

Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar

Biológia Intézet

**A fali gyík (*Podarcis muralis*) urbánus elterjedését és állományszerkezetét
befolyásoló tényezők vizsgálata**

Készítette: Dékány Bulcsú

Biológus MSc. II. évf.



Témavezető: Dr. Babocsay Gergely

Belső konzulens: Dr. Kövér Szilvia

Budapest

2014

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK	2-3. oldal
TÉMAFELVETÉS és CÉLKITŰZÉS	4. oldal
1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5-13. oldal
1.1 A városok kapcsolata a kétéltű és hüllő faunával	5-10. oldal
1.1.1 Városok terjeszkedése	5. oldal
1.1.2 Utak, útvonalak hatása	6. oldal
1.1.3 Szennyezések	6-7. oldal
1.1.4 Közvetett hatások: hátrányok és előnyök	7-8. oldal
1.1.5 Kreatív természetvédelem	8-10. oldal
1.2 A fali gyík (<i>Podarcis muralis</i>) jellemzése	10-13. oldal
1.2.1 Rendszertani áttekintés és elterjedési területe	10. oldal
1.2.2. A fali gyík habitusa	11. oldal
1.2.3 Életmód és szaporodás	11-12. oldal
1.2.4 A fali gyík és a városok kapcsolata	12-13. oldal
1.2.5 Védelmi státusza	13. oldal
2. ANYAG és MÓDSZER	14-21. oldal
2.1 Terepi munka	15-20. oldal
2.1.1 Élőhelyek és transzektek kijelölése	15-16. oldal
2.1.2 Mintavételezés	16. oldal
2.1.3 Élőhelyi tényezők pontozása	17-20. oldal
2.2 Számítások	20-21. oldal
2.2.1 Nyers adatok és átszámításuk	20. oldal
2.2.2 Statisztikai módszerek	20-21. oldal
3. EREDMÉNYEK	22-29. oldal
3.1. A mintavételezések eredményei	22-27. oldal
3.2. A fali gyíkok populáció struktúrája, és az élőhelyi tényezők közötti összefüggések	27-29. oldal
4. DISZKUSSZIÓ	30-34. oldal
4.1. Mintavételezési módszer és észlelések	30-31. oldal
4.1.1 A fali gyíkok budapesti reprezentáltsága	30. oldal
4.1.2 A mintavételezési módszer megfelelősége	30-31. oldal

4.1.3 Észlelési távolságok eloszlásai	31. oldal
4.2. Denzitás és élőhelyi tényezők hatása a populációkra	31-33. oldal
4.2.1 Egyedsűrűség	31-32. oldal
4.2.2 A fali gyík populációkra ható élőhelyi tényezők	32-33. oldal
4.3. Következtetések és javaslatok	33-34. oldal
ÖSSZEFOGLALÁS	35-36. oldal
SUMMARY	37-38. oldal
KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS	39. oldal
IRODALOMJEGYZÉK	40-46. oldal
ÁBRÁK és KÉPEK JEGYZÉKE	47. oldal
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	47. oldal
MELLÉKLETE	48-53. oldal
NYILATKOZATOK	54-55. oldal

TÉMAFELVETÉS és CÉLKITŰZÉS

A városok területei a Föld egyre nagyobb hányadát foglalják el. Ezzel egy időben a fajok természetes élőhelyei csökkennek, fragmentálódnak és degradálódnak. Azonban a városokban a természet közeli flóra és fauna elemek pont-, vagy foltszerűen még mindig fellelhetők. Ez elősegítette több fajnál az urbánus környezetben való megtelepedést. Gondolhatunk itt számos emlős, madár, kétéltű, és hüllő fajra egyaránt.

Sok esetben a közel természetes-, vagy természetes környezetben élő fajaink élőhelyi igényeiről is csak részleges tudásunk van. Arról pedig, hogy a városi környezetben élő fajainkat milyen élőhelyi tényezők befolyásolják, még kevesebbet tudunk. Ezzel foglalkozik az Urbán Ökológia, mely hazánkban, egy még születőben lévő ága a biológiai tudományoknak.

Dolgozatom célfaja a fali gyík (*Podarcis muralis*), melyet városi környezetben, Budapesten tanulmányoztam. Arra a kérdésre kerestem a választ, hogy: *Mik azok az élőhelyi tényezők, amik befolyásolják a fali gyíkok urbánus környezetben való elterjedését?* Ezért azt vizsgáltam, hogy az általam kiválasztott különféle élőhelyi tényezők közül melyek vannak hatással a fali gyíkok *egyedsűrűségére, ivararányára és koreloszlására.*

1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1 A városok kapcsolata a kétéltű és hüllő faunával

1.1.1 Városok terjeszkedése

Ma a földfelszín 4%-át városok borítják. A lakosság 60%-a 2025-re városokban fog élni és hatalmas város-konglomerátumok jönnek majd létre (MITCHELL, 2008). Ennek jelentős hajtóereje a gazdaság (KUKELY, 2006), és a nagyobb munkahely kínálat (LADÁNYI, 2008). Az ENSZ (Egyesült Nemzetek Szövetsége – UN) adatai szerint napjaink legvárosiasodottabb kontinense Észak-Amerika, ahol a lakosság több mint 80%-a városokban él. Utána következik alig lemaradva Dél-Amerika, és végül Európa a maga 75%-ával. Az előrejelzések szerint 2050-re mindhárom kontinensen 80% fölé emelkedik a városokban élő lakosság száma [1.]. Az ENSZ adatai szerint Magyarország az európai trendet követi. Ma hazánk lakosságának 70%-a él városokban. Ez az arány 2050-re elérheti a 80%-ot [2.]. Azon túl, hogy ennyi ember ellátása, jólétének fenntartása, már önmagában is nagy feladat, figyelniük kell arra is, hogy városaink folyamatos terjeszkedésükkel és átalakulásukkal milyen hatást gyakorolnak az ott fellelhető élővilágra. Láthatjuk, hogy a városi környezet reprezentáltsága egyre nagyobb a tájban, ezért szükséges vizsgálni, hogy milyen hatást gyakorol a fajok eloszlására és dinamikájára (CLARK et. al., 2008).

Egy most megjelent tanulmány szerint a városok terjeszkedő tevékenységük miatt sok flóra és fauna elemet veszítettek. Ezzel együtt azonban parkokban fennmaradtak nagy természeti értéket képviselő honos fajok [3.]. Városi vizsgálataik alapján MAGURA és munkatársai (2006) azt találták, hogy városok környezet átalakító tevékenysége leginkább a specialista fajokra van negatív hatással.

Urbánus környezetben nagyon sok tanulmány foglalkozik viselkedéssel, életciklussal, termoregulációval egy fajon vagy fajcsoporton belül. Ezek azonban kevésbé magyarázzák az adott faj elterjedését a város, különböző régióiban (MITCHELL, 2008). Speciális környezeti igényük miatt, a kétéltű és hüllő fajok lehetnek azok a jelző szervezetek melyek tanulmányozásának segítségével megismerhetjük a városiasodás ökológiai következményeit és hatásait (BANVILLE et. al., 2012).

1.1.2 Utak, útvonalak hatása

Az utak potenciális veszélyzónát rejtnek magukban a herpetofaunára nézve. Főleg, ha ez az út az adott faj évközben használt helyét választja el, akár a szaporodó, költő, vagy telelő területeitől. Egyes tanulmányok az utak hatásaként, teljes populációk degradálódását írják le (BONNET et. al. 1999). Az időszakos mortalitások igen magas mértéket ölthetnek, például a párzási időszak alatt (SZABOLCS, 2014). A városokon belüli utak ugyanazt a veszélyt rejtik magukban, ha nem nagyobbat. Hiszen itt a forgalom állandónak mondható. Ez a szünet nélkülség pedig esélyt sem hagy az egyedeknek az úton való átkelésre (SCHMIDT – ZUMBACH, 2008). Mindkét esetben fontos a prevenció, az utak és az utak menti terelők oly módon való kialakítása, hogy, az egyedek a legtávolabbról se kerüljenek kapcsolatba az úttesttel.

A városok környékén lévő természet közeli zöld területek túraútvonalai hétvégeként és ünnepnapokon a rekreációt szolgálják. Joggal kedveltek ezek a területek, ám ilyenkor nagyon zsúfoltak. Az ilyen helyeken a túrázókon kívül megjelennek a sportolók is, többen közülük a terepi biciklizés szenvedélyének hódolnak. Tudtukon kívül jelentősen megnövelik a területen található kétéltű és hüllő populációk mortalitását (VANDEMAN, 2008).

Ha az utakat említjük, akkor általában mindenki a személygépjárművel való közlekedésre gondol és főleg veszélyt lát benne, mint inkább lehetőséget. Van azonban egy tömegközlekedési forma, melynek úthálózata sok lehetőséget nyújt a városi herpetofauna számára. A vasútvonalak mente bazaltköves töltéseikkel, még a zsúfoltan épített városokban is esélyt ad bizonyos gyíkfajok terjedéséhez életkörülményeinek megtalálásához. Életteret biztosít nekik, és a heliotherm fajok számára fontos, napozás-felmelegedés lehetőségét is biztosítja (KÜHNEL, 2008).

1.1.3 Szennyezések

A táj struktúráját megváltoztató emberi tevékenységek a városokban lévő habitatok folyamatos degradálódását, fragmentálódását, elszigetelődését okozzák (KRAWIEC, 2001; MITCHEL, 2008).

Ezekon túlmenően különböző szennyezések is érik a városokban élő fajokat. Egyik fajtája ezeknek a szennyezéseknek a fényszennyezés. A fényszennyezés fogalma hazánkban még

nem igazán épült be a köztudatba, ami sajnos nem azt jelenti, hogy nem kell vele számolnunk fajaink védelmének érdekében (SOMODI, 2010). A fényszennyezés sok esetben hatást gyakorol a fajok egyedfejlődésére és utódgondozására (BOLDOGH, 2009). Ennek a jelenségnek az egyik legismertebb példája a tengeri teknősök esete. A fény szennyezés hatására elhagyják tradicionális tojásrakó helyeiket, és a partok sötétebb szakaszain keresnek, új alkalmas helyeket tojásaik lerakásához [4.]. A városokban élő herpetofauna esetében szintén kimutatták, hogy a fényszennyezés negatívan befolyásolja az ott élő fajok fiziológiáját és viselkedésökológiáját (PERRY et. al., 2008). Ezért fontos, hogy a természetvédelem szakemberei és a városok vezetői felelősség teljesen gondolkozzanak az éjszakai megvilágítás okozta szennyezésről. Szükséges a megfelelő jogi szabályozás és akciótervek kidolgozása, melyek csökkentik a fényszennyezés káros hatásait (SOMODI, 2010; PERRY et. al. 2008).

A városokban a levegő-, a talaj-, és vízszennyezés ismert tények. A hétköznapi életben, szinte, már nem is foglalkozunk velük, a városi lét ódiumaiként kezeljük őket (CROTEU et. al. 2008). Az urbánus környezetben élő kétéltű és hüllő fajaink előszeretettel tartózkodnak kertvárosok kertjeiben, mert ott időszakos pocsolyák, napozó helyek, és avar borítás egyaránt megtalálható [5.]. Szomorú tény viszont, hogy ezekre a városi régiókra is nagy hatással van a talajszennyezés (MOLNÁR, 2013). Ez egy újabb veszélyforrást nyit meg, főleg a kétéltűek szempontjából.

1.1.4 Közvetett hatások: hátrányok és előnyök

Az urbanizáció hatásait erősen félreértelmezhetjük, ha csupán a közvetlen hatásokat vesszük figyelembe (STANDOVÁR – PRIMACK, 2001). Egy a Hudson-folyó mentén élő gyémánthátú teknős (*Malaclemys terrapin*) populációnál például azt találták, hogy az urbanizáció hatása alacsony volt a fajra nézve. Azonban a faj fészkelési sikere folyamatos csökkenést mutatott. Feltűnt azonban a kutatóknak, hogy az emberi tevékenység hatására megnövekedett a térségben a mosómedvék, vándorpatkányok és sirályok állománya. Végül kiderült, hogy ezen fajok megjelenése okozta az alacsony fészkelési sikert a gyémánthátú teknős populációban (NER, 2008).

A városok azonban, amint azt a vasútvonalak esetében is láthattuk, számos faj számára új lehetőségeket jelent. Erre több példát is ismerünk. Például a gekkófélék (*Gekkonidae*) közül számos faj igen jól alkalmazkodott a városi környezethez. Ezt elősegítette oportunista

táplálkozásuk, valamint az, hogy ember által épített, vagy készített tereptárgyakat előszeretettel használják (FLETCHER et. al., 2008). Vannak olyan kígyó fajok New Jerseyben, amelyek az ember által már nem használt területeket, mint élőhelyek közötti folyosókat, menedékeket használják (ZAPPALORTI – MITCHELL, 2008).

A városokban élő fajokat aszerint, hogy mennyire kedvelik az emberi környezetet 4 kategóriába szokták besorolni. Az első csoport a synantróf fajoké, melyek kifejezetten keresik az ember által alkotott környezetet. A második a hemerofilek csoportja, amely fajok preferálják, az emberi környezetet, de nem függnék tőle. A harmadik, hemerodiafor csoportba, olyan fajok tartoznak, amelyekre nincs különösebb hatással az ember környezet átalakító tevékenysége. Végül a hemerofób fajok csoportjába azok a fajok tartoznak, amelyek kifejezetten kerülnek az emberi környezetet (MOLLOV, 2005).

A városok segíthetnek egyes generalista fajok terjedésében. Ezek a fajok nagy hatékonysággal foglalják el a még betöltetlen urbánus élőhelyeket. Észak-Amerikában ilyen fajok a római gyík (*Podarcis sicula*) és a fali gyík (*Podarcis muralis*). A kontinensen azok a gyík fajok, melyek potenciális kompetitorai lennének az előbb említetteknek, a 35° szélességi fok fölött élnek. Így a római-, és a fali gyík, versengés nélkül elfoglalhatta a számukra natív szélességi fokon lévő betöltetlen élőhelyeket (BURKE et. al., 2008).

1.1.5 Kreatív természetvédelem

Az élőhelyfejlesztési feladatok fontosságát a vadon élő és védendő fajok esetén, már régóta felfedezték és alkalmazzák. Mára már bevett hagyományai, „rutinjai” vannak az alkalmazott biológiának (például a természetvédelemnek és a vadgazdálkodásnak) bizonyos fajok élőhelyi feltételeinek javításához, a környezeti tényezők diverzebbé tételéhez (FARAGÓ, 1997). A városok igazgatásában is egyre nagyobb hangsúlyt kapnak az ilyen kezdeményezések. Ebben olyan városüzemeltetési terveket írnak le, melyekben a fajoknak lehetőségük van nagyobb távolságok megtételére, élőhelyeik között. Ezt több zöld lineáris infrastrukturális elem létesítésével próbálják meg elérni. Ehhez kapcsolódik még az utak menti növényzet meghagyása, ami azonban azt a célt is szolgálja, hogy ezeken a padkákon stabil rovarpopulációk alakulhassanak ki. Ezek önmagukban is értékesek, de még táplálékot is nyújtanak különböző madár és kisemlős fajoknak. Továbbá hasznos még, ha a kaszálás éves ütemterve a fajok éves életciklusához alkalmazkodik. Azokon a helyeken, ahol ezeket a

beavatkozásokat megtették azt tapasztalták, hogy az észlelt kisméltósök (egér, mókus, denevér) száma megnövekedett [6.].

Arcata városában (California állam) egy hasonló városüzemeltetési tervezetet fogadott el a vezetőség. Itt azonban nem a gyepekre helyezték a hangsúlyt, hanem a városon belüli vizes élőhelyek védelmére. Szerették volna ezeken a vizes élőhelyeken csökkenteni a herbicidek és peszticidek jelenlétét a talajban és a vízben. Úgy gondolták, hogy akciójuk sikerességét a herpetofauna állapotával tudják a legjobban felmérni. Hiszen a herpetofauna tagjai érzékenyek a toxinokra, megtalálhatók szárazföldön és vízben egyaránt. Valamint olyan kis élőhelyeken élnek, melyek területe nagyjából megegyezik az ő általuk kezelt mikrohabitatokkal. Az elméleti tudást, azaz, hogy a kétéltű és hüllő fajok alkalmasak bioindikátoroknak, felhasználva a város jó irányba tudta terelni az élőhelyi beavatkozás menetét (LIND, 2008).

Élőhelykezelések, kis léptékben is létrejöhetnek, és ezek az élőhelyfoltok színesítik a városok habitat kínálatát. Egy ilyen civil kezdeményezés például a „Madárbarát kert program”, melyet az MME (Magyar Madártani Egyesület) indított útjának pár évvel ezelőtt és nagyon sokan csatlakoztak hozzá. A honlapon hasznos tanácsokat kaphatunk az etetők, odúk, beülő fák kialakításáról. Sőt még videók is segítik a kivitelezést [7.].

A Kétéltű- és Hüllővédelmi Szakosztály „Kétéltű- és hüllőbarát kertje” az előzőhöz hasonló célokkal rendelkezik. Itt is számos praktikumról olvashatunk, és szintén találhatóak videók, amik segítik és ösztönzik az embert egy ilyen kert kialakítására. Ami nem csak természettudatos, de esztétikus is [8.].

A közeljövő élőhely- és fajmegőrzési programjai talán pont ilyenek lesznek. Kis tettek, akciók, amik az egyénre lebontva értelmezhetők. Nagyon sok ember megfogható a konkrét dolgokkal, amik nem csak elméleti síkon mutatnak valamit, hanem éreztetik azt, hogy bárki tehet az ügy érdekében egy kis lépést. Az önkéntesek bevonása fontos feladata a természetvédelemnek. Hiszen ezek a lelkes emberek nagy bázist alkotnak az akciótervek támogatásában (GENET et. al. 2008). Ugyanakkor monitoring feladatokban is nagy szerepet játszanak. Egy ilyen sikeres kétéltűekkel és hüllőkkel foglalkozó monitoring, amiből minden lelkes amatőr és profi herpetológus kiveheti a részét a „Herptérkép”. Ide az észlelő feltölti az észlelt egyed fajtát, ivarát és GPS koordinátáját, esetenként egy fényképet is az észlelt egyedről. Ez nagy segítség kétéltű és hüllő fajaink elterjedésének felderítésében [9.].

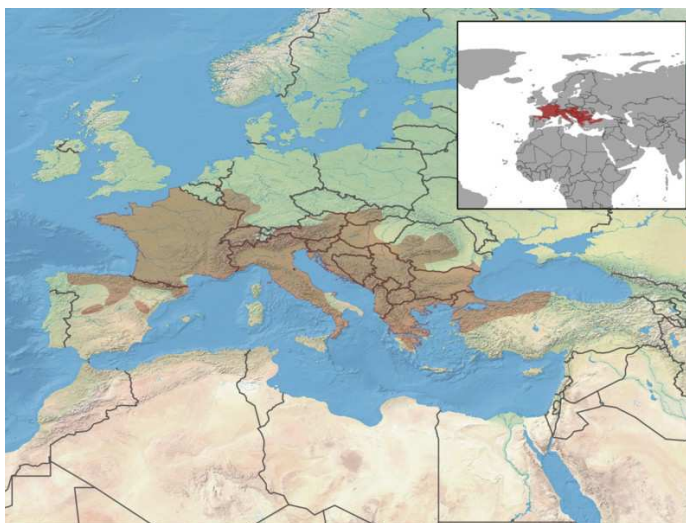
Végül, meg kell említeni a felsőoktatási képzés szerepét abban, hogy a városi ökológia szakterületét felkarolja. Az ilyen irányba érdeklődő hallgatók igényeit minél jobban kielégítse, hogy azok minél felkészültebben vághassanak bele szakterületük művelésébe a fajok védelme, és az esztétikus természetbarát városkép kialakításának érdekében (DORCAS, 2008).

1.2 A fali gyík (*Podarcis muralis*) jellemzése

1.2.1 Rendszertani áttekintés és elterjedési területe

A *Podarcis muralis muralis* törzsalakot Laurenti írta le 1768-ban. A gyíkok (Sauria) rendjébe, ezen belül pedig a nyakörvösgyíkfélék családjába tartozik (Lacertidae). A Lacertidae családba tartozó gyíkok fő határozó bélyegei a pikkely nyakörv és a torokránc (GRUSCHWITZ, 1986). A fali gyík számos alfajjal rendelkezik, melyek eltérő földrajzi környezetben élnek. Ez jól mutatja a faj ökológiai alkalmazkodóképességét, illetve sejtetni engedi az evolúció során bekövetkezett bonyolult törzsfajlódási viszonyokat (CAPULA – CORTI, 2010).

A fali gyík európai elterjedésű faj, azonban az elmúlt században behurcolták a tengeren túlra is, Észak-Amerikába [5.]. Az IUCN térképén jól látszik a faj európai elterjedési területe (1. ábra). Az elterjedési terület nyugati határa az Pireneusi-félszigeten található, keleten a Fekete-tenger partvonaláig húzódik. Délen az Appennini- és a Peloponnészoszi-félszigeteken is találkozhatunk fali gyíkokkal [10.]. Legészakibb populációja Maastrichtban él (STRIJBOSCH, 1980).



1. ábra – A fali gyík európai elterjedése (forrás: [11.])

1.2.2 A fali gyík habitusa

A fali gyíkok karcsú testalkatúak. Fejük hosszúkás előre kihegyesedő, de ugyanúgy, mint a *Podarcis* fajok többségére rájuk is jellemző a morfológiai változatosság (BRUNE – COSTANTINI, 2009). Végtagjaik erősek, farkuk egyenletesen elvékonyodó. A farkok hossz körülbelül kétszerese testhosszuknak, mely az orrcsúcstól a kloákanyílásig átlagosan 7-8 cm (GRUSHWITZ, 1986). A fali gyíkok alapszíne barna és szürke, de láthatunk rajtuk drappos, bézs színárnyalatokat is, bár utóbbiak inkább a hímekre jellemzőek. A nászruhás hímek oldalán égszínkék pettyezettség figyelhető meg, illetve ebben az időszakban feltűnőbb a hasaljon lévő narancssárgás színű folt, mely egyedenként eltérő méretű lehet. A hasi pikkelyek alapszíne mind a nőstényeknél, mind a hímeknél piszkos fehér vagy drapp. A hátközepén mindkét nem esetén végighúzódik egy egészen sötét csík, mely a nőstényeknél általában nem, azonban a hímeknél gyakran felszakadozik pálcikákká, vagy pettyekké. Egyes egyedek háta egészen pettyezett mintázatot mutat [5.]. Máskülönben a fali gyíkokra Európa szerte, jellemző a nagymérvű szín- és mintaváltozatosság. Magyarországon a Mecsekéből írtak le melanisztikus egyedet (TRÓCSÁNYI – KORSÓS, 2004).

1.2.3 Életmód és szaporodás

Mint azt neve is mutatja, a fali gyík kedveli a sziklás, kőbúvós területeket. Mivel változó testhőmérsékletű állatok az ideális testhőmérséklet eléréséhez napozniuk szükséges. A kora reggeli órákat napozással töltik, ellapított testtel, így testfelületük megnagyobbításával gyorsítják meg a felmelegedés folyamatát (TOSINI – AVERY, 1993). A fali gyíkok rovarokra vadásznak. Táplálékukat a vegetációból és a falról gyűjtik össze (AVERY, 1978). A fali gyík territóriális állat. A hímek egymás közti rivalizálása igen erős. Igyekeznek kiszorítani a betolakodót a területükről. Az ivarok között azonban nincsen területi kompetíció, a hímek és nőstények otthon területei teljesen átfednek. Egy egyed otthonterülete 15 és 25 m² között változhat. Egy érdekesség, hogy a déli és északi populációk egyedeinek otthonterülete is ugyanakkora, azonban az ivaron belüli átfedés mértéke az északi populációknál magasabb (STRIJBOSCH, 1980).

Mint már említettem a hímek erősen tartják a territóriumukat. A fali gyík ragadozóelkerülő viselkedése is ennek megfelelően alakul. A territórium tartó gyíkfajoknál ugyanis megfigyelték, hogy az egyed inkább választja a nagyobb pillanatnyi predációs kockázatot,

minthogy egy a saját területén kívül eső ismeretlen repedést válasszon búvóhelyül. Ezért képesek inkább hosszabb ideig a nyílt terepen menekülni, mintsem felvállalják az ismeretlen üreg jelentette kockázatot (AMO – LÓPEZ, 2003).

A fali gyíkok nászidőszaka áprilisban kezdődik. Az udvarlás és a párzás megtörténte után a nőstény általában fücsomók tövébe rakja le tojásait, melyek száma 2 és 10 között változhat (BARBAULT – MOU, 1988). A tojásokból július végén, augusztus elején kikelő egyedek, az első pillanatoktól kezdve önállóak (ALEKSIC – LJUBISAVLJEVIC, 2001).

Hibernációra október közepétől kezdve térnek a fali gyíkok. Ez az időpont az időjárástól függően változhat. A fiatal egyedek később vonulnak téli nyugalomra, ha az időjárás engedi, akár decemberben is találkozhatunk még napozó egyedekkel. A fali gyíkok a tél enyhülésével a nap első sugarait kihasználva bújnak újra elő teletől üregeikből [5.].

1.2.3 A fali gyík és a városok kapcsolata

Egy Plovdivban (Bulgária) készült vizsgálatban MOLLOV (2005) azt a megállapítást tette, hogy a fali gyíkok kifejezetten kerülnek az emberi környezetet (azaz hemerofóbok). Ez helyi szinten igaz lehet, azonban más példák azt mutatják, hogy a fali gyík nagyon is jól alkalmazkodik az emberi környezet jelentette kihívásokhoz. GRUSCHWITZ (1986) emberi kultúrkörnyezet követőnek írta le a fajt. Ezt támasztja alá a Maastrichtban élő stabil fali gyík populáció (STRIJBOSCH, 1980). Egy, a faj észak-amerikai elterjedését leíró vizsgálat is kiemeli jó alkalmazkodóképességét az emberi környezethez (BURKE et. al., 2008).

A magyarországi hullófajok között a legelterjedtebbnek számít urbanizált környezetben [9.]. A fali gyík stabil populációi Budapesten is megtalálhatók. A közelmúltban született is egy vizsgálat termoregulációjukkal kapcsolatban (BÁDY – VÁGI, 2012).

A fali gyíkok élőhelyi igényeiről városi környezetben kevés adatunk van. Egy Cincinnati (Ohio állam) végzett vizsgálat eredményeként azt találták, hogy a fali gyíkok előszeretettel tartózkodnak üres telkeken, zöld felületű parkokban, és magán kertek területén (BROWN et. al., 1995). A gyíkok mikrohabitat használatának vizsgálatánál SMITH & BALLINGER (2001) arra jutottak, hogy az élőhely szerkezeti struktúrája, a táplálék mennyisége és a predációs-veszély, korlátozó tényezőkként hatnak egyes populációknál. Városi környezetben, fali gyíkoknál, a táplálék mennyisége nem jelentett korlátozó tényezőt otthonterületük

kialakításában (STRIJBOSCH, 1980). Az ember által tartott házi kedvencek városi faunára gyakorolt predációs nyomása, igen nagy mértékeket ölthet (GOMPPER – VANAK, 2008). Az Egyesült Államokban becslések szerint évente 258-822 millió hullót fogyasztanak el a házi macskák (LOSS, 2013).

A fent említett tanulmányok kutatói mindannyian felhívják a figyelmet arra, hogy tudásunk a herpetofauna városi élőhelyi igényeit tekintve részleges. Ezért további vizsgálatokat tartanak szükségesnek e témakör részletes felderítéséhez. Munkámmal ehhez kívánok hozzájárulni.

1.2.5 Védelmi státusza

Az IUCN Vörös listáján a „least concern”, kevésbé veszélyeztetett besorolást kapta [10.]. A faj a Berni Egyezmény II. függelékébe tartozik, melynek védelmi szintje megegyezik a hazánkban lévő „fokozottan védett” és „védett” szintekkel. Magyarországon - mint minden hulló és kételtű - védett faj. Természetvédelmi értéke 25.000 Ft [5.].

2. ANYAG és MÓDSZER

A mintavételezés módszerének alapjául a Nemzeti Biodiverzitás-Monitorozó Rendszer, A fali gyík (*Podarcis muralis*) állományainak monitorozása 2011. március 01. verziójú TIR Központi protokoll szolgált, Babocsay Gergely szerkesztésében. A módszert adaptáltam a városi környezetből fakadó sajátosságokhoz, és kidolgozásánál figyelembe vettem a FARAGÓ – NÁHLIK (2007) WILLIAMS – NICHOLS – CONROY (2002) által a vonal-transzektre tett javaslatokat.

1. táblázat – A vizsgálatban szereplő, függő és magyarázó változók összefoglaló táblázata

Függő változók	Magyarázó változók				
	<i>Búvóhelyek</i>	<i>Környezeti-szekezeti diverzitás</i>			<i>Élőhelyi kategóriák</i>
<p><i>1 méterre eső észlelt fali gyík szám</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Összesen - Adult - Subadult - Juvenilis - Hím - Nőstény 	<ul style="list-style-type: none"> - Bazaltkő - Szemét és törmelék halom - Cserjék, bokrok - Ág-rakások - Avar - Falak 	<ul style="list-style-type: none"> - Avar - Cserjék, bokrok -Napozóhelyek 	<p><i>Ragadozó jelenlét</i></p>	<p><i>Emberi zavarás</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> -Vasútvonalak környéke - Magukra hagyott degradálódott területek - Természet közeli zöld felületű területek - Kertvárosi területek - Belvárosi területek

A könnyebb áttekinthetőség érdekében az 1-es táblázatban foglaltam össze a fali gyík populációk felvett paramétereit („Függő változók”), és azon élőhelyi tényezőket, melyek

hatását vizsgáltam a fali gyík populációkra nézve. Ezek részletes kifejtése az Anyag és Módszer további fejezeteiben található.

2.1 Terepi munka

2.1.1 Élőhelyek és transzektek kijelölése

Budapesten belül 18 mintavételi helyet jelöltem ki, ahol fellelhetők fali gyík populációk. A város budai és pesti oldaláról egyaránt történt a gyűjtés. Az élőhelyek kiválasztását a www.mme.hu segítségével végeztem, illetve saját feltérképezések alapján. A 18 mintavételi helyet igyekeztem úgy kiválasztani, hogy azok minél jobban reprezentálják a városban fellelhető fali gyík élőhelyeket. Ennek alapján 5 élőhelyi kategóriába soroltam be a 18 mintavételi helyet. A besorolás az 2. táblázatban látható.

„Belvárosi területek” jellemző tulajdonsága, hogy dominálnak az antropogén hatások. A környezet erősen mesterséges. A felszínborítás főleg aszfalt. Az itt fellelhető növényzeti borítás gyakori emberi kezelés alatt áll. A „Magukra hagyott, erősen degradált területek”, olyan helyek, amelyek az emberek által, már nem számítanak hasznos területnek. Fellelhetők itt romok, szemétlarakatok és gyomos területek. „Természet közeli zöld felületű területek”-nél a zöld felület dominál. A fővárosban ezek képviselői általában parkok, illetve a kertvárosok szélén található gyepes, erdős részek. „Kertvárosi területek” élőhelyeken családi házak található kisebb-nagyobb konyha-, és hobbikertekkel. Ezeken a területeken a járdák mentén virággal, bokorral, fával, vagy gyepvel beültetett szegélyek találhatóak. A vasútvonalak több helyen is átszelik Budapestet ezért született meg a „Vasútvonalak környéke” kategória. Fő jellemzőjük a bazaltköves vasúti töltés és a töltés menti növényzeti borítás magas aránya.

A mintavételezéshez a változó sávszélességű transzekt módszert alkalmaztam. A transzekteket úgy jelöltem ki, hogy az észlelési valószínűség a transzekt mentén minden mintavételi helyen azonos legyen. Ahol lehetőség volt rá, ott egy hosszú transzektet jelöltem ki, ahol ez nem volt lehetséges, ott több rövidebbet. A transzektek összhosszának minden mintavételi helyen el kellett érnie a minimum 50 métert. Ez a kritérium minden területen megvalósult. A transzektek koordinátáit GPS készülék segítségével rögzítettem. A transzektek hosszát a www.csgnetwork.com honlapon található távolság számoló („GPS Latitude and Longitude Distance Calculator”) segítségével határoztam meg.

2. táblázat – A mintavételi helyek élőhelyi kategóriák szerinti csoportosítása. A felső sorban vastagbetűvel kiemelve az élőhelyi kategóriák, alattuk oszlopokban a mintavételi helyek nevei olvashatók. A mintavételi helyek részletesebb leírása a 2. mellékletben található.

Belvárosi területek	Magukra hagyott, degradálódott területek	Természet közeli zöld felületű területek	Kertvárosi területek	Vasútvonalak környéke
Info park	Mester u.	Denevér u. I.	Egyenes u. I.	Ferihegy
Duna part	Kőbánya alsó	Denevér u. II.	Egyenes u. II.	Népliget
Margitsziget ny.		Tájék u.	Mártonhegyi út	Veres Péter u.
Orczy Kert		Margitsziget		
Villányi út		Határ út		

2.1.2 Mintavételezés

A mintavételezések során feljegyeztem a fali gyík tölem (a mintavételezőtől) való távolságát, és hozzám viszonyítva a vonallal bezárt szögét.

Továbbá feljegyeztem minden egyed korát, 3 korosztályba sorolva, melyek a következők voltak: juvenilis (az évi fiatalok), subadult (tavaly keltek), adult (1 évnél idősebbek). A subadult és adult korosztályba tartozó egyedeknek az ivarát szintén feljegyeztem.

A 2013-as terepi szezon alatt 5 mintavételezés történt. Ebből három nyáron június 12-től augusztus 2-ig, kettő pedig ősszel szeptember 1-től szeptember 20-ig zajlott le. A naponkénti mintavételezések időpontjai nyáron és ősszel eltértek a hőmérsékleti viszonyok miatt (BÁDY – VÁGI, 2012). Nyáron délelőtt 9:00 és 11:00 között, valamint délután 14:00 és 16:00 között folytak a mintavételezések. A vizsgálat ideje alatt ezekben az időpontokban a minimum hőmérséklet 23 °C, a maximum pedig 33 °C volt. A mintavételezés függött attól, hogy a hőmérséklet elérte-e a minimumot, vagy a maximumot, avagy nem. Amennyiben a hőmérséklet nem érte el a minimumot, vagy abban az esetben, ha meghaladta a maximumot, akkor a vizsgálatot abbahagytam. Az őszi mintavételezés során a hőmérséklet minimum kritériuma 23 °C volt. Ennek fényében a napi mintavételezések időpontjai délelőtt 9:00-12:00 és délután 14:00-16:00 óra közöttire módosultak a nyári időpontokhoz képest.

2.1.3 Élőhelyi tényezők pontozása

Az élőhelyi tényezők (faktorok) hatását, egy általam kidolgozott pontozásos rendszer segítségével hasonlítottam össze a különböző élőhelyi kategóriák és mintavételi helyek között.

Emberi zavarás

- Alig zavart területek kategóriája (4 pont)

Azok a területek, tartoztak ebbe a kategóriába, ahol a mintavételezések közben kevesebb, mint 2 emberrel találkoztam 50 méternyi transzekt megtétele során. Ezek a területek kiesnek az emberek hétköznapi életéből, mert nehezen megközelíthetők és a napi közlekedési útvonalukba nem esik bele, vagy csak nagyon ritkán. Ezek a területeken az emberek nem folytatnak semmilyen munkát, szabadidős vagy egyéb tevékenységet.

- Enyhén zavart területek kategóriája (3 pont)

Ebbe a kategóriába azok a területek tartoztak, ahol mintavételezéseim 50 méternyi transzekt megtétele során 2-5 emberrel találkoztam. Általában csendes, nyugodt környezetet jelent. A környéken nincsenek forgalmas útvonalak, vagy olyan központok (munkahely, szórakoztató centrumok) ahova az emberek tömegesen járnának. A zavarás itt napi ciklikusságot mutat (pl.: reggeli munkába menetel és az esti hazaérkezés). Többnyire azok a területek is ide tartoztak, amelyeket az emberek rekreációs céllal keresnek fel.

- Zavart területek kategóriája (2 pont)

Ezek a mintavételi helyeken mintavételezéseim során 5-10 emberrel találkoztam 50 méter séta után. Forgalmas utak mentén van az élőhely. Az emberek által igen kedvelt, könnyen megközelíthető területek. Az emberek gyakran és szívesen felkeresik ezeket a helyeket. Itt az emberi jelenlét szinte állandó, viszont a fali gyíkok könnyen védett helyre tudnak menekülni.

- Erősen zavart területek (1 pont)

Mintavételezéseim alkalmával ezeken a területeken 10, vagy annál több emberrel találkoztam 50 méterenként. Forgalmas területek, az emberi jelenlét állandónak tekinthető. Közkedvelt területek, forgalmas útvonalak mentén. Az emberek tulajdonképp folyamatosan, közvetlen interakcióba kerülnek a fali gyíkokkal. A fali gyíkok nehezen tudják elérni búvóhelyeiket.

Búvóhelyek

Búvóhelynek számítanak azok az üregek, repedések, amelyek mérete megfelelő a fali gyíknak, hogy ragadozó elkerülési viselkedését prezentálja. Ezért a repedéseknek minimum akkoráknak kell lenniük, hogy abba egy fali gyík el tudjon bújni. Azonban nem csak a repedések számítanak a fali gyíkok búvóhelyéül. Ág-rakásokat, szemét- és törmelékhalomokat és az avart is szívesen használják búvóhelyként.

Minden mintavételi helyen a transzekt mentén 10 méterenként megállva felvételeztem, hogy tőlem jobbra vagy balra megtalálható-e az adott búvóhelytípus. A búvóhely annyiszor kapta meg az érte járó alappontot, ahányszor a transzekt során feljegyzésre került. Ezek után a kapott értéket visszaosztottam a transzekt hosszával. Így megkaptam, hogy területegységként hány pontot kap az adott búvóhely típusért, a mintavételi hely. Alább a búvóhelyek alappont értékei láthatók.

- Bazaltköves vasúti töltés (6 pont)

Azért ez a búvóhely típus kapja a legmagasabb pontértéket, mert az ilyen helyeken a fali gyíknak gyakorlatilag végtelen lehetőség áll rendelkezésére búvóhelyekből.

- Szemét- és törmelék halom (4 pont)

Struktúrája miatt a ragadozók nem tudják kimozgatni zavarással a fali gyíkokat.

- Cserjék, bokrok (4 pont)

Természetesebb búvóhely, a fali gyík számára, rejtőszínét jobban ki tudja használni, mint az előző esetben. A sűrű bokrok esetén, szintén struktúrájuk miatt nehezen fér prédájához a ragadozó.

- Ág-rakások (3 pont)

A fali gyíkok rejtőszíne itt is jól tud érvényesülni, azonban erőteljesebb behatásra az ágrakások könnyen elveszítik struktúrájukat.

- Avar (2 pont)

Az egyed rejtőszíne segítség, azonban egy támadás esetén szinte védtelen. Azok a területek kaptak pontot, ahol minimum egy 1 méter átmérőjű körben avarborítás volt található.

- Falak:

- a) 3 pontos falak: Azok a falak, ahol körülbelül 100-50 cm közötti távolságban található egymástól a búvóhelynek alkalmas repedések a falon. Jellemzőjük ezeknek a falaknak, hogy alig vannak rajtuk repedések, felületük a szó hétköznapi értelmében véve sima. Ide tartoztak az új építésű és betonpaneles kerítések.

- b) 4 pontos falak: Ezekon a falakon 50-30 cm távolságra vannak egymástól a bűvőhelynek alkalmas repedések. A falaka felszíne változatos szerkezetű, kisebb nagyobb kiugró részekkel. A mintavételi helyeken található mű-, és valódi sziklafalak tartoztak ebbe a csoportba.
- c) 5 pontos falak: Az 5 pontos falak esetében 30 cm-nél rövidebb távolságban helyezkednek el egymástól az bűvőhelynek használt repedések. Ezek a típusú falak tele vannak repedésekkel kiugró formákkal. Jellemző típusuk a leromlott állapotban lévő téglakerítések.

Környezeti-szerkezeti diverzitás

A Környezeti diverzitást adó élőhelyi tényezők pontozása a bűvőhelyekéhez hasonlóan történt azzal a különbséggel, hogy itt az előfordulásuk százalékos arányában kapták meg az adott környezeti-szerkezeti tényezőért a mintavételi helyek a pontot. Az arányok alapján történő pontértékek a 3. táblázatban láthatók. Az „Avar” és a Cserjék, Bokrok” jellemzése a bűvőhelyeknél leírtakkal megegyező. A „Napozóhelyek” a fali gyíkok helioterm viselkedéséhez szükséges méretű és nagyságú tereptárgyak. Lehettek betondarabok, szikla darabok a földön, bazaltkő, vagy sima betonfelület is, amik alkalmasak voltak ezen funkció betöltésére.

3. táblázat – A környezeti-szerkezeti diverzitást adó faktorok pontértékei előfordulásuk százalékos arányában

Előfordulás a transzekt mentén	Avar	Cserjék, Bokrok	Napozóhelyek
< 40 %	1 pont	1 pont	1 pont
40-70 % között	2 pont	2 pont	2 pont
70 % <	3 pont	3 pont	3 pont

Ragadozók jelenléte

A ragadozók jelenlétét úgy határoztam meg, hogy hány mintavételezés alkalmával észleltem egyedeket a fali gyík városokban is megtalálható ragadozói közül. Ezek a következők voltak: házi macska, vetési-, és dalmányos varjú, szarka. A pontozás rendszerét a 4. táblázat tartalmazza. A legmagasabb elérhető pontszám az 5 volt. Ha a mintavételezés során ragadozóval találkoztam, akkor a mintavételi hely veszített egyet maximum elérhető pontjából. Azok a mintavételi területek, amelyeknél 5 mintavételi alkalomból egyszer sem találkoztam ragadozóval, 5 pontot kaptak. Amelyeknél egy alkalommal találkoztam ragadozóval, azok a területek 4 pontot kaptak és így tovább. Végül a legkevesebb 0 pontot azok a területek kaptak, ahol minden egyes mintavételi alkalommal találkoztam a fali gyík valamely fent említett ragadozójával.

4. táblázat – Ragadozó észlelések pontértékei

Mintavételezés/ ragadozó észlelés	5/5	5/4	5/3	5/2	5/1	5/0
Pont	0	1	2	3	4	5

2.2 Számítások

2.2.1 Nyers adatok és átszámításuk

A vonal transzket során nyert távolsági adataim a fali gyíkok tőlem való távolsága és a hozzám viszonyított transzkekkel bezárt szögük volt. Ezekből az adatokból számítottam ki a vonaltól mért merőleges észlelési távolságokat, amik az R-program Distance csomagjának fontos bemeneti adatai. A terepi adatok átszámításához szinusz szögfüggvényt alkalmaztam, amely alapképlete azt mondja, hogy a szög szinuszát egyenlő a szöggel szemközti befogó osztva az átfogóval. Nekem a szöggel szemközti befogót kellett kiszámítanom, ezért a képlet úgy módosult, hogy az egyedek észlelési szögének szinuszát megszoroztam az egyedek tőlem való távolságával („átfogó”) és így megkaptam a transzektől mért merőleges észlelési távolságot („szöggel szemközti befogó”).

A különböző mintavételi helyeken a transztek eltérő hosszúságúak voltak. Ezért, hogy a Lineáris modell összefüggései helyesek legyenek az észlelt fali gyík egyedszámokat elosztottam a tarnsztek hosszával. Így kaptam meg az 1 méterre eső észlelt fali gyík egyedszámokat. A fali gyíkok különböző korosztályi és ivari észlelési egyedszámait is átszámoltam 1 méterre eső észlelés-számra.

2.2.2 Statisztikai módszerek

A statisztikai számításokat az R-program nyelven végeztem, ezen belül az R Commander program csomag segítségével. A változó sáv szélességű transzekt módszer során az észlelési valószínűség függvényt becsüljük egy szoftver, az R-program Distance csomagjának segítségével. A vonaltól mért merőleges észlelési távolságokat használja fel a szoftver, és illeszt egy kiválasztott típusú függvényt (leggyakrabban félnormál eloszlást) ezekre az adatokra. Minél több az adat, annál pontosabb lesz a függvény illesztése. Szerettük volna összevonni a különböző mintavételi helyek észlelési adatait, hogy a függvényünk minél pontosabban illeszkedjen. Akkor lehet összevonni ezeket a területeket, ha a tapasztalt eloszlások nem különböznek szignifikánsan egymástól. Ezért az összevonás előtt MASS csomag – „fitdistr” függvényét használtuk, hogy az egyes mintavételi helyeken kapott észlelt észlelési távolságokra félnormál eloszlást illesszünk. Mivel ezeknek a félnormál eloszlásoknak az átlaga mindig nulla, csak a szórásukban különbözhetnek, ezért a szórások összehasonlításával döntöttük el, hogy a tapasztalt eloszlások szignifikánsan különböznek-e egymástól.

Az élőhelyi tényezők, a fali gyíkok felvett paramétereinek közötti összefüggéseket Lineáris modell segítségével vizsgáltam. Ennél a modellen numerikus és faktoriális változókat egyaránt lehet használni. Vizsgáltam azt, hogy hatnak-e a búvóhelyek, a környezeti szerkezeti diverzitást befolyásoló tényezők, a ragadozók jelenléte és az emberi zavarás az egy méterre eső észlelt gyík számra. Valamint, hogy hatnak-e a hímek-, nőstények-, juvenilisek-, subadultok-, és adultok észlelési számára mintavételi helyenként. Azt is vizsgáltam, hogy a különböző élőhelyi kategóriák között van-e különbség a populációk denzitása között.

3. EREDMÉNYEK

3.1 A mintavételezések eredményei

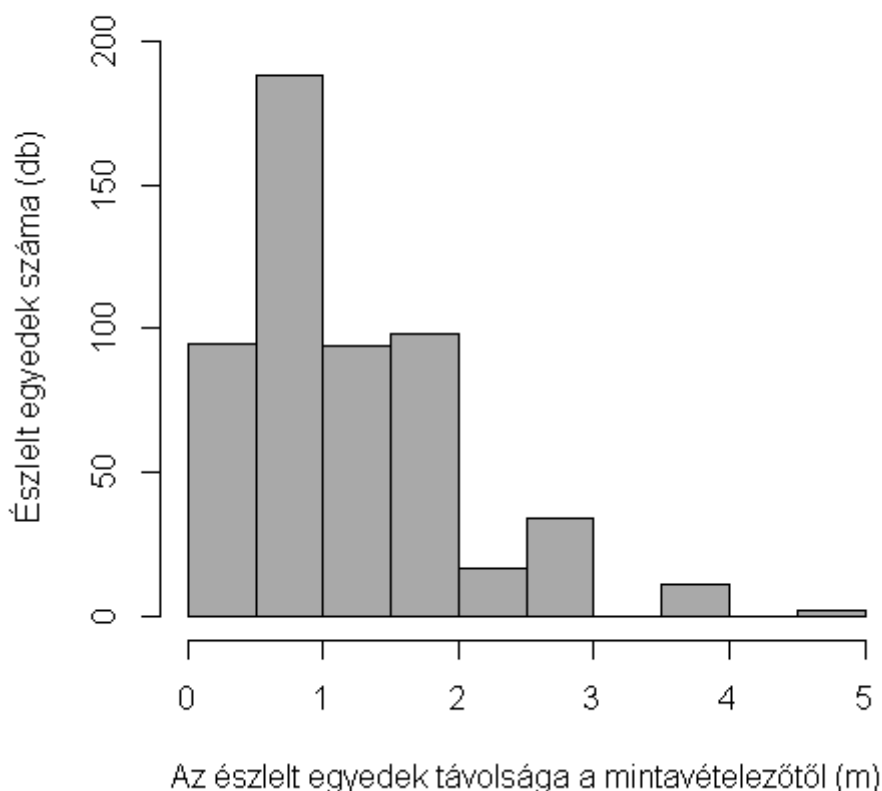
Az 5 mintavételezés során összesen 539 egyedet észleltem. A mintavételi helyek szerinti észlelési számokat az 5-ös táblázat mutatja a transzekttek hosszával és az 1 m-re eső észlelt fali gyíkok számával együtt.

5. tábla – Fali gyík észlelések száma mintavételi helyenként

Mintavételi helyek	Észlelések száma	Transzekt hossza (m)	1 m-re eső észlelt egyedek száma
Ferihegy	51	208,35	0,24
Népliget	65	103,72	0,63
Veres Péter u.	62	232,48	0,27
Kőbánya alsó	37	120,09	0,31
Mester u.	27	109,27	0,25
Egyenes u. I.	18	175,78	0,10
Egyenes u. II.	36	192,66	0,19
Mártonhegyi út	31	238,63	0,13
Margitsziget	17	80,42	0,21
Határ út	41	70,59	0,58
Denevér u. I.	20	160,25	0,12
Denevér u. II.	21	63,29	0,33
Tájék u.	12	123,54	0,10
Info park	22	160,44	0,14
Margitsziget ny.	11	122,75	0,09
Orczy Kert	12	211,74	0,06
Duna part	36	144,68	0,25
Villányi út	20	143,60	0,14

A mintavételi helyek ivar és kor szerinti észlelési adatait a mellékletben lévő 9. táblázat tartalmazza. A legtöbb észlelést a Népliget mintavételi helyen tettem (65 észlelés), az 1 méterre eső észlelések száma is itt volt a legmagasabb (0,63 észlelés/m). A legkevesebb fali gyík észleléses, a Margitsziget ny. mintavételi helyen volt (11 észlelés), a legalacsonyabb 1 méterre eső észlelt egyedszám pedig az Orczy Kertnél volt (0,06 észlelés/m). Az összesen észlelt egyedek közül 316 nyáron, 223 pedig ősszel került detektálásra. Az észlelt egyedek közül 99 a juvenilis, 205 a subadult, és 235 az adult korosztályba tartozott. A subadult és adult korosztályból 81 volt hím, és 359 nőstény.

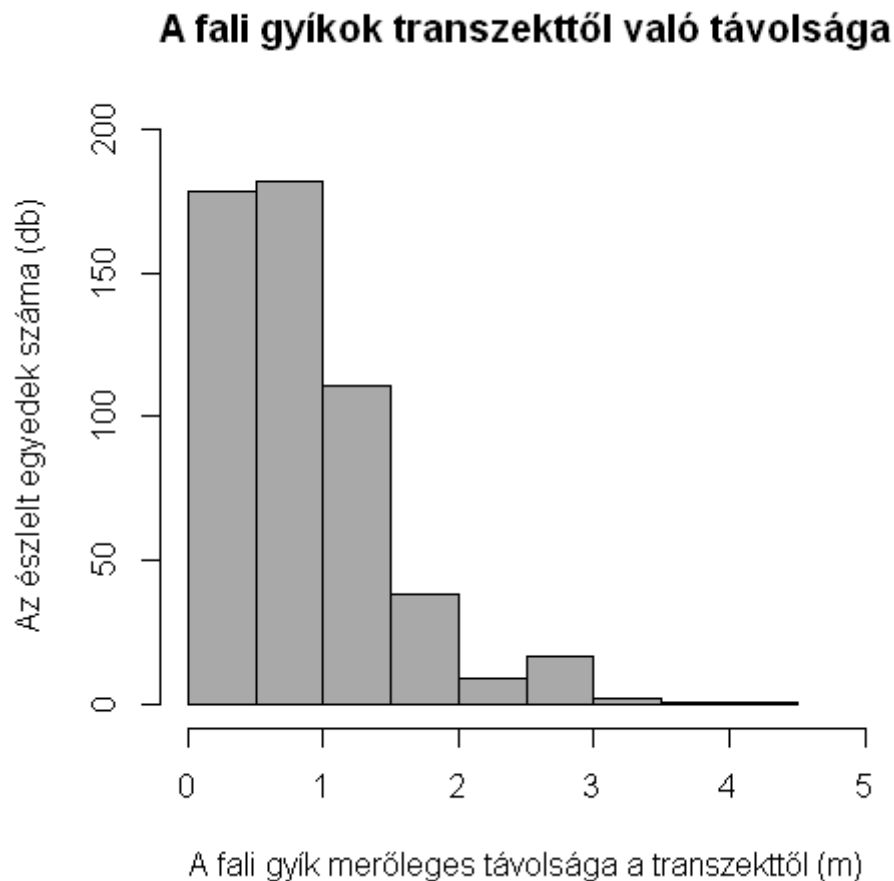
A fali gyíkok észlelési távolsága



1. diagram – Terepi észlelési adatok volumene

A fali gyíkok transzekt mentén történő észlelései a következőképp alakultak. Az 1. diagramon a fali gyíkok mintavételezőtől való távolságát láthatjuk. Erről leolvasható, hogy a fali gyík észlelések száma 1 m-nél volt a legmagasabb. Ettől az értéktől kisebb ingadozásokkal folyamatosan csökken az észlelések száma.

A mintavételezési észleléseket, ahhoz, hogy denzitást lehessen számolni át kellett számolnom a mintavételezővel bezárt a szöggel való korrigálás után az észlelt fali gyík transzekttől való merőleges távolságra.



2. diagram – A fali gyík észlelések csökkenése a transzekttől való távolság függvényében

A transzekttől való távolság növekedésével monotonon csökken a fali gyíkok észlelése (2. diagram).

Dolgozatom fő kérdése, hogy melyek azok az élőhelyi körülmények, amik befolyásolják a fali gyíkok elterjedését. Azért, hogy erre a kérdésre választ kapjak, azt vizsgáltam, hogy melyik élőhelyi kategóriát kedvelték a fali gyíkok. A distance-sampling típusú denzitás-becsléshez az észlelési valószínűség-függvényt szükséges becsülni. A különböző mintavételi területek észlelési távolság adatait összevontuk, hogy több adatra pontosabban végezhessük a függvény-illesztést, azonban az összevonás előtt meg kellett vizsgálnunk, hogy az észlelési

távolságok eloszlása az egyes területeken nem különbözik-e szignifikánsan. Az egyes területeken tapasztalt észlelési valószínűségekhez illesztett félnormál eloszlások becült szórását tartalmazza a 6. táblázat.

6. táblázat – Észlelési eloszlások szórása és konfidencia intervallumaik

Mintavételi helyek	Észlelési távolságok becült szórása (sd)	A becült szórás hibája (se)	Konfidencia intervallum (CI-)	Konfidencia intervallum (CI+)
Ferihegy	1,019	0,071	0,877	1,161
Népliget	0,953	0,059	0,835	1,071
Veres Péter u.	1,068	0,067	0,934	1,202
Kőbánya alsó	1,139	0,096	0,947	1,331
Mester u.	1,055	0,102	0,851	1,259
Egyenes u. I.	0,975	0,118	0,739	1,211
Egyenes u. II.	1,170	0,097	0,0976	1,364
Mártonhegyi út	1,277	0,114	1,049	1,505
Margitsziget	1,164	0,141	0,882	1,446
Határ út	1,675	0,131	1,413	1,937
Denevér u. I.	1,092	0,122	0,848	1,336
Denevér u. II.	1,127	0,123	0,881	1,373
Tájék u.	1,747	0,263	1,221	2,273
Info park	1,519	0,161	1,197	1,841
Margitsziget ny.	1,167	0,175	0,817	1,517
Orczy Kert	1,135	0,163	0,809	1,461
Duna part	1,065	0,888	-0,711	2,841
Villányi út	0,952	0,106	0,740	1,164

Ezt úgy tettem, hogy a pozitív észlelési távolságokra félnormál eloszlást illesztettem, majd megvizsgáltam, hogy a szórások konfidencia intervallumai mennyire fednek át. Azt találtam, hogy a különböző élőhelyi kategóriákban a félnormál eloszlás becült szórásai nem

különböznek szignifikánsan egymástól. Ezért élőhelyi kategóriánként a mintavételi helyek összevonhatók, a többi élőhelyi kategóriával összehasonlíthatók. Ez alól kivételt képezett a Határ út mintavételi hely, ahol nagyon magas volt az észlelési eloszlások szórása. Ezt a kiugró értéket úgy zártam ki, hogy kipróbáltam a Distance csomag parancssorában több variációt felállítani a denzitás kiszámítására.

A legjobb illeszkedést a szélső értékek levágási mértékének változtatásával, a monotonicitás változtatásával, illetve a Határ út modellből való ki-, és bennhagyásával kerestem meg. Segítségemre volt még, hogy a Distance csomag megadja az Akaike féle információs kritérium (Akaike information criterion – AIC) számot, amely figyelembe veszi a függvény illeszkedését az adatokra, és a paraméterek számát. Ezért alkalmas a legjobb modell kiválasztására. Minél alacsonyabb ez a szám, annál jobban illeszkedik a függvény a lehető legkevesebb paraméter mellett. Ez alapján választottam ki a legjobban illeszkedő észlelési valószínűség függvényt. Ennek alapján AIC: 686,0556 érték mellett, az észlelési valószínűség függvényben benne hagytam a Határ utat és 5%-os szélsőérték-levágást eszközöltem, valamint a monotonicitást default-on (none) hagytuk:

```
ds.model=
ds(gyik.data,monotonicity="none",truncation="5%",key="hn")
```

7. táblázat – Élőhelyi kategóriák denzitása és az észlelési távolságok szórása

Élőhelyi kategóriák	Becsült denzitás	Észlelési távolság szórása
Vasútvonalak környéke	0,0836	0,0220
Magukra hagyott erősen degradált területek	0,0727	0,0114
Természet közeli zöld felületű területek	0,0520	0,0184
Kertvárosi területek	0,0358	0,0068
Belvárosi területek	0,0331	0,0094

A modell illesztése után a 7. táblázatban látható denzitás eredményeket kaptam. Ebből jól látszik, hogy a legmagasabb egyedsűrűségű élőhelyi kategória a Vasútvonalak környéke, majd ezt követi a Magukra hagyott, degradálódott területek, a Természetközeli zöld felületű területek, a Kertvárosi területek és a Belvárosi területek. A Lineáris modellben 1 méterre eső fali gyík észlelések vizsgálatakor is ugyanezt a sorrendet kaptam. A Vasútvonalak környéke élőhelyi kategória szignifikánsan magasabb 1 méterre eső észlelési eredményeket mutatott a többi élőhelyi kategóriával szemben ($p=0,03$).

3.2 A fali gyíkok populáció struktúrája és az élőhelyi tényezők közötti összefüggések

Mivel a denzitás és az 1 méterre eső fali gyík észlelések számának vizsgálata azonos sorrendet mutatott a statisztikai modell elvégzése után, ezért mindkét értékkel megvizsgálhattam volna a fali gyík populációk szerkezeti mutatói, és az élőhelyi tényezők közötti összefüggéseket, de ugyanazokat az eredményeket kaptam volna. További számításaim során az 1 méterre eső fali gyík számot használtam.



1. kép: Észlelt fali gyík egyed a Határ úton (forrás: saját)

A Lineáris modell alapján több összefüggés is szignifikánsan kimutatható volt. Az első ilyen a Ragadozók jelenléte, amely $p=0,008$ értékkel negatív összefüggést mutatott az 1 méterre eső észlelt fali gyíkok számával. A Búvóhelyek élőhelyi tényező csupán $p=0,052$ szignifikancia szintet mutatott. A többi élőhelyi tényező és a fali gyíkok 1 méterre eső észlelési száma között nem lehetett kimutatni szignifikáns összefüggést.

A szignifikáns összefüggéseket mutató élőhelyi tényezők pontértékei a 8. táblázatban találhatóak. A élőhelyi tényezők pontozási értékei a dolgozat mellékletében találhatóak.

8. táblázat – Élőhelyi tényezők pontértékei I.

Mintavételi helyek	Búvóhelyek pontjai	Környezeti-szerkezeti div.	Ragadozók jelenléte
Ferihegy	9,7	6	2
Népliget	14,6	9	3
Veres Péter u.	11,34	7	0
Kőbánya alsó	4	5	1
Mester u.	8,3	5	2
Egyenes u. I.	5,36	5	0
Egyenes u. II.	7,62	8	1
Mártonhegyi út	9,03	8	1
Margitsziget	5,51	6	2
Határ út	6,72	8	3
Denevér u. I.	6,63	7	0
Denevér u. II.	12	9	0
Tájék u.	7,75	9	0
Info park	4,38	5	0
Margitsziget ny.	5,95	9	0
Orczy Kert	7,12	7	1
Duna part	4,57	4	2
Villányi út	7,86	9	0

Megvizsgáltam az élőhelyi tényezők hatását korosztályi és ivari lebontásban is. Itt azt kaptam, hogy a búvóhelyek (Búvóhelyek élőhelyi tényezők) hatottak az adult ($p=0,0004$), és a subadult ($p=0,05$) korú egyedekre. Az adult egyedek 1 méterre eső észlelési számával, a Környezeti-szerkezeti diverzitás élőhelyi tényező is pozitív összefüggést mutatott ($p=0,03$). A juvenilis egyedek esetében csak a Ragadozók jelenléte mutatott negatív összefüggést ($p=0,03$).

Az Emberi zavarás élőhelyi tényező nem mutatott szignifikáns összefüggést az 1 méterre eső összes észlelt fali gyík egyedszámmal ($p=0,07$). Valamint a fali gyík populációk ivar és kor szerinti 1 méterre eső észlelt egyedszámaival sem mutatott összefüggést.

Ivari bontásban a Búvóhelyek hatottak a hímekre ($p=0,008$), és a nőstényekre ($p=0,0009$) egyaránt. A nőstények 1 méterre eső észlelési számával pozitív összefüggést mutatott még a Környezeti diverzitás élőhelyi tényező is ($p=0,03$).

Megvizsgáltam azt is, hogy a különböző élőhelyi tényezőkön belül melyek voltak azok, amelyek erősen összefüggésben álltak a fali gyík populációkkal. A Búvóhelyeken belül a Bazaltkő búvóhelytípus csupán marginális szignifikanciát ($p=0,06$), míg az Avar búvóhelytípus szignifikáns összefüggést mutatott ($p=0,02$) a mintavételi helyeken detektált 1 méterre eső fali gyík észlelésekkel. Korosztályi lebontásban az adultokra ($p=0,05 \times 10^{-4}$), és a subadultokra ($p=0,002$) nézve mutatott szignifikáns hatást a Bazaltkő. Az ivarok esetén a Bazaltkő jelenléte szintén erős összefüggést mutatott. Hímeknél $p=0,0009$, nőstényeknél pedig $p=0,02 \times 10^{-4}$ értékekkel.

A többi élőhelyi tényező nem mutatott szignifikáns összefüggést egyik kontextusban sem. A Környezeti-szerkezeti diverzitás is több típusból tevődött össze, mint a Búvóhelyek, de esetében a résztípusok az általam végzett modell szerint nem adtak értékelhető szignifikancia szinteket.

4. DISZKUSSZIÓ

4.1 Mintavételezési módszer és észlelések

4.1.1 A fali gyíkok budapesti jelenléte

Vizsgálatom kezdetén az első feladat a mintavételi helyek kijelölése volt oly módon, hogy azok reprezentálják a városban fellelhető potenciális fali gyík élőhelytípusokat. Összesen 18 fali gyík populáció élőhelyét sikerült detektálnom a város budai és pesti oldaláról egyaránt. Ezeken a területeken folyt a mintavételezés (a 2013-as terepi szezonban 5-ször), aminek kritériuma volt, hogy a fali gyík populációk jelenléte stabil legyen, mivel csak így volt kivitelezhető a vizsgálat. Összesen 539 észlelésem volt. Ez azt jelenti, hogy egy mintavételi körben átlagosan valamivel több, mint 100 egyedet detektáltam. Ez az eredmény ellentmond annak a tanulmánynak, amely azt írta, hogy a fali gyíkok kifejezetten kerülnek, az emberek által épített mesterséges környezetet és a városokon belül csakis védett területeken találhatók meg (MOLLOV, 2005). Ellenben megerősíti azt a tényt, hogy a faj jól alkalmazkodik a környezeti változások, és az ember jelenlétéhez (BURKE, 2008). A mintavételezések sikeres megtörténte azt mutatja, hogy Budapesten biztosan van 18 olyan fali gyík populáció, amelyeknek az állománya stabil. Mivel azonban ezek az élőhelyek nem rendelkeznek igazán speciális tulajdonságokkal, ezért nagyon valószínű, hogy a fali gyíkok Budapest szerte igen elterjedtek. Ezzel fővárosunk hivatalosan is beléphet azon városok körébe, melyekről leírták, hogy ott a fali gyík általánosan megtalálható, az emberi kultúrtájhoz jól alkalmazkodott, és azt követő faj (BÁDY – VÁGI, 2012).

4.1.2 A mintavételezési módszer megfeleléssége

Mintavételezéseim során, a vadgazdálkodásban az állománybecsléseknél előszeretettel alkalmazott transzekt módszert alkalmaztam, ezen belül is a változó-sávszélességű transzekt módszert (FARAGÓ – NÁHLIK, 2007). A transzekt kijelölése a városi környezet sajátosságai miatt igazi kihívást jelentett. Mivel a különböző élőhelytípusok a városon belül igen eltérőek (a síkvidéktől, a dombvidékig, a benőtt gazostól, a teljesen nyílt betonfelületig) lehetnek, ezért körültekintően kell kijelölnünk a transzektjeinket. Mivel ez a módszer, abban az esetben működik, ha a különböző mintavételi helyeken a mintavételező standardizálni

tudja az észlelési valószínűségét (WILLIAMS et. al., 2002). A populációk denzitását nagyobb pontossággal, a jelölés-visszafogás módszerével lehetne meghatározni. Egy vizsgálat szerint, melyben egy populáción alkalmazták egyszerre a jelölés-visszafogás és a transzekt módszert is, azt tapasztalták, hogy a transzekt módszerrel becsült denzitás alatta marad a valós populáció denzitásnak (DÍAZ et. al., 2005). Valószínűleg az én állomány nagyság adataim is alul becsültek. Azonban én azt vizsgáltam, hogy különböző adottságú élőhelyek milyen mértékben befolyásolják az ott élő fali gyík populációk állomány nagyságát. Ezek a különbségek a transzekt módszerrel jól vizsgálhatók (FARAGÓ – NÁHLIK, 2007).

4.1.3 Észlelési távolságok eloszlásai

Az észlelési távolságok eloszlásának szórásai nem mutattak szignifikáns különbséget a különböző mintavételi helyeken az élőhelyi kategóriákon belül. Ez alól a határ úti populáció volt csak kivétel. Itt azt találtam, hogy szignifikánsan több volt a 3-4 méterre észlelt egyedek száma a többi populációéhoz képest. Ennek oka a terepi viszonyokban keresendő. Bár a transzekt kijelölésénél igyekeztem az előző pontban említett szempontoknak megfelelni, úgy tűnik, hogy a Határ úton mégis távolabbról tudtam detektálni a fali gyíkokat. Ennek oka valószínűleg egy patak-parti betonos töltés volt, melyet előszeretettel használtak a fali gyíkok napozás céljából. Ezért felmerült, hogy mint kiugró értéket a Határ út mintavételi hely adatait ki kell venni a modellből. Ezt azonban az elemzések alapján nem kellett megtennem, mivel a Határ út modellben hagyása, illetve modellből való kivétele, nem eredményezett szignifikáns változást a becsült észlelési valószínűség függvényben.

4.2 Denzitás és élőhelyi tényezők hatása a populációkra

4.2.1 Egyedsűrűség

A mintavételek során 359 nőstény és csak 81 hím egyedet észleltem. A nemek közötti erősen eltérő arány oka a fali gyíkokra jellemző territorialitás lehet (IHÁSZ et. al., 2006). A hímek ugyanis nem tűrik meg a területükön az idegen hímekeket, míg a nőstényekkel szinte teljesen átfednek az otthonterületeik (STRIJBOSCH, 1980). A legtöbb egyedet a Népligetben észleltem és itt volt a legmagasabb az 1 méterre eső fali gyík észlelési szám is. A Népliget a Vasútvonalak környéke élőhelyi kategóriába tartozott, ahol a többi mintavételi helynek is igen

magasak voltak az észlelési adatai (Ferihegy: 51 észlelés; 0,24 m/gyík észlelés, Veres Péter utca: 62 észlelés; 0,27 m/gyík észlelés). Ezek az eredmények egybe csengnek a Lineáris modell eredményével, ahol a Vasútvonalak környéke élőhelyi kategória 1 méterre eső gyík észlelése szignifikánsan magasabb értéket mutatott a többi kategóriáénál. A vonal-transzekt módszerrel becsült denzitás is azt mutatta, hogy vasútvonalak környékén a legmagasabb a fali gyíkok egyedsűrűsége. A vasútvonalak mente nem csak a fali gyíkok számára, hanem a fürge gyíkoknak is fontos élőhelye (KÜHNEL, 2008).

4.2.2 A fali gyík populációkra ható élőhelyi tényezők

Az emberi zavarás, mint élőhelyi tényező, gyenge (ún. marginálisan szignifikáns, $p=0,07$) hatást fejtett ki a fali gyík populációkra. Ez egybe cseng azzal a bizonytalansággal, amely az emberi jelenlétet, mint zavaró hatást körülöleli. A kutatások ugyanis nem mutatják ki egyértelműen, hogy az ember jelenlétével közvetlen hatást gyakorolna a fali gyík populációkra. Azonban, az egyértelmű, hogy a fali gyíkok ragadozóként tekintenek az emberre, ezért az emberi jelenlét, ha nem is közvetlen, de közvetett hatásával kihat a populációk kondíciójára (AMO – LÓPEZ, 2003). A fali gyíkok számára ténylegesen ható tényezők végül, a Ragadozók jelenléte, a Környezeti-szerkezeti diverzitás és a Búvóhely élőhelyi tényezők voltak.

A ragadozók és a fali gyík populációk közötti pontosabb összefüggések megértéséhez további vizsgálatok szükségesek, mert a terepi mintavételezések rövidege miatt, csak a ragadozó egyedekkel való találkozások száma került feljegyzésre. Egyes szerzők szerint a városokban élő alacsonyabb ragadozószám is hozzájárul ahhoz, hogy a fali gyíkok könnyebben megtelepednek urbánus környezetben (BÁDY – VÁGI, 2012). Vizsgálatomban a ragadozókkal való találkozások számát szemügyre véve ez nem tűnik teljesen helytállónak. Ahogy a házi macskák, és a kutyák külföldön veszélyt jelentenek a hulló fajokra nézve (LOSS et. al., 2013), úgy hazánkban sincs ez másképp (TÓTH, 2002). A városban élő varjuféléket predációjáról pedig még nem is esett szó. Amit ebből megállapíthatunk az-az, hogy ha egy területen, már az ember számára is láthatóan sok a gyíkokra veszélyes ragadozó, akkor ott erősebb lesz a ragadozók hatása a fali gyíkokra.

Több vizsgálat megemlíti, hogy az élőhely strukturális, és vegetációs diverzitása fontos a városi herpetofauna számára (BANVILLE et. al., 2008, SMITH – BALLINGER, 2001). A

vizsgálatban a környezeti-szerkezeti diverzitás az adult egyedek észlelési számát növelte. Ezen belül is a nőstényekre fejtett ki szignifikáns hatást, a hímekre nem. Ez adódhat a nemek eltérő élőhely-használatából. A nőstények valószínűleg igyekeznek olyan területen tartózkodni, ami megfelelő a tojásrakáshoz, és ahol utódaik számára elegendő táplálék áll rendelkezésre (GRUSCHWITZ, 1986). A Környezeti-szerkezeti diverzitás három komponensből tevődött össze: az Avarból, a Cserjék-Bokrokból, és a Napozóhelyekből. Ezeknek a tényezőknek külön-külön a fali gyík populációkra nem volt hatásuk a modell szerint.

A Búvóhelyeken belül a Bazaltkő és az Avar fejtett ki hatást a modell szerint. A Bazaltkő a juvenilis korosztályon kívül minden nemre és korosztályra pozitív hatást gyakorolt. Búvóhelyi értéke igen magas, mert az egyedeknek végtelen mennyiségű búvóhely áll rendelkezésükre. Valószínű azonban, hogy nem csak emiatt, az egy tulajdonsága miatt annyira kedvelt a fali gyíkok körében, hanem, mint a fűggyíkoknál, ideális napozóhelyként is szolgál (KÜHNEL, 2008). A városokban végzett vizsgálatok leírják a zöld felület és az avar jelenlétének pozitív hatását kételtű-, és hulló fajokra (BANVILLE et. al., 2008, CLARK et. al., 2008, BROWN et. al., 1995). Vizsgálatomban azt találtam, hogy az avar a fali gyíkok különböző populáció struktúra alapján beosztott csoportjaira külön nem mutatott összefüggést, azonban az összevont 1 méterre eső gyík észlelésekre szignifikánsan pozitív hatást mutatott.

4.3 Következtetések és javaslatok

A kapott eredményekből láthatjuk, hogy a vasutak környéke egy igen kedvező élőhelytípus a fali gyíkok számára. A bazaltkőves vasúti töltések ideális búvóhelyi faktor a fali gyíkok számára, mert a töltés környékén tartózkodva mindig találnak maguknak 16 cm-en belül elérhető búvóhelyet, ami ragadozó elkerülési viselkedésükben fontos (AMO – LÓPEZ, 2003). Viszont valószínűleg nem csak e miatt nyújtanak ideális otthonterületet a vasútvonalak a fali gyíkoknak. Amint azt már más fajnál is leírták a bazaltkővek segítik a gyíkok termoregulációs viselkedését (KÜHNEL, 2008). A vasúti töltések környékén mindig találhatunk zöld területeket, bokros, fás részeket. Ezek alatt az avar borítás is jelentős. Az avar jelenlétének preferálása valószínűleg inkább a környezeti diverzitással van összefüggésben, mint azzal, hogy búvóhelyként funkcionál (CLARK et. al., 2008). Ezért valószínűleg az élőhelyi tényezők pontosítási módszerét kellene finomítani ahhoz, hogy pontosabb képet kapjunk az

avar szerepéről a fali gyíkokra nézve. Másrészt az avaros területeken magas a rovar fauna, így ideális táplálkozó helyként szolgál a fali gyíkok számára. A szaporulat növekedéséhez is alkalmasak ezek a területek. Ugyan a ragadozó nyomás is nagyobb, azonban a több búvóhely megléte némiképp kiegyensúlyozottá teheti a versenyt.

A herpetofauna városi elterjedésének megismeréséhez pontosabb módszerek kidolgozása és azok finomítása szükséges. Fontosnak tartom különböző változók pontosításának még egzaktabbá tételét, hogy széles körben lehessen használni városi ökológiai felmérésekhez.

Ha városainkat, parkjainkat, kertjeinket, a fali gyíkok számára élhetővé szeretnénk tenni, mindenképp gondoskodnunk kell a megfelelő búvóhelyek számáról és minőségéről. Erre alkalmasnak tűnnek a bazaltkőrákások. Ezek a vasúti töltéseken kívül nem igazán találhatók meg. Azonban közvetlenül a bányából, vagy a kereskedőtől („tüzép”) véve a bazaltkővet (amikor még nem színezte meg a vasúti fém-fékpör) világos-szürke színű, esztétikus kinézetű, akár sziklakertek kialakítására is alkalmas. Beszerzése olcsóbb, mintha egy dísznövény boltból vásárolná valaki a sziklakerthez való alapanyagot. A bazaltkőrákások kialakításánál ügyelni kell arra, hogy a búvóhelyi funkcióján túl a napozóhely szerepét is ellássa. Emellett szükséges ezeket a területeket úgy kialakítani, hogy megfelelően diverz legyen a környezet struktúrája. Érdemes a kiválasztott területen meghagyni, vagy elhelyezni, levágott öreg, vagy korhadó faágakat. A laposabb területeken pedig elhelyezni kiemelkedő tereptárgyakat (ágak, sziklakert, kisebb fal), amikre a fali gyíkok felmászhathatnak és „perch”-ölhetnek. Figyelnünk kell a megfelelő aljnövényzetre (melynek a tojások lerakásában van szerepe), és a megfelelő avar borítást nyújtó fás szárúak kellő mértékű ültetésére. A területet alkotó növényfajokat úgy kell megválasztani, hogy a növényzeti-, és strukturális diverzitáson túl biztosítsák a rovar fauna nagyságát. Ezzel biztosítva a fali gyíkok táplálékellátottságát. Amennyire lehet az emberi zavarástól és a városban élő ragadozóktól kímélnünk kell a fali gyíkoknak tervezett élőhelyet.

Remélem dolgozatommal sikerült hozzájárulnom a városokban élő herpetofauna pontosabb megismeréséhez.

ÖSSZEFOGLALÁS

A városok a föld felszínének egyre nagyobb részét foglalják el. Számos faj alkalmazkodott a városi mikrohabitatok nyújtotta körülményekhez. Ezzel együtt a természetes élőhelyek fogyásával egyre inkább felértékelődnek a városi élőhelyek, amik az ember környezet-átalakító tevékenysége miatt veszélynek vannak kitéve. A városon belül tapasztalható antropogén hatások negatív következményei az élőhelyekre, a fragmentálódás, a degradálódás, és az elszigetelődés. A városokban és azok közvetlen közelében a talaj-, víz-, és levegő szennyezés magas értékei, toxikussága az egyedek és így a populációk túlélését veszélyeztetik. A halálozási ráta megnövekedését segíti elő a városi forgalom is, és a városokhoz tartozó zöld területeken bizonyos sportolási tevékenységek. Ezek közül kiemelt helyen áll a terebiciklizés.

Másrészről a városok önkormányzatai célzott élőhelyvédelmi és élőhelyfejlesztési programokkal képesek ezeket a hatásokat enyhíteni, vagy akár megszüntetni. Ehhez azonban ismerni kell az egyes fajok városi elterjedését befolyásoló tényezőket. Ezeket a tényezőket olyan fajokon érdemes vizsgálni, amelyek érzékenyen jelzik környezetük változásait. A városokban ilyen indikátor fajok lehetnek a kétéltűek és a hüllők. A herpetofauna képviselői szinte minden városban megtalálhatók. Különböző mikrohabitatokat használnak, melyek jól reprezentálják a városokban fellelhető élőhelytípusokat. Környezeti érzékenységük miatt, ideális indikátor fajok lehetnek a városok ökológiai viszonyait kutató ökológusok számára.

Vizsgálati fajomnak a fali gyíkot választottam, mely Európában széles körben elterjedt. Számos esetben vizsgálták már városi környezetben, de ezek a vizsgálatok főleg termoregulációjáról, territorialitásáról és ragadozó elkerüléséről szóltak. Ezek azonban kevésbé adnak választ a fali gyík környezeti élőhely preferenciájára. Vizsgáltomban arra kerestem a választ, hogy melyek azok a környezeti faktorok, amelyek a fali gyík (*Podarcis muralis*) Budapesten belüli elterjedését befolyásolják.

18 mintavételi helyet jelöltem ki a www.herpterkep.mme.hu segítségével. Ezeket jellegzetességeik alapján 5 kategóriába soroltam: kertváros; vasútvonalak környéke; magukra hagyott, erősen degradált területek; belvárosi területek; valamint természet közeli zöld felületű területek. A mintavételezéshez a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer

protokolljának módszerei alapján, változó sáv szélességű vonal transzekt módszert alkalmaztam, adaptálva azt a városi környezetre. A mintavételezések a 2013-as terepi szezonban történtek minden mintavételi területen összesen 5 alkalommal. Az alábbi adatokat rögzítettem: ivar, hozzávetőleges kor (juvenilis, subadult, adult), búvóhelyek relatív sűrűsége, az emberi zavarás mértéke, környezeti-szerkezeti diverzitás, ragadozók jelenléte. Összesen 539 alkalommal figyeltem meg fali gyíkokat. A statisztikai számításokat az R-programban végeztem. A Distance csomag segítségével a fali gyíkok észlelési valószínűségét vizsgáltam a vonaltól való távolság függvényében. Lineáris modellel vizsgáltam, hogy az egy méterre eső észlelt fali gyík szám milyen kapcsolatban áll a vizsgált környezeti változókkal.

A szimuláció és a valós észlelések összevetése alapján a vonal-transzekt relatív sűrűségbecslése közelítőleg helyes, valószínűleg enyhén alul becsüli a valós állománysűrűséget. Jelölés-visszafogás módszerrel pontosabb képet kaphatnánk a populációk denzitásáról.

A statisztikai számítások elvégzése azt mutatta, hogy három vizsgált faktor fejt ki szignifikáns hatást a mintavételi helyeken fellelhető fali gyík populációkra. A ragadozók jelenléte negatívan, a környezeti-szerkezeti diverzitás és a búvóhelyek pozitívan hatottak a fali gyík populációkra. A búvóhelyeken belül további két élőhelyi tényező fejtett ki pozitív hatást a fali gyíkokra. A bazaltköves vasúti töltések és az avar jelenléte az egész populációra nézve pozitív összefüggést mutatott. A környezeti-szerkezeti diverzitás az adult egyedek és a nőstények létszámával volt pozitív összefüggésben. A vizsgált élőhelytípusok közül a vasútvonalak környezete bizonyult a legjobb fali gyík élőhelynek. A bazaltköves vasúti töltések túl azon, hogy búvóhelyként szolgálnak a fali gyíkoknak, helioterm életmódjukhoz is ideális környezetet nyújt. Az ilyen töltések szélén döntő többségben fás, bokros növényzetet, és fűcsomós, avaros altalajt találhatunk, ezért táplálkozó és szaporodó helynek is ideális lehet a fali gyíkok számára. A környezeti tényezők hatásának pontosabb megértése további vizsgálatokat igényel.

SUMMARY

Cities occupy larger and larger areas of the Earth's surface. Several species have adapted to the circumstances of the urban microhabitats. With the diminution of natural habitats, urban habitats, which are exposed to danger due to mankind's environment-transforming activity, become more and more appreciated. The negative consequences of anthropogenic impacts on habitats that can be experienced in cities are fragmentation, degradation and isolation. In cities and in their direct vicinity, the high values of soil, water, and air pollution and the toxicity thereof endanger the survival of individuals, and thus, populations. The increase of mortality rate is also supported by urban traffic, as well as certain sports activities on green areas belonging to cities, most importantly, mountain biking.

Nevertheless, local governments of cities are able to ease or even terminate these effects using habitat protection and habitat development programmes. In order to do this, however, it is necessary to be familiar with the factors influencing the spreading of specific species in cities. These factors are recommended to be examined on species which sensitively reflect the changes of their environment. In cities, such indicator species may be amphibians and reptiles. Representatives of herpetofauna can be found in almost every city. They use various microhabitats which adequately represent the habitat types to be found in cities. Due to their sensitivity to the environment, they can be ideal indicator species for ecologists researching the ecological conditions of cities.

I have selected the wall lizard as the subject of my survey, a species that has spread extensively in Europe. It has been examined in urban environment on many occasions, but such surveys were mostly related to its thermoregulation, territoriality, and predator avoidance. These, however, do not provide sufficient explanation to the wall lizard's preference of environmental habitat. In my research, I sought to find the environmental factors that influence the spreading of the wall lizard (*Podarcis muralis*) within Budapest.

I assigned 18 spots for sampling using www.herpterkep.mme.hu. I classified them into five categories based on their characteristics: suburb, the vicinity of railways, abandoned and strongly degraded areas, inner city, and green areas close to nature. For the sampling, I used a variable-bandwidth line-transect method based on the methods of the National Biodiversity

Monitoring System's protocol, adapting it to the urban environment. Samplings took place during the 2013 field season on five occasions altogether at every field of sampling. I recorded the following data: sex, approximate age (juvenile, subadult, adult), relative density of hiding places, the rate of human disturbance, environmental-structural diversity, predator presence. I observed wall lizards on 539 occasions altogether. I made the statistical calculations using the R-programme. I examined the likelihood of wall lizard detection as a function of the distance from the line using the Distance package. Using a linear model, I looked at how the number of detected wall lizards per metre is related to the examined environmental variables.

Based on the comparison of the simulation and the real detections, the relative density estimation of the line-transect is approximately right, although it is likely to slightly underestimate the real population density. The mark and recapture method would allow us to get a more accurate picture of the density of populations. Statistical calculations have shown that three examined environmental factors affect significantly the wall lizard populations at the sampling spots. The presence of predators affected wall lizard detection in a negative way. In the model, the presence of basalt stone railway embankments as a hiding place affected density in a positive way. Of the examined habitat types, the environment of railway lines proved to be the best habitat for the wall lizard. Besides serving as hiding places for wall lizards, basalt stone railway embankments also provide an ideal environment for their heliothermic life style. Mostly a vegetation of trees and bushes, and a subsoil of tussock and foliage can be found on the edge of such embankments, which is why they can be ideal places of nutrition and reproduction for wall lizards. A more accurate understanding of the effects of environmental factors requires further examinations.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném, megköszöni témavezetőmnek, Dr. Babocsay Gergelynek, hogy nála írhattam a szakdolgozatomat és, hogy bevezetett a városi herpetológia tudományába. Kiemelten hálás vagyok, hogy nem csak száraz tényeket, és tudást nyújtott át beszélgetéseink alkalmával, hanem biológiai-természetvédelmi-herpetológiai látásmódját is.

Köszönettel tartozok még belső konzulensemnek Dr. Kövér Szilvia tanárnőnek, aki a vizsgálat matematikai részében nyújtott nagy segítséget nekem, és nem sajnálta idejét rám fordítani.

Nagy köszönet illeti családomat, csoporttársaimat és barátaimat, akik a maguk módján mind segítettek dolgozatom elkészítésében.

IRODALOMJEGYZÉK

Szakirodalmak jegyzéke

- Amo, L. – López, P.: Risk level and thermal costs affect the choice of escape strategy and refuge use in the wall lizard, *Podarcis muralis*. *Copeia*, 2003, 4. szám. p. 899-905.
- Avery, R. A.: Activity patterns, thermoregulation and food consumption in two sympatric lizard species (*Podarcis muralis* and *P. sicula*) from Central Italy. *Journal of Animal Ecology*, 1978, 47. évf. 1. szám. p. 143-158.
- Aleksic, I. – Ljubisavljevic, K.: Reproductive cycle in the common wall lizard (*Podarcis muralis*) from Belgrade. *Archives of Biological Sciences*, 2001, 53. évf. 3-4. szám. p. 73-80.
- Babocsay G. (szerk.): A fali gyík (*Podarcis muralis*) állományainak monitorozása. 2011, Nemzeti Biodiverzitás-Monitorozó Rendszer, Természetvédelmi Információs Rendszer.
- Bády F. – Vági B.: A fali gyík (*Podarcis muralis* LAURENTI, 1768) aktivitása és termoregulációs viselkedése urbanizált és természetközeli élőhelyen. *Állattani Közlemények*, 2012, 97. évf. 1. szám. p. 15-29.
- Banville, M. J. – Bateman, H. L.: Urban and wildland herpetofauna communities and riparian microhabitats along Salt River, Arizona. *Urban Ecosystems*, 2012, 15. évf. 2. szám. p. 473-488.
- Barbault, R. – Mou, Y. P.: Population dynamics of the common wall lizard, *Podarcis muralis*, in southwestern France. *Herpetologica*, 1988, 44. évf. 1. szám. p. 38-47.
- Boldogh S. A.: Védett gerincesek konzervációbiológiája – monitoring és fajmegőrzési programok tervezése és kivitelezése. Debreceni Egyetem, Juhász Nagy Pál doktori iskola, 2009.

- Bonnet, X. – Naulleau, G. – Shine, R.: The dangers of leaving home: dispersal and mortality in snakes. *Biological Conservation*, 1999, 89. évf. 1. szám. p. 39-50
- Brown, R. M. – Gist, D. H. – Taylor, D. H.: Home range ecology of an introduced population of the European Wall Lizard *Podarcis muralis* (Lacertilia; Lacertidae) in Cincinnati, Ohio. *American Midland Naturalist*, 1995, 133 évf. 2. szám. p. 344-359
- Bruner, E. – Costantini, D.: Head morphology and degree of variation in *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis* and *Podarcis sicula*. *International Journal of Morphology*, 2009, 27. évf. 3. szám. p. 667-676
- Burke, L. R. – Deichsel, G.: Lacertid lizards introduced into North America: history and future. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): *Urban Herpetology*. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 347-353.
- Capula, M. – Corti, C.: Genetic variability in mainland and insular populations of *Podarcis muralis* (Reptilia: Lacertidae). *Bonn zoological Bulletin*, 2010, 57. évf. 2. szám. p. 189-196.
- Clark, P. J. – Reed, J. M. – Tavernia, G. B. – Windmiller, S. B. – Regosin, J. V.: Urbanization effects on spotted salamander and wood frog presence and abundance. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): *Urban Herpetology*. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 67-75.
- Croteau, C. M. – Hogan, N. – Gibson, J. C. – Lean, D. – Trudeau, V. L.: Geckos as indicators of urban pollutants. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): *Urban Herpetology*. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 225-237.
- Faragó S.: Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1997.
- Faragó S. – Náhlik A.: A vadállomány szabályozása. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2007. p. 315

- Díaz, J. A. – Monasterio, C. – Salvados, A.: Abundance, microhabitat selection and conservation of eyed lizards (*Lacerta lepida*): radiotelemetric study. *Journal of Zoology*, 2006, 268. szám, p. 295-301.
- Dorcas, M. E. – Price, S. J.: Effective undergraduate-based herpetological research in an urban environment. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): *Urban Herpetology*. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 541-547.
- Fletcher, E. D. – Hopkins, W. A. – Standova, M. M. – Arribas, C. – Parikh-Baiouno, J. A. – Saldana, T. – Delgado-Fernandez, C.: Geckos as indicators of urban pollution. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): *Urban Herpetology*. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 225-237.
- Gompper, M. E. – Vanak, A. T.: Subsidised predators, landscapes of fear and disarticulated carnivore communities. *Animal Conservation*, 2008, 11. évf. p. 13-14
- Genet, S. K. – Lepczyk, C. A. – Chrostoffel, R. A. – Sargent, L. G. – Burton, T. M.: Using volunteer monitoring programs for anuran conservation along a rural-urban gradient in southern Michigan, USA. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): *Urban Herpetology*. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 565-574.
- Gruschwitz, M. – W. Bohme: *Podarcis muralis* (LAURENTI, 1768) – Mauereidichse. In.: W. Bohme (szerk.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Wiesbaden: AULA, 1986. p. 155-208.
- Ihász N. – Bayer K. – Molnár O – Herczeg G. – Török J.: Szemben a ragadozóval – a zöld gyík (*Lacerta viridis*) búvóhelyközpontú menekülési stratégiája. *Állattani Közlemények*, 2006. 91. évf. 2. szám p. 127-138
- Krawiec, J.: The effects of urban habitat fragmentation on the population genetic structure of the scincid lizard *Ctenotus falluus*. School of Natural Sciences Edith Cowan University, Joondalup, 2001.

- Kukely Gy.: A nagyvárosok felértékelődése a külföldi működő tőkeberuházások telephelyválasztásában. *Tér és Társadalom*, 2006, 20. évf. 4. szám p. 111-125
- Kühnel, KD.: Railway tracks as habitats for the sand lizard, *Lacerta agilis*, in urban Berlin, Germany. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): *Urban Herpetology*. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 171-174.
- Ladányi J.: Belső migrációs tendenciák Magyarországon a piacgazdasági átmenet időszakában. OTKA Munkabeszámoló, 2009, URL: <http://real.mtak.hu/id/eprint/1949>
Megtekintés: 2014.04.28
- Lind, A. J.: Herpetofauna in the urban streams of Arcata, California, USA: The role of city planning and adjacent land uses. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): *Urban Herpetology*. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 505-507.
- Loss, S. R. – Will, T. – Marra, P. P.: The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature communications*, 2013, DOI: 10.1038/ncomms238
- Mollov, I.: A study on the Amphibians (AMPHIBIA) and Reptiles (REPTILIA) from three urban protected areas in the town of Plovdiv (South Bulgaria). *Animalia*, 2005, 41. szám. p. 79-94
- Magura T. – Tóthmérész B. – Hornung E.: Az urbanizáció hatása a talajfelszíni ízeltlábúakra. *Magyar Tudomány*, 2006, 6. szám. p. 705
- Mitchell, J. C. – Brown, R. E.: Global overview, synthesis, and future directions. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): *Urban Herpetology*. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 1-30.
- Molnár S.: A városi talajok szennyezettségének hatása a közösségi kertekre. *Agrokémia és Talajtan*. 2013, Budapest, Akadémiai Kiadó, 62. évf. 2. szám.

- Ner, S. E. – Burke, R. L.: Direct and indirect effects of urbanization on diamond-backed terrapins of the Hudson river bight: Distribution and predator in a human-modified estuary. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): Urban Herpetology. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 107-117.
- Perry, G. – Buchanan, W. B. – Fisher, R. N. – Salmon, M. – Wise, S. E.: Effects of artificial night lighting on amphibians and reptiles in urban environment. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): Urban Herpetology. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 239-256.
- Schmidt, B. R. – Zumbach, S.: Amphibian road mortality and how to prevent it: A review. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): Urban Herpetology. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 157-167.
- Smith, G. R. – Ballinger R. E.: The ecological consequences of habitat and microhabitat use in Lizards: A review. Contemporary Herpetology, 2001, 3 évf. p. 1-37
- Somodi H.: A fényszennyezés természetvédelmi vonatkozásai különös tekintettel az Aggteleki Nemzeti Park denevérállományára. Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudomány és Környezetgazdálkodási Kar, 2010.
- Strijbosch, H. – J. J. A. M. Bonnemayer – P. J. M. Dietvorst: The northernmost population of *Podarcis muralis* (Lacertilia, Lacertidae). Amphibia-Reptilia, 1980, 1. évf. p. 161-172.
- Standovár T. – Primack, R.: A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.
- Szabolcs M. – Zsolyomi T.: Kígyók közötti pusztulása a Bodrog-folyó mentén. IV. Herpetológiai Előadói Ülés, 2014.02.17

Tosini, G. – Avery, R. A.: Intraspecific variation in lizard thermoregulatory set points: A thermographic study in *Podarcis muralis*. Journal of Thermal Biology, 1993, 18. évf. 1. szám. p. 19-23

Tóth T.: Data on the North Hungarian records of the large whip snake *Coluber caspius* Gmelin, 1789. Herpetozoa, 2002. 14. évf. p. 163-167

Trócsányi B. – Korsós Z.: Recurring melanism in a population of the common wall lizard: numbers and phenotypes. Salamandra, 2004, 40. évf. 1. szám. p.81-90.

Vandeman, M. J.: The impacts of mountain biking on amphibians and reptiles. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): Urban Herpetology. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 155-156.

Williams, B. K. – Nichols, J. D. – Conroy, M. J.: Analysis and Management of Animal population. Academic Press, London, 2002, p. 263-284.

Zappalorti, R. T. – Mitchell, J. C.: Snake use of urban habitats in the New Jersey pine barrens. In.: Mitchell, J. C. – Brown, R. E – Bartholomew, B. (szerk.): Urban Herpetology. Salt Lake City: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 2008. p. 355-359.

[1.] World Urbanization Prospects, the 2011 Revision. In.: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, Population Estimates and Projection Estimates and Projection Section URL: http://esa.un.org/unup/Analytical-Figures/Fig_1.htm
Megtekintés: 2014.04.27

[2.] Country Profile: Hungary. In.: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, Population Estimates and Projection Estimates and Projection Section URL: http://esa.un.org/unup/Country-Profiles/country-profiles_1.htm
Megtekintés: 2014.04.27

[3.] Biodiverzitás a városokban URL:
http://www.ng.hu/Fold/2014/02/biodiverzitas_a_varosokban Megtekintés: 2014.04.28

- [4.] Mazor, T.: Light pollution can impact nesting sea turtles URL:
http://science.nbcnews.com/_news/2013/06/10/18883303-light-pollution-can-impact-nesting-sea-turtles?lite Megtekintés: 2014.04.28
- [5.] Fali gyík, URL:
http://www.khvsz.mme.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=81%3Afali-gyik-podarcis-muralis&catid=49%3Ahazai-huellk&Itemid=90&lang=hu Megtekintés időpontja: 2014.04.16
- [6.] Ecological benefits of urban green infrastructure URL:
[http://www.forestry.gov.uk/pdf/urgp_evidence_note_001_Ecology.pdf/\\$file/urgp_evidence_note_001_Ecology.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/urgp_evidence_note_001_Ecology.pdf/$file/urgp_evidence_note_001_Ecology.pdf) Letöltés időpontja: 2013.04.25
- [7.] Madárbarát kert program URL: http://www.mme.hu/madarbarat_kert_program
Megtekintés: 2014.04.18
- [8.] A kétéltű- és hullőbarát kert (szerző: Dr. Babocsay Gergely) URL:
http://www.khvsz.mme.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=140&Itemid=104&lang=hu Megtekintés: 2014.04.01
- [9.] Herptérkép URL: <http://herpterkep.mme.hu> Megtekintés: 2014.03.10
- [10.] *Podarcis muralis* (Common Wall Lizard) URL:
<http://www.iucnredlist.org/details/61550/0> Megtekintés időpontja: 2014.04.16
- [11.] *Podarcis muralis* (Common Wall Lizard)/Species range URL:
<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=61550> Megtekintés időpontja: 2014.04.16

ÁBRÁK és KÉPEK JEGYZÉKE

1. ábra: A fali gyík európai elterjedése.....	10. oldal
1. kép: Észlelt fali gyík egyed a Határ úton	27. oldal
1. diagram: Terepi észlelési adatok volumene	23. oldal
2. diagram: A fali gyík merőleges távolsága a transzekttől	24. oldal

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: A vizsgálatban szereplő, függő és magyarázó változók összefoglaló táblázata	14. oldal
2. táblázat: A mintavételi helyek élőhelyi kategóriákba sorolása	16. oldal
3. táblázat: Környezeti-szerkezeti diverzitást adó faktorok pontértékei előfordulásuk százalékos arányában.....	19. oldal
4. táblázat: Ragadozó észlelések pontértékei	20. oldal
5. táblázat: Fali gyík észlelések száma mintavételi helyenként	22. oldal
6. táblázat: Észlelési eloszlások szórása és konfidencia intervallumaik	25. oldal
7. táblázat: Élőhelyi kategóriák denzitása és az észlelési távolságok eloszlása	26. oldal
8. táblázat: Élőhelyi tényezők pontértékei	28. oldal
9. táblázat: Mintavételi helyek ivar és kor szerinti adatai	48. oldal

MELLÉKLETEK

1. Melléklet

9. táblázat – Mintavételi helyek ivar, és kor szerinti észlelési adatai

Mintavételi helyek	Adult	Subadult	Juvenilis	Hím	Nőstény
Ferihegy	29	15	7	6	38
Népliget	37	19	9	10	46
Veres Péter u.	21	31	10	10	42
Kőbánya alsó	12	17	8	3	26
Mester u.	10	11	6	3	18
Egyenes u. I.	9	2	7	1	10
Egyenes u. II.	17	10	9	6	21
Mártonhegyi út	12	17	5	4	25
Margitsziget	10	5	2	4	10
Határ út	13	14	14	4	23
Denevér u. I.	9	7	4	1	15
Denevér u. II.	11	8	2	4	15
Tájék u.	4	6	2	2	8
Info park	8	11	3	4	15
Margitsziget ny.	4	7	0	1	10
Orczy Kert	4	5	3	4	5
Duna part	15	14	7	6	23
Villányi út	10	9	1	7	12

2. Melléklet

Belvárosi területek	Magukra hagyott, degradálódott területek	Természet közeli zöld felületű területek	Kertvárosi területek	Vasútvonalak környéke
Info park	Mester u.	Denevér u. I.	Egyenes u. I.	Ferihegy
Duna part	Kőbánya alsó	Denevér u. II.	Egyenes u. II.	Népliget
Margitsziget ny.		Tájék u.	Mártonhegyi út	Veres Péter u.
Orczy Kert		Margitsziget		
Villányi út		Határ út		

Mintavételi területek és környékük leírása

- Belvárosi területek

Info park

Budapest budai oldalán a Neumann János utca mellett található az Info park, ahol sokféle multinacionális-, és kisebb cégek irodái találhatóak. A terület nagy része szép esztétikai élményt nyújt az arra járóknak. Gondozott pázsitok, szépen megnyírt bokrok és fák találhatóak a területen. Az emberek rekreációját segíti egy, a park közepén található szökőkút. A nem zöld felületű területeket (utak és járdák) viacolor burkolja. A zöld felületet és az útburkolatot kavicsagyások és térkövek szegélyezik.

Duna part

Ez a belvárosi mintavételi hely a Duna pesti oldalán található a Bálna nevű épület törszomszédságában a Fővám tér közelében. A mintavételi területen egy járda és egy bicikli út is áthalad. Az út burkolata helyenként aszfalt, másutt pedig viacolor. Növényzet szinte egyáltalán nem található a területen. A Duna partfalán a sziklahatású kőzet alkotja. A kövek közötti repedések közül tűnik fel egy-egy aprócska növény. A környezet erősen mesterséges.

Margitsziget nyugat

A mintavételi terület a sziget nyugati oldalán található. A sziget oldala, körbe a Duna felé, a vízerózió ellen, és az árvízi védekezés segítése miatt lapos betonpanelek vannak letéve. Ezt szegélyezi egy fasor, mely alatt elszórtan bokrok találhatók. A terület aljnövényzet borítása kevés. Avar borítása a folyamatos kertészeti munkálatok miatt szintén elenyésző. A mintavételi helyen néhol homokos partfal található. Két helyen sziklafalhatású földtámasz is található.

Orczy Kert

A nagyvárad téri metró megállóhoz közel található az Orczy Kert, ami a városrész közkedvelt rekreációra, és sportolásra használt helye. A mintavételi terület mentén folyamatosan található zöld felület. Ez alatt főleg fás vegetációt kell érteni. Az aljnövényzet mértéke igen csekély, nyáron, a szárazság idején, sok helyen, még ami van is kiszárad. A mintavételi terület szomszédságában egy kőkerítés található. Számos részén kihullott a kötőanyag, ezért viszonylag sok repedés található rajta. Az általam vizsgált terület közvetlen szomszédságában található egy kosárlabda pálya. A terület másik oldalát a nagy forgalmú Orczy út határolja.

Villányi út

A villányi úti mintavételi terület kezdőpontja a Pető Intézet. A talaj borítása aszfalt. A járda út felőli oldalát fás-cserje sor, a másik oldalát a lakóházak kertjei szegélyezik. A cserjesor gondozott, néhol azonban besűrűsödik. Az avar borítás ezen az élőhelyi kategórián belül itt a legjelentősebb. A kis területű kertek, olykor szövevényes növényvilágot alkotnak, az ültetett virágoktól a kusza buxusokig, szinte minden fellelhető itt.

- Magukra hagyott, degradálódott területek

Kőbánya alsó

A kőbánya alsói vasútállomás szomszédságában található ez a mintavételi terület. Kerítéssel van körbevéve, azonban a kapu helyén bárki besétálhat. A területet pázsitfűves, lágyszárú növényzet borítja. A fás vegetáció mértéke igen csekély. Néhol homokos padkák találhatók a területen. Elszórtan több helyen találhatók szemétkupacok, illetve a terület közepén helyezkedik el, egy 6 méter átmérőjű beton és törmelék halom.

Mester utca

A Mester utcában volt található egy felhagyott építkezési terület. A területen sok beton tömb, és egyéb más építkezési törmelék és hulladék volt található. A terület növényzeti borítását, a betontömbök repedéseiből és a szabadon hagyott talajból kinövő lágyszárúak és fás szárúak jelentik. A növényfajok főképp az özönnövények közé tartoztak.

- Természet közeli, zöld felületű területek

Denevér utca I.

A Denevér utcában két mintavételi terület volt található. Ezek közül az első, egy természetvédelmi terület szomszédságában húzódik. A mintavételi helyszíntől pár méterre egy közel természetes állapotban lévő sziklafal található. A flórát fás és lágyszárú növények egyaránt alkotják. Főképp bokrok (kökény, galagonya és csipkebokor) található a területen, ezért az avar borítás is jelentős. Változatos szerkezeti struktúra jellemzi a területet.

Denevér utca II.

A Denevér utca második mintavételi helye kb. 900 méterrel messzebb található. Ezen a mintavételi területen erdő található. Az aljnövényzet mértéke csekély, azonban több helyen is találhatunk cserjéket (a fent említett fajok közül) a területen. Az avar borítás itt volt a legjelentősebb ebben az élőhelyi kategóriában. A mintavételi hely mellett található egy föltámfal, amely kisebb parcellákból (elemekből) épült fel. Ennek szegélyét kavicságy határolta. A kövek tetején föld és avar egyaránt megtalálható volt. Megfigyeléseim szerint a fali gyíkok igen kedvelt tartózkodási helye volt ezen a területen az előbb említett támfal.

Tájék utca

A Tájék utca a Budai Sas-hegy Természetvédelmi terület szomszédságában található. Az aszfaltos út egyik oldalát kertes házak, a másikat a Természetvédelmi terület határolta. A mintavételi hely természetvédelmi területi oldalát erős növényzeti borítás, kevés aljnövényzet, sok cserje és kavicsos, sziklás altalaj jellemezte. A másik oldalt a kertes házak kerítései előtt található kis kertek (többé-kevésbé rendezettek) és napozásra alkalmas padkák, kőkerítések jellemezték.

Margitsziget

A Margitsziget Margithíd felőli oldalán volt található ez a mintavételi hely. A növényzeti borítás főképp fás szárú növényekből állt. Az avar borítás a kertészeti gondozás miatt, csak a terület kiesőbb részein volt számottevő. A területen megtalálható volt egy műsziklafal, ami az egyik sport centrumhoz vezető lépcsőt szegélyezte, valamint egy régi téglakerítés, melyből, több helyen, már kihullott a kötőanyag és néhol, már a növényzet is megtelepedett rajta. A területen szomszédságában egy tenispálya is volt. Ezen az oldalon két nagyobb betontömb volt található, amelyeken megfigyeléseim szerint előszeretettel napoztak a fali gyíkok.

Határ út

A határ úti lakótelep közelében található egy nagy kiterjedésű parkosított rész a Pilisi Parkerdő Zrt. gondozásában. A területen keresztül folyik egy patak is. Az aljnövényzet helyenként igen buja. Fás-, és lágyszárú növények egyaránt megtalálhatók a területen. Ennél fogva az avar borítás igen jelentős. A patak partján, egy rövid szakaszon a *Margitsziget nyugat* mintavételi helyen megtalálható paneles betontámfal található. A patakon átívelő hidak szélei kő-, és szikla hatásúak. A fali gyíkok előszeretettel napoztak ezeken helyeken.

- Kertvárosi területek

Egyenes utca I.

Hasonlóan a Denevér utcához az Egyenes utcában is két egymástól távol lévő mintavételi helyet jelöltem ki. Az első mintavételi hely a Cziráki utca és az Egyenes utca kereszteződéséhez közel volt található. A járdát és a mellette lévő utat aszfalt borította. A közelben lévő kerítés egy jó állapotban lévő vakolt kerítés. Repedések nem találhatók rajta. A kerítés mellett vékony sávban szabadon van hagyva a talaj. Elszórtan idősebb fák található a mintavételi helyen. Azonban a kerti teendők maradéktalan ellátása miatt avar borítás egyáltalán nem található a területen.

Egyenes utca II.

Az Egyenes utca másik mintavételi helye az utca kertvárosiasabb részén található. Az aszfaltos utat egy fás-sövényes rész választotta el a vasúttól. Az avar borítás jelentős. A területen található egy kibetonozott árok, amiben az avar és a gallyak időről időre összegyűltek. A fali gyíkok előszeretettel tartózkodtak ebben az árokban.

Mártonhegyi út

A mintavételi terület a XII. kerületben található. Sok családi és kisebb társasház található itt, melyekhez minden esetben kertek tartoztak. A mintavételi helyet ezek a kertek szegélyezték. Ez biztosította a terület számára a növényzeti borítás változatosságát és az avar borítást. Az alacsony kerítéseken előszeretettel napoztak a fali gyíkok.

- Vasútvonalak környéke

Ferihegy

A ferihegyi vasútállomásnál lévő mintavételi terület a gyorsforgalmi út bevezető szakasza mellett található. A területen közepese mértékben gondozott zöld terület található buxusokkal, fákkal borítva. Az aljnövényzet reprezentáltsága is számottevő. Az avar borítás csak helyenként jelentős, a kertészeti munkák miatt. A területen keresztül halad egy beton burkolatú bicikli út Vecsés felől. A terület másik részén bazaltköves vasúti töltés található, mellette lágyszárú növényzet. Ez a növényborítás nyáron nagymértékben kiszárad.

Népliget

A népligeti vasúti mintavételi hely a Ferencvárosi állomás gondozási körzetébe tartozik. Közvetlen közelében a Népliget és egy népligeti sport centrum található. A parkhoz való közelsége miatt a vasúti töltés mentén nagyon sűrű buja növényzet található, főleg cserjék (melyek szinte áthatolhatatlanok) és fák. Ezek biztosítják a jelentős avar borítást. Mint minden vasúti élőhelyen itt is megtalálható a bazaltköves vasúti töltés.

Veres Péter utca

A Veres Péter utcában lévő mintavételi hely egy helyi érdekeltségű vasútvonal, melynek aljzata szintén bazaltköves vasúti töltés. A vasútvonalat a Kerepesi úttól egy 3-4 méter széles fasor választja el. Ahol a fák ritkábban fordulnak elő, ott dúsabb aljnövényzet található. Az avar borítás jellemző az egész területre. A mintavételi területnek volt egy olyan része, ahol a vasút melletti járdán kellett haladni. A járda egyik oldalról betonalapzattal rendelkező korlátsor, a másik oldalról alacsonyra nyírt gyeppel szegélyezte.

HuVetA - SZIA

ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT*

Név:

Elérhetőség (e-mail cím):.....

A feltöltendő mű címe:.....

.....

A mű megjelenési adatai:.....

Az átadott fájlok száma:

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA és a SZIA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül, a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédett PDF formára konvertálja és szolgáltatassa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyeznek, hogy a HuVetA és a SZIA egynél több (csak a HuVetA és a SZIA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy a átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyagrész mellett egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg (**egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel**):

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban/SZIA-ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- a Szent István Egyetem belső hálózatára (IP címekre) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a SZIE Állatorvos-tudományi Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

* Jelen nyilatkozat az 5/2011. számú, *A Szent István Egyetemen folytatott tudományos publikációs tevékenységgel kapcsolatos adatbázis kialakításáról és alkalmazásáról* című rektori utasításhoz kapcsolódik, illetve annak alapján készült.

Kérjük, **nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról is:**

Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA/SZIA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetA-ban/SZIA-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénytörő módon visszaélne.

Budapest, 201... évhónap

aláírás

szerző/a szerzői jog tulajdonosa

A HuVetA Magyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyonát elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgálta, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.

A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén

- *a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;*
- *a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;*
- *az Állatorvos-tudományi Kar és az együttműködő partnerek tudásvagyonának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;*
- *a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,*
- *a nyílt hozzáférés támogatása.*
-

A SZIA Szent István Archívum a Szent István Egyetemen keletkezett tudományos dolgozatok tára.