannak jelen, ami számos egyedet vonz egy közös területre. Ezt a jelenséget az emberek befolyásolják: sok helyen egymáshoz túl közel tesznek ki madáretetőket, hogy növeljék az esélyét ezeknek a kedvelt állatoknak a megfigyeléséhez. E magas tápláléksűrűségnek azonban káros következményei is lehetnek. Városi kolibrik vizsgálata közben tapasztalták, hogy az etetők környékén aggregálódott állomány hímjei közötti csatározások a táplálékforrásokért növekvő mértékű és sokszor komoly sérüléssel járnak, ami akár elhullással is végződhet.

A természetes életközösségekhez képest, a táplálékforrások tekintetében legalább két lényeges ponton térnek el a városi ökoszisztémák: az emberek által termelt nagy mennyiségű szemét és a tudatos kiegészítő takarmányozás/etetés esetében. Ezeknek a mesterségesen biztosított táplálékforrásoknak köszönhetően valószínűleg a mindenevő populációk és sok magevő madár fog nagyobb populációsűrűséget elérni lakott területeken.

A leggyakoribb tényezők, melyek a szaporodási és/vagy mortalitási ráta megváltoztatásával korlátozzák az egyes populációk növekedését a következők: táplálékforrások, fészkelő/pihenő helyek, ragadozók, betegségek és az éghajlat. Általánosságban elmondható, hogy a városi élőhelyek néhány faj számára erősen lecsökkentik a limitáló tényezőket. Ami egyes vadfajokat a városba vonz, az a bőséges élelem („svédasztalos fogások”) és víz, a változatos búvóhelyek és a természetes ragadozók hiánya. Elméletileg korlátlan mennyiségű és változatos élelem található a szemétből, állatledelből, madáretetőkből, házi kedvencekből, halakból és puhatestűekből, a kertekben, parkokban, gyümölcsösökben stb. A városi élelemforrás rendszeres, gazdag és halmozott is, ami egész évben jelenlevő állományokat eredményez. Ennek köszönhetően néhány faj egyedszáma exponenciális módon növekedett. Azaz például a kanadai lúd, a sirályok, galambok, feketerigók, seregélyek, patkányok, egerek tipikus kihasználói a városi területeknek. Jellemzően ezek azok a fajok, amelyek a speciális városi élőhelyi mátrix kedvező pontjai között biztonságosan tudnak közlekedni. Azaz repülnek, vagy a korábban ismertetett kígyónyakú teknőshöz hasonlóan a föld alatt kötik össze ezeket a helyszíneket.

Néha a táplálék annyira bőséges a lakott területeken, hogy további, kiegészítő etetés hatására nem változik meg szignifikánsan az állatok száma. Például a brooklyni (New York) macskákra figyelték meg, hogy a növekvő kiegészítő etetés nem befolyásolta a macskák számát. Ez az eredmény azt mutatta, hogy egy bizonyos szint felett a táplálék már nem limitáló tényező. Ebben az esetben valószínűleg más tényezők, mint a klimatikus változások, víz, búvóhely és partner hiánya válnak korlátozó tényezővé (Adams és mtsai. 2006).

Néhány, nagy populációsűrűséget elérő fajnak egyáltalán nincs vagy kevés természetes ragadozója él városi élőhelyen, a legjelentősebb veszélyforrást ezekre a fajokra a közlekedés jelenti. Az a kevés ragadozó faj is, amely városban él vagy előfordul sem feltétlenül lép be a normális predátor-préda táplálékláncba (pl.: városi macskák fő tápláléka nem a városi patkány). Amerikában a prérifarkasok és a pumák a legnagyobb testű ragadozók a városi életközösségekben, de ők gyakran választanak olyan állatot zsákmányul, amelyek inkább „naivak”, nem kellett ragadozóktól tartaniuk korábban, például a háziállatok, házi kedvencek. Bármilyen faj városi populációja természetes ragadozó és egyéb korlátozó tényező hiányában, olyan számban növekedhet, hogy már „kártékony fajnak” minősülhetnek. Kártékonynak akkor neveznek bármilyen fajt, amikor humán-egészséget veszélyeztet, jelentős anyagi károkat okoz, vagy jelenléte közvetlen veszélyt jelent az emberre nézve. A tömegesen elszaporodó városi madár állományok (különösen a városi galambok) a kóbor macskákhoz hasonlóan számos betegséget terjeszthetnek. A mosómedvék, prérifarkasok és a bűzös borzok (szkunk) a leggyakoribb károkozó emlősök az amerikai földrészen, míg nálunk a legtöbb problémát a nyest és egyes városokban a vaddisznó okozza. A megoldás az át-fogó városi vadgazdálkodás és kárelhárítás lehetne, de sok helyen nincs még kiépítve a megfelelő anyagi, szakmai háttér a kezelések megtervezéséhez és kivitelezéséhez. Speciális városi vadgazdálkodási végzettségű szakemberek által kialakított kezelési programokra van szükség és azok kivitelezésére, melyhez a hatóságok és egyéb szervezetek együttműködésére is szükség van. Magyarországon a szakterület kialakulását akadályozza a megfelelő jogi háttér hiánya is, amelyet később részletesen is bemutatok.

6.1. A városi vadgazdálkodási terv készítésének alapjai

Városi területeken végzett beavatkozásokat is meg kell, hogy előzze a tervezés. A tervekben az alábbi pontokra való kitérés mindenképpen javasolt:

- alapállapot leírása;
 - előforduló fajok listájának összeállítása;
 - rendszertani és mesterséges csoportosítás;
 - veszélyeztetett fajok;
 - veszélyes vagy konfliktusos vagy kártokozó, betegségeket terjesztő fajok;
 - a város, mint élőhely értékelése;
 - az élőhelyi foltok feltérképezése;
 - az egyes foltok értékelése;
 - az élőhelyek közötti kapcsolatok feltárása;

- probléma meghatározás;
 - Milyen bejelentések érkeztek?
 - Mely fajok okoznak problémát?
 - Hol jelentkeznek a gondok?
 - Védett, vadászható vagy egyéb fajok okozzák a problémákat?
 - Mely általában előforduló fajok hiányoznak?
- Célkitűzések;
 - állománycsökkentés;
 - élőhelymódosítás;
 - kizárás;
 - vonzó források megszüntetése;
 - élőhelyek javítása;
 - állománynövelés;
 - betelepítés;
- módszerek meghatározása;
- feladat lista összeállítása;
- feladatok végrehajtása;
 - a kitűzött céloknak megfelelően;
 - a választott módszerekkel;
 - a feladatlista tér és időbeli meghatározottsága alapján;
- eredmények ellenőrzése, monitoring;
- további munka meghatározása a monitoring eredményei alapján;
 - a kitűzött célt elértük;
 - a munka folyamatosságának fenntartása;
 - a munka intenzitásának, céljainak, módszereinek változtatása;
 - a munka befejezése;
 - a kitűzött célt nem értük el;
 - a munka folytatása mert a monitoring eredménye alapján jó úton járunk;
 - a célkitűzések megváltoztatása;
 - a választott módszerek megváltoztatása;
 - a végrehajtandó feladatok megváltoztatása;
 - a feladatok végrehajtási minőségének megváltoztatása.

Japán egyik városában (Chiba, 858000 lakos) vizsgálták a veszélyeztetett fajok elterjedési foltjai és az aktuális élőhely kezelési tervek közötti kapcsolatot, egy fenntartható élőhely-kezelési (városi területgazdálkodási) terv kialakításának érdekében. 165 veszélyeztetett faj (99 növény és 66 állat) előfordulását igazolták a vizsgálati területen. Az átfogó felmérés során 50 szakember járta be a várost és 1553 növényfajt, illetve 2838 állatfajt azonosítottak. Az előfordulási térképeket 1:1 km-es négyzethálón ábrázolták (334 négyzet). A zöld területek kezelési módjai alapján négy csoportot különítettek el: városi kezelt területek, parkövezet, mezőgazdasági és városi élőhelyek határa és mezőgazdasági területek. A veszélyeztetett fajok előfordulását a vegetációs borítottság aránya és az élőhely kezelési mód összefüggésében vizsgálták. Ezek alapján a legkevesebb veszélyeztetett fajt a városi kezelt területeken találták, a legtöbbet pedig azokon a város közeli, mezőgazdasági területeken, ahol a vegetációs borítottság meghaladta az 50%-ot. Az utóbbi területeken még mindig őrizték a hagyományos mezőgazdasági művelési módokat, a keskeny („yatsu” elnevezésű) völgyekben. Eredményeikre hivatkozva élőhely kezelési terveket, javaslatokat készítettek a diverzitás megőrzése és növelése érdekében. A javaslatok főbb pontjai kiterjedtek az élőhelyek megőrzésére, élőhely hálózatok kialakítására, vagyis a belvárosi kezelt területek és a külvárosi agrárzóna zöldfolyosókkal való összekötésére és nem utolsósorban a lakosok érdeklteté tételére tájékoztatással (Nakamura és Short 2001).

6.2. Az élőhely aprózódásának hatása a populációdinamikára

A városi vadállományok populációdinamikájára az egyik legnagyobb hatással az élőhely aprózódása (fragmentáció) van, mely során a városokban is élőhely foltok/szigetek alakulnak ki. Ezek a szigetek/foltok változatos méretűek, alakúak, más a növényzetük összetétele és eltérő mértékben kapcsolódnak egymáshoz (folyosókkal). Az eltérő foltok pedig hatással vannak a városi állatok jelenlétére, elterjedésére és populációjuk sűrűségére a folton belül. Tulajdonképpen minden élettevékenységükre kihat ez a hatás, mert befolyásolja az állatok viselkedését, szaporodását, túlélőképességét, a bevándorlás, elvándorlás és szétszóródás (diszperzió) lehetőségét vagy elterjedési lehetőségeiket, illetve a táplálkozásukat.

Populációdinamikai szempontból feltételezhető, hogy a városi élőhely foltokban lévő populációk nagysága egy ismétlődő ciklus szerint változik, mégpedig hirtelen és gyors növekedést összeomlás követ, majd a folyamat előlről kezdődik. Ennek oka, hogy a városokba való bekerülés több esetben a véletlen műve. Ebben az esetben a város egyfajta speciális élőhelyi csapdaként működik, ahova egy véletlen folytán be lehet kerülni, a benti táplálékok és búvóhelyek lehetővé teszik a túlélést, de az utat

kifelé már nem találják meg. Ebben az esetben a város egy speciális szigetként működik. A feltételezett állománynövekedések és összeomlások lehetséges okai ezen a különleges szigeten a következők lehetnek:

- Ingadozó a táplálék, búvóhely, élőhely elérhetősége, például egy klimatikus változás miatt vagy városban inkább valamilyen fejlesztésre, építkezésekre gondolhatunk.
- A forrásokért folyó versengés tapasztalható fajon (fajcsoporton) belüli és fajok között (ez különösen akkor erősödik fel, amikor az egyedek száma és sűrűsége az adott folt eltartó képességi szintje fölé emelkedik).
- A faj kisméretű és nagy szaporodási rátája van bármilyen körülmények között.
- Egy specifikus zsákmányfaj elérhetősége korlátozó tényezőként lép fel a ragadozók számára.
- Nem köti össze folyosó az elkülönült foltokat vagy a bejutott faj, nem tud biztonságosan közlekedni azok között.

A korábban leírtak alapján az élőhelyi mátrix közötti mozgás lehetőségének vizsgálata is fontos. Fontos tudni, hogy milyen folyosók vannak a kedvező élőhelyi foltok között, és ezek használata hogyan hat például a populációdinamikára. Vizsgálták például a ragadozók relatív folyosóhasználati gyakoriságát. E szerint az amerikai hiúz (bobcat) és a prérifarkas inkább élőhelyként használta a folyosókat, mint két folt közötti összekötő kapocsnak és inkább nekivágott egy forgalmas útnak, mintsem biztonságosabb helyeken, csatornák mentén közlekedett volna (Tigas és mtsai. 2002). Mindkét faj megmarad lakott területen, mert remekül tudtak viselkedésükben is alkalmazkodni az élőhely fragmentáció okozta nehézségekhez és az ember jelenlétéhez. Beier (1995) szerint a fiatal pumák inkább elterjedésük növeléséhez, új terület kereséshez használják a folyosókat. Általában az emlős ragadozók sikeresek a városi területek szétDarabolódott élőhelyein. Azért sikeresek, mert „forrás generalistákká” válnak és jól hasznosítják az úgynevezett kiegészítő táplálékforrásokat (mint a kerti zöldségeket és gyümölcsöket, szemetet és az emberek sokszor még etetik is őket), illetve a kialakított mesterséges élőhelyek, városban lévő erdőrészek és folyosók váltakozó élőhelyeit (Crooks 2002, Atwood és mtsai. 2004).

A fásoros utcák gyakran szolgálnak folyosóként egyes fajok számára, például a madarak és mókusok gyakran használják is őket. A feketerigók, örvös galambok, szarkák és seregélyek gyakran nemcsak táplálkoznak, hanem fészkelnek a fásoros utcákban. A mókusok tulajdonképpen ugyanarra a célra használják az elektromos vezetékeket, mint a fásorokat.

6.3. Az etetés hatása a populációdinamikára

Bármelyik városban élő állatra, amelynek olyan táplálékot kínálnak, ami számára „ingyenes” (nem kell energiát fektessen a megszerzéséhez, nem kell vadásznia), bőséges vagy egyes esetekben „kifogyhatatlan forrás” (szemét) és a napi szükséges energiát is biztosítja számára jelentősen hat ez az új jelenség (Adams és mtsai. 2006):

- Megváltoztatja táplálkozási szokásait és kizárólag erre a táplálékfélére koncentrálnak (ez egyedi eset is lehet, nem minden esetben történik fajcsoport szintjén).
- Mivel kevesebb energiát kell befektessen a táplálék keresésbe (koncentráltabban van jelen a táplálék, ezért kisebb territóriumot is tart fenn) nemcsak jobb kondícióra tesz szert, hanem túlsúlyra is.
- Hamarabb lesz ivarérett, így egyes fajoknál előfordulhat, hogy egy szaporodási időszak alatt, hogy több utódot hoz létre (például a városi fehérfarkú szarvasoknál a több táplálék miatt gyakoribbak az ikerellések).
- A bőséges táplálékforrás közelében megnövekszik a sűrűsége.
- Több territoriális csatát fog vívni fajtársaival, esetleg házi kedvencekkel, csak hogy megőrizze a táplálékforráshoz való hozzáférés elsőbbségét.
- Nagyobb a valószínűsége a túlélésnek olyan időjárási körülmények között, melyek normális esetben limitáló tényezők lennének (pl. télen).
- A kiegészítő táplálékforrás közelében lévő nagy egyedsűrűség miatt viszont nagyobb a veszélye annak, hogy ragadozó áldozatául esik vagy betegséget kap el.
- Az ember jelenléte közömbössé válik, az akaratlanul vagy szándékosan nyújtott forrásokat az állatfajok kihasználják, de az embert nem tekintik magukra nézve veszélyforrásnak.

6.4. Egyes fajok kezelése – védekezés az okozott károk ellen

A vadon élő állatok által okozott vadkárnak a céltudatos emberi tevékenységgel létrehozott javakban a vadnak tulajdoníthatóan keletkezett mennyiségi hiányt vagy minőségi értékromlást tekinthetjük. A városi vadgazdálkodás egy-egy területen általában akkor kezd fontossá válni amikor az ember mellett megjelenő fajok károkat okoznak. Ez a kártétel sokszor nem olyan konkrét ahogy azt pl. a Vadászati törvény meghatározza (a 1996/LV. törvény) az erdei és mezőgazdasági károk esetében, hanem például pusztán a jelenléttel okozott zavarás is tekinthető kárnak. A legjellemzőbb kártételek azonban természetesen a pénzben kifejezhető (forintosítható), gazdasági kártételek ebben az esetben is:

- Károk a lakóépületekben, például: cserepek lelökése, eltolása, szigetelések tönkretétele, kábelek elrágása stb.
- Károk a kertekben, közparkokban.
- Betegségek, kórokozók terjesztése.
- Házi kedvencek elpusztítása.
- Károk egyéb emberi létesítményekben például kerítések rongálása, autókban vagy egyéb műszaki létesítményekben okozott károk stb.

Mint oly sokszor ebben az esetben is két szélsőséges véleménnyel találkozhatunk, ha a megoldásokat keressük. Az egyik oldal szerint örülünk, hogy körülöttünk még mindig ennyi faj előfordul és ezért semmilyen módon ne akadályozzuk ezeket, míg mások a problémát okozó fajok teljes kiirtását, enyhébb esetben tökéletes kizárását, befogását és eltávolítását javasolják. Természetesen ezek a szélsőségek többnyire nem járható utakat, elvi, ideális megoldásokat vázolnak fel. A reális megoldás a tényleges helyzet elemzésén alapul, és célja a nehézségek elviselhető szintre szorítása, alkalmazkodó (adaptív) beavatkozásokon és azok eredményességének folyamatos ellenőrzésén keresztül.

A fajok kezelése – és egyáltalán a kezelés fontossága – függ attól, hogy az adott faj, a lakott területen belül hol fordul elő, és hol okoz károkat.

Azon fajok esetében, melyek bejutnak a lakásba -tetőszerkezetbe (mókus, galamb, seregély, denevér, sikló, patkány, egér, mosómedve, nyest) általában a következőket érdemes megtenni:

- meg kell akadályozni a bemenetelt;
- olyan lezárást kell alkalmazni, ahol az állat ki tud jönni, de visszamenni semmiképpen (kölykök);
- padlásszellőzőket, kürtőket lezárni;
- A pihenőhelyként használható párkányokat, „sündisznóval” vagy rézsűvel lezárni.

Azon fajok esetében melyek elsősorban kertekben, parkokban, növényekben okoznak kárt (hód, kanadai lúd, fehérfarkú szarvas, vaddisznó) a következő általános lehetőségek állnak rendelkezésre:

- Kerítés, vadriasztók, szintetikus anyagok (vizelet szag) használata. A riasztó hangok, fények, szagok esetében mindenkor csak rövid hatásosságra számíthatunk, mert az állatok előbb- vagy utóbb, de hozzászoknak, illetve az illatanyagok hatása (a szag intenzitása) az idővel csökken.
- Műbaglyok, műszemek, rémzsinórok, hangriasztás váltakozó használata.
- Élőhely-módosítási lehetőség: az adott faj által nem kedvelt növények telepítése.

- Csapdázás-befogás.
- Ragadozók betelepítése.
- Versenytársak betelepítése.

A városi területen előforduló denevér fajok leggyakrabban tavasszal és nyáron okoznak gondokat azzal, hogy a nyitott ablakon berepülnek a lakásba, esetleg megtelepednek a padlásra vagy a pincékben. A szaporodás után az anyai kolóniák késő nyáron bomlanak fel, ekkor kezdik el keresni a téli pihenőhelyeket. Ezért általában ezek a többnyire csak a jelenlétből adódó gondok az őszi folyamán megszűnnek. Ha a denevér a lakáson belülről kerül ki, akkor minden ablakot ki kell nyitni és a világítást lekapcsolni. A padlásra, pincébe történő megtelepedésüket megakadályozhatjuk a berepülő nyílások megfelelő lezárásával és az esélyét csökkenthetjük a megvilágítás növelésével. A rendszeresen denevérek által használt padlásokban, pincékben a denevér guanó fertőzés veszélyt is jelent. A guanóban megtalálható mikro-gomba (*Histoplasma capsulatum*) histoplazmózist – (tüdőbetegséget okozhat), ezért a takarítás közben védőfelszerelést kell használni.

Vakondok naponta a testsúlyának 70-100%-t fogyasztja rovarokból, földigilisztákból, lárvákból, ezért van szükség sok és hosszú járatra. Ugyan növényi táplálékot nem fogyaszt, de ásásával, túráásával különösen a parkosított kertekben jelentős károkat okozhat. Védeltségé miatt csapdázása – ami egyébként is nehéz – nehezen megoldható. Riasztására többféle mód is ismert, de hatékonyságuk kétséges. Kiseb értékes parkrészek alatt a termőföld réteg alá, 25-30 cm mélyen elfektetett speciális fonat (vakondháló) telepítése javasolt.

A mosómedve elsősorban Észak-Amerikában okoz nehézségeket. Éjszaka aktív állat, amely hasznosítja a szemetet, háziállatok takarmányát és a kert terményeit is. Beköltözik a padlásokra és bemerészkedik a házakba is. Megfelelően kialakított villanypásztorral távol tartható a kényes helyekről. Ehhez két szál kihúzása javasolt kb. 10 és 20 cm-re a földtől. Viszonylag sikeresen csapdázható is, hallal, szardínia konzervvel, haltartalmú macska eleséggel csalizva.

A Magyarországon leggyakrabban károkat okozó rágcsálók (patkányok és egerek) esetében kidolgozott és kipróbált eszközök állnak rendelkezésünkre. Ezek alapja a megjelenés lehető leelőbbi észlelése, és a vonzó források megszüntetése. Csapdák-ból és rágcsálóirtó szerek-ből pedig válogathatunk a megfelelő boltok egyre nagyobb kínálatában.

A városi területek leggyakoribb és sok konfliktust okozó madarai a galambok. Gyakorlatilag bárhol fészkelhetnek, ahol védettek a ragadozóktól és közvetlenül nem zavarnak a fészkeiket. Szinte mindenhol kárt okoznak mert ürülékük savas, rongálja az épületeket, gépeket ezentúl pedig baktériumos és gombás betegségeket is terjeszt. Jelenlétük folyamatos, hosszú távú munkával szüntethető csak meg. Leggyakrabban a fészkelési, beülési lehetőséget próbálják megakadályozni a beülést lehetetlenné

tevő tüskékkel vagy a potenciális fészkelő helyek hálóval történő lezárásával. Kukoricával, búzával csalizva csapdázhatók is. Gyakori megoldás a közös fészkelőhelyek (galambdúcok) kialakítása és a tojások terméketlenné tétele.

6.5. Károk megelőzése, kezelési lehetőségek repülőtereken

A légitforgalom folyamatos növekedésével (Kelly és Allan 2006), és a repüléstechnika fejlődésével, a repülőgépek vadon élő állatokkal való ütközése évről évre egyre nagyobb veszély jelent (Dolbeer és Eschenfelder 2002). A repülőgépek fejlődésének egyik aspektusa, hogy a mai légitjárművek nagy része sugárhajtással működik. Ezek a hajtóművek nagyobb sebességet tesznek lehetővé és a hajtómű működési elvéből fakadóan nagyobb az esélye az egyes állatfajokkal való ütközésnek is. Mindeközben a turbinák jóval sérülékenyebbek, mint a légcsavarok (Solman 1973). Az utóbbi években a repülőgépgyártók jelentős fejlődést értek el a hajtóművek zajának csökkentésében, ami megnehezíti azt, hogy az állatok időben észrevegyék az érkező, veszélyt jelentő járművet (Kelly és mtsai. 2001). A korántsem teljes kimutatások szerint 1988 és 2008 között világszerte 219 emberáldozatot követeltek a vadon élő állatokkal történő ütközések és több, mint 200 légitjármű semmisült meg (Thorpe 2003, 2005, 2010, Dolbeer és Wright 2008). Az emberéleteken felül az anyagi kár is jelentős, becslések szerint 1999-ben világszinten 1 255 726 475 USD kár keletkezett az ütközésekből (Allan 2002). Ebben a számításban ugyanakkor nem szerepelnek a magángépek, a helikopterforgalom, és a katonai gépek sem. Az ütközések eloszlása kapcsolatba hozható a repülési mozzanatokkal. A repülőgépek normális utazási magasságában csak ritkán fordulhat elő ütközés, míg fel- és leszállás közben jóval gyakrabban okoznak balesetet a vadon élő állatok (Maragakakis 2008). Ebből következően az ütközések elkerülése a repterek körültekintő kezelésével érhető el leginkább.

Mielőtt megkísérelnénk csökkenteni a madarak és egyéb fajok által okozott károkat a repterek környékén, magát a problémát kell feltárni, leírni, felismerni a tényezőket, melyek hozzájárultak és elemezni a repülőgépek és emberek biztonságát fenyegető veszélyeket. Egy kezelési terv legfőbb célja elérni, hogy az adott reptér már ne legyen a madarak számára vonzó (Godin 1994). Általában a kezelés stratégiája a következő szempontoktól függ (Adams és mtsai. 2006):

- a kárt okozó fajoktól,
- a kérdéses fajokat és a javasolt kezelési módszereket érintő jogi háttértől,
- az elérni kívánt populáció nagyságától,

- a beavatkozások más fajokra gyakorolt hatásától,
- a költséghatékonyságtól,
- a lakosság reakciójától.

A nemzetközi statisztikák alapján a leszállás a leginkább kritikus mozzanat, az ütközések jelentős része ekkor történik (Dolbeer és Wright, 2008). A második legveszélyesebb mozzanat a felszállás, emelkedés. Nyilvánvalóan ez annak köszönhető, hogy ezeknél a mozzanatoknál tartózkodnak a légi járművek azokban a magasságokban, ahol a madarak legtöbbször repülnek. Az ütközések magasságbeli megoszlása is ezt tükrözi. A balesetek előfordulása exponenciálisan csökken a magassági adatokkal. A különböző tanulmányok eltérő értékeket tartalmaznak a pontos megoszlást illetően, de általánosságban megállapíthatjuk, hogy az ütközések döntő többsége, kb. 75%-a 152 m AGL (500 láb) alatt történik (Maragakis, 2008, FAA, 2009). Az adott repülőtérről vonatkozóan mindenképp figyelembe kell venni a potenciálisan jelen lévő madárfajok általános repülési magasságát, hogy árnyaltabb képet kapjunk a veszélyekről, hiszen ezek az adatok jelentősen befolyásolhatják a veszélyes magasságok megoszlását (Blackwell és mtsai. 2009).

A jellemző ütközési magasságokból levezetett területi beosztások fontos részét képezik a védekezési stratégiák kidolgozásának. A repteret és a környező területeket érdemes zónákra osztani, és ezeket a zónákat különbözőképpen kezelni. A legkülső zóna határa 13 km, ebben a zónában legfeljebb kockázatelemzés végezhető, a terület nagysága és a repülőtérről korlátozott befolyása miatt (IBSC, 2006).

Az ütközések faji eloszlása jelentős eltéréseket mutat, az értelmezés besorolás módjának, és az adott földrajzi régiók jellemző madárfajainak megfelelően. A nemzetközi összefoglaló statisztikák bevallottan jelentősen torzítanak ebben a tekintetben. Ennek a torzításnak a jelentések hozzáférhetősége az oka, amely régióként eltérő lehet. Az Északi félteke, ezen belül a fejlett országok adatai, sokkal nagyobb súlyal szerepelnek a kimutatásokban, mint azt a valódi arányok indokolnák. Jól szemlélteti ezt egy 2001-2007 közötti eseteket feldolgozó jelentés, amelyben például Észak-Amerika 21046, míg az Ázsia-Csendes-óceán régió 58 jelentéssel szerepel (ICAO, 2009). Ennek az átfogó több mint 42000 esettel dolgozó jelentésnek a tanúsága szerint a megoszlás a következő:

- Az összes esetet figyelembe véve függetlenül az ütközés hatásától: ismeretlen faj 65%, verébalakúak 31%, sirályfélék 18%, vágómadár alakúak 15%, galambfélék 10%, récefélék 6%.
- Azokban az esetekben, ahol valamilyen gépkárosodás történt: verébalakúak 4 %, sirályfélék 15 %, vágómadár alakúak 19%, galambfélék 11%, récefélék 43%.

Lehetséges megoldás az objektív értékelésre, ha szűkítjük a kört, és csak a komolyabb baleseteket vesszük figyelembe a jellemző taxonok megállapításánál, hiszen

ezek az esetek horderejüknél fogva mindenképpen megjelennek a statisztikákban. Természetesen ezek is torzított eredmények, mivel nagyobb súllyal szerepelnek benne a veszélyesebb, rajképző és a nagyobb testű madárfajok, mégis jobb közelítést adhat. Mindezeket figyelembe véve a szállító repülőgépek (5700 kg fölötti súlyú), és minden, üzleti célra használt gépekkel kapcsolatos megoszlás a következő, a beazonosított madárfajok esetében (Thorpe 2010): egyéb 4%, verébalakúak 15%, sirályfélék 39%, vágómadár alakúak 16%, galambfélék 15%, récefélék 11%. A fenti eredményekből jól látszik, hogy a különböző elemzési stratégiák esetenként igen jelentős különbségeket eredményezhetnek, éppen ezért a következtetések levonásához megfelelő értékelési rendszer szükséges.

A kidolgozandó kezelések, beavatkozások megalapozottságát jelentősen növeli egy jól elvégzett kockázat elemzés. A repülőterek esetében az egyik legjobban ismert Morgenroth-féle értékelés. Ez a módszer a repülőtéren és környékén előforduló fajok ökológiai igényét, és viselkedési szokásait veszi alapul. Kidolgozottsága jó példa arra, hogy egy városi vadkonfliktus során milyen részletességgel kell figyelembe venni a lehetséges változókat. A legfontosabb értékelt tényezők a következők:

- **Testtömeg:** a legnyilvánvalóbb feltétel, ami a veszélyességi besorolást meghatározza az átlagos testtömeg. A testtömeg közvetlen kapcsolatban áll a madár becsapódás erejével és az általa okozott sérülés mértékével.
- **Rajképzési hajlam:** kisebb madarak pl. seregélyek súlyos baleseteket tudnak okozni a rajokban való megjelenésükkel. Amennyiben madárrajjal ütközik egy repülőgép, az ütközések ereje összeadódhat, és súlyos sérüléseket okozhat a gépen. A több különböző sérülés együttes előfordulása is gyakori a madárrajokkal való ütközéseknél.
- **Rajméret:** az átlagos rajméret (az egyedek száma) az ütközésnél összefüggésben van a sérülések várható számával és a sérülések súlyosságával.
- **Státusz:** a madárütközési esetek elemzése során világossá vált, hogy a madarak státusza meghatározó a balesetekben való részvételük gyakoriságában. A fiatal madarak és a migránsok jóval több balesetben vesznek részt, mint azt számuk indokolná. Ez annak tudható be, hogy ezek a madarak jóval tapasztalatlanabbak, mint a rezidensek.
- **Jelenlét:** amennyiben a madárfaj az évnél csak bizonyos időszakában van jelen a kockázatot jelentő területen, nyilvánvalóan kisebb az esély az ütközésre. Ezt a tényt kismértékben ellensúlyozza ugyan a tapasztalatlanság (lásd státusz), mégis külön változóként is érdemes figyelembe venni.
- **A korábbi balesetekben való részvétel:** jóllehet ez a paraméter nem független, minden szakértő egyetért abban, hogy a számítások során figyelembe kell venni.

A paraméter meghatározásánál a lehető leghosszabb, rendelkezésre álló, megbízható adatsort kell figyelembe venni. Amennyiben jelentős ökológiai változtatás, változás történt a területen, a változás előtti adatokat nem szabad figyelembe venni.

- Élőhely preferencia: a kockázatot jelentő területen előfordulás gyakorisága jelentős mértékben függ attól, hogy az adott faj milyen ökológiai kapcsolatban van a repülőtérrel, mint élőhellyel. A repülőtér lehet: táplálkozóhely, költőhely, pihenőhely, gyülekezőhely vagy ezek bármilyen kombinációja.
- Átrepülés a környező területekről: előfordulhat, hogy a repülőtér maga nem élőhelye a fajnak, de különböző használatú helyek között helyezkedik el (pl. táplálkozó és fészkelőhely). Ilyenkor a repülőtér légtere tranzit úttá válik a faj számára. Az ilyen átrepülések nem hagyhatóak figyelmen kívül a számítások során.
- Előfordulás: ez a változó az adott faj átlagos denzitását veszi figyelembe a régióban, a kockázatot jelentő területre kivetítve. Az általában használatos költő párok denzitás itt nem használható, hiszen nem veszi figyelembe a téli látogatók és az átutazó-költözők számát.
- Levegőben töltött idő: a madarak többnyire csak akkor jelentenek veszélyt, ha repülnek. Ezért a számításnál figyelembe kell venni, hogy az adott faj átlagosan mennyi időt tölt a levegőben.

Elriasztani vagy szétoszlatni a madárcsapatokat nagyon nehéz, mert a madarak kitartóan ragaszkodnak az elérhető élelem, víz és búvóhely forrásokhoz és mindaddig, amíg ezek a vonzó tényezők jelen vannak a repülőtereken, a madarak problémát fognak okozni. Egy repülőtér és környezetének ökológiai tanulmányához a legtöbb esetben egy olyan vadbiológus segítségére van szükség, aki jártas a vadállatok okozta károk felmérésében. A tanulmányban meg kell határozni, hogy mely fajok jelenlétéről és károkozásáról van szó, mi vonzza őket az adott területre, illetve milyen gyakorisággal figyelhető meg a jelenlétük, milyen időszakban a leggyakoribbak, melyek a terület legveszélyeztetettebb részei. Az állatok távoltartására, gyakoriságuk lecsökkentésére irányuló kezelési megoldásokat, javaslatokat csak ezen ismeretek tükrében lehet összeállítani.

A repterek vadon élő állatokkal szembeni védekezési módszereit alapvetően két csoportba oszthatjuk. Az egyik csoportba tartoznak a riasztási eljárások. Ilyenek az akusztikus riasztások (hangágyúk alkalmazása, madárfajok riasztási hangjainak lejátszása), és a vizuális riasztások (solymászat, kutyákkal történő zavarás, ragadozómadár makettek kihelyezése). A másik csoportba a fajok tartós távoltartásának eszközei, a kilövés és csapdázás, illetve a speciális földhasználati eljárások alkalmazása tartoznak, amelyek figyelembe veszik a veszélyt jelentő fajok által igényelt ökológiai

feltételeket, és azok módosításával tartják távol azokat. Az utóbbiak a riasztási módszereknél jóval hatékonyabbak és tartósabbak, azonban ezek tervezése jóval körültekintőbb és részletesebb vizsgálatot igényel.

A repülőterek védelme érdekében néhány esetben a folyamatos fegyveres kontrol az egyedüli megoldás. A JFK Nemzetközi Repülőtéren (New York) a kilencvenes évek elejére már olyan magas volt a madarak okozta balesetek száma (átlagosan 136 balesetet jegyeztek fel évente 1988 és 1990 között), hogy mindenképpen tenni kellett valamit. Mivel a problémákat okozó madarak fészkelő kolóniái a Jamaica öbölben védett, nemzeti parki területeken helyezkedtek el, azok felszámolása nem jöhetett szóba, ezért a közvetlen veszélyeztetett terület fegyveres védelme mellett döntöttek. 1991 és 1997 között több, mint 50000 madarat, elsősorban nagytestű sirályféléket hoztak terítékre. A balesetek száma már 1991-ben 61%-kal csökkentek, majd a következő öt évben évente átlagosan 76-89%-kal volt kevesebb baleset. A környékbeli területeken végzett monitorozás ugyanakkor nagy térségi szinten nem mutatta az érintett fajok fészkelő állományainak csökkenését (Dolbeer és Bucknall 1997). A szelektív fegyveres vadászat ezért is ajánlott eleme a repülőterek madárkontroll programjainak. A JFK repülőtéren a madarak elleni védekezés folyamatos, ennek ellenére ott történt az egyik legismertebb madár-baleset – ahol a vélhetően kanadai ludakkal való találkozás következménye lett a hajtóművek leállása és a kényszerleszállás a Hudson folyón.

Az élőhely-változtatás és kizárás azt jelenti, hogy a környezetet úgy módosítják, hogy az kevésbé vonzóvá vagy akár teljesen elfogadhatatlanná váljon a célj(ok) számára. Minden vadon élő állat táplálékforrást (élelem, víz) és bűvőhelyet igényel a fennmaradásához. Bármely változtatás, amely csökkenti, esetleg megszünteti vagy akár kizárja ezen elemek egyikét, (vagy mindegyikét), arányosan csökkenti fogja az arra a forrásra támaszkodó fajok populációját a repülőtéren belül. A repülőtér területének „nem vonzóvá” tétele az élőhely-változtatáson keresztül minden repülőtér vadveszély kezelési tervének alapját kellene, hogy jelentse (Dobleer, 1999). Kezdetben a táplálék, takarás vagy víz csökkentését célzó repülőtéri kezelések drágák lehetnek. Ha azonban a költségeket több évre vetítjük, pont ezek a beavatkozások tekinthetők a legolcsóbb megközelítésnek a reptéri „probléma-fajok” populációjának csökkentésére. Amennyiben egy élőhelyi átalakítást egyszer már jól elvégeztek, jellemzően nem kell visszamenni és újra megcsinálni, csupán szintentartó kezelések szükségesek. Ezen felül ezek a módszerek széles társadalmi elfogadottságnak örvendenek, minimalizálják az állatok zavarásának, eltávolításának szükségességét (Cleary és Dolbeer, 2005). Ezen kívül szükség lehet az épületek átalakítására is, hogy a lehetséges pihenő és fészkelő helyek száma csökkenjen. Az élőhely módosításával párhuzamosan a madarak riasztását is megkezdhetjük. A riasztások ugyanakkor csak időleges megoldást eredményeznek és eredményességük folyamatos monitorozást

igényel. Egyes reptereken külön őrjáratot hoztak létre a madarak zargatására, elijesztésére, ezek az őrjáratok azonban csak pillanatnyi védelmet jelentenek a reptér területén lévő gépekre. Egy jól felkészült őrjárat lőfegyverekkel, riasztó szerekkel, madár vészjelző hangokkal (veszélyt jelző madarak hangjainak korábban rögzített felvétele, melyet a helyszínen játszanak le), pirotechnikai kellékekkel, (fény-és hangrakéták) indul útnak. Természetesen szakképzett személyekre van szükség, akik jó fajismerettel rendelkeznek. A madarak válaszolnak a szokatlan, ismeretlen hangokra és riasztó szerekre, ugyanakkor hamar megtanulják figyelmen kívül hagyni azokat, ha gyakran vagy hosszú ideig alkalmazzák azokat és bebizonyosodik, hogy ártalmatlanok számukra. Bár a kilövés nem praktikus és nem kedvelt módszer nagyobb létszámú előfordulás esetében, mégis érdemes a riasztási módszerekkel párhuzamosan, azok hatásának erősítésére alkalmazni. A két módszer együtt eredményesebben tartja fenn a madarak félelmét. A legtöbb esetben a különböző módszerek véletlenszerű térben és időbeni váltogatása, adja a legnagyobb sikert. Védett fajok jelentős mértékű károkozása esetén mindig szükség van engedélyre az olyan módszerek alkalmazásához, amelyek sérülést okoznak (Godin 1994).

Ha a táplálék, víz vagy a takarás nem szüntethető meg az élőhely átalakításával, olykor „kizáró” intézkedésekkel lehet távoltartani a vadonélő fajokat ezektől a forrásoktól. A kizárás maga fizikai akadály létrehozását jelenti, ami megakadályozza a fajok hozzáférését egy bizonyos területhez. Mint minden élőhely-átalakítás a kezelés elvégzésekor a kizárás létrehozása drágának tűnhet, de mivel jellemzően tartós megoldásról van szó, valójában hosszú távon nemcsak, hogy környezetbarát, de a költség amortizációjával számolva tulajdonképpen az egyik legolcsóbb beruházás (Cleary és Dolbeer 2005).

A repülőterek élőhelyeit a legnagyobb részt füves társulások borítják, ahogy ez a Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtéren is van. A madarak kötődnek ezekhez az élőhelyekhez, ezért kezelésük befolyásolhatja a jelenlétüket. Nagy-Britanniában már 1949-ben megfogalmazódtak az első repülésbiztonsági szempontú terület- és gyepkezelési igények főleg katonai reptereken. Biológusok bevonásával az ütközésekben résztvevő sirály fajok (*Larus spp.*) és bíbic (*Vanellus vanellus*) ellen a reptér gyepének magasabban tartását javasolták, hogy az addig kialakítottnál lényegesen tömöttebb gyepborítás jöhessen létre. A fő mozgató erő a repülőgéppel ütköző madarak passzív távol tartása volt úgy, hogy a repülőtér gyepterületeinek táplálkozó-területi funkcióját megszüntetik pusztán a gyepgazdálkodási rendszer átalakításával. A hosszúfű-rendszer javaslatának első gyakorlati megvalósítására csak 1967-ben került sor (Mead és Carter 1973), és a civil repterek csak 1990-es években vették át a módszert (Deacon és Rochard 2000).

A stratégiának két hatást tulajdonítanak. Az egyik gondolat, hogy a magas gyep esetében a talajon mozgó táplálékállatok – puhatestűek, ízeltlábúak, rágcsálók – észlelése sokkal nehezebb, ezért a terület nem lesz a vadászó (főleg a talajon táplálkozó) madarak számára vonzó. Továbbá a területen előforduló rágcsálók száma is feltételezhetően bizonyos mértékig csökken, mert a lyukkészítés nehezebb a tömött, gyökerekkel átszótt, zárt gyepben (Brough 1982). A másik, hogy a magas gyep vizuális gátat jelentsen testmérettől függően a földön álló egyedek esetében, csökkentve a csoportosan megjelenő fajok szociális komfortját (pl. sirályok).

A stratégia általános bevezetése és helyes alkalmazása még a katonai repülőterek esetében is sokáig elhúzódott. A szigorú és merev biztonsági előírások ellenére az éves időjárással változó kezelési igények gyors felismerést és cselekvést igényelnek egy állandóan változó természetes ökoszisztémában.

A brit hosszúfű-tapasztalatok összefoglalása (Deacon és Rochard 2000) alapján elmondható, hogy a hosszúfű-stratégia sikerességének egyik alapja technológiai fegyelem betartása. Több sikertelen esetben a kezelési költségek csökkentése miatt változtatások történtek, amik a későbbiekben magas helyreállítási költséget vonzottak maguk után. Továbbá a módszert még a Brit-szigeteken belül is eltérően eredményesnek tekintik, és a stratégia bevezetése előtt a helyi természetközeli ökoszisztéma (gyep és madárfajok) vizsgálatát, esetleg a kezelési-rendszer illesztését javasolják.

6.6. A városokban kárt okozó vadfajok által okozott károk megítélésének jogi ellentmondásai

A vadgazdálkodásról az emberek többségének szinte kizárólag a vadászat jut eszébe. Nehezen értik meg, hogy az egyébként általánosságban pusztuló természeti értékek mellett, miért van egyáltalán szükség arra, hogy egyes egyedeket valakik lelőjenek. Ez különösen azért jelent problémát, mert a legfontosabb természeti erőforrást kezelő ágazatok (mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, természetvédelem, vadgazdálkodás) között számos ellentmondás, konfliktus feszül, a vadgazdálkodásnak pedig gyakorlatilag mindegyik területtel konfliktusa van. A természetvédelem elsősorban egyes területek vadászati zavarását és védett fajok lelövését rója fel, az erdőgazdálkodás a "túlszaporodottnak" tekintett gímszarvas állomány erdőfelújításokra gyakorolt hatását, míg a mezőgazdálkodás a vaddisznó állományok kukoricában és egyéb terményekben történő kártételét tartják elviselhetetlennek. Azaz a mindenkori vadgazdálkodónak egyszerre kell megfelelnie egy általános társadalmi elvárásnak – vigyázzon minél jobban a természeti értékekre, vadásszon minél kevesebbet – és egyes

gazdálkodási ágazatok vélt vagy jogos igényeinek – vadásszon minél többet – hogy a károk minimalizálhatók legyenek.

E *kettőség* mellett készült el az 1996. évi LV. törvény a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról (továbbiakban: *Vadászati törvény*, illetve: *Vtv*) is. A törvény egyszerre próbálja megteremteni a természeti erőforrások, azaz az őshonos vadfajok hosszú távú fennmaradásának feltételrendszerét (nagy vadászterületek, hosszú távú tervezés, ellenőrzött hasznosítás, közigazgatási ellenőrzés, szakmai munka feltételrendszerének biztosítása), és a vadfajok által okozott károk kártérítési lehetőségét is (Vtv. 75§).

A Vadászati törvény a fajok fenntartható hasznosításának szigorú szabályaival teljes összhangban van Magyarország *Alaptörvényével*: „A természeti erőforrások, különösen a termőföld, az erdők és a vízkészlet, a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok, valamint a kulturális értékek a nemzet közös örökségét képezik, amelynek védelme, fenntartása és a jövő nemzedékek számára való megőrzése az állam és mindenki kötelessége”.

A Vtv. *vadkártérítési* rendszerének legfontosabb szakmai alapjai az alábbiakban foglalhatók össze:

- a) a vadászható fajok értékes természeti erőforrások, állományaikkal gazdálkodni kell;
- b) a gazdálkodási feladatokat az állam, mint a vad tulajdonosa szigorú feltételek mellett adja át a vadászatra jogosultnak;
- c) sikeres gazdálkodás esetén a gazdálkodás bevételt jelent a vadászatra jogosultnak;
- d) a vadászatra jogosulthoz kerülő bevétel az alapja a vad által okozott károk megtérítésének;
- e) a vad közös természeti erőforrásunk, amely fennmaradásához mindenkinek hozzá kell járulnia, ezért a mezőgazdasági és erdőgazdasági károk esetében is önrészt/természetes fenntartási értéket határoz meg a károsult számára.

A fenti rendszer az érintett felek rendszeres vitái, és peres ügyei mellett is logikusnak és működőképesnek tekinthető. A viták elsősorban a kárbecslés és a kármegosztás esetében jelentősek, nem az előírások alkalmazhatóságát kérdőjelezi meg. Mind jogszabályi háttérben és alkalmazásában, mind a biológiai, vadbiológiai megítélésében lényegesen nagyobb problémát jelent, amikor *nem hagyományos* vadkárról van szó. Azaz vajon, hogyan illeszkedik a fenti vadgazdálkodási, jogi és közgazdaságtani logikába amikor vadászható fajok, lakott területeken okoznak károkat?

A Vadászati törvény vadkárral foglalkozó V. fejezetének a mezőgazdasági és erdőszeti károk térítésével kapcsolatos előírásai sokat pontosodtak a 2015 őszi változtatások után. A törvény meghatározza a vadkár fogalmát („*Vadkárnak minősül: a) a*

gímszarvas, a dámszarvas, az őz, a vaddisznó, valamint a muflon által a mezőgazdaságban és az erdőgazdálkodásban, továbbá, b) az őz, a mezei nyúl és a fácán által a szőlőben, a gyümölcsösben, a szántóföldön, az erdősítésben, valamint a csemetekertben okozott kár”), tisztázza az önrész mértékét és okát („természetes önfenntartási érték”), a kártérítési felelőséget pedig az aktív vadgazdálkodási tevékenységhez („A vadkár megtérítésére az köteles, aki a kárt okozó vadvadfajjal vadgazdálkodási tevékenységet folytat és annak vadászatára jogosult”) köti.

A belterületi vadkárok megtérítésére a 75/A. § 1 szakasza vonatkozik: *„A vadászatra jogosult a vadászható állat által okozott kárért való felelősség Polgári Törvénykönyvben foglalt szabályai alapján köteles a mezőgazdálkodáson és erdőgazdálkodáson kívül másnak okozott kárt megtéríteni azzal, hogy a vadászatra jogosult ellenőrzési körén kívül eső oknak a vadászati jog gyakorlásán és a vadgazdálkodási tevékenység folytatásán kívül eső okot kell tekinteni.”*

Ez a szakasz a vadászatra jogosultnak a vadkáron (mezőgazdasági és erdőgazdálkodási) kívüli további kártérítési felelősségét határozza meg. Ebben kiterjeszti a kártérítési felelőséget minden vadászható fajra, de véleményem szerint egyben területileg korlátozza is a felelőséget. A vadászatra jogosult-kifejezés ugyanis *csak vadászterületen értelmezhető*. Csak vadászterületnek van jogosultja, csak vadászterületen létezik aktív vadgazdálkodás és ennek szakmai és közigazgatási ellenőrzése is csak ott értelmezhető. A törvény tehát ebben az esetben is a szakmai alapfilozófiához igazodik. *A kártelepítést a vadászatra jogosulti lehetőségekkel köti össze* (hiszen abból származik a kötelezettség a vadfajok iránt és abból adódik a bevétel lehetősége is) és a vadászterülettel, ahol bárki is vadászatra jogosultsággal rendelkezhet. Ezért szerintem alapvetően hibás minden olyan értelmezés és következtetés, ami ezen szakasz alapján a vadászatra jogosult *belterületi* felelősségét fogalmazza meg.

Polgár Törvénykönyv (2013. évi V. törvény) kártérítési/felelősségi előírásai és logikája azonban különbözik a Vadászati törvényétől. A 6. kötet 19. §-a szerint: *„[A felelősség általános szabálya]: Aki másnak jogellenesen kárt okoz, köteles azt megtéríteni. Mentesül a felelősség alól a károkozó, ha bizonyítja, hogy magatartása nem volt felróható.”* A Ptk meghatározása természetesen *nem* vonatkozik a vadkárra, hiszen egy őshonos faj létezése miatt (táplálkozás, mozgás) bekövetkezett kártétel még akkor sem tekinthető jogellenesnek, ha a vadászatra jogosultnak bevétele származhat az adott faj/egyed jelenlétéből. Ezért él a Vtv. és a Ptk. is a kártelepítés lehetőségével.

A belterületi károk esetében azonban a 6:563. § [A vadászható állat által okozott kárért való felelősség]: előírásai érvényesülnek: *„(1) A vadászható állat által okozott kár megtérítéséért az a vadászatra jogosult tartozik felelősséggel, akinek a vadászterületén a károkozás történt. Ha a károkozás nem vadászterületen történt, a kárért az a vadászatra jogosult tartozik felelősséggel, akinek a vadászterületéről a vad kiváltott.*

(2) A vadászatra jogosult mentesül a felelősség alól, ha bizonyítja, hogy a kárt ellenőrzési körén kívül eső elháríthatatlan ok idézte elő."

Ez a szabályozás valószínűleg több problémát vet fel, mint amennyit megoldani gondol. Ennek oka, hogy a kártérítési felelősség eldöntéséhez olyan ismeretekkel kellene rendelkeznie a bíróságnak és a szakértőknek, amelyek valószínűleg nem állnak rendelkezésre. Nézzük a *három* legjelentősebb problémát:

- a) Ki és milyen vizsgálatok, adatok, információk alapján dönti el, hogy egy adott vadfaj, adott egyede honnan, hová váltott?
- b) Mit jelent a vadgazdálkodásban az, hogy ellenőrzési kör? Ki, milyen ismeretek alapján, hogyan fog erről dönteni?
- c) Mit jelent a vadgazdálkodásban az, hogy elháríthatatlan ok? Ki, milyen ismeretek alapján, hogyan fog erről dönteni?

Ráadásul a Vtv. és Ptk. együttes értelmezése jelentősen *kibővíti a vadkár törvényi meghatározását, a kártérítési felelőséget, és eltekint attól* a Vtv.-ből következő elvtől is, hogy *a természeti értékek fenntartása közös, társadalmi felelősségünk*. A vadkárt ugyanis a lehető legtágabban értelmezi. Ennek a megközelítésnek legjobban *Kóhalmy Tamás vadkár definíciója* felel meg: *céltudatos emberi tevékenységgel létrehozott emberi javakban a vad által okozott mennyiségi hiány vagy minőségi értékromlás*.

A mezőgazdasági és erdei vadkárokon túl, bárhol (vadászterületen kívül is) bekövetkező, vadászható vadfaj által okozott, a fenti meghatározásba beleillő kárért a vadászatra jogosult a Ptk. 6:563. § alapján teljes körű (objektív) felelősséggel tartozik. A legfontosabb ellentmondások ebben a szabályrendszerben a következők:

- a) Nemcsak azon fajok után kell helyt állni a károkért, amik bevételeket jelentenek, hanem minden vadászható faj esetében. Ráadásul ezekben az esetekben a károsultnak „*önrésze*” sincs. *Azaz nem érvényesül sem a természeti értékek fenntartásának közös elve, sem az, hogy az fizessen, akinek esetleg bevétele van.*
- b) A kárfelelőség ilyen kiterjesztése érthetetlen mert „*A vadkárokkal kapcsolatos jogszabályi rendelkezések alapja, hogy a vadon élő állatok által okozott károkat a legkörülményesebb megelőzés mellett sem lehet teljes egészében kizárni. A jogalkotó emiatt a szóban forgó károkért való felelősség szabályozásában az általános polgári jogi felelősségi szabályoktól eltérő, speciális szabályokat alapított meg*”.
- c) *A kártérítési felelőséget kiterjeszti olyan helyekre, területekre, ahol a vadászatra jogosult semmilyen tevékenységet nem végezhet, vagy nem is része a vadászterületének, mint a lakott területek.*

- d) *Olyan meghatározást használ (kiváltó vad), aminek ellenőrzése a legtöbb esetben lehetetlen.* Valójában a vadfajokat csak, mint a vadászterületeken élő fajokat értelmezi, fel sem merül, hogy ma már számos vadászható és nem vadászható faj él folyamatosan lakott területeken.
- e) *Nem határozza meg, hogy mit tekint elháríthatatlan oknak és azt sem, hogy mit tekint ellenőrzési körön belüli vagy kívüli tevékenységnek.*
- f) Alaphelyzetben úgy tekinti, hogy a vadászatra jogosult teljes uralommal rendelkezik a rábízott vadfajok viselkedése felett. Azaz a vadászatra jogosult meg tudja határozni, hogy az egyes fajok egyedei mikor, hol, mit csinálnak. Ennek nemcsak az az egyszerű biológiai tény ellent, hogy ez úgy általában igaz lenne, akkor nem lennének sem veszélyeztetett, sem konfliktust/kárt okozó fajok, hanem ezentúl a következők is:
 - i. a vadon élő állatok saját szokásaiknak megfelelően szabadon élnek, azok nem vagy csak közvetetten és kismértékben befolyásolhatók;
 - ii. a szabadon élő vad, csak a jogszerű elejtéssel/elfogással kerül a vadászatra jogosult/a jogszerű elejtő uralma alá (Vtv. 9§.).
- g) Végeredményben a vadászható fajok jelenlétét úgy tekinti, mintha azok csak azért élnének az ország egyes területein, mert vannak vadászatra jogosultak, akik ráadásul e fajok egyes egyedeinek mozgását, élettevékenységét teljes körűen felügyelni tudják és ezért ugyanolyan teljes körben felelősséggel is tartoznak értük.

Magyarországon a lakott területeken konfliktusokat okozó fajok három jogi kategóriába tartoznak: *kártevők* (pl.: patkány, egér); *védett fajok* (pl.: fakopáncs, denevérek; 1996. évi LIII. törvény); *vadászható fajok* (pl.: vaddisznó, nyest; 1996. évi LV. törvény). A jogi besorolás egyben a gazdálkodás (kezelés) és a kártérítési kötelezettség lehetőségeit is meghatározza. A *kártevő* fajok ellen gyakorlatilag *bárki, bármilyen módon felléphet, az okozott károkért nem lehet kártérítést kérni. A védett fajok okozta kártétel esetén a tulajdonos szinte tehetetlen.* Csak a területileg illetékes természetvédelmi hatóság engedélye esetén lehet a védett faj kárt okozó egyedét megzavarni, befogni, esetleg elpusztítani. A védekezés tehát *erősen korlátozott*, ráadásul az okozott károkért, csak akkor van *elvi kártérítési kötelezettsége* a természetvédelmi hatóságnak, ha már az *érintett* megkereste a hivatalt beavatkozást kérve, de a hivatal ezt nem teljesítette (1996. évi LIII. törvény 74. § (4)), és ezt nem tudta megfelelően indokolni.

A *vadászható fajok* esetében a jelenlegi általánosnak tekinthető jogértelmezés szerint a lakott területen kívüli vadászatra jogosultnak van kártérítési kötelezettsége. Pedig a lakott területen a vadászatra jogosult semmilyen tevékenységet nem végezhet, onnan bevétele nem származhat, az ottani körülményeket – például a vadat

vonzó élőhelyi feltételeket - nem befolyásolhatja. Mindezek a tiltások *jogi háttérrel* is meg vannak erősítve.

A lakott terület *nem része a vadászterületnek*: Vtv 8. § (2) a): „Nem minősül vadászterületnek, és a vadászterület kiterjedésének megállapításánál figyelmen kívül kell hagyni az azon található település közigazgatási belterületét...”. Mivel a belterület nem része a vadászterületnek, ebből adódóan azon semmilyen vadgazdálkodási tevékenység nem folytatható.

A lakott területen vadászat és vadbefogás nem folytatható: a Vtv.56. § (1) bek. szerint „Vadászat a vadnak az e törvényben engedélyezett eszközzel vagy ragadozó maddárral, illetve magyar agárral és engedélyezett módon vadász által, vadászterületen történő elejtésére vagy elfogására irányuló tevékenység.” Következésképpen nemcsak a bármilyen eszközzel történő vadászat, hanem *a vad élve befogása is tiltott tevékenység* a lakott területeken, mert a befogás a törvény meghatározása szerint vadászati tevékenység, amely lakott területen nem végezhető.

A vadászfegyvert tűzkész állapotba hozni lakott területen tilos: a 253/2004. (VIII. 31.) Korm. rendelet a fegyverekről és lőszerkekről 38. § (1) bek. a) pontja: szerint „lakott területen, közterületen, nyilvános helyen, közforgalmú közlekedési eszközön vadászlőfegyverét vagy sportlőfegyverét csak ürítve, tokban, sportcélú rövid lőfegyverét üres tárral, a fegyver és a lőszer elkülönített csomagolásával, zárt dobozban vagy egyéb zárt tárolóeszközben szállíthatja, amelynek során köteles megtenni minden szükséges intézkedést annak érdekében, hogy a lőfegyverhez, lőszerhez illetéktelen személy ne férhessen hozzá.”

A kivétel lehetőségét ugyanezen rendelet 36. §-a határozza meg. A hivatkozott paragrafus első pontja szerint „Lakott területen a kárt okozó vad elejtéséhez – közegészségügyi, illetve közbiztonsági okból, illetve a köz- és magántulajdon súlyos károsodástól való megóvása érdekében – az elejtés helye szerint illetékes rendőrkapitányság engedélye szükséges.” A jogszabályból az is következik, hogy a lakott területi vad elejtését *bárki kezdeményezheti*, és a kapitányság engedélyével bárki *el is ejtheti*. Függetlenül attól, hogy a lakott területeken kívüli részeken vadászatra jogosult, vagy sem, annak alkalmazottja, vagy sem. Ki kell emelni azt is, hogy a hivatkozott jogszabályi hely 2. bekezdésének b) pontja egyben *lehetetlen feltételt szab* annak, aki az engedélyt megkéri. Az engedély kiadása iránti kérelemnek ugyanis tartalmaznia kell „*az elejtés pontos helyét, idejét*”. A vadon élő állatok esetében azonban ez a feltétel valójában nem betartható, így a jogszabályoknak megfelelő *engedélykérelem sem adható be és következőképpen ilyen engedély sem adható ki*.

A jogszabályi háttér miatt nemcsak elejteni, befogni, hanem *zavarni sem szabad* a vadat a lakott területeken: *az állatok, vadfajok hajtása, vadászaton kívül* ugyanis egyértelműen *tilos*. Azaz: a hajtás, mint tevékenység vagy a vadászat (azaz az elejtés, el-

fogás) része és így tilos a belterületen vagy jogellenes zavarása a vadászható állatfajoknak. Ez utóbbi állítás oka a Vadászati törvény 28. §-a: „2) A vadászon kívül a vad nyugalomát mindenki köteles megóvni. Tilos vadászon kívül a vad fennmaradását bármilyen módon veszélyeztetni. (3) A vad védelme érdekében tilos a vad búvó-, lakó-, és táplálkozási-, valamint szaporodási vagy költési helyét zavarni.”

Az itt vázolt ellentmondások, nehezen vagy egyáltalán nem betartható előírások egyaránt nehezítik a károsultak, a vadászatra jogosultak, a peres ügyekben ítéletet hozók, azaz valójában minden érintett életét. Ráadásul ezek az ellentmondások, az így kialakított jogi háttér akadályozz a legjobban a városi vadgazdálkodással foglalkozó vállalkozások megalakulását és működését.

6.7. A vaddisznó Budapesti megjelenésének vizsgálata

A vaddisznó (*Sus scrofa*) Földünk egyik legelterjedtebb emlőse (Massei és mtsai, 2015). Természetes előfordulása Nyugat-Európától, a Mediterráneumtól Kelet-Oroszorszáig, Japánig, Délkelet-Ázsiáig terjed. Terjeszkedik Észak-Európában is, Skandinávia több országában is újra megjelent. Jelen van Európa számos nagyvárosában is, pl. Berlinben, Barcelonában, Rómában, Vilniusban, Belgrádban vagy Budapesten is.

Európa-szerte, köztük hazánkban is folyamatos állománynövekedése tapasztalható az elmúlt évtizedekben (Csányi és Lehoczki, 2010). Szétterjedéséhez jelentősen hozzájárul az erdők és az azokkal szomszédos mezőgazdasági területek élőhelyi együtteseinek aránybeli növekedése, ill. a mocsaras, vizes területek megfelelő elérhetősége (Borowik és mtsai, 2013). A vaddisznó jelentős hatással van az élőhelyek vegetációs szerkezetére, növényzeti összetételére, vegetációdinamikájára, az életközösségek diverzitására. Befolyásolja az erdőfelújulást és jelentős mezőgazdasági károkat okozhat (Massei és Genov, 2004). Mindemellert egyre gyakoribb megjelenése az emberi településeken, akár nagyobb városokban is, egy speciális környezetben követeli meg a fajjal és élőhelyével történő megfelelő gazdálkodást, a konfliktusokat csökkentő beavatkozások elvégzését (Heltai és mtsai. 2016a; 2016b).

A vaddisznó környezetére a legnagyobb hatást táplálkozásával fejt ki (túrás, legelés, ragadozás). Ezért táplálkozási sajátosságainak vizsgálata és megismerése számos a fajhoz köthető konfliktus megfelelő kezelésének alapvető feltétele. Zeman és munkatársai (2016) 27 vaddisznóegyed mintáin végeztek módszertani összehasonlító vizsgálatait szerint a vaddisznó táplálék-összetételének meghatározása mind a gyomortartalomból, mind a hullatékából megfelelő megbízhatósággal elvégezhető. A gyomortartalom gyors ránézéses „listázása” (sztereomikroszkóp használata nélkül)

is megfelelő adatokat biztosíthat a fő alkotókról, amit a vadászok vagy az állatorvosok is kis ráfordítással összegyűjthetnek. Ennél azonban figyelembe kell venni, hogy a kisebb magok, a gyümölcsök, a gerinctelenek, mohák és a kéreg fogyasztása ilyen módon jelentősen alulbecsülhető vagy nem is detektálható. A vaddisznó egy minden-
evő faj, növényi és állati eredetű táplálékot is fogyaszt (Szemethy és mtsai. 2007). Mivel generalista, opportunista, táplálék-összetétele rendkívül plasztikus, kiválóan képes alkalmazkodni a különböző élőhelyi feltételek között rendelkezése álló táplálékforrások fogyasztásához (Náhlik 2014).

Berlini városi és város környéki vaddisznók táplálékának összehasonlítása alapján (Stillfried és mtsai. 2017) az emberi eredetű hulladékok jelentéktelen szerepére mutattak rá a vaddisznó étrendjében. 247 db jellemzően késő ősszel-télen gyűjtött vaddisznógyomor elemzése szerint csupán 16 db (6,5%-uk) tartalmazott emberi eredetű táplálékot. Két városi mintában találtak almát, 4 városi vaddisznó fogyasztott kenyeret, kettő kolbászt vagy sajtot, míg 5 minta tartalmazott műanyag darabokat. Nem találtak egyértelmű különbségeket a városi és a külterületi vaddisznó egyedek étrendje között. Mindkét helyszínen előfordultak az alábbi táplálék-összetétel típusok: 1) makk és rostok, 2) makk (és gyakran cserebogár pajor), 3) rostok, gyökerek, nád, 4) kukorica (és gyakran makk), 5) fentiek valamilyen „egyvelege”. Általánosan a városi táplálék energiatartalma kedvezőbb volt, mint a külterületi (21KJ/g vs. 18KJ/g), de a különböző táplálék-összetételek közül a dominánsan makk-cserebogár, ill. a kukoricatartalmú étrendek energiatartalma volt a legmagasabb (21,5KJ/g). Fehérjetartalom szempontjából a rostok-gyökerek fogyasztása adta a legnagyobb értékeket (25%), a kukoricáé a legalacsonyabbat (15%). Utóbbiban viszont a keményítőtartalom volt a legnagyobb (40%). A rosttartalom a rost-gyökér táplálék-összetételnél volt kiemelkedő (11%). Nyáron a makk hiánya és a városi erdők nagyobb emberi látogatottsága miatt az emberi eredetű hulladék aránya megnőhet a vaddisznók étrendjében. Berlinben ennek aránya azonban vélhetően az etetés tiltása miatt nem volt olyan magas, mint más városokban, ahol ez jobban megengedett (Barcelonában vagy a pakisztáni Iszlámábádban). Az eredmények alapján a városi szemet elérhetőségének csökkentése (Berlini városi erdőben pl. a kukákat levették), ill. a városiak oktatása eredményes prevenció lehet az urbánus vaddisznó konfliktusokra. Ettől függetlenül a városi környezet elegendő mennyiségű természetes táplálékot és a külterületinél akár magasabb energiatartalmú étrendet biztosíthat a vaddisznók lokális túléléséhez. A városi vaddisznók vadászatára kialakított szórókra etetett kukorica szintén fontos alap lehet a vaddisznók táplálkozásában.

A fentiekhez képest egészen eltérő eredményeket kaptak pakisztáni kutatók (Hafeez és mtsai. 2011) 117 db Iszlámábádban elejtett vaddisznó gyomortartalom analízisével. Itt ugyanis függetlenül a gyűjtési hely körüli élőhely-összetételtől a vaddisznók nagy mennyiségben fogyasztották az emberi szemetet. A gyomrok 28%-

ában volt jelen valamilyen emberi szemét, ami összességében 56 tömeg%-át tette ki a gyomortartalmaknak. A szemétből igen változatos anyagokat vettek magukhoz: Tetra Pak csomagolókarton darabjait, polietilén zacskókat, pelenkákat, már kifőzött tealeveleket, rohadt gyümölcsöket, zöldségeket, háztartási hulladékokat. Az ültetvényeken okozott mezőgazdasági károk csökkentése érdekében a fegyveres gyérítést, hurkozást és mérgezést javasolták a szerzők.

Egy lengyel vizsgálat (Bobek és mtsai. 2011) szerint a városi vaddisznók szaporodási rátája magasabb, mint erdőben élő fajtársaiké (4.3 vs. 3.8 malac/koca). Ezt az emberi eredetű, magasabb fehérjetartalmú táplálékok könnyebb elérhetőségével magyarázták. A városi vaddisznóállomány csökkentésére a szomszédos erdei forráspopuláció felére apasztását tartják indokoltnak. A városban és környékén befogott egyedek elpusztítása helyett, melyet a városi emberek többsége ellenezne, egy nagyobb, a befogott és ivartalanított vaddisznókkal feltöltött kifutó kialakítását javasolják városi turista látványosságként.

Barcelona városszéli 8000 ha kiterjedésű parkjában (Collserola Park), mely a város melletti természetesebb területektől elszigetelt a városi vaddisznóállomány populációdinamikáját vizsgálták (Cahill és Llimona 2004). Eredményeik szerint az állomány mérete évről-évre jelentősen fluktuál, melyet az előző évi makktermés mennyisége nagymértékben befolyásol. Javasolják a makkprodukción folyamatos monitoringját, mellyel előre lehet jelezni, hogy a vaddisznó mikor fogja erőteljesebben használni az emberi eredetű táplálékokat (mezőgazdasági termények, hulladék stb.), ill. azt, hogy helyi állománysűrűsége várhatóan mikor csökken vagy nő.

A vaddisznó táplálék-összetételének meghatározásához két fő helyszínről kerültek begyűjtésre a minták. Az egyik terület Budapest (Budai belterület és a szomszédos peremterületek), ami a városi élőhelyeket jellemzi; míg a másik Valkó, ami a városon kívüli, erdős élőhelyeket reprezentálja. Mindkét helyszín a Pilisi Parkerdő Zrt. erdő- és vadgazdálkodási kezelése alatt áll.

A budapesti 2012-2014-es ill. 2016-2017-es, illetve a valkói 2013-as, illetve 2016-os minták átlagos összetétele jelentős eltéréseket mutatott egymás között. Szignifikáns eltérést találtunk a budapesti és a valkói táplálék-összetételek összetétele között.

A makk aránya mindkét periódusban mindkét helyszínen meghatározó volt. Budapesten ez átlagosan $22 \pm 32\%$, ill. $55,5 \pm 48,5\%$, míg Valkón $71,5 \pm 37,5\%$, ill. $34 \pm 35\%$ volt a két időszakban. Emellett kiemelkedő volt még a kukorica fogyasztása, Budapesten $19,5 \pm 33\%$, ill. $31 \pm 47,5\%$, Valkón pedig $16 \pm 32,5\%$, ill. $24 \pm 34,5\%$. Egyszikűek fogyasztását Valkón nem tapasztaltuk, míg Budapesten ez $17 \pm 26,5\%$, ill. $0,2 \pm 0,85\%$ ot mutatott. Emellett Budapesten megjelent a pázsit (telepített gyepek) fogyasztása is $11 \pm 30\%$, ill. $4,5 \pm 16,5\%$ -ban. Gyümölcsfogyasztás Valkón nem fordult elő, míg Buda-

pesten ez $4\pm 16,5\%$, ill. $0,2\pm 0,85\%$ -ot képviselt. Az étrendet minden esetben a növényi alkotók dominálták (Budapesten $76,5\pm 31\%$, ill. $92,5\pm 27,5\%$, míg Valkón $94,5\pm 19,5\%$, ill. $98,5\pm 3\%$). Budapesten ezek között megjelentek az egyszikűek gyökerei, fűcsomók, herefélék és repkény hajtásai és gyökerei, tölgy- és fűzfalevél és egyéb száraz falevelek, kukorica, ringlószilva és cseresznye magja, gesztenye és tölgyemlék. Valkón pedig a kukorica, a búzaszem, a csíkos napraforgó, a galagonyamag és a tölgyemlék.

Az állati eredetű táplálék Budapesten $2\pm 8,5\%$, ill. $0,01\pm 0,05\%$ -ot, míg Valkón $2\pm 7\%$, ill. $1,5\pm 3\%$ -ot tett ki. A budapesti mintákból elsősorban hernyók, giliszták és puhatestűek (csigák) kerültek elő. Emellett előfordult még a makkormányos lárvája, rovarbáb, kitines szárny, százlábú és két alkalommal fehér házi nyúl gereznája is. Utóbbi ember által kidobott állati tetem lehetett, a gerezna már férges volt az egyik esetben. Hasonlóan szemétből származhatott a több esetben előkerült kenyérmaradék vagy épp az alufólia, fólia maradványok is. A Valkóiakban gilisztákat nem találtunk, de előfordultak bennük hernyók (pl. nagy farontó lepkéé), a kukoricabogár és a lószúnyog lárvái, és előkerült fécánszárny és láb is.

Eredményeink alapján, a főbb táplálékalkotók tekintetében a vaddisznó táplálkozása stabilnak tekinthető, alapvetően az arányokban van elcsúszás, mint például a makk mennyisége vagy az egyszikűek fogyasztása. Jól alkalmazkodó, opportunistafaj a vaddisznó.

A városi és az erdei egyedek táplálékösszetétele különbözött. A makk és a kukorica mindkét helyen fontos táplálékalkotó volt, de az egyszikű (köztük a pázsit) és a gyümölcs is csak Budapesten jelent meg a táplálékban. A szemétként, hulladékként kidobott anyagok ritkán kerültek elő, azaz a kukázás, illegális hulladéklerakók használata egyelőre minimálisnak tekinthető. Elsősorban a természetes táplálékok elérhetősége biztosítja a városi túlélést is. Meglepő, hogy az ember által biztosított kukorica (véltetően szórókról) aránya Budapesten nem volt alacsonyabb, mint Valkón.

A vaddisznó táplálékosztási stratégiája a városban a természetes élőhelyhez hasonló, de új természetes táplálékforrásokat talál. A szemét egy további még ki nem használt lehetőség. Feltételezhetően nem a táplálékhiány „vonzza be”, hanem terjeszkedés során vagy véletlenül kerül be a belterületre, ahol ez a stratégia biztosítja a túlélést és a megtelepedést. A gyomortartalom tömegében nincs különbség a városi és természetes élőhelyek között, azaz megfelelő mennyiségű táplálékot is tud így fogyasztani.

A vaddisznó lakott területi jelenlétére utaló közvetett jelek terepi felvételezése négy budai helyszínen történt: 1. Hunyad-órom, 2. Zugliget-harangvölgy, 3. Denevér-árok és Farkasréti temető, 4. Sas-hegy. Összesen 38,5 km bejárására került sor, amelyből a leghosszabb részt (14,1 km) a Zugliget-harangvölgy tette ki, a legrövidebb szakasz (6,5 km) a Hunyad-órom mintaterülethez tartozott.

A közvetett jelek közül legnagyobb mennyiségben a nyom és a túsás került jegyzőkönyvbe, de előfordult az ürülék és alacsony számban (1-1 db) a fekhely, a dörgőlődzőfa, valamint az agyarfa is. Ez alapján a vaddisznó legintenzívebb jelenléte a Harangvölgyben volt tapasztalható, ezt követte sorrendben a Hunyad-orom, a Denevér-árok + Farkasrét és a Sas-hegy. Utóbbi mintaterületen egyetlen vaddisznóra utaló jel sem került jegyzőkönyvbe.

Mindhárom területen (Harangvölgy, Hunyad-orom, Denevér-árok), ahol megtaláltuk a vaddisznó jelenlétére utaló nyomokat, jeleket, azok elsősorban a lakóházak közeli szakaszokon voltak nagyobb sűrűségben.

Meglepő, hogy egész kis (~ 3 ha), lakóházak közé beékelődött területen (Denevér-köz) is találtunk túrást és vaddisznótól származó friss ürüléket (15. kép), vagyis itt is igazolható a jelenlét.

A Sas-hegyi területet a tervezetthez képest csak részben sikerült bejárni, mivel a Duna-Ipoly Nemzeti Park kezelésében lévő természetvédelmi terület körbe van kerítve. Erre a részre nem mentünk be, csak a csatlakozó részeket tudtuk megvizsgálni. Annak ellenére, hogy nem találtunk semmilyen közvetett nyomot, a drótfonatos kerítés több helyen meg volt bontva (20. kép), amely utalhat a vaddisznó mozgására.

A vaddisznó városi (budapesti) megjelenésével kapcsolatos vizsgálatok elsődleges céljai a jelenlét állandóságának megállapítása mellett a lehetséges gazdálkodás/kezelés, azaz a városi vadgazdálkodás megalapozása. Bár a vizsgálatoknak még csak az elején tartunk a táplálkozásbiológiai, genetikai és élőhelyhasználati vizsgálatok eredményei egyaránt megerősítik, hogy a vaddisznó jelenléte Budapesten állandónak tekinthető:

- A táplálkozásbiológiai vizsgálatok azt mutatják, hogy a vaddisznó táplálkozási stratégiája a lakott területeken hasonló a szabad területekéhez, de eközben talál olyan, nagy mennyiségben rendelkezésre álló táplálékforrást (az egyszikű fűféléket), amely fogyasztását a városon kívül nem tudtuk bizonyítani.
- A genetikai vizsgálatok igazolják, hogy a Budapest belterületén élő vaddisznók, valószínűleg többszöri betelepedéssel (alapító hatással), de a környék vaddisznó állományából származnak. Ugyanakkor, valószínűleg a belterjes szaporodás miatt (ezt még bizonyítani jelen pillanatban nem tudjuk), elkülönülésük már megkezdődött.
- A területhasználati vizsgálatok igazolták, hogy a vaddisznó a budai belterületi zöldterületeken szinte mindenhol megtalálható (közvetett jelek vizsgálata) és az ilyen erős emberi hatás alatt álló területeken is állandóan jelen vannak (rádió telemetriai vizsgálatok).

Vizsgálataink eredményei folyamatosan városban élő vaddisznó populáció kialakulását igazolják. Ahhoz, hogy a jelenlét gyakoriságát csökkenteni lehessen leginkább a városi élőhelyek kezelése adhat lehetőséget. Ezek közül a legfontosabbak:

- A nem természetes táplálékok elérhetőségének minimalizálása, pl. illegális szemétkerakók felszámolása, kukák biztosítása, kertek mögötti komposzthegeyek problémájának megoldása. A táplálékvizsgálati eredmények ugyan nem bizonyítják e táplálékforrások elsődlegességét, de kiegészítő szerepük, különösen a téli táplálékvesztés időszakokban jelentős lehet. Hasonló szerepe lehet a nem

megfelelő kerítéssel védett kertekben található táplálékoknak, így azok védelmére (körül kerítésére) is nagyobb figyelmet kell fordítani

- A búvóhelyek csökkentése – park-szerű zöldterületek kialakítása. A területhasználati vizsgálatok igazolják, hogy megfelelő búvóhely és táplálékforrás esetén az ember közelsége (lakott házak, kertek, forgalmas utak stb.) nem zavarják a vaddisznót. A búvóhelyek felszámolása, csökkentése járhatóbb útnak tűnik, mint a táplálékforrások megszüntetése. Különösen a nagy kiterjedt bozótosok területének csökkentése, felszabdálása lehet hatásos. Helyettük sok kicsi, az énekesmadarak fészkelésére és táplálkozására vagy rovarfajok élőhelyi feltételeinek megteremtésére még alkalmas, de a vaddisznó számára már alkalmatlan, védelmet, nyugalmat nem adó foltok kialakítása javasolt.
- A táplálkozás vizsgálatok megmutatták, hogy a makk a városi területeken is fontos táplálékforrás. Javasoljuk annak megvizsgálását, hogy lehetséges-e makktermő fajok folyamatos cseréke, más egyéb őshonos fajokkal. Hasonló módon felmerül a gyümölcsstermő fák ritkítása és/vagy cseréje olyan fajokkal melyek termése csak a városi lakosság által kedvelt énekes madárfajok számára jelent táplálékot.

Összegzésül elmondható, hogy az alkalmazott vizsgálati módszerek (közvetett jelek felmérése, rádiótelemetriás mérések, genetikai vizsgálatok, táplálkozásbiológiai vizsgálatok) eredményei alapján a vaddisznó stabilan, igazolhatóan jelen van a budapest közigazgatási határán belüli területeken. A vaddisznó megjelenése a városokban természetes jelenség, nem abnormális, így nem megakadályozható, csak enyhíthető és folyamatosan kezelhető. Ehhez vizsgálatainkkal a jövőben is szeretnénk hozzájárulni.

6.8. Leggyakoribb városlakó vadászható fajunk: a nyest

A nyest elterjedését tekintve palearktikus faj. Egész Európában elterjedt. Kivétel ez alól a Skandináv-félsziget, a Brit-szigetek, Szardínia és Korzika, valamint néhány földközi-tengeri sziget. Előfordulása alapvetően a lombhullató erdők előfordulásával esik egybe és megtalálható a dél-ázsiai sztyepp régiókban is. A magashegységekben többnyire a fenyőerdőket részesíti előnyben. Jelenléte elsősorban a búvóhely meglététől függ, ami lehet kis barlangban, szénakazalban vagy éppen padláson (Mitchell-Jones és mtsai. 1999). A nyest és a nyuszt természetes körülmények között hasonló élőhelyet választ, a választott területek pedig gyakran egybeesnek. A menyétfélék

közül azonban egyedül a nyest lett sikeres városlakó (bár Angliában a nyuszt is megjelenik lakott területeken – igaz ott a nyest nem fordul elő), a lakott területen nem, legfeljebb erdőben okoz gondot a két faj megkülönböztetése, felismerése (Winkler 2005). Magyarországon gyakorlatilag mindenhol megtalálható, jelentős állománysűrűséget ér el lakott területen is.

A nyest élőhely-választás szempontjából opportunistá. Sík-, domb-és hegyvidéken egyaránt élhet. Népies elnevezése, a „kőnyest” vélhetően arra utal, hogy szívesen fészkel be magát barlangokba, sziklarepedésekbe vagy tágasabb faodvakba. Az utóbbi évtizedekben tapasztalt emberi kultúrát követő terjeszkedése azt mutatja, hogy nem feltétlenül követi a parkok, kertek, fasorok kínálta ún. „zöld-folyosókat”, viszont kihasznál számos, még kiaknázatlan búvóhelyet. Vidéki, falusias környezetben régóta ismert előfordulása, de ezeken a településeken inkább csak táplálék-szerző körutakat tesz. A nyest urbanizálódása az utóbbi évtizedekben szinte teljes elterjedési területén általános jelenséggé vált. A városi környezetbe tökéletesen beilleszkedett, kölykeit sikeresen felneveli. Búvóhelyként elsősorban az elhanyagolt, romos épületeket, raktárhelységeket, padlástereteket választja, melyet gyakran a hasonló életteret betöltő házimacsák számára is szűkös repedéseken keresztül közelít meg. Az újabb épületekben a szigetelő rétegbe, álmennyezetbe fészkel be magát.

A nyest a XX. században lett igazi városlakó. Az emberhez könnyen hozzászokott, de fajtársai közelségét nehezen tűri. Egész évben magányosan portyázik, és kitartóan védelmezi területét. A terület nagysága a táplálék mennyiségétől függ, minél több a táplálék és a búvóhely, annál kisebb területet tartanak fenn (Szabó 1998). A territórium két részből áll, a tényleges vadászterületből, valamint a fészkek körüli, kisebb kiterjedésű védőkörzetről. Itt a nyest nem vadászik (Lanszki 1996).

Természetes környezetben a nyest territóriuma és táplálékbázisa átfedi a nyusztét, a rókaét, a vadmacskáét, de valódi versengésben csak saját fajtársainak azonos nemű egyedeivel van. A terület nagysága a táplálékon és a búvóhelyeken kívül függ még az évszaktól és az állat nemétől is. A hím territóriuma (természetes környezetben) elérheti a 200-500 hektáros nagyságot is. Mintegy kétszerese a nőstények területének, és több nőstény territóriumával lehet átfedésben. Nyáron, a szaporodási időszak alatt nagyobb területet próbálnak elfoglalni. Megfigyelték, hogy ebből adódóan, városban a különböző autós kártételek ilyenkor a leggyakoribbak. Búvóhelyeit felváltva használja, területének határát pedig bűzmirigyek ürülékkel és vizelettel folyamatosan ürülő váladékával, és a talppárnák között lévő mirigyek váladékával jelöli meg (Lanszki 1996, Apáthyiné 1999).

A nyestek éjszakai vadászútjukon akár 4-5 kilométert is képesek megtenni, nagyobb távolságot csak az önállóvá vált és elűzött fiatalok tesznek meg a vándorlásuk során. Ha olyan területre érnek, ahol a velük azonos nemű territórium gazdája elpusztult, tehát a territórium határait jelölő szagjelek hiányoznak, megtelepednek. Az

elpusztult egyed szagjelei még sokáig megmaradnak, néhány hónapnak el kell telnie, amíg a területet új lakó foglalja el (Lanszki 1996, Lanszki és Sugár 1999).

A városi nyestek, a táplálék bősége miatt lényegesen kisebb területet tartanak fenn. A territórium nagysága 11-től akár 100, 150 hektárig is terjedhet. Lakott településen viszont sokkal nehezebb dolga van egy „ifjú” nyestnek, ami a területszerzést illeti, mert elűtheti az autót, vagy széttépheti egy kutya (Szabó 1998).

Hollandiában rádiós nyakörvvel felszerelt állatok életét figyelték öt éven át. Vizsgálataik alapján kiderült, hogy a leginkább éjjel mozgó nyestnek átlagosan öt olyan helye van, ahol gyakran tartózkodik és további húsz-harminc helyen csak időnként bukkan fel. Elképzelhető tehát, hogy egy nagyobb városkörzetben csak egy nyest él, az ott lakók ugyanazt a nyestet látják, de mindenki a maga házi nyestjének hiszi és úgy gondolják, több állat van a környéken (Szabó 1998). A VadVilág Megőrzési Intézetén végzett felmérés alapján a lakott területen élő nyest által használt terület nagyságát (közvetett méréssel, az elfogyasztott növények elhelyezkedésére alapozva) kb. 28 hektárra becsültük, ami szintén „megfelel” a korábban leírt adatoknak (Heltai és mtsai. 2005).

6.8.1. A nyest táplálkozása

A nyest mindenevő állat, táplálkozási szokásairól végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy táplálékválasztásában mind generalista, mind opportunistá jellegek megmutatkoznak (Apáthyne 1999, Lanszki 2002a, 2000b). Generalista, vagyis mindig a legmegfelelőbb, legnagyobb mennyiségben megtalálható és a legkönnyebben megszereshető táplálékot részesíti előnyben; és opportunistá, mert a számára megfelelő élelemforrások közül a legkisebb energiabefektetéssel megszereshetőt (pl. legnagyobb sűrűségben előfordulót) választja (Apáthyne 1999). Ezzel is magyarázható sikeres elterjedése. Nagyon sokféle állatot zsákmányol. A közönséges denevért, a mezei cicakányt, vándorpatkányt, házi egeret, közönséges erdei egeret, mezei és pézsmapockot egyaránt szereti. A házi verebet, a füstifecskét, a balkáni gerlét és a különböző házi-szárnyasokat is elkapja. Rovarok közül a cserebogártól, futrinkáktól, szarvasbogártól kezdve a darazsakig mindent kedvel. A cseresznye, vadcsereznye, meggy, kökény, húsos som, szőlő, szeder, fekete eperfa, erdei szamóca, csipkebogyó, valamint a borostryán termése egyenesen csemege a számára (Lanszki 1996).

Leggyakrabban éjszaka megy táplálékszerző útra. Ügyesen mászik fára, így a fészkek kifosztása, kistestű énekesmadarak elfogása nem okoz nehézséget. Baromfi ólakba beszabadulva nagy pusztítást végez, és ha kell akár a kerítésen is át tud vonzolni egy tyúkot ínségesebb időkben. Gyakran olyan búvóhelyet választ (templomtorony, nagyobb elhagyott épület), ahol denevérek vagy akár gyöngybagoly is menedéket próbál találni. Denevéreket is rendszeresen zsákmányol, az inkább nyugalmat

kedvelő gyöngybaglyot pedig elűzi. Egy 80-as évekbeli vizsgálat szerint a Tolna megyei költőhelyek 47 százalékáról épp a nyestek zavarták el a gyöngybaglyokat (Winkler 2005).

A nyest táplálék-összetételét számos tanulmányban jellemezték mezőgazdasági és természetes környezetben. Arról azonban kevés kutatási eredmény van, hogy urbánus környezetben hogyan változik táplálékának összetétele, mennyiben tér el a mezőgazdasági területen kapott eredményektől.

Maga az összehasonlítás is nehéz, hiszen a nyest viszonylag nagy területről szerzi táplálékát, így előfordulhat, hogy az élelemkeresés során az egyébként természetes élőhelyen élő nyest lakott területről „ejt zsákmányt”. Vagy fordítva: a lakott területen élő állat megy ki például mezőgazdasági környezetbe, erdőbe lakomázni. Az eltérő földrajzi szélességen, különböző típusú élőhelyen végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy a természetes és az ember közelében élő nyestek időszakosan hasonló táplálékforrásokat is hasznosítanak.

A sok kártételen kívül jelenlétének vannak pozitív vonatkozásai is. Táplálékának nagy részét képezik rágcsálók, mint a házi egér, a patkány és kártékony rovarok, mint a csótány, darázs vagy a poloskák. Mint ragadozó, a tápláléklánc nagyon fontos tagja, szabályozó egysége és ő maga is tápláléka lehet egy ragadozónak. Mivel a nyestek mohón, kapkodva esznek a gyümölcsöket leggyakrabban egyben nyelik le. A magok pedig emésztetlenül ürülnek szervezetéből, így a növények terjesztésében is nagy szerepük van, hiszen nagy területet járnak be élelemért. A hullatékban talált magok számából és adott terület növény állományának eloszlásából lehet következtetni arra, hogy egyes növények elterjedésében mekkora szerepe volt a nyestnek (Grizimek 1990 cit. Dewey 2004). Mindezekon kívül hozzájárul a fajösszetétel gazdagságához, környezetünk színesebbé tételéhez.

Romániában, a Fekete-tenger közelében, egy Bizánci templom romjaiba költözött nyest táplálkozását vizsgálták. A romok egy kisebb sziklás hegyen helyezkednek el, körül-belül 1km távolságra Enisala településtől, a nyest viszonylag távol él az emberektől. Az egyes táplálék-csoportok arányát biomassza számítás alapján és relatív százalékos előfordulási gyakoriság alapján is meghatározták. A romokból összegyűjtött ürülékek elemzése alapján (biomassza számítás eredményei) a legnagyobb arányban madarak (énekesmadarak 21%, vízi vad) képezték táplálékát, éves szinten arányuk 45,2% volt. A kismélysők, leginkább pocokfélék aránya 36,1%, míg a növények, gyümölcsök meglepően kis mennyiségben fordultak elő, a 158 mintából mindössze 9-ben jelentek meg növényi részek. A hullók (pl. vízisikló) ami a nyest táplálékában ritka, 14,4%-ban járultak hozzá az étrendhez. Nagyon kis mennyiségben találtak papírt és csomagoló papírt a mintákban (0,1%) (Romanowski és Lesinski 1991).

Goszczyński (1986) Lengyelországban végzett felmérés is alátámasztja a madarak és kismélysők fontosságát a nyest táplálékában, de az itt kapott eredmények szerint

a gyümölcsök jelentősebbek voltak, 37,15%-kal a legnagyobb táplálékbázist képezte ezen az élőhelyen. A madarak helyett pedig a kisemlősök fordultak elő nagyobb mennyiségben, 29,1%. A leggyakoribb zsákmány a kisemlősök közül a vöröshátú erdei pocok volt (15,25%). A madarak 19,08% (legtöbb a fácán volt), a rovarok pedig csak 2,95% arányban fordultak elő. A szezonális táplálék vizsgálata alapján megállapítható, hogy a nyest a legtöbb madarat és nyulat télen, illetve tavasszal fogyasztja, gyümölcsöt nyáron és ősszel, míg a kisemlősök egyenletesen, egész évben megjelennek az étrendjében.

A mezőgazdasági területen élő nyest táplálékának nagy részét Dániában a rágcsálók tették ki, leginkább pocokfélék. Ennek aránya éves szinten 46% volt. A kisemlős zsákmányok között volt egy tengerimalac is, ami csakis emberi területről származhatott. A gyümölcsök csak a vizsgált minták egy tizedében jelentek meg, a rovarok viszont több mint egyharmadában, de a táplálék összességéhez képest így is kevés volt. Tojásbélyeg a minták 18%-ában fordult elő (Rasmussen és Madsen 1985).

A Budapesten élő nyestek táplálékában a legnagyobb arányban a növényi részek szerepeltek, ezek között is a bogzótermések és a csonthéjasok (szilva, szőlő, csipkebogyó, cseresznye), ezek százalékos relatív előfordulási gyakorisága 37,3% volt. A gerincesek közül a madarak domináltak a táplálékban, százalékos relatív előfordulási gyakoriságuk 16,6% volt, kétszer akkora, mint a kisemlősöké (8,8%). Kisemlősök közül leggyakrabban sárganyakú erdei egeret és házi egeret zsákmányolt. Madarak közül az énekesmadarakat, különösen a rigót kedvelte. A gerinctelenek 20,3%-ban vették ki részüket a táplálékfeleségekből. A vizsgált mintákban előfordultak olyan emészthetetlen maradványok is, mint például papír, alufólia, műanyag szálamihéj, emberi haj, ami azt bizonyítja, hogy a városi nyestek megédzsmálják az embertől származó konyhai hulladékot is (Tóth Apáthy 1998).

A Fonói halastó körzetében, valamint a településen élő nyestek – Lanszki (2002a, 2002b) által végzett vizsgálatok alapján – 78,5%-ban hasonló táplálékot fogyasztott a két eltérő élőhelyen. A mezőgazdasági környezetben élő nyest téli és tavaszi táplálékában a kisemlősök elsődleges szerepet játszottak (35-40%), nyáron és ősszel viszont a növényfogyasztás vált jelentősebbé (45-46%). Ez összefügg azzal, hogy az őszi hónapokban történik a nyári szőrzet télire váltása, a szénhidrát-és vitaminigényük pedig magasabb, mint az év többi részében, és ekkor sok gyümölcsöt is találnak. Éves összesítésben a halastó környékén élő nyest zsákmányai között a kisemlősök (30%), leginkább pocokfélék voltak a legjelentősebbek. A kisemlős-táplálék változatosabb volt, mint urbánus fajtársáé, mert denevér, vakond, mókus, mogyorós pele és pézsmapocok is előfordult benne. A mezei nyúl táplálékként ritkán (0,3%) szerepelt, vaddisznó, szarvas és borz pedig dögfogyasztásból származott. Az urbánus nyestek táplálékában a kisemlősök lényegesen kisebb arányban fordultak elő, legfontosabb a házi eger volt, de előfordult a vándorpatkány is. A halastó közelében élő nyest 4%-

ban fogyasztott háziállatot, ezzel szemben az urbánus nyestnél 15%-ban voltak háziállatok az étrendben. Leggyakrabban és legnagyobb mennyiségben baromfifélék és tojásuk. A városi egyedek legfontosabb zsákmányát a madarak jelentették, leginkább a házi veréb, míg a mezőgazdasági környezetben élő nyest 50%-kal kevesebb madarat fogott, az énekesmadarak aránya volt jelentős, fácán is előfordult télen (0,9%). A gerinctelenek mindkét nyestcsoport táplálékában gyakran szerepeltek (19%), a mezőgazdasági nyestté gazdagabb volt. Éves viszonylatban mindkét élőhelyen a növények (főleg gyümölcsök) jelentették az elsődlegesen fontos táplálékot. A cseresznye volt a legkedveltebb, e mellett a halastónál élő nyest még vadon termő gyümölcsöket is fogyasztott, például somot, szedret és kökényt, a lakott területen élő pedig szőlőt. Élőhelyüktől függetlenül jellemző, hogy a nyestek a táplálékforrások igen széles körét képesek hasznosítani. A halastó környékén 6 év alatt feldolgozott 572 hullatéből 106 eltérő elfogyasztott fajt különböztettek meg. Az ember közelében élő nyest nagyobb mennyiségben fogyaszt emberhez kötődő, és kisebb mennyiségben lakott területen kívül élő prédát. Ugyanez jellemző a háziállat fogyasztásra és a szemétkeresésre is.

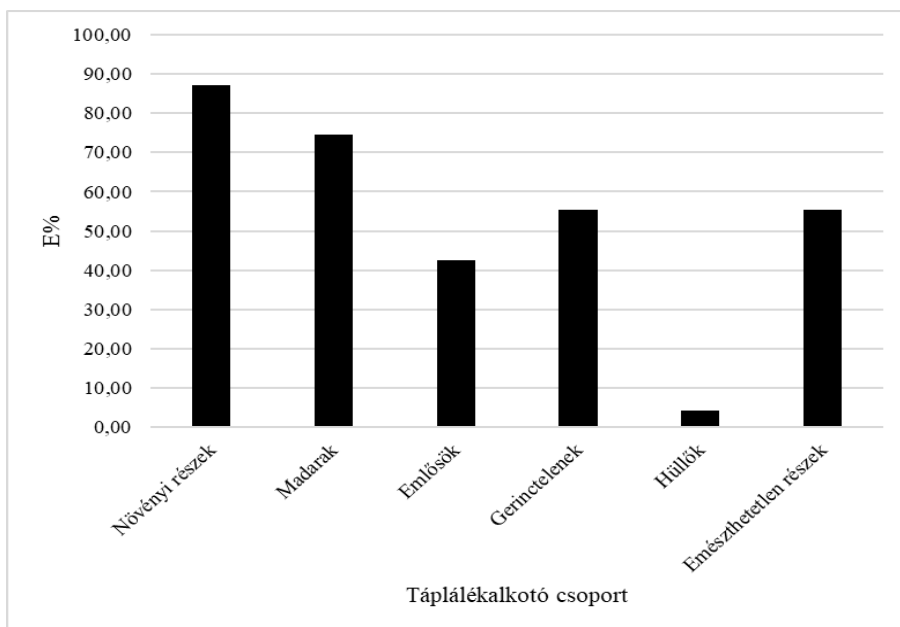
A nyest táplálékának összetétele a VadVilág Megőrzési Intézetben végzett kutatás szerint (Budapesten és Gödöllőn végzett mintavételezés alapján, Szócs és mtsai. 2006) a lakott területen élő nyest elsődleges tápláléka gyümölcsökből és növényekből áll, második legfontosabb pedig a kisemlősök. Az emberhez köthető források (szemét, házi állatok.) aránya kb. 10% volt, vagyis szinte minden tizedik alkalommal valamilyen emberhez köthető táplálékot választott. Sok mintában találtunk szalámi héjat, befőtt gumi darabot, papír, fólia, csomagolóanyag, textil darabot, sőt megrágott kábel darabot és cigaretta csikket is. Az emberhez köthető források nem minden esetben szolgálnak tápértékkel a nyest számára. Egy májkrémes fólia elfogyasztva önmagában nem tápláló, csak utal a szemétkeresésre, ezért a megtalált műanyag és csomagolóanyag darabok indikátorként jelzik, hogy az állat milyen arányban választja az ember által biztosított táplálékforrásokat. Az arány felmérését tovább nehezíti, hogy például az állateleséget (házi kedvenceknek kitett eledel, házikoszt, ételmaradékok) sokszor nem vagy nagyon ritkán tartalmaznak olyan, a nyest számára emészthetetlen alkotót (pl. toll, csont, szőr, magvak), amely a hullatékban visszamaradva jelezné, hogy az állat fogyasztotta ezt a táplálékot.

A Gödöllőn élő nyest leggyakrabban gyümölcsöket fogyasztott, 77 mintából 68-ban találtunk valamilyen gyümölcs félét (szőlő, alma, ringló, körte, cseresznye, szilva). A második helyen a kisemlősök voltak, 77 mintából 46-ban találtunk kisemlős maradványokat. Budapesten a

madarak szerepeltek leggyakrabban a nyest étlapján, 53 mintából 44-ben voltak madármaradványok. A gyümölcsök másodlagos táplálékforrásnak bizonyultak itt (53 mintából 39 tartalmazott magvakat), legszívesebben az eperfa, ostorfa, szilva,

vadkörte, szőlő terméseit fogyasztotta. Statisztikai módszerrel (chi₂ teszt) összehasonlítva a két városban élő nyest táplálékát szignifikáns eltérést kaptunk, vagyis az eltérő élőhelyeken más a táplálék-összetétele a nyestnek. Eredményeinkből is az látszik, hogy a nyest remekül alkalmazkodik az emberek által teremtett eltérő élőhelyekhez (táplálkozásbeli különbségei is erre utalnak). Az eltérés még azt mutatja, hogy a nyest megfelelően kihasználja az adott helyen lévő táplálékforrásokat, azt eszik, ami van, a belvárosban pedig több a madár. Illetve azt is beismerhetjük, hogy nehéz lenne a betonból, aszfaltból kiadni a kisemlősöket, pockokat. A táplálékforrásokhoz való remek alkalmazkodása leszűkíti az ellene való védekezési lehetőségeket, mert egy esetleges táplálékforrás megvonásával ugyanis valószínűleg nem lehetne jelentősen hatni városi jelenlétére (Szócs és mtsai. 2006).

Szintén az egyetem területén, de több, mint egy évtizeddel később Barta Dániel (2018) végzett táplálkozásbiológiai vizsgálatot, összesen 47 hullaték minta alapján. A 47 feldolgozott mintából 5 db csupán egyféle, 6 db kétféle, 17 db háromféle, 14 db négyféle, 4 db ötféle és 1 db hatféle táplálékcsoporthoz tartozott. A legmeghatározóbb táplálékalkotónak az összes számítási mód alapján a növények bizonyultak. Összesen 41 mintában voltak jelen, százalékos biomassa összetételük az elfogyasztott biomassa felét alkotta (49,59 B%). A növényi alkotókon belül is a gyümölcsök domináltak, leggyakrabban az eperfa termését, cseresznye- illetve meggy magot, valamint az ostorfa termését lehetett kimutatni, de gyakori volt a szőlő és szilva fogyasztás is, továbbá jelen volt még som- és napraforgó mag is a mintákban. Egyéb növényi részek (levéldarabok, tűlevél) csak elvétve fordultak elő.



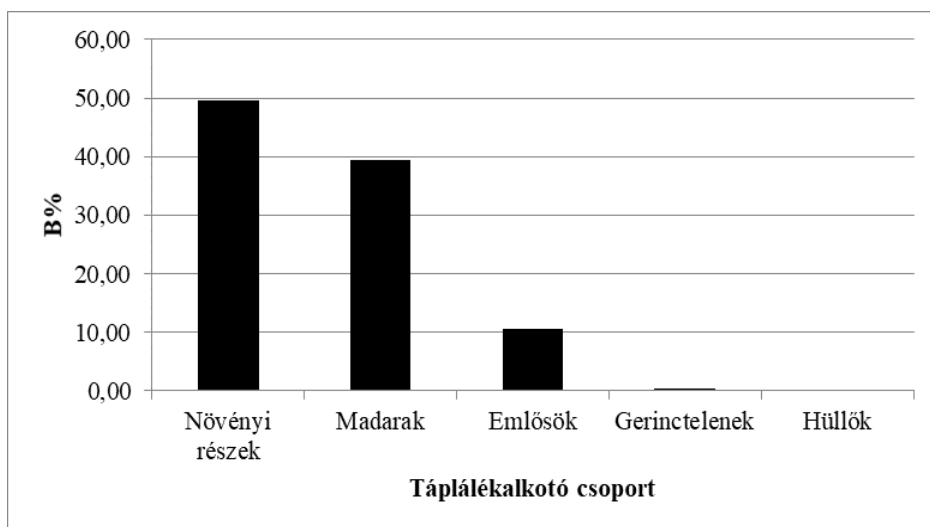
12. ábra. A nyest ürülékekből kimutatott táplálékcsoportok előfordulási gyakorisága (E%) (n = 47)

A második legjelentősebb csoport, szintén az összes számítási módszer alapján, a madaraké volt, ezek 35 mintában fordultak elő. Míg tömegszázalékos arányuk a növényekhez viszonyítva relatíve alacsony volt (21,21 m%), biomassájuk a fogyasztott táplálék 39,33 %-át alkotta (13. ábra). A mintákban előforduló toll-, csőr- és karomdarabok mérete alapján különféle énekesmadárfajok feltételezhetőek jelentős zsákmányforrásnak.

Tömegszázalékos arányt tekintve a harmadik legfontosabb csoport az emlősöké volt (8,71 m%), ezek az elfogyasztott biomassza egytizedét tették ki (10,62 B%). Ezzel szemben kevesebbszer fordultak elő, mint például a gerinctelenek, mégis 20 mintából ki lehetett mutatni őket. Az előforduló csontok mérete és a szőrszálak hossza alapján nagyobb testű emlős fogyasztására nem volt példa, így ezt a csoportot kizárólag kisemlősök alkották. Az emlősöknél kissé nagyobb előfordulási gyakorisággal, 26 mintában voltak jelen gerinctelenek, biomassájuk (0,38%) viszont lényegesen kisebb volt az említett csoporténál. Az előforduló fajok többsége ízeltlábú volt, és a bogarak, illetve a hártýásszárnyúak rendjébe tartozott. Mindössze két alkalommal fordult elő hulló a mintákban, a fogyasztott biomasszának, valamint a tömegszázalékos arányának is csupán 0,08 %-át kiteve. Emésztetetlen anyag gyakorlatilag minden második mintában, a gerinctelenek előfordulásával megegyező gyakorisággal volt jelen, tömegszázalékos arányuk pedig épp, hogy csak nagyobb volt (1,69%), mint ese-

tükben. Ilyen emészthetetlen anyagok voltak kvarckristályok és kődarabok, fóliamaradványok, fadarabkák, üveggyapot- és szivacsdarabok, valamint papírdarabok, melyek közé tartozott egy rágcsálóirtó csomagolása is (Bayer – Racumin Paste).

A nyest táplálkozási niche-szélessége Levins-index alapján $B = 4,83$, standardizált értéke pedig $B_{sta} = 0,77$ volt. Összehasonlítva a Heltai és mtsai (2005) által végzett vizsgálattal, a táplálékalkotó csoportok tömegszázalékos összetételére vonatkozóan szignifikáns különbség mutatkozott 95%-os megbízhatósági szinten ($\chi^2 = 11,9$, $df = 4$). Ennek oka az lehet, hogy míg a 2005-ös vizsgálatban az emlősök alkották a második legfontosabb csoportot, a madarak pedig a harmadikat, jelen vizsgálatban ez az arány fordítottan állt fenn. Ezzel ellentétben viszont a csoportok előfordulását ($\chi^2 = 2,5$, $df = 4$) és relatív előfordulási gyakoriságát ($\chi^2 = 1,7$, $df = 4$) tekintve nem volt tapasztalható szignifikáns eltérés 95%-os megbízhatósági szinten.



13. ábra. A nyest ürülékéből kimutatott táplálékcsoportok százalékos biomassa-összetétele (B%) ($n = 47$)

A 2005-ös gödöllői, illetve a jelenlegi vizsgálatban a táplálékalkotók előfordulása és relatív előfordulási gyakorisága igen látványos hasonlóságot mutatott, mely betudható annak, hogy a két táplálkozásvizsgálat hasonló területen, hasonló módszerekkel lett elvégezve. Egyedül a tömegszázalékos feldolgozás során tapasztalhatunk eltérést. Ez mögött a mostani vizsgálatban felfedezhető nagyobb mértékű madárfogyasztás állhat. Magyarázható ez azzal, hogy a 2005-ös vizsgálatban a mintagyűjtést több helyszínről végezték, míg a jelenlegiben csupán egyetlen padlástérről történt. Ha pedig az állat a padláson jobban hozzáfér a madártáplálékhoz (amit a padláson talált számos kitépelt madártoll igazolni látszik), feltételezhető, hogy ott fog vadászni, és

helyben maradó stratégiát fog folytatni. Ez a módszer hosszabb távon stabilabbnak mondható, mint a folyamatos táplálékkeresés, amely jelentős energiapazarlással jár. A megnövekedett madárfogyasztás másik oka lehet, hogy a vizsgálati terület az elmúlt 10 évben kisebb-nagyobb városiasodáson ment át, melyet alátámaszthat, hogy a vizsgált garázsrendszer közvetlen közelében, 2006-ban újabb kollégiumi szárnyak jelentek meg. A gödöllői és budapesti nyestek táplálkozását összehasonlító vizsgálatban Szócs és Heltai (2007) Budapesten nagyobb mennyiségű madarat mutattak ki, míg Gödöllőn emlősből volt jelentősebb a fogyasztás. Ennek oka lehet, hogy Gödöllő nagyobb zöldfelülettel rendelkezik, ahol a nyest talajszinten jól tud kisémlősökre vadászni, míg Budapesten a kevesebb zöldfelületnek betudhatóan a madarak voltak hangsúlyosabbak. Ezt az elméletet erősítik a Lanszki (2002), Lanszki (2003a), Lanszki és Széles (2007) és Lanszki és munkatársai (2009) által végzett kutatások is. A madarak nagyobb mértékű jelenlétének harmadik magyarázata lehet, hogy a nyest egyszerűen nagyobb méretű madarakkal táplálkozott, mint 10 évvel ezelőtt, mivel a madarak előfordulása és relatív előfordulási gyakorisága egészen hasonló volt a két vizsgálatban.

6.8.2. A nyest területhasználata

Rondininin és Boiatani (2002) Olaszországban 29 nyestet jelöltek meg rádióadóval, a kutatásban azonban csak nyolc nyest adatait használták fel, amelyeket legalább négy hónapig tudtak nyomon követni. A térképen négy élőhelyi kategóriát különítettek el: fás és bokros vegetáció, művelhető terület, épület és tó. A kutatók azt vizsgálták, hogy hol helyezkednek el a nyestek otthonterületei, ezek a vizsgálati területen véletlenszerűen helyezkednek-e el, ill. mely élőhelytípusban fordulnak elő a leggyakrabban. A vizsgált állatok átlagos otthonterülete minimum konvex poligon (MKP) módszerrel számítva $152 \pm 8,9$ ha volt, továbbá egy szimulációs vizsgálattal igazolták, hogy az állatok otthonterülete nem véletlenszerűen helyezkedett el az élőhelyen. A fás és bokros területeken, valamint az épületekben is nagyobb arányban fordultak elő, mint a művelhető területeken, utóbbiakat kerülték is. A szimulált, véletlenszerű otthonterületekhez viszonyítva az összes nyest közelebb helyezkedett el a folyóvizekhez.

Lopez-Martin és munkatársai (1992) egy hím nyestet jelöltek meg az aktivitás mérésére is alkalmas rádióadóval. A jelölt egyedét összesen 53 napig követték nyomon, háromszögletes módszerrel 26 elkülöníthető lokalizációs pontot vettek fel. A nyest otthonterülete (MKP) 52,5 ha volt, két aktív centrum volt elkülöníthető az otthonterületen.

rület déli részén. Ezek közel helyezkedtek el egymáshoz, és összesen csak 6 ha-t tettek ki, de 15 pont (57,7%) itt került felvételre. A napi lokalizációk elsősorban (47%) az erdőben helyezkedtek el. A vizsgált területen található autópályán az a nyest egyszerűen átkelt, az ahhoz közeli folyón azonban a mérések alapján nem. Aktivitást 87 alkalommal rögzítettek. A maximális aktivitás 18 órától éjjelig volt mérhető, ebben az időszakban az egyed mindig aktív volt, éjjeltől reggel 8 óráig az aktivitás szabálytalan volt, hosszabb-rövidebb inaktív periódusok jellemezték. A nap többi részében a nyest teljesen inaktív volt.

Posillico és munkatársai (1995) három nyest aktivitásmintázatát figyelték meg rádióadó segítségével 1990 júliusa és 1991 júniusa között. A nyestek közül kettő hím és egy nőstény volt, a nőstény (F1) már felnőtt, egy teljes éven át sikerült nyomon követni. Az egyik hím (M2) kb. 4-5 hónapos volt, augusztustól októberig követték, ezután a jeladót elvesztette, a másik hím (M1) egyéves volt, júliustól novemberig tudták követni, amíg az adó meg nem hibásodott. Eredményeik alapján a három egyed aktivitásmintázata nem korrelált szignifikánsan, azonban nem találtak szignifikáns különbséget sem, amikor mennyiségileg hasonlították össze az egyéni aktivitás csoportokat (napi, nappali, szürkületi, éjszakai). A napi, nappali, szürkületi és éjszakai aktivitás a vizsgált időszak alatt mennyiségi változásokat mutatott. A napi aktivitás júliusban érte el a maximumát, ekkor a nyestek következetesen aktívak voltak a nappali órákban is. Később a nappali aktivitás csökkent, miközben az éjszakai aktivitás folytatódott egészen kora őszig. Ez a mintázat a hímeknél novemberig, a nősténynél pedig a fialásig volt megfigyelhető. A nőstény nyest aktivitásmintázata a fialást követően hirtelen megváltozott, a napi aktivitás ismét megnőtt hasonlóan a júliuséhoz, és egyenlően oszlott meg a nappalok és éjszakák között. Ebben a kutatásban minden nyest otthonterületének egy része vadászattal érintett területre esett. A vadászat hatására M1 esetében elmozdulás volt tapasztalható az aktivitás centrumában és az otthonterületben a vadászati szezon kezdetekor. F1 és M2 esetében ez fordítva történt, azok ugyanis ekkor fejezték be ennek a területnek az elfoglalását.

Santos-Reis és munkatársai (2004) Délnyugat-Portugáliában vizsgálták a nyestek és közönséges petymegek (*Genetta genetta*) területhasználatát. A vizsgálat során négy hipotézist szerettek volna igazolni: 1.) az otthonterületek és a magterületek különbözni fognak az ivarok és/vagy évszakok között, és a területek átfedése minimális lesz a szomszédos egyedek között, viszont maximális lesz az egyes párok között, 2.) az élőhelyek megválasztása nem fog különbözni a nemek között, viszont eltérés lesz e tekintetben a fajok között, 3.) ivarokon belüli kapcsolatok a párzási időszak alatt, 4.) a mozgásmintázat, pihenőhely-választás és táplálékpreferencia inkább fajspecifikus, mint ivar-specifikus. Eredményeik azt mutatták, hogy 1.) az éves területhasználat elsősorban a szaporodási aktivitással függ össze, 2.) a magterületek gyakran ki-

zárják egymást, még akkor is, ha az egyedek egy párt alkotnak, 3.) a nyestek és petymegek között nagyobb a tolerancia, mint a fajkon belüli azonos ivarú egyedek között, de a kölcsönös elkerülés azt feltételezi, hogy magterületek továbbra is kizárólagosak, 4.) a nem tölgyvel borított élőhelyek pedig fontosak a táplálékszerzés és/vagy búvóhely céljából ezen a vizsgálati területen. Megfigyelhető volt, hogy a petymegek otthonterülete nagyobb, mint a nyesteké, ez lehet annak a következménye is, hogy a petymegek nagyobb testűek. A hímek otthonterülete mindkét faj esetében nagyobb volt, mint a nőstényeké. A nyestek jellemzően elkerülték a falvakat (kivéve egy hímet), aminek az lehet a magyarázata, hogy a vizsgálati területen belül több, táplálékforrást jelentő gyümölcsös is előfordult. A gyűjtött adatokból az látható volt, hogy az egyedek magterületei között nincs átfedés.

A nyestek élőhely-használatának ismerete egyre fontosabb lesz számunkra, hiszen a XX. század óta majdnem teljes elterjedési területén valódi városlakó fajnak tekinthető (Heltai és Szócs 2008). Herr és munkatársai (2009) Luxemburg két szomszédos városában, 2005 júniusától 2007 májusáig követték nyomon 13 nyesteket rádiótelemetriás módszerrel. Arra keresték a választ, hogy a nyestek miért rágják meg az autók vezetőkelet és miért töltenek hosszabb-rövidebb időt a járművekben. Eredményeik azt mutatták, hogy szezonális figyelhető meg az autók felkeresésében és a károkozásban. A nyestek főleg tavasszal és nyáron keresték fel az autókat, valamint erre az időszakra tehető a legtöbb károkozás is. Ezzel kizárták azt a lehetőséget, hogy a nyestek a meleg miatt költöznek be az autók motorterébe. Véleményük szerint a nyestek károkozása a területi viselkedésükre vezethető vissza. Az autókat megjelölik, azonban az autó egy mobilis eszköz, mellyel könnyedén átmehetünk egyik területülről egy másikba, ezért az ilyen autókat a nyestek felüljelölik. A rágási károkat elemezve arra jutottak, hogy az nem a felüljelölés agresszív megnyilvánulása – mivel ilyenkor soha nem tapasztaltak rágást –, hanem sokkal inkább felfedező vagy játszó viselkedés, amelyet kiválthat a meleg gumi- vagy műanyag részekből párolgó illóanyagok szaga is.

Szintén Herr és munkatársai (2009) vizsgálták a nyestek szociális és területi szerveződését városi környezetben. A nyestek területülröt tartanak fenn, és az azonos nemű egyedek területülröi között nincs átfedés. Vizsgálatukban azt feltételezték, hogy a városban a nagyobb mennyiségű táplálékforrásnak köszönhetően magasabb denzitás, kisebb otthonterületek és az otthonterületek között kiterjedtebb átfedés lesz megfigyelhető, mint a vidéki területeken. Eredményülröt azt kapták, hogy a nyestek mozgáskörzete a városi élőhelyen valóban kisebb, mint a vidéki területeken, valamint a denzitás is nagyobb, azonban a szociális viselkedésükben nem következett be változás, a territorialitás ugyanúgy fennállt, a területek között nem volt átfedés.

Egy másik vizsgálatukban (Herr és mtsai. 2008) azt figyelték meg, hogy egy vadon befogott és négy fogságban nevelt nyest hogyan viselkedik, ha egy új környezetben

engedik őket szabadon. A vizsgálat során a nyesteket rádióadóval látták el, és ennek segítségével figyelték meg területhasználati viselkedésüket. A felnőtt, vadon befogott hímeket 15 km-re vitték a befogás helyétől, és egy erdős szegélyben engedték el. Az elengedés után először bement az erdőbe, majd kevesebb, mint két óra múlva Bettebourg városa felé vette az irányt, és az első estére elfoglalt egy búvóhelyet a városon kívül. A második napon a városban belül mozgott, a negyedik napon pedig átment egy szomszédos faluba. A hetedik napon elpusztulva találták meg. Valószínűleg a stressz miatt pusztult el, más ok nem volt kimutatható. Ez az egyed nem mutatta jelét annak a képességnek, hogy hazatérjen, továbbá párzási időszakban telepítették át, amikor a hímek territoriális viselkedése magasabb az átlagosnál, így nehéz volt beilleszkednie egy már alapvetően elfoglalt új élőhelyen. A fogságban nevelt nyestek 4,5 hónapot túlélték a szabadon engedés után. Megfigyelték, hogy a fiatal egyedek az elengedés után hasonló környezetben telepednek le, mint ahol az elengedés megtörtént. Ez azt jelenti, hogy a vizsgált állatok a vidéki területeken maradtak és nem költöztek be sem a városokba, sem pedig az erdős részekbe. A felnőtt nyestek esetében a szerzők véleménye szerint az emberek és nyestek közti konfliktust elsősorban a búvóhelyek megszüntetésével lehet megoldani, ellentétben a csapdázással és az egyedek új területre szállításával, hiszen ezzel stresszt vagy akár szenvedést okozhatunk az állatnak. Emellett a csapdázás is elkerülhető, ha a nyestek megjelenését ki tudjuk zárni a tavaszi fialás előtt.

Ezzel lényegében egyetért Farkas (2015) egy, a nyestek ölőcsapdáival való gyérítéséről szóló cikkében, melyben említést tesz arra, hogy az új helyre telepített nyest egy már elfoglalt territóriumba „csöppen”, valamint az új területet sem ismeri és emiatt ez a módszer több szenvedéssel jár, mint egy esetleges ölőcsapdáival való hirtelen halál.

Herr és munkatársai (2010) egy másik publikációban szintén a 2005 júniusától 2007 májusáig tartó vizsgálat adataiból a búvóhely-preferenciát vizsgálták. Feltételezték, hogy a városban élő nyestek inkább a lakóházak által nyújtott búvóhelyeket fogják használni, ellentétben a természetes búvóhelyekkel, ami pedig a vidéki és természetes környezetben élő nyestekre jellemző. A kutatók feltételezése beigazolódt, miszerint a városban élő nyestek szívesen használták a lakott házak által kínált búvóhelyeket, többnyire a házak padlásán, tetőterében pihentek. A nyestek az ember által lakott épületekben is kimagaslóan sokszor tartózkodtak, ennek oka lehet egy olyan környezeti változás is, mint például a téli hideg, amikor az állat egy melegebb helyet keres magának, és ekkor a szigeteléssel ellátott padlások előtérbe kerülhetnek.

Bárdy Nóra tudományos diákköri munkájában (2015) egy a Szent István Egyetem területén befogott és megjelölt nyest területhasználatát vizsgálta. Az 522 lokalizációs

pontra mért teljes mozgáskörzet, minimum konvex poligon módszerrel (a továbbiakban MKP) számolva 93,04 ha volt. Az éjszakai pontokra illesztett MKP az otthonterrületből 92,55 ha-t fedett le. A négy teljes éjszakás mérés közül a legkisebb területet (2,08) ha júl. 12-13-án, a legnagyobbat (34,44 ha) pedig a következő éjszakai mérés során (okt. 8-9.) járta be a nyest. A további két mérés során közel azonos, nov. 12-13-án 20,00 ha, dec. 10-11-én pedig 19,83 ha volt a számított MKP területe. Az éjszakai mérések során a megtett utak hossza nagy változatosságot mutat, a júl. 12-13-i mérésnél mindössze 609,7 m-t tett meg az egyed, ez az okt. 8-9-i mérésnél 4462,9 m volt, nov. 12-13-án 2863 m, dec. 10-11-én pedig 1917,3 m volt a megtett távolság. Az éjszakai mérések során az adott éjszaka MKP-jának legnagyobb átlója (vagyis a két legtávolabb eső lokalizációs pont távolsága) a júliusi mérés esetében 244,8 m, az októberinél 742,3 m, a novemberinél 1089,2 m, míg a decemberinél 779,7 m volt.



14. ábra. A jelölt egyed mozgáskörzete az egyetem területén

A havi mozgáskörzetek nagysága a következőképpen alakult: júliusban 24,47 ha, augusztusban 38,44 ha, szeptemberben 19,36 ha, októberben 40,08 ha, novemberben 29,94 ha és decemberben 22,34 ha volt. Ezek a területek egymással nem összehasonlíthatóak, mivel nem minden hónapban volt lehetőség elvégezni az éjszakai mérést. A vizsgálat során összesen 33 búvóhelyet különítettünk el. A nappali pontok 100%-a valamely búvóhelyre esett, tehát az állat nappal valószínűleg nem volt aktív. Kivétel ez alól két eset, (júl. 13., ill. aug. 18.) amikor légvonalban mérve 58,3 m, ill. 428,8 m távolságot megtéve a nappali órákban (ismeretlen okból) egyik búvóhelyéről elment egy másik pihenőhelyre.



15. ábra. A jelölt nyest búvóhelyei a vizsgált időszakban

6.8.3. A nyest kártétele

A nyestet valószínűleg nem a könnyen hozzáférhető élelem, (hulladék, házi szárnyasok) hanem a búvóhelyek nagy száma vonzotta a városokba (Apáthyiné 1999). Jól érzi

magát a házak padlásain és egyéb, számára elérhető helyiségekben és épületekben, hiszen sehol máshol nem találna alkalmasabb, és ami fő, kényelmesebb búvóhelyet. Kártételét elsősorban azzal okozza, hogy mindent megrág, ami érdekli. A rágáskárokat alapvetően három okra lehet visszavezetni:

- Ismerkedő harapások: ebben az esetben tájékozódó, érdeklődő céllal rágcsál meg valamit. Mi emberek kíváncsiságból veszünk a kezünkbe egy tárgyat, tapintással tudunk meg többet róla, a nyestek pedig rágcsálással teszik ugyanezt.
- Játék: a fiatal egyedek megismerő harapásokon kívül állkapcsuk, fogazatuk és izmaik erősítése érdekében „gyakorlatoznak”.
- Területvédelem: ez a fajta kártétel elsősorban a hímekre jellemző. Sok esetben bármit összerágnak, ha idegen hím szagát érzik rajta. Az autós kártételek zöme erre vezethető vissza. Elég, ha az autó nem ugyanabban az utcában parkol, ahol szokott, a másik utca pedig egy másik nyest territóriumán van. Megfigyelők tudnak olyan autóról, amit hat héten belül nyolcszor tettek tönkre nyestek (Schuster 2004).

A rágásokon kívül pusztán jelenlétével is okoz károkat. A tetőn játék közben félretolja a cserepeket, ami beázásokat okozhat. Fészke kibéleléséhez előszeretettel használja a szigetelőanyagot. Párási időszakban a padlásra zajonganak, kergetőznek, álmatlan éjszakákat okozva ezzel a ház lakóinak. A nászjáték ugyanis igen agresszív viselkedési elemekből áll, mint pl. kergetőzés, nyaktájék harapdálása, vonszolás, ráadásul ezt vijjogó, morgó, nyávogó hangok kísérik. A nászt hosszabb ideig tartó közsülés követi, mivel a nősténynél csak intenzív kopuláció vált ki ovulációt.

A padlásra halmozódó ürülékkupacok, rothadó ételmaradékok, a falon lefolyó vizelet nemcsak esztétikai probléma, anyagi és egészségügyi gondokat vet fel. Újrafesteni a falakat, a szigetelést kijavítani nem olcsó mulatság. Továbbá betegségeket terjeszthet (pl. veszettséget) és parazitáit megoszthatja az emberekkel.

Az autókban elsősorban a gyújtáskábel, a hűtővíz vezeték, a hajtótengelyek és féltengelyek gumimandzsettái és egyéb gumi alkatrészek esnek áldozatul. 1987-ben Berlinben ütötte fel fejét a „nyestvész”, 1988-ban Münsterben riadóztattak az autósok, 1989-ben pedig Göttingen-ben. A kilencvenes évek második felében végül már Hamburgban (északi kikötőváros) is problémák voltak majd Dániában is megjelentek az első „autókártévők”. Mára már akkorára nőtt ez a probléma Németországban, hogy kiadásra került egy Rizikóatlasz, amiben leírják, melyek azok a területek az ország területén, ahol leginkább számíthatunk az autónkat érő nyestkárosítással. Például a melegebb klímájú Freiburgban az országos átlagnál hatszor magasabb az esélye annak, hogy egy nyest kart tegyen a járműben. Évente körülbelül 20 és 35 millió euró az autókért ilyen jellegű kártétel; 2002-ben 120.000 esetről tudnak (Schuster 2004).

Kádár Ottó (2013) szakdolgozatában egy nagyobb gépjármű-kereskedés és márkaszervíz adatai alapján vizsgálta a nyest által autókban okozott károk típusait és nagyságrendjét. A vizsgálati időszakban 2011-ben 43, míg 2012-ben 49 ilyen jellegű káresemény történt. Nem minden kárszemplén felvett kár került kijavításra. Szerencsére a legtöbb esetben olyan károkozás történt, ami a gépkocsi közvetlen működését nem akadályozta. 2011-ben leggyakrabban a gépháztető szigetelése (66%), a motortér burkolatának felső szakasza (20%), a gyújtókábel szigetelése (11%) és a kábelköteg (4,3%) károsodott. 2012-ben a károk mintázata megegyezett az előző évivel, sem a sorrendben, sem az arányokban nem történt jelentős változás (gépháztető: 71%; motortérburkolat: 16%; gyújtókábel: 9%; kábelköteg: 4%). A leggyakrabban károsított alkatrész a gépháztető szigetelése, valamint a tűzfal hang- és hőszigetelő burkolata. Számos esetben bizonyítottan kárt okozott a motortérburkolat alsó, szivacsos részében, valamint a motortérben lévő különböző szilikon alapanyagú alkatrészeiben, mint például a benzines motorok esetében a gyújtókábel felső szakasza. Előszeretettel rágja a vákuumcsövek gumis, puhább részeit, de az ABS-jeladó árnyékoló része is több esetben bizonyítottan a nyest által lett megrágva. Több esetben megfigyelhető volt az ablakmosócső, valamint a kábelköteg részleges rongálása. Ezt a két alkatrészt szándékosan említtem egy mondatban, hiszen a legnagyobb különbséget jelenti kárösszeg szempontjából. Az adatgyűjtés alapján a nyest által okozott gépjárműkárokat alkatrésztípusonként összegezte és hozzárendelte az egyes alkatrészek árait tól-ig határral.

14. táblázat. A nyest által okozott gépjárműkárok, alkatrészárak
(az árak a javítás munkadíját nem tartalmazzák)

Alkatrész típusa	Alkatrész ára (Ft)
kábelköteg	25 000–300 000
gépháztető szigetelése	18 000–35 000
tűzfal hang- és hőszigetelő burkolata	50 000–70 000
gyújtókábel	7 000–25 000
vákuumcsövek gumis részei	8 000–25 000
ablakmosócső	500–12 000

A „legolcsóbb” károsított alkatrész, az ablakmosócső, hiszen beszállítótól függően 500-12.000 forintos méteráron vásárolható meg. Ezzel az olcsó alkatrészek listája be is fejeződött. A leggyakrabban károsított alkatrész a gépháztető szigetelése. Mint

minden a továbbiakban felsorolt alkatrész ára, ezé is típus- és évjáratfüggő, de átlagosan 18.000 és 35.000 forint között mozog. A motorérburkolat ára 20-25.000 Ft, az ABS-jeladó árnyékolt része, valamint a vákuumcsövek 8-25.000 Ft között érhetőek el. Ebben az árkategóriában kapható a gyújtókábelszett is (7-25.000 Ft). Tűzfal hang- és hőszigetelő része 50-70.000 forint között van, viszont ennek cseréje nem mérvadó, hiszen tudomásom szerint az óriási munkaidő-normatíva miatt nem jellemző ennek cseréje. Komplet hajtáslánc (motor, váltó) kiemelésével cserélhető ez a rész. A legdrágább alkatrész mégis a kábelköteg. Itt a problémát a nem látható kábelszakadás okozza, amit sajnos egyértelműen még az OBD-n (Diagnosztika interfész) történő vizsgálat sem mutat ki, ezért, ha lehetséges (típustól függően) részleges csere, amennyiben ez nem lehetséges, akkor komplett motortérkábelköteg-csere az egyedüli megoldás. Ennek alkatrész ára 25-300.000 Ft-ig terjed. Ehhez hozzá kell számolni a szakszervizek általi normatív órákat, ami akár megduplázhathatja ezeket a költségeket. Volt olyan eset, ahol a gépkocsi Eurotax-értékének 60%-ába került volna a javítás, ami gazdasági totálkárt jelentett. Mondanom sem kell, hogy nem történt meg a komplett kábelkötegcseréje, hanem az úgynevezett kiegészítő vezetékcsere történt, ami a csak részleges megoldást jelentett. A mai autókban ez már nem megoldható, hiszen a kommunikáció jelentősen fejlődött az elmúlt években. Ezért egy egyszerűnek tűnő „kábelrágás” óriási problémát jelenthet. A vizsgálati periódusban keletkezett és bejelentett károk döntő többsége az ügyfél kérésére nem került javításra. A károk leggyakrabban a XVI, X, és a III kerületben parkoló gépjárművek esetében történtek.

6.8.4. Védekezés a nyest okozta károk ellen

A nyestek elleni védekezés a megelőzés, riasztás, kizárás, befogás négyesére lehet felépíteni. E tevékenységek közül azonban nem választhatjuk ki magunknak a nekünk tetszőt. Kivétel ez alól értelemszerűen csak a megelőzés jelent. A nyest észlelése esetén azonban már mindent meg kell tenni a sikeres védekezés érdekében.

A védekezés alapja, hogy jelenlétét minél hamarabb észleljük. Erre először jellegzetes hullatékának megtalálásából következtethetünk. A többnyire feketeszínű, ujjvastagságú, többszörösen megtekeredett ürülék szinte minden esetben jól láthatóan növényi maradványokat, gyümölcsmagvakat is tartalmaz. Ez a mással nehezen összetéveszthető jel egyértelműen a nyest megjelenésére utal. A hullatékon túl megfigyelhető egyéb jellegzetes nyomok észrevételéhez már gyakorlottabb szemre van szükség. Megtalálhatjuk jellegzetes, öt ujjas lábnyomát a falon vagy az ereszcatornán ugyanúgy, mint a ház előtt álló gépkocsi motorházán vagy egy poros, ritkán használt asztalon, de akár barnaszínű szőrszálakat is észrevehetünk.

A jól záródó, „nyestbiztos” garázsok kialakításán kívül elektromos riasztók, kémiai alapú riasztószerkezetek tucatjait kínálják különböző cégek. De riasztószerként használható a házőrző eb, kutyaszagú pokróca, gázolajos rongy, erős paprika koncentrátum vagy a fertőtlenítéshez, takarításhoz használt vegyszer illata. Alapos, mindenre kiterjedő megfigyelések után le kell zárni az összes nyílást, lukat, ahol a nyest bejuthat a padlásra, tyúkólba. Le kell vágni a tetőre lógó kisebb-nagyobb ágakat is, hogy azokról ne tudjon a ház tetejére ugrani. Ha megtaláljuk azokat a falfelületeket, ahol az állat rendszeresen felmászik -erre sáros talpnyomok és karmolások utalnak és legtöbbször az épületek sarkánál találhatóak – akkor azokat a helyeket 1–1.5 méter széles, csúszós fémlappal borítva megakadályozhatjuk az állat feljutását. Magányosan álló nagyobb fák esetében, ahol gyanítható, hogy rendszeresen felmászik, a fatörzset körülölelő, kúpalakú, lefele szélesedő úgynevezett gallér vagy ernyő felhelyezésével akadályozhatjuk meg a feljutást.

Fontos, hogy a nyest számára vonzó tényezőket fel kell számolni. Ételmaradékhoz, kutyaeledelhez ne tudjon hozzáférni. Meg kell szüntetni a zavartalan, nyugodt búvóhelyet. Gyakrabban kell feljárni a padlásra egy kis „kényszertakarításra”.

A legjobb természetesen az lenne, ha csapdával lehetne befogni és elszállítani az érzékeny területről. Az élvefogó csapdázás hatékonysága azonban általában alacsony, az esetek jelentős részében csak riasztásként működik. Nem szabad elfelejteni azt sem, hogy sikeres befogás után is meg kell szüntetni a vonzó forrásokat és lezárni a bejutási lehetőségeket, mert előbb vagy utóbb, de szinte biztos, hogy egy idő elteltével új nyest próbálkozik majd bejutni házukba. A testszorító csapdák a padlásra helyezve vagy odúkba építve lényegesen hatékonyabbak, de ahogy a jogi kitekintésben írtuk használatuk jogi háttere legalábbis kétséges.

7. Élőhelyek elszigeteltségének megszüntetése

A természetes élőhelyek fennmaradásának napjainkban az egyik legnagyobb ellensége a még megmaradt élőhelyek további feldarabolódása és a megmaradt egyre kisebbé váló élőhelyek egymástól való elszigetelődése. Ahhoz, hogy az egyes fajok állományait sikeresen tudjuk kezelni az egyik legfontosabb lépés az ebből adódó káros hatások csökkentése. A természetben elsősorban az intenzív agrártermelés homogén, a legtöbb faj által áthatolhatatlan táblái az elszigetelődés legfontosabb kiváltói. Ez ellen a hagyományos élőhely-gazdálkodás eszközeivel, zöldfolyosók kialakításával, megfelelő szegély-gazdálkodással tudunk védekezni.

A sűrűn lakott területek iparosodott és motorizált társadalmaiban a legfontosabb hatást a nagy forgalmú, a legtöbb esetben kerítéssel is védett gyorsforgalmi utak okozzák. Bár az e hatások elleni védekezés nem tartozik szorosan a városi területek vadgazdálkodásához, de egyrészt azért, mert a sűrű úthálózat alapvetően a nagyvárosok kialakulásával függnek össze, másrészt mert a védekezés lehetőségei a városi vadgazdálkodáshoz hasonlóan speciális ágát jelentik a vadbiológiának – vadgazdálkodásnak szükségesnek tartom erre a problémára is kitérjek. A fentiekén túl ennek oka, hogy az elszigetelődés a városi területeken belül is jelentkezik és részben hasonló megoldásokat kíván, mint azokon kívül.

A XX. század második felétől az egyre sűrűbbé váló szilárd burkolatú közúthálózat és ezen úthálózaton az egyre nagyobb mértékű forgalom az élőhelyek aprózódásán túl sok esetben kritikus mértékű pusztulást jelent bizonyos fajoknak, az elütések során elveszített egyedek nagy száma következtében. Közismert, hogy az orvadászatot követően a közúti balesetek jelentik a második legnagyobb veszélyt a szibériai tigrisre, de a vadmacska európai előfordulásának csökkenésének is egyik legfontosabb oka az utak okozta elszigetelődő hatás és az utakon elpusztuló macskák nagy száma (Stahl és Artois 1991). Ugyancsak ismert, hogy sok helyütt kritikussá vált a kételtűek, különösen néhány békafaj helyzete, mivel a szaporodásukra vagy a telelésükre alkalmas területre csak forgalmas közút keresztezésével juthatnak el. A Fertőtó mentén 1987-ben megkezdett mentés – ami a békák mellett a gótékre és a vízisiklókra is kiterjedt – eredményesnek bizonyult. A sikert az évente egyre nagyobb számú mentett béka mellett az is bizonyítja, hogy folyamatosan emelkedett az idősebb, több éves állatok aránya. Mindez azt igazolja, hogy korábban az úttesten történő átkelés csak az állomány kisebb részének sikerült (Péchy és Haraszthy 1997). Az út két oldala közötti szinte teljes elszigetelődés (izoláció) a nagyobb állatok esetében is bekövetkezhet. Egy felmérés szerint, ha az adott útszakaszon a naponta el-

haladó járművek száma meghaladja a tízezret, akkor ott csak azok a vadállatok próbálkoznak az úton való átkeléssel, amelyek nagyon izgatottak, illetve stresszes állapotban vannak (Müller és Bertland 1994).

A kérdést vizsgáljunk kell az úton haladó járművek, vagyis az ezekben utazó emberek biztonsága szempontjából is. A járművek tömege és sebessége, továbbá az út és környezetének jellege azok a tényezők, amelyek a legnagyobb mértékben befolyásolják az állatok okozta balesetek mértékét és következményeit. A fizikai törvényszerűségekből adódik, hogy:

- minél nagyobb a kérdéses jármű tömege és sebessége, illetve az ütközésnek kitett állat tömege, annál nagyobb lehet a sérülés a járműben és a benne utazó személyekben;
- minél nagyobb sebességgel halad egy jármű, annál nagyobb a veszély egy állattal történő ütközésre (Radó 2007).

Figyelembe véve az autópályán megengedett sebességet, könnyen belátható, hogy súlyos baleset forrása lehet már egy olyan méretű állat is, mint amilyen a róka vagy a borz. Az úthálózat sűrűségének és a forgalom növekedésével egyre fontosabbá vált a közlekedés biztonságának a védelme, másfelől az élővilág fennmaradásának a biztosítása, a biodiverzitás megőrzése. A közlekedők és az állatok biztonságát óvó rendszernek három követelménynek kell megfelelnie:

- szükség van az állatok kizárására az útpályáról,
- biztosítani kell az állatok átjárását az útpálya alatt vagy fölött,
- biztosítani kell az óvintézkedések ellenére a pályára került állatok kijutását.

Az utóbbi években a világban egyre jobb megoldásokat hoznak létre és ezeket hazánkban is egyre szélesebb körben alkalmazzák, de tudnunk kell, hogy a legtökéletesebb kerítés sem zárja ki maradéktalanul az állatokat az autópályáról – ugyanakkor a legmegfelelőbb helyeken kialakított, legtökéletesebb átjárók sem szüntetik meg maradéktalanul az autópályák izolációs hatását, ahogy az elütések következtében csökkenő létszámokat sem.

Az élővilágnak az autópályákra gyakorolt hatása pedig a baleseti veszélyben nyilvánul meg. Az autópályák, műszaki paramétereikből és forgalmukból adódóan más utakhoz mérten nagyságrendekkel súlyosabb mértékben idézik elő a fragmentációt, az élőhelyek feldarabolódását és az állatok pusztulását, amennyiben nem történnek intézkedések e hatások mérséklésére. Az autópályára kerülő állatokat két fő szempont szerint csoportosíthatjuk: veszélyeztetett állatfajok, és a forgalmat veszélyeztető állatfajok.

Az első csoportba a talajon mozgó és vándorló fajok tartoznak, amelyek – a vándorlás ismérveiből adódóan – időszakonként koncentráltan, nagy egyedszámban jelenhetnek meg egy területen. Hazánkban elsősorban a kétélűek egy része tartozik

ide. A második csoportba testtömegük és mozgáskörzetük révén sorolhatjuk be az állatokat. Értelemszerűen azokat a fajokat vesszük számításba, amelyeknek nagy a mozgáskörzetük és a tömegük. Ezek az állatok Magyarországon a vadászati szempontból is jelentős emlősök.

7.1. Kizárás

A közlekedés biztonsága és tulajdonképpen az átkelni akaró állatok védelme is azt kívánja, hogy a forgalmas utakat kerítéssel védjük. Ez a vadvédelmi kerítés általában csak a nagyobb testű vadakat tartja távol az úttól, de ha a rácsozat és a süllyesztés megfelelő, kizárja a rókát és a borzot és a kerítés aljára felhelyezett sűrű fonattal terelhetők a kistestű állatok, elsősorban a hullók és kétéltűek is. A kerítés készítésénél figyelembe kell venni, hogy a különböző emlősök az átjárást keresve:

- a kerítés mentén közlekednek;
- megpróbálják átküzdeni magukat a kerítés alatt;
- megkísérik az átmászást vagy az átugrást a kerítésen (Müller és Bertland 1994).

A hagyományos vadvédelmi kerítést oszlopokra erősített drótháló alkotja. Hatékony védelmet nyújt a járművek és az állatok ütközése ellen, de nem jelentheti a teljes biztonságot. A vad ugyanis egyes helyeken megkerülheti, esetleg áthatolhat rajta vagy átugorja. Az autópálya kijáratoknál, a csatlakozó utaknál ugyanis megszakad a kerítés folytonossága. Őz és vaddisznó számára legalább 150 cm, gímszarvas és dámszarvas esetében legalább 220 cm magas kerítés szükséges. Az oszlopok közötti távolság őz, dámszarvas és gímszarvas esetében hat méter is lehet, vaddisznóra számítva azonban ne legyen több négy méternél. Hogy a vaddisznó ne tudja a dróthálót megemelni, célszerű annak alsó szélét két méterenként közbülső karókhöz erősíteni, vagy 40 cm mélyre a föld alá süllyeszteni. Amúgy is szabály, hogy a háló legalsó drótját a talajhoz kell rögzíteni, megnehezítendő a kerítés alatti áthatolást és ásást (Müller és Bertland 1994). A menekülő vagy hajtott, zavart állatok szorult helyzetükben akár 250 cm-es magasságot is leküzdhetnek. Ennek megelőzésére célszerű a kerítés mellett bokrokat vagy fákat ültetni. A tapasztalatok szerint a sűrű növényzettel fedett kerítés átugrásával nem próbálkoznak az állatok.

7.2. Az átjutás biztosítása

Az autópályán az állatok átjutását számos műtárgy vagy létesítmény szolgálhatja, amelyeket többféleképpen csoportosítanak az ezzel foglalkozó szakemberek. Általánosságban elmondhatjuk, hogy ezek lehetnek:

- többcélú felül- és aluljárók (ezek az állatok átjutása mellett valamilyen út vagy vízfolyás átvezetését is szolgálják);
- átjárók kétéltűek és hüllők számára;
- átjárók kisebb emlősök számára (róka és borz méretig);
- átjárók patások (nagyvadak) számára (aluljáró, völgyhíd alatti átjáró, vadátjáró híd, biológiai híd, ökológiai átjáró).

A nagyobb állatok részére kialakított átjárók természetesen alkalmasak lehetnek a kisebb méretű élőlények átjutására is.

7.3. Az átjárók helyének kiválasztása

Az első kérdés az, hogy az adott autópálya-szakaszon milyen állatfajok átjutását kell lehetővé tennünk. Az átjáró szükségességét nem az érintett populáció mérete alapján kellene eldönteni (az egyedszám pontos meghatározása a legtöbb esetben amúgy sem valósítható meg), hanem az adott fajnak az adott területen tapasztalt mozgási intenzitása alapján. Vannak olyan területek például, ahol a vaddisznó vagy a gímszarvas csak szezonálisan fordul elő. Mérlegelni kell azt is, hogy az adott faj állománya csökkenőben van-e, vagy az elterjedési területe zsugorodik-e, mert ha ezek egyike is fennáll, az átjárás biztosítása sokkal fontosabb, mint egy olyan faj esetében, amelynek egyedszáma és elterjedési területe növekszik. A nagy mozgásigényű és nagy testtömegű, így a közlekedésre is veszélyes fajok számára mindenképpen célszerű az átjárás biztosítása, ellenkező esetben ezek az állatok az átkelés érdekében fokozott intenzitással keresik a vadvédelmi kerítés gyenge pontjait és az autópályára kerülhetnek.

A második kérdés, hogy a célcsoportot jelentő állatfajok számára megfelelő átjárót az adott területen hol helyezzük el. A kétéltűek számára a migrációs sávban létesítendő átjárók esetében mérlegelni kell, hogy az autópálya-építkezés végeztével hosszú távon fennmaradnak-e azok a körülmények, amelyek az átjáró létrehozását eredetileg indokolták. Ha ugyanis az építkezés vagy az azt követő tájrendezés és övezeti besorolás következtében az átjárót illetően a célcsoportot jelentő állatfajok életfeltételei azonnal vagy fokozatosan megszűnnek, akkor az erőforrásokat inkább oda

kell összpontosítani, ahol hatékonyan használhatók fel az élővilág védelme érdekében. Ha kisebb emlősök átjárását kell biztosítani, arra alkalmassá tehetők az autópálya alatti vízátfolyások. A vízfolyások, mint vonalas élőhelyi, szegély-struktúrák kiemelkedő szerepet töltenek be ezen fajok mozgását illetően. Így a vízfolyások átvezetését minden esetben úgy kellene kialakítani, hogy a víz két oldalán olyan part legyen, ahol az állatok biztonsággal haladhatnak. A kifejezetten a kisebb emlősök részére kialakított átjárók akkor töltik be feladatukat, ha alkalmas kerítéssel vagy más módon, például a biztonságérzetet fokozó növényzet telepítésével az átjáróhoz tereljük-vezetjük ezeket az állatokat. A nagyvadak számára alkalmas átjáró kiépítésekor a szóba jöhető helyszínek közül mindenképpen ki kell zárni az olyan útszakaszt, ami

- közvilágítással ellátott;
- lakott vagy ipari terület közelében van;
- pihenőhely vagy benzinkút van a közelében;
- a vad mozgását bármilyen módon akadályozza;
- vadkárra érzékeny területek vannak a közelében;
- vadak hatására érzékeny területek vannak a közelében;
- lehetőséget nyújt az orvvadászatra.

Az átjáró helyének meghatározásakor fontos szempontok:

- vonalas élőhelyi struktúrák, élőhelyek szegélyei;
- korlátozottan rendelkezésre álló ökológiai források hozzáférhetőségének fenntartása;
- védett fajok megőrzési terveiben, védett területek kezelési terveiben és a vadgazdálkodási tájegységi tervekben megfogalmazott igények;
- vadgazdálkodási létesítmények elhelyezkedése.

A leggyakrabban az első szempont figyelembevételére lehet szükség, hiszen ilyen struktúrák mindenütt vannak és ez valóban jelentős segítség lehet az átjárók helyének kiválasztásához. Ugyanis az építendő út leendő nyomvonalát keresztező vonalas élőhelyi struktúrák – mint amilyenek a patakok, csatornák, árkok, fasorok – a vadak többségét megvezetik a területen. A harmadik kérdés a megfelelő létesítmény kiválasztása, amikor már tudjuk azt, hogy milyen állatfajok átjutását kell biztosítani és hol alakítjuk ki az átjárókat. A patások számára alkalmasabb lehet a felüljáró, amennyiben a szükséges paraméterei (szélessége, növényborítottsága, a forgalom zavaró hatásainak mérséklése) megfelelőek. A hűvös és árnyékos aluljáróban ugyanis nem marad meg a növényzet és ha összegyűlik benne a víz vagy nem elégséges a szélessége vagy a magassága, az állatok nem mennek bele, hanem az útra próbálnak feljutni. Jól megépített nagyvad-aluljáró bizonyára betöltheti feladatát és költségei jóval

kisebbség, mint a felüljáróé. A gímszarvasok esetében az aluljáróban az adatok szerint legalább 4 méteres belmagasságra van szükség (Müller és Bertland 1994).

7.4. A kijutás biztosítása az elkerített területről

Az állatok – kisebb és nagyobb testűek egyaránt -a legtökéletesebb kerítések esetében is a pályára kerülhetnek – ha másutt nem, a csatlakozó utaknál. Az olyan szakaszokon, ahol kerítés van, de átjáró nincs (például M3-as autópálya, Gödöllő és Bag közötti szakasz), még nagyobb a valószínűsége az ilyen eseteknek. A kerítések közé került állat mozgása rémületéből adódóan kiszámíthatatlanná válhat és ilyen állapotban még súlyosabb balesetek okozója lehet. Ezért mindenképpen érvényre kell juttatni azt az elvet, ami szerint a vonalas létesítmények – esetünkben az autópálya – védelmét és az élővilág védelmét egymástól nem elválasztva, egyszerre kell megvalósítani. Tehát az autópályákon az állatok kizárását és átjutását a kijutással együtt kell kezelni, vagyis a kerítés építésével átjárót és a pályáról menekülési lehetőséget is biztosítani kell.

Ezért a nagyobb testű fajok számára kiugró rámpát kell létesíteni, amit igen egyszerű elvek – a korábban a vadgazdálkodásban rendszeresen használt úgy nevezett beugró dombok alapján - lehet kialakítani. Az állatfajok többsége ugyanis a kerítés mellett haladva keresi a kijutás lehetőségét. A kerítéssel párhuzamosan tehát fokozatosan emelni kell a talajszintet, míg a rézsút eléri a kerítés magasságát, ahonnan az állat kiugorhat. Az ellenkező irányból ugyanilyen rézsút kell kialakítani a kiugrási magasságig, hogy az állatok mindkét irányból érkező kijuthassanak, míg a pályatest felől bokrok telepítésével kell biztonságossá tenni az így kialakított dombot.

7.5. A hazai autópálya-rendszer vadelütés-adatainak vizsgálata

Magyarországon 2013-ig már több mint 1300 km gyorsforgalmi út épült meg úgy, hogy az építkezés üteme a 2001-et megelőző időszakhoz képest 2001-től körülbelül megötszöröződött. Ez a mennyiség viszont még a felét sem éri el a távlati tervekben szereplő körülbelül 2800 km-nyi gyorsforgalmi útnak. Mivel ezeket az utakat a hatályos előírások szerint elsősorban forgalombiztonsági szempontból védőkerítéssel kell övezni (Magyar Útügyi Társaság 2007), a gyorsforgalmi utak áteresztőképessége sok faj számára általánosságban nullának tekinthető, így ez országos szinten az egyik, ha nem a legnagyobb veszélyt jelenti hazánk élőhelyi folytonosságára. A korai szakaszok (az M1 első kb. 150, az M7 első 100, és az M3 első 80 km-e) védőkerítéssel,

ám átjárók nélkül épültek, ezért egyedül az élővilág kizárása valósult meg. Ezek az autópálya-szakaszok szinte totális akadályt jelentenek az élővilág számára. Az 1996 évi LIII. törvény (a természet védelméről) rendelkezése szerint az autópályák tervezésekor már élőhelyvédelmi, vadvédelmi szempontokat is figyelembe kellett venni, azonban ennek pontos mikéntje nem került tisztázásra. Ebben a szabályozási környezetben épült fel pl. az M7 autópálya jelentős része több vadátjáró híddal, de azok típusának, helyének meghatározása továbbra sem egy tiszta szabályrendszeren alapult, hanem alkalmi szakértői véleményeken. Nemcsak a jogszabályi környezet volt lemaradva, hanem a témába vágó tudományos vizsgálatok is hiányoztak.

Az eddigi legkiterjedtebb vizsgálatokat a már megépült autópályák hatásairól Markolt Ferenc (2015) készítette el doktori dolgozatában, a fenntartói által gyűjtött elütési adatok alapján. Legfontosabb vizsgálati kérdései a következők voltak:

- Mely fajok és milyen mértékben érintettek ebben a konfliktushelyzetben?
- Mely fajok tekinthetők fő közlekedésbiztonsági kockázati tényezőnek a vizsgálati területen?
- Változik-e az elütések gyakorisága az idő függvényében?

Hazánk gyorsforgalmi útjai mentén 2000. év elejétől 2011. év végéig 29548 állati tetemet regisztráltak. Ebbe a számba mindenféle faj, vad- és háziállat egyformán beletartozik, valamint a „felismerhetetlen” és az „egyéb” kategóriák is. Ebből a mennyiségből a „vadtetemek” részaránya több, mint 40%, szám szerint 12146 tetem. A vadtetemek több mint 80%-a a nyúl és a róka volt, csak ez évente majdnem tízezer elütést jelent. A borz és az őz még 5% feletti részarányal bírnak, a maradék 5 fajtából kiemelendő a vaddisznó (nagy testtömege miatt, amely a közlekedés biztonságára nagyobb kockázati tényező), mely az összes tetem 2,1%-át teszi ki. A vizsgálati idő alatt mindössze 100 vadrettetemet regisztráltak, a „szarvas” kategória pedig nagyon ritka, alkalmoszerű gyakoriságot mutatott (0,1%, 10 eset).

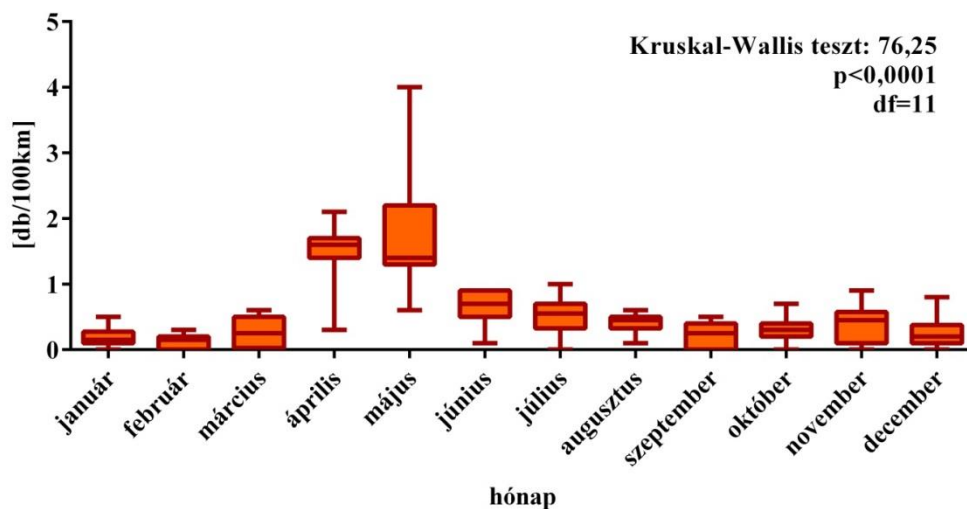
Az elütések 82,1%-a a három nagy autópályánk valamelyikéhez (M1, M3, M7) köthető. Az úthosszhoz viszonyított, relatív elütési gyakoriság szerint az M0-ás autópályán történik a legkevesebb, ennél határozottan több az M1, M3, M30, M35, M7, M70 autópályákon, míg az M15-ön a legtöbb elütés.

A magyar gyorsforgalmi utakon elütött állatok száma 2000 óta tendenciaszerűen növekszik, 2008-ra a 2000. évi háromszorosára emelkedett. Ez a mértékű növekedés nagyban köszönhető a gyorsforgalmi infrastruktúra-hálózat bővülésének, mely 2000-ben még csak nem egész 600 km, de 2011-re már több mint 1300 km hosszúságú volt összesen. Az egységnyi útra eső elütések száma a 2003-as csúcs óta viszont enyhén csökkenő tendenciát mutat. 2000-ben 180,6 db tetem/100 km, 2003-ban 415,0 db tetem/100 km (ebben az időintervallumban ez volt a legtöbb), míg 2008-

ban 280,0 db tetem/100 km és 2011-ben 258,0 db tetem/100 km jellemezte a hazai helyzetet.

Csak a vadelőtések nézve, 2000 és 2011 között ez a szám majdnem ötszörösére nőtt (257-ről 1337-re), de az úthosszhoz viszonyítva a tendencia itt is elmosódik. Habár a 2000-es 45,0 db/100 km és 2011-es 115,1 db/100 km között több mint 2,5-szeres növekedés tapasztalható, szó sincs folytonos növekedésről. 2000-től 2003-ig meredek növekedés volt jellemző 143,5 db/100 km csúccsal. 2003 óta azonban a vadelőtések relatív gyakorisága csökkenni látszik.

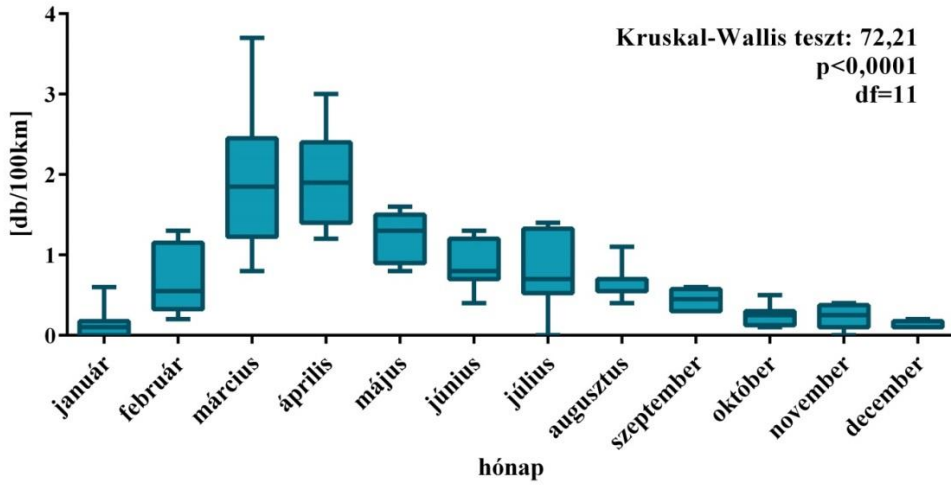
Az összes vadtetem együttes időbeli vizsgálata kétcsúcú mintázatot mutat egy tavaszi és egy őszi hullámheggyel, valamint nyári és téli hullámvölgyekkel. Őz esetében például a januári és februári mélypontról márciusi enyhe emelkedéssel áprilisi-májusi csúcspontra ér a vadelőtések gyakorisága. Júniustól augusztusig határozottan csökken, és szeptembertől az év végéig alacsony szinten marad.



16. ábra. Az egyes hónapok átlagos őzelütési gyakorisága 100 km gyorsforgalmi útra vetítve (2000–2011, n = 689)

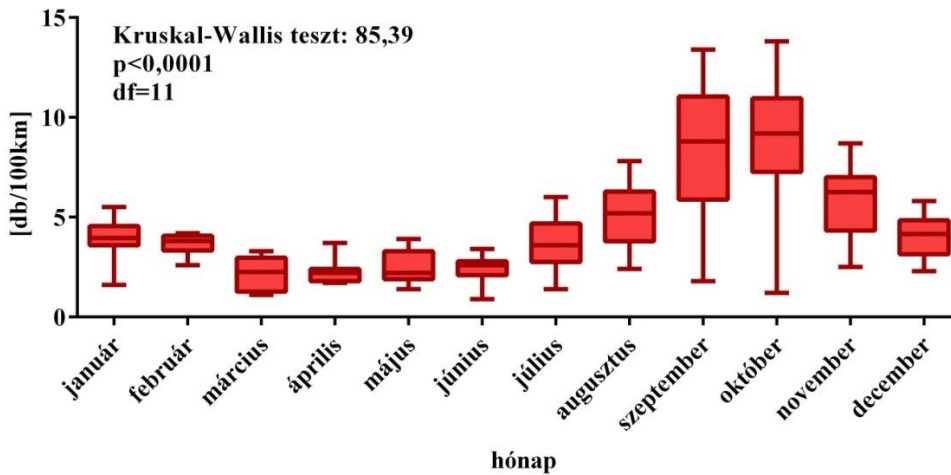
A vaddisznóelütések mélypontja télen van. A decembertől ápriliséig minimális szinten mozgó elütési gyakoriság már májusban növekedni látszik, és júniusban helyi csúcsra ér. Utána csökkenni kezd, és augusztusi mélypont után októberben eléri az éves maximumot, majd novemberben a júniusi szintre ismét csökkenni kezd.

Borzelütésből a december-januári mélypontról február elteltével az elütésgyakoriság a csúcsra ugrik, és március-áprilisi tetőzéssel májustól télig tartó folyamatos csökkenésbe fordul.



17. ábra. Az egyes hónapok átlagos borzelütési gyakorisága 100 km gyorsforgalmi útra vetítve (2000–2011, n = 767)

Róka esetében nagyon látványos a márciustól júniusig tartó hullámvölgy, amihez képest az őszi csúcs idején az elütési gyakoriság mintegy megnégyszereződik.



18. ábra. Az egyes hónapok átlagos borzelütési gyakorisága 100 km gyorsforgalmi útra vetítve (2000–2011, n = 767)

A vadelütések gyakorisága statisztikailag igazolhatóan változik a hét napjainak függvényében. Szerdán, szombaton, valamint pénteken szignifikánsan kevesebb vadelütést volt, mint vasárnaponként, mely nap kb. 140%-os növekedést jelent a pénteki szinthez képest.

A vadbalesetek 75%-a (1561) sötétben (éjszaka vagy kora hajnal) történt, 21% (425) fényes nappal, és csak az esetek 3%-a (74) volt köthető félhomályhoz (szürkület, pirkadat). Ez az arány nem változik számottevően az évek átlagában sem, ahol az elütésekből $64,2\% \pm 5,3\%$ sötétben, $11,4\% \pm 1,6\%$ félhomályban és $24,41\% \pm 3,4\%$ napvilágnál történik (2000–2011, $n = 2060$).

8. Az urbanizáció állat- és humánegészségügyi vonatkozásai

A városba időnként ellátogató vagy esetleg ott is élő állatok emberre, háziállatokra is veszélyt jelentő betegségek hordozói lehetnek. Az emberek közelsége és a sajátos élőhely, sok faj számára kedvező életfeltételeket jelent. A városba költözéssel azonban számos urbanizálódó fajnak új, korábban nem ismert veszélyforrásokkal kell szembenéznie (jármű forgalom, kutya, macska, mint új ragadozók, emberek által jelentett veszély). Lakott területeken egyes fajok sűrűsége sokszor magasabb, mint természetes élőhelyeiken, illetve a városon belül lévő források (étel, búvóhely, pihenőhely, költőhely) nagy csoportok kialakulását segíti elő. Ezek a kialakult vonzó helyeken fajtársaikkal és más fajokkal is gyakrabban találkoznak. E tényezők együtt növelik különböző betegségek/fertőzések kialakulását és terjesztését.

A városba költöző fajok számtalan kórokozót hoznak magukkal a lakott területekre, melyek nem csak fajtársaikra és az emberre, hanem a háziállatokra is veszélyesek lehetnek. A betegségek terjesztésének kockázata a közös táplálékforrás használatával növekszik. A tuberkulózis szarvasok, szarvasfélék és szarvasmarhák között inkább közvetve terjed, például ha a szarvas hozzájut a kiadott takarmányhoz, vagy ha a háziállatoknak van lehetőségük kijutni a szóróra. Ebben az esetben akármelyikük lehet fertőzött, továbbadja a gümőkórt. Vannak olyan házi állatokra veszélyes betegségek is, melyek előfordulása egyébként ritka, de a lakott területekhez egyre közelebb merészkedő állatok segítségével ezek is gyakrabban jelennek meg. Például az amerikai hiúz (bobcat) természetes hordozója egy nagyon veszélyes kórokozónak, amely a házimacskát fertőzi meg (kullancs segítségével). Minden fertőzött macska elpusztul a kórtól. Fort Riley-ban 5 hiútból 3 vérében megtalálták ezt a kórokozót. Sok esetben nem is szükséges, hogy az állatok közvetlenül egymással találkozzanak a betegség átadásához, rovarvektorok segítségével jut át a kórokozó, vagy ürüleből kerül a macskákba. Városi környezetben a légszennyezés ugyanúgy fiziológiai elváltozásokat okoz az állatok esetében is, mint az embernél. Mezei verebeknél mutatták ki, hogy a gépkocsik ólomszennyezése miatt a vérükben alacsonyabb volt a hemoglobin koncentrációja. A városi, házi verebekben a fehérjékben és lipidekben gazdag emberi eredetű táplálék hatására megnőtt a vér koleszterin- és karbamid-szintje (Dryden és Ridley 1999).

Érdekes jelenség az is, amit szintén Dryden és Ridley (1999) figyelt meg egy egyéves csapdázási felmérés alkalmával. Lakott területen belül, és környékükön fogtak be különböző városban is gyakori fajokat és megnézték a külső parazitás fertőzöttségük mértékét. A csapdázási időszak alatt városban befogott mosómedvék 50%-a

volt bolhával fertőzött és legalább 50 bolha volt minden fertőzött egyedben. Míg a természetes élőhelyen, városon kívül befogott mosómedvék közül csak 17%-uk volt fertőzött és átlagosan 6 bolha volt rajtuk. Hasonlóan eltérő eredményt kaptak a befogott oposszumok esetében is: a városi oposszumok 61,5%, a városon kívüli befogott állatok pedig csak 10%-a volt macskabolhával fertőzött.

A városban élő vadállatok által terjesztett betegségeket az emberek általában a hobbiállatok és háziállatok közvetítésével kaphatják meg. A háziállatok gyakran tünetmentes baktérium-, vírus- vagy parazitahordozók, folyamatosan ürítik szervezetükből a kórokozókat. A különböző hobbiállatok tartása nagyon népszerű a városlakók között és egyre gyakoribb az egzotikus állatok tartása is. Az egzotikus állatok többnyire érzékenyebbek a tartási körülményekre, könnyebben betegednek meg és adhatnak át betegségeket gondozóiknak. A hobbiállatok tartásakor a leggyakoribbak a bőrsérülések, a bőrön át történő fertőzések (például gombás fertőzések). Az állat tisztítása, etetése közben előfordulhatnak hámsérülések, ezt pedig valamilyen ráfertőzés követheti. Elsősorban a gyerekek veszélyeztetettek, akik sokszor szeretik megfogni, kézbe venni az állatot, esetleg ők tisztítják az akváriumot, terráriumot. Az akvárium tisztítása közben bőrsérülést, akár gümőkóros fertőzést is lehet kapni, a gümőkört akár díszmadarak is terjeszthetik. Szalmonella fertőzést találtak már többek között kockás pítónban is (Dr. Kiss Zsuzsanna szóbeli közlése).

A városon belül a legszembetűnőbb, szinte mindennapos problémát a különböző madarak (elsősorban galambok), kóbor állatok (kutya, macska) ürüléke jelenti. A galamb és madár ürülék, illetve a denevér guanó elsősorban a fakultatív patogének felhalmozódásának kedveznek. Nagyobb mennyiségben felhalmozódva olyan táptalajt teremtenek, melyek kedveznek bizonyos kórokozók felszaporodásának, amik aztán nagyobb koncentrációban fertőzést okozhatnak. A galambok helyi felszaporodása, nagy sűrűsége egyes esetekben különös humán egészségügyi problémát jelenthetnek. Budapesten egy társasház lakóinak gyűlt meg velük a bajuk: a padlásra lakó galambok nagyon felszaporodtak, majd felütötte a fejét köztük a rühösség, ami aztán átterjedt a ház lakóira. Ez egy olyan szélsőséges eset példája, ami kifejezetten a nagy sűrűségben jelen lévő állatok miatt alakulhatott ki (Dr. Kiss Zsuzsanna szóbeli közlése).

Ezen kívül a galambok ürülékének magas savtartalma van, így nagy mennyiségben az épületek felületét jelentősen károsíthatják. Kisebb madarak a padlásra rakhatnak fészket, a sok összehordott fűszál, ág, fészekanyag nemcsak tűzveszélyes, de mikroorganizmusok és rovarok számára is szaporodási helyet biztosítanak, ezek pedig veszélyesek lehetnek az emberre (Dryden és Ridley 1999).

Humán egészségügyi szempontból azonban még mindig a zoonózisok jelentik a legnagyobb veszélyt. Zoonózisnak azokat a betegségeket és fertőzéseket nevezzük, amelyek természetes úton terjedhetnek át a gerinces állatokról az emberre.

Szalmonellózis: Szemétkben turkálás, élelemkeresés közben mindenféle állat megfertőződhet szalmonellával (szalmonellózis), amit aztán egymás közt terjeszhetnek, illetve az embernek is átadhatják. A szalmonellózis a legelterjedtebb zoonózisokhoz tartozik. A Salmonellák okozta fertőzések, a hasmenéssel járó emberi megbetegedések gyakoriság szempontjából Európa-szerte az első helyen állnak, így nálunk is szinte állandó közegészségügyi gondot jelentenek. Alig van olyan hét, hogy a média ne adjon hírt különböző, többnyire élelmiszer eredetű, szalmonella-baktériumok általi fertőzésekről. A fertőzések leggyakoribb forrásai és terjesztői manapság az állati eredetű alapanyagok (baromfi-és egyéb húsvok, tej és tejtermékek, tojás), valamint az ürülékkel szennyezett, mosatlanul fogyasztott zöldségek, gyümölcsök. A bélsárral szennyezett tojás szerepe a fertőzöttség terjesztésében igen nagy, mert a tojánhéjon megtelepedő kórokozók a tojás belsejébe jutva a szikanyagban jelentősen elszaporodnak. A terjesztésben még az ételízesítők, fűszerek is szerepet játszanak, nem beszélve az ivóvízről. Az emberi szalmonellózisok több mint fele baromfi eredetű. A szalmonella baktériumoknak több mint 2000 szerotípusa létezik. Ellenálló képességük nem nagy, 70-72 °C-ra hevítve az ételt egy-két percen belül elpusztulnak (Böő 2005).

Toxoplazmózis: Általános közhiedelem, hogy a macska terjeszti a terhes anyákra veszélyes toxoplazmózist, amiben van igazság, de valójában az ember a sertéshúsból könnyebben megkaphatja. A toxoplazmózis egy apró, egysejtű parazita, a Toxoplasma gondii által okozott fertőzés. Szaporodása csak macskákban zajlik, de "köztigazdája" lehet bármilyen melegvérű állat, így az ember is. A toxoplazmózis igen elterjedt, Magyarország lakosságának kb. 50%-a átesett a fertőzésen. Az ember a tápcsatornán át, fertőzött macska ürülékével, szennyezett talajjal, mosatlan zöldséggel, gyümölccsel vagy a köztigazda állat húsvának fogyasztásával fertőződhet. Ép immunrendszerű emberek esetében általában tünetmentesen zajlik, mindössze 10-20%-ban okoz hőemelkedést, lázat, éjjeli izzadást, torokfájást, izomfájdalmat vagy bőrkiütést. A leggyakrabban előforduló és gyakran az egyetlen tünet a nyirokcsomók duzzanata. Pontos diagnózis azonban csak specifikus laboratóriumi vizsgálatok után állítható fel, mivel számos más betegség okoz hasonló tüneteket (épp ezért a betegek sokszor nem is gondolnak rá, hogy „megfázáson” kívül más is lehet). A toxoplazmózis akkor veszélyes, ha a fertőzés csökkent immunműködésű egyénekben (pl. szervátültetésen átesett vagy AIDS-beteg) vagy fertőzésen még át nem esett terhes nőben alakul ki. A magzatra nézve tragikus lehet, ha az anya elsődleges fertőzése közvetlenül a terhesség előtt vagy alatt következik be. Az anya fertőzése általában tünetmentesen zajlik, de a parazita a méhlepényen keresztüljutva megfertőzheti a magzatot. A terhesség minél korábbi időszakában lép fel a fertőzés, annál súlyosabb következmé-

nyekkel járhat a magzatra nézve (spontán abortusz, halvaszülés). Hívatlan vendégeink közzül a macskákon túl a legyek, svábbogarak és más rovarok is szerepet játszhatnak terjesztésükben.

Bélférgesség: Az ember véletlenszerűen fertőződhet a kutyák és a macskák szervezetében élősködő gyakori férgekkel. E paraziták petéi szabad szemmel nem láthatók, de mindenütt megtalálhatók az olyan környezetben, ahol fertőzött állatok fordultak meg. Az emberi megbetegedések formái változatosak lehetnek: a gyomor-bélrendszeri problémáktól kezdve a meg-vakuláson keresztül, akár halál is bekövetkezhet. Magyarországon 50 és 100 közé tehető a különböző súlyosságú látásromlással járó szemtünetek kialakulásának esetszáma, amelynek okozói a kisállatokról áterjedő orsóférgesek. Az esetek döntő többségében az ember a féregpeték vagy féreglárvák lenyelése révén fertőződik. A kutyaurülékkel szennyezett homokozóban játszó gyerekek fertőződhetnek a legkönnyebben, de mosatlan kezünk szájba vétele is közvetítheti a veszélyes élősködőket.

A mosómedvék számtalan vírus vagy baktérium hordozói lehetnek, amit embernek, kutyának is átadhatnak, vagy esetleg kutyától kaphatnak el. Amerikában a veszettség elsősorban hordozói és terjesztői. Ezen kívül bolhát, kullancsot és a kutyákra veszélyes szopornyicát is terjeszthetik. Az ember számára nagyon veszélyes a mosómedve által terjesztett orsóféreg is. Amerikában sok elfogott mosómedvében megtalálták ezt a parazitát, egy felmérés szerint pedig Kansas-ben a mosómedvék 75%-a fertőzött. Hullatékát, amelyben a peték nagy számban vannak jelen a mosómedvék háztetőkön, fákból hagyott latrinákban vagy csak a földön hagyják. A véletlenül emberi szervezetbe jutott (belégzés, lenyelés) lárvák nagyon veszélyesek a májra, a szívre, tüdőre, ahogy nőnek és vándorolnak a szervezetben (larva migrans) a szembe vagy az agyba is eljuthatnak (Dryden és Ridley 1999).

Veszettség: Városban elsősorban a kutya, macska, denevér és a róka veszettsége jelenthet veszélyt. Magyarországon a rókát tartják az elsődleges terjesztőnek, Amerikában a mosómedvét. Manapság viszont inkább a macska veszettség terjesztő szerepe merül fel kockázatként. Kötelező oltásuk nem megoldott, ahogy a macskák nyilvántartása sem.

Tularémia: Új kórformaként jelent meg, elsősorban hajléktalanok, erdőben élő emberek veszélyeztetettek, erdőben élők. Súlyos, fekélyes sebzések jellemzőek, nyirokcsomók fájdalmas duzzanata, akár halállal is végződhet. A nyúlpestis néven is ismert tularémia főként vadon élő rágcsálók betegsége, de az embert is megfertőzheti. A *Francisella tularensis* baktérium által okozott megbetegedés az embereknél a magas láz és hányás mellett nyirokmirigy-duzzanatokkal jár, majd 2-4 hét alatt a lép, a máj és a tüdő degenerálódását idézheti elő. Elsősorban rovarcsípéssel (például kullancsok, szúnyogok közvetítésével) terjed, de a beteg állatok harapásával, a vérének és

húsának elfogyasztásával, illetve a baktériumot tartalmazó porral is az ember szervezetébe kerülhet. A betegség korán felismerhető és antibiotikumokkal kitűnően gyógyítható. Megelőzése szinte lehetetlen, mert jelenleg nem áll rendelkezésünkre oltóanyag.

Kullancs által terjesztett betegségek: Az emberre jutott kullancs a ruhán, majd a bőrön észrevétlenül haladva a vérszíváshoz kedvező helyet keres az emberi testen. Gyakran hajban, a fülek mögött vagy például a végtagok tövének hajlatában állapodik meg. Szájszervével kis sebet vág a bőrön, rögzíti magát és vért szív. Ez a rögzült, táplálkozó életszakasz napokig is eltarthat, majd a vérrel teleszívott kullancs elhagyja az embert, és rejtekhelyet keres. Az emberek rendszerint még a vérszívás előtt vagy a vérszívási szakasz kezdetén megtalálják és eltávolítják. A legtöbb kullancs emberi kórokozókat nem hordoz. Ha a kullancs mégis fertőzött akkor is kicsi az esélye, hogy a kórokozók már a vérszívás első szakaszában a sebbe jussanak. Olykor azonban mégis súlyos következményekkel járó fertőzéseket (Lyme-kór vagy vírusos agyvelő- és agyhártyagyulladás) terjesztenek. Ostfeld és Keesing (2000) szerint Európában a Lyme-kórral fertőzött kullancsok aránya területektől függően 1-5 és 40% között változik. A nagy eltérések az egyes területek sajátosságaitól függenek, van ahol 40%-nál is lehet magasabb a fertőzöttségi arány. Az eltérések okát vizsgálva megfigyelték, hogy azokon az élőhelyeken, ahol magasabb a diverzitás, ott a fertőzött kullancsok aránya alacsonyabb volt. Olyan élőhely foltokban (pl. lakott területekhez közeli fragmentált helyeken vagy lakott területeken lévő parkokban), ahol a folton belül alacsony a diverzitás azok a fajok szaporodnak fel, melyek hordozzák a *Borrelia burgdorferi* baktériumot (pl. Amerikában a fehérlábú-egér). A kullancs II. fejlődési szakaszában (amikor eldől, hogy fertőzött lesz-e vagy sem) szívesen választja az adott fajt köztigazdának. A diverzitás növelésével olyan fajok is megjelennek a területen, amelyek nem természetes hordozói a baktériumnak, a kullancs viszont több fajból „válogathat” fejlődése során, e miatt kisebb lesz a valószínűsége, hogy fertőzött fajt választ.

Leptospirozis: Rágcsálók vizeletével terjed a hobbiállatok tünetmentes hordozók lehetnek. Csatornák tisztítása, karbantartása alkalmával, földalatti, mélyépítkezéseken, vágóhidakon dolgozók fertőződhetnek meg könnyebben. A szennyezett vízben történő fürdőzés is veszély forrás lehet -98 és 2002 között Magyarországon 33 ilyen bejelentett eset volt. Az összes magyarországi beteg háromnegyede férfi volt, gyerek viszont (tizenegy év alatti) nem akadt közöttük. A sok víz kedvez a betegség elterjedésének. Mindenféle házi és vadonélő állat fertőzés forrása lehet, nem véletlenül nevezték "disznópásztor-betegségnek" is. A rágcsálók, egerek vizeletükkel terjesztik a kórt, miközben maguk nem betegszenek meg. Elsősorban állattenyésztéssel, állatfel-dolgozással kapcsolatba került személyek a veszélyeztetettek. A betegséget kórokozó-járól, a *Leptospira interrogans*-ról nevezték el. A betegség egy-két hetes lappangási idő után az egész szervezetet megbetegíti: a szem kötőhártyájától a veséig, a májtól

az izmokon át a szívig. Ennek megfelelően a tünetek vegyesek: láz hidegrázással, fejfájás, izomfájdalom, hányinger, hányás, kötőhártyavérzés. Szinte minden más panasz és jel is előfordul: nyirokcsomó-és máj-megnagyobbodás, kiütések, vérnyomásesés, szívritmuszavarok. Nagyobb bajra utal, ha a beteg bőre be is sárgul, az a máj komolyabb érintettségére utal. Légszomj, köhögés, vérköpés is előfordul, súlyos légzészavarig fokozódó tüdőeltérésekkel. A gyógyulást követően szerencsére ritkán kell maradványtünetekkel számolni.

Felhasznált irodalom

- Adams C. E., Lindsey, K. J., and Ash, S. J. 2006. *Urban Wildlife Management*, CRC Press Taylor & Francis Group, U.S.
- Adkins, C. A. and Stott, P. 1998: Home ranges, movements and habitat associations of red foxes *Vulpes vulpes* in suburban Toronto, Ontario, Canada. *J. Zool., Lond.* 244: 335–346. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1998.tb00038.x>
- Alsop, F. J. 2001. *Birds of North America: Eastern Region*. DK Publishing, New York.
- Apáthyiné, T. M. 1999. Az én odúm a te házad – A hódító nyest: Élet és Tudomány, (19): 597–599.
- Atwood, T. C., Weeks, H. P. and Gehring, T. M. 2004. Spatial ecology of coyotes along a suburban-to-rural gradient. *Journal of Wildlife Management*, 68(4): 1000–1009. [https://doi.org/10.2193/0022-541X\(2004\)068\[1000:SEOCOA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0022-541X(2004)068[1000:SEOCOA]2.0.CO;2)
- Báldi, A. 2005. Sok vesztes, kevés nyertes: globalizálódó élővilág. *Természetbúvár*, 60 (2): 34–35.
- Barko, V. A., Feldhamer, G. A., Nicholson, M. C. and Davie, D. K. 2003. Urban habitat: a determinant of white-footed mouse (*Peromyscus leucopus*) abundance in southern Illinois, *Southeastern Naturalist*, 2(3): 369–376. [https://doi.org/10.1656/1528-7092\(2003\)002\[0369:UHADOW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1656/1528-7092(2003)002[0369:UHADOW]2.0.CO;2)
- Begon, M., Harper, J. L. and Townsend, C. R. 1996. *Ecology: Individuals, Populations and Communities*, Blackwell Science, Oxford, U.K.
- Beier, P. (1995). Dispersal of juvenile cougars in fragmented habitat. *J. Wildl. Manage*, 59: 228–237. <https://doi.org/10.2307/3808935>
- Blair, R. B. 1996. Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications*, 6(2): 506–519. <https://doi.org/10.2307/2269387>
- Blaskovits, L. 1975. Kérdés-kérdőív-megkérdezés a piackutatás gyakorlatában. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*, Budapest.
- Boal, C. W. and Mannan, R. W. 1999. Comparative breeding ecology of Cooper’s hawks in urban and exurban areas of southern Arizona. *Journal of Wildlife Management*, 63(1): 77–84. <https://doi.org/10.2307/3802488>
- Böő, I. 2005. Zoonózisok http://www.agraroldal.hu/szalmonella_cikk.html
- Cleary, E. C., Dolbeer, R. A. 2005. *Wildlife Hazard Management at Airports – A Manual for Airport Personnel*. University of Nebraska, Lincoln, USA.
- Cone, M. 2005. Hermaphrodite frogs linked to pesticide use. *Los Angeles Times*, March 2.
- Conover, M. R. 1998. Preceptions of American agricultural produces about wildlife on their farms and ranches. *Wildlife Society Bulletin*, 26(3): 597–604.
- Crooks, K. R. 2002. Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. *Conservation Biology*, 16(2): 488–502. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00386.x>
- Crooks, K. R., Suarez, A. V., Bolger, D. T. and Soule, M. E. 2001. Extinction and colonization of birds on habitat islands. *Conservation Biology*, 15(1): 159–172. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2001.99379.x>
- Csányi, S. 2005. *Vadbiológia és Vadgazdálkodás. Egyetemi jegyzet*. Szent István Egyetem, Gödöllő.

- Csányi, S. 2007. Vadbiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Dewey, T. 2004. Martes foina. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Martes_foina.html
- Dillman, D. A. 1983. Mail and other self-administered questionnaires. In: Rossi, P. H., Wright, T. D. and Anderson, A. B. (Eds.): Handbook of Survey Research. Academic Press, New York. pp. 359–377. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-598226-9.50016-1>
- Dolbeer, R. A. and Bucknall, J. L. 1997. Shooting gulls to reduce strikes with aircraft at John F. Kennedy International Airport, 1991–1997 (draft report). Appendix 10. Minutes of the 27th meeting of Bird Strike Committee Canada, 25 November 1997. p. 7.
- Doncaster, C. P., Dickman, C. R. and MacDonald, D. W. 1990: Feeding Ecology of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) in the City of Oxford, England. *Journal of Mammalogy*, 71: 188–194. <https://doi.org/10.2307/1382166>
- Filion, F. L. 1980. Human Surveys. Pp In: Shemnitz, S. D. (Ed.): Wildlife Management Techniques Manual. The Wildlife Society, Washington. pp. 441–455.
- Godin, A. J. 1994. Birds at Airports In: Hygnstrom, S. E., Timm, R. M., Larson, G. E. (Eds.): Prevention and Control of Wildlife Damage, Cooperative Extension Service. Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska, Lincoln, USA. pp. E1–E4.
- Goszczyński, J. 1986. Diet of Foxes and Martens in Central Poland. *Acta Theriologica*, 31(36): 491–506. <https://doi.org/10.4098/AT.arch.86-44>
- Hadidian, J. 2003. Urban wildlife in the United States: status, trends and projections. Programme and Abstracts of 3rd International Wildlife Management Congress, Christchurch, New Zealand, p. 48.
- Harris, S. 1986. Urban foxes, Whittet Books, London.
- Heimlich, R. E. and Anderson, W. D. 2001. Development at the urban fringe and beyond, impacts on agriculture and urban land. U.S. Department of Agriculture, Washington DC.
- Heltai, M., Szócs, E., Balogh, V. és Szabó, L. 2005. Adatok a nyest (*Martes foina* Erxleben, 1777) táplálkozásához és területhasználatához ember által zavart környezetben. *Állattani Közlemények*, 90(2): 75–83.
- Jenkins, D. J. and Craig, N. A. 1992. The role of foxes (*Vulpes vulpes*) in the epidemiology of *Echinococcus granulosus* in urban environments', *Medical Journal of Australia*, 754–756. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1992.tb141276.x>
- Klem, D., Jr. 1989. Bird-window collisions. *Wilson Bulletin*, 101: 606–620.
- Lanszki, J. 1992. A nyestek táplálkozásáról. *Nimród*, 1: 4–7.
- Lanszki, J. 1996. Az alkalmazkodás mestere a nyest. *TermészetBúvár*, 51(3): 43.
- Lanszki, J. 2002a. Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. *Natura Somogyiensis*, 4: 3–177. <https://doi.org/10.24394/NatSom.2002.4.2>
- Lanszki, J. 2002b. Nyestek (*Martes foina* Erxl.) táplálkozási szokásainak összehasonlító vizsgálata mezőgazdasági és urbánus környezetben. *Natura Somogyiensis*, 3: 131–145. <https://doi.org/10.24394/NatSom.2002.3.131>
- Lanszki, J. és Sugár, L. 1999. A szőrmés ragadozók szaporodása. *Magyar Vadászújság*, 1: 10.

- Lanszki, J. 2007. Automata képkészítés alkalmazási lehetőségei emlőstani vizsgálatokban. *Natura Somogyiensis*, 17: 207–214.
- Leopold, A. 1949. *A Sand County Almanac*. Oxford University Press, Oxford.
- Marks, C. A. and Bloomfield, T. E. 1999. Distribution and density estimates for urban foxes (*Vulpes vulpes*) in Melbourne: implications for rabies control. *Wildlife Research*, 26(6): 763–775. <https://doi.org/10.1071/WR98059>
- Martinson, T. J. and Flaspohler, D. J. 2003. Winter bird feeding and localized predation on simulated bark-dwelling arthropods. *Wildlife Society Bulletin*, 31: 510–516.
- Müller, S. és Bertland, G. 1994. Állatvilág és forgalombiztonság – kézikönyv építőmérnökök számára. Állami Közúti Műszaki és Információs Kht, Budapest.
- Mitchell-Jones, A. J., Amori, Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P. J. H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J. B. M., Vobralik, V. és Zima, J. 1999. *The Atlas of European Mammals*. Academic Press, London.
- Nakamura, T. and Short, K. 2001. Land-use planning and distribution of threatened wildlife in a city of Japan. *Landscape and Urban Planning*, 53(2001): 1–15. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00121-3](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00121-3)
- Ortutay, Gy. É.N. Nyestezés. <http://mek.oszk.hu/02100/02115/html/4-101.html>
- Ostfeld, R. S. and Keesing, F. 2000. Biodiversity and disease risk: the case of Lyme disease, *Conservation*, 14(3): 722–728. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99014.x>
- Péchy, T. és Haraszthy, L. 1997. Magyarország kételtűi és hüllői. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest.
- Rasmussen, A. M. and Madsen, A. B. 1985. The diet of the Stone marten *Martes foina* in Denmark. *Natura Jutlandica*, 21(8): 141–144.
- Radó, G. 2007. Vadvédelmi létesítmények gyorsforgalmi utakon. Diplomamunka. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest.
- Rogers, L. L. 1989. Black bears, people, and garbage dumps in Minnesota, in *Bear-People Conflicts*. In: Bromley, M. (Ed.) *Proceedings of a Symposium on Management Strategies, Northwest Territories Department of Renewable Resources*, 6–10 April 1987, Yellowknife, Canada, pp. 43–46.
- Romanowski, J. and Lesinski, G. 1991. A note on the diet of stone marten in southeastern Romania. *Acta Theriologica*, 36(1–2): 201–204. <https://doi.org/10.4098/AT.arch.91-19>
- Ruland, J. 2005. Az állatok ereje végigkíséri életünket. Bioenergetic Kft, Budapest.
- Sales, L. G. Jr., és Major, I. 2000. Alkalmazkodó madárvilág – Trópusi városlakók. *Természetbúvár*, 55(4): 41.
- Schaefer, J. 2004. Florida's definition of urban wildlife. <http://www.wec.ufl.edu/faculty/SchaeferJ/3401/November24.html>
- Schuster, G. 2004. Plagegeist im feinen Pelz. *Stern*, 19: 190–195.
- Sheatsley, P. B. 1983. Questionnaire construction and item writing. In: Rossi, P. H., Wright, T. D. and Anderson, A. B. (Eds.): *Handbook of Survey Research*. Academic Press New York. pp. 195–230. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-598226-9.50012-4>

- Shire, G. G., Brown, K. and Winegrad, G. 2000. Communication towers: a deadly hazard to birds, American Bird Conservancy, Washington DC.
- Slabbekoorn, H. and Peet, M. 2003. Birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature*, 424: 267.
- Stahl, P. and Artois, M. 1991. Status and conservation of the wild cat (*Felis silvestris*) in Europe and around the mediterranean rim. Council of Europe, Strasburg.
- Sullivan, R. 2004. Rats: Observations on the History and Habitat of the City's Most Unwanted Inhabitants. Bloomsbury, New York.
- Sutherland, W. J. and Hill, D. A. 1995.: Managing habitats for conservation. Cambridge University Press. U.K. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316036426>
- Szabó, J. 1998. Motozás a motorházban. *Élet és Tudomány*. <http://www.sulinet.hu/eletestudomany/archiv/1998/9814/motozas/motozas.html>
- Szócs, E., Heltai, M. és Budaházi, K. 2006. Study on the feeding habits of the stone marten (*Martes foina* Erxleben 1777) on different urban habitats. Book of Abstracts of the 1st European Congress of Conservation Biology. Eger, Hungary, p. 80.
- Tavecchia, G. 1995: Data on urban badger activity in south Wales: a brief study. *Hystrix*, (n.s.) 7(1-2): 173-176.
- Tigas, L.A., D.H. Van Vuren and R.M. Sauvajot. 2002. Behavioral responses of bobcats and coyotes to habitat fragmentation and corridors in an urban environment. *Biological Conservation*, 108: 299-306. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00120-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00120-9)
- Tóth, M. A. (1998): Data to the diet of urban Stone marten (*Martes foina*), in Budapest, *Opuscula Zoologica, Budapest*, 31: 113-118.
- VanDruff, L. W., Bolen, E. G. and San Julian, G. J. 1994. Management of Urban Wildlife. In: Bookhout, T. A. (ed): Research and management techniques for wildlife and habitats. The Wildlife Society, Bethesda, Md. pp: 507-530.
- Winkler, R. 2005. Nagyvárosi Természetbúvár. Tercium Kiadó, Budapest.
- Wright, R. T. 2004. Environmental Science: Toward a Sustainable Future, 9th ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- National Geographic Online 2005. Egyre erősebb a globalizáció az állat- és növényvilágban. <http://www.geographic.hu/index.php/nyomtathato.php?act=napi&id=6052&PHP-SESSIONID=338f7756da9ddc3985e65781c727972f>.

Ábrák jegyzéke

1. ábra. A repülőtéren talált állati tetemek számának alakulása 1997 és 2011 között ..	34
2. ábra. A repülőtéren talált madár- és emlőstetemek megoszlása hároméves időszakokban	36
3. ábra. Az egyes madárfajok érintettsége a hároméves vizsgálati szakaszokban	37
4. ábra. Az ütközéses esetek havonkénti eloszlása 1997 és 2011 között az adatok összesített értékelése alapján	37
5. ábra. A városban előforduló fajok egy lehetséges csoportosítása.....	45
6. ábra. Jászfényszarun előforduló madarak éves fajszáma 2011 júliusa és 2012 júliusa között.....	53
7. ábra. Természetes táplálékhálózat	56
8. ábra. Városi táplálékhálózat.....	57
9. ábra. A nyest napi mozgásaktivitása a felvételek alapján a teraszon.....	65
10. ábra. A nyest napi mozgásaktivitása a felvételek alapján a padláson	66
11. ábra. A nyest évszakos aktivitása a holdfázis függvényében.....	66
12. ábra. A nyest ürülékekből kimutatott táplálékcsoportok előfordulási gyakorisága (E%) (n = 47)	102
13. ábra. A nyest ürülékéből kimutatott táplálékcsoportok százalékos biomassa-összetétele (B%) (n = 47)	103
14. ábra. A jelölt egyed mozgáskörzete az egyetem területén	108
15. ábra. A jelölt nyest búvóhelyei a vizsgált időszakban.....	109
16. ábra. Az egyes hónapok átlagos őzelületi gyakorisága 100 km gyorsforgalmi útra vetítve (2000–2011, n = 689)	121
17. ábra. Az egyes hónapok átlagos borzelületi gyakorisága 100 km gyorsforgalmi útra vetítve (2000–2011, n = 767).....	122
18. ábra. Az egyes hónapok átlagos borzelületi gyakorisága 100 km gyorsforgalmi útra vetítve (2000–2011, n = 767)	122

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat. Városi vizsgálati területek.....	28
2. táblázat. Fajok előfordulása a megfigyelési pontokon	30
3. táblázat. Az egyes beavatkozástípusok és használatuk időszaka	35
4. táblázat. Az emlős fajok ellen alkalmazott, és alkalmazható eljárások összegzése	38
5. táblázat. Néhány közönséges városi faj.....	44
6. táblázat. Városi és nem városi ragadozó fajok testtömege.....	48
7. táblázat. Városi ragadozó fajok táplálkozási jellemzői.....	48
8. táblázat. Városi ragadozó szaporodásbiológiai adatai	49
9. táblázat. Városi ragadozó fajok állománysűrűsége városi.....	50
10. táblázat. Jászfényszarun előforduló madárfajok besorolása és védelmi státusza (adatok: 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet).....	52
11. táblázat. A városok hatása a lakott területek klímájára	55
12. táblázat. Az elkészült felvételek megoszlása az egyes fajok között.....	65
13. táblázat. A vaddisznóra utaló közvetett jelek és azok sűrűsége a budai mintaterületeken	93
14. táblázat. A nyest által okozott gépjárműkárok, alkatrészárak (az árák a javítás munkadíját nem tartalmazzák)	111



MATE
MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM