

SOPRONI EGYETEM
ERDŐMÉRNÖKI KAR
VADGAZDÁLKODÁSI ÉS VADBIOLÓGIAI INTÉZET

TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

**Snapshot Europe 2023 felmérés tapasztalatai
Sopron lakott-területtel határos részein**

*[Results of the Snapshot Europe 2023 survey in the residential areas
of Sopron]*

Készítette:

Zám Izabella

erdőmérnöki szak

Konzulens:

Dr. Tari Tamás, egyetemi docens

Nagy Eszter tanársegéd

SoE – Vadgazdálkodási és Vadbiológiai Intézet

Sopron

2023

Tartalom

1. Bevezetés.....	3
2. Irodalmi áttekintés.....	4
2.1 Lakott-területi vadmegjelenések és kockázatai	4
2.2 Automata vadmegfigyelő kamerák felhasználásának lehetőségei	7
2.3 Snapshot Europe kezdeményezés bemutatása	9
3 Anyag és módszer.....	11
3.1 Vizsgálati terület bemutatása	11
3.2 Vizsgálati módszer bemutatása	13
3.3 Kamerák ismertetése	14
3.4 Monitoring ismertetése	15
4 Eredmények.....	17
4.1 Kamerahelyek osztályozása	17
4.2 Kamera monitoring eredményei	19
5. Következtetések és javaslatok	28
Köszönetnyilvánítás	31
Irodalomjegyzék	32

1. Bevezetés

A Snapshot Europe egy komplex, közösségeken alapuló kutatómunka, amelynek célja a különböző vadfajok megfigyelése egész Európában. A projekt azonos protokollrendszeren alapszik, koordinált és szabványosított kameracsapdázással, illetve szabad felhasználású adatbázison. A felhívást úgy tervezték, hogy bármely ország területéről mintát gyűjthessenek a résztvevők, a lehető legtöbb és legváltozatosabb élőhelytípusokkal, különösen nagy hangsúlyt fektetve a városi, külvárosi, vidéki és természetes élőhelyekre. Az együttműködők saját kamerákat alkalmaznak, és 10-50 helyszínt figyelnek meg a projektjeként legalább 2 hónapig, kamerahelyenként minimum 3 héten keresztül. Ezt követően a kutatócsoportok egy közös és szabad felhasználású adatbázison elérhetővé teszik a kapott adatokat és képeket, amelyek a saját, illetve mások kutatási kérdéseinek megválaszolására is felhasználhatók. A szisztematikus kameracsapdás felmérések fontosak a szárazföldi vadon élő állatokkal kapcsolatos információk gyűjtéséhez. Az ehhez hasonló felmérések olyan viselkedési formákat és előfordulásokat tárhatnak fel, amelyek a természetvédelem és vadgazdálkodás szempontjából hasznosak lehetnek.

A Snapshot Europe kezdeményezésben a Soproni Egyetem – a Vadgazdálkodási és Vadbiológia Intézet részvételével – elsők között szolgáltatott információkat hazánkról, mivel eddig csak egy résztvevő volt. TDK dolgozatomban ezen kutatáshoz csatlakoztam és vettem szervesen részt a terepi és adatrögzítő munkában, majd a feldolgozásban, értékelésben. A Snapshot Europe e részprojektének célkitűzése volt Sopron lakott területeit is bevonni a kezdeményezésbe, megvizsgálni a különböző vadfajok jelenlétét, a fajok viselkedési sajátosságait, továbbá a növekvő urbanizáció szempontjából fontos, hogy minél pontosabban megismerjük a városi élőhelyen előforduló vadfajok etológiáját és ezzel közelebb kerülhessünk a különböző humán-vad konfliktusok megoldási lehetőségeihez.

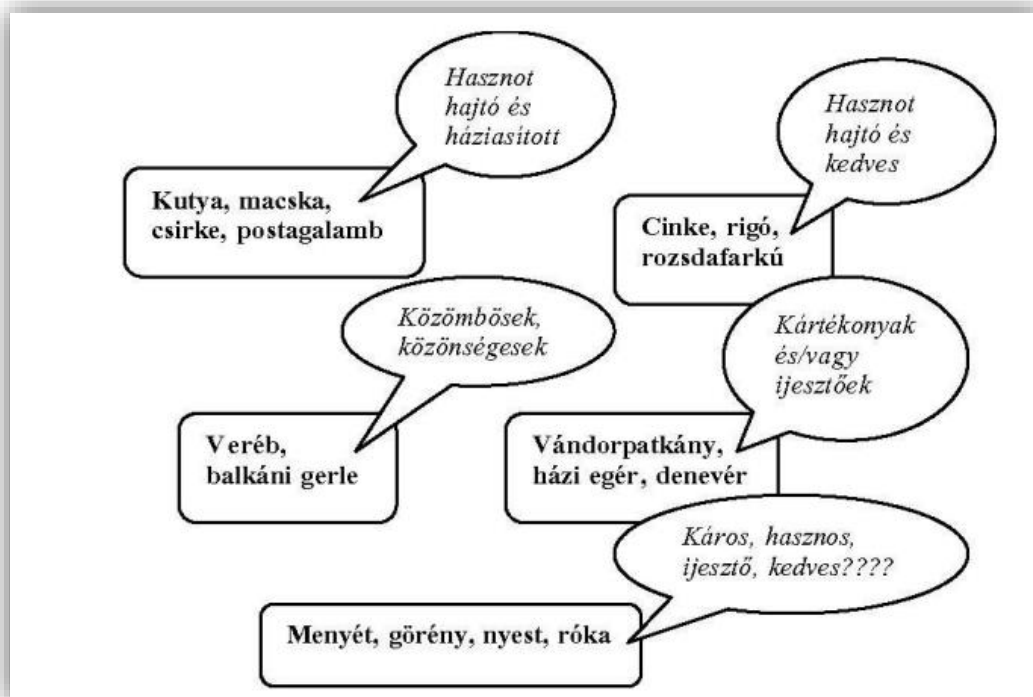
2. Irodalmi áttekintés

2.1 Lakott-területi vadmegjelenések és kockázatai

Meglehet, hogy a városok elsősorban az ember igényeit hivatottak kiszolgálni, azonban manapság nem csak számunkra biztosítanak ideális lakókörnyezetet. Az egyre nagyobb teret nyerő urbanizáció leegyszerűsíti a természetes ökoszisztémákat és megbontja azok stabilitását, ezért van az, hogy az eddigi erdőlakónak hitt, embert kerülő vadfajok jellenek meg és telepednek meg sikeresen ember lakta településekre. Azok az állatok, amelyek közelebb merészkednek az ember által lakott-területekhez, jól tűrik az emberi jelenlétet, vagy csak akkor aktívak (éjszaka), amikor az emberek nem. Azok fajok, amelyek sikeresek a városi ökoszisztémában, vagy annak közelében, például a külvárosban, egyszerűen hozzászoktak az emberi tevékenységhez és nem tekintik fenyegetőnek a jelenlétünket (HELTAI & SZŐCS, 2009).

A madarak, amelyek bejönnek a városba, külvárosba és egyéb ember közeli területekre, három fő csoportba sorolhatók be BLAIR (1996) szerint:

- „Városi kihasználók”
- „Várost elkerülők”
- „Külvároshoz alkalmazkodók



1. ábra: A városban előforduló fajok egyik lehetséges csoportosítása (Heltai & Szőcs, 2008)

Ökológia szempontból el lehet különíteni még egy mesterséges csoportot a vadállatok lakott területi megjelenéseivel kapcsolatban:

Opportunisták: Rájuk jellemző, hogy megtalálják a városban a táplálékukat és nem zavarják őket és nem lövik. Idetartozik például a nyest, a róka és a vaddisznó.

Generalisták vagy specialisták: A generalisták a búvóhelyek és táplálékforrások legtöbb formáját tudják sikeresen hasznosítani, illetve, ha szükséges, könnyedén áttérnek más alternatívákra is. Generalista fajok közé sorolható a patkány, mosómedve és a mindenevő állatok.

A specialisták tipikusan azok a fajok lesznek, amelyek olyan forrásokat igényelnek, amelyek készen elérhetőek a lakott területeken és azokhoz hozzá is férnek (HELTAI & SZŐCS, 2009).

A különböző vadmegjelenések számos humán-vad konfliktust idézhetnek elő. Okozhatnak komoly gazdasági károkat, zavarhatják a lakosságot, vagy akár veszélyeztethetik jelenlétükkel és többek között szabadon terjeszthetnek különböző zoonózisokat, amelyek mind a háziállatoknak, mind pedig az embereknek veszélyforrást jelentenek.

A **nyest** (*Martes fonia*) hazánkban, a városokban, falvakban és más jellegű lakott területeken széles körben leggyakrabban előforduló közepes testű ragadozójának számít, amely jelentős állománysűrűséget érhet el sikeres adaptációs képességeinek köszönhetően. Népiesen „könyestnek” is nevezik, ami arra utal vissza, hogy szívesen választja búvóhelyként a barlangokat, sziklarepedéseket és faodvakat. A nyest sikeresen urbanizálódott fajnak számít, és hasonló menedéket keres a városi környezetben, mint természetes élőhelyén, éppen ezért szívesen fészkel be magát lakóházak padlástereibe, garázsokba, fészerekbe, elhagyott, romos épületekbe vagy raktárhelyiségekbe. (HELTAI & SZŐCS, 2009). Mindebből következtetni lehet arra, hogy a nyestet feltehetőleg nem a könnyen elérhető élelem (hulladék és baromfi állatok), hanem a búvóhelyek grandiózus kínálata vonzotta a városokba. Az általa okozott károk jelentősek és bosszantók lehetnek. Elsődleges kártétele abban rejlik, hogy mindent, ami a foga közé kerül, azt megrágja. Németországi viselkedéskutatások (SCHUSTER, 2004) alapján ezeket a fajta rágáskárokat arra lehet visszavezetni, hogy a nyest ismerkedés, tájékozódás céljából rágja meg az autókábeleket, illetve játékból és elsősorban a hímek területvédelem céljából. Az autókban rengeteg drága károkozás írható a nyest számlájára, minek által ügyesen megtalálja a drága alkatrészeket, a gyújtáskábeleket, hűtővízvezetéseket, hajtó- és féltengelyeket. (HELTAI & SZŐCS, 2009). A kárlista azonban itt koránt sem ér véget, hiszen búvóhely szempontjából kedveli a beépített tetőtereket. Ezen helyiségekben szívesen játszanak, kergetőznek és zajongnak zavarva ezzel az ott lakók álmát, ráadásul oda piszkítanak, a falat és lambériát vizeletükkel szennyezhetik,

rothadó ételmaradékokat halmoznak fel és mindez nem csak esztétikai szempontból probléma, hanem egészségügyi gondokat is felvethet. Jelenléte közegészségügyi problémákat is előidézhet, hiszen vektorává válhat különböző zoonózisoknak. (BODÓ, 2007; TÓTH ET AL. 2007; SZŐCS & HELTAI, 2008). Feltehetőleg szerepet játszhatnak betegségek és paraziták terjesztésében. Olaszországban az intenzív állománynövekedés miatt szükségesnek vélték a nyest monitorozását. Az ott fellelhető nyestek vékonybelében mótyleket (*Trematoda*) és galandférgeseket (*Cestoda*) találtak, a húgyhólyag-, gyomor-, tüdő- és vékonybélmintákban különböző fonálféregfajokat (*Nematoda*) figyeltek meg. Ezeknek a férgeknek és élősködőknek egyike sem zoonózist okozó parazita, mégis lehet számítani a *Trichinella* és *Toxocara* fajok megjelenésére a nyestekben, amit átadhat házikedvenceknek, kutyáknak és macskáknak és rajtuk keresztül könnyedén áterjedhet az emberre (MILAN & FERROGLIO, 2001). A férgek és paraziták túlélésénél a veszélyesség kockázatát is figyelembe kell venni, hiszen a nyestek néha közel élhetnek bizonyos denevér kolóniákhoz és olykor zsákmányul el is ejtenek egy-egy példányt (SLIM & STUMPEL 1986; URBANYCK 1981). 2001 őszén fel is bukkant Németország Burg város központjának egyik kertjében az első európai denevérveszélyesség vírussal fertőzött nyest (BUROW & MÜLLER 2001). A **vörös róka** (*Vulpes vulpes*) az egyik olyan vadfaj, amely gyakran megjelenik a kertekben és gyérítik a házi szárnyasokat, azonban napjainkban nem ritka jelenség a városokban sem. Megszokták az ember lakta környezetet és nem félnek az emberi jelenléttől sem. Azon felül, hogy nem támadnak emberre és redukálják a városokban megtalálható rágcsálóállományt, nem teljesen veszélytelen a jelenlétük. A parlagon hagyott, hanyagul és nem megfelelően tárolt kommunális hulladék könnyen elérhető táplálékot nyújt számukra. A vörös róka is a generalista opportunisták képviselője, akár csak a nyest, ez által pedig könnyen alkalmazkodik és sokféle táplálékot képes hasznosítani, éppen ezért az urbanizált környezet tökéletes élő- és búvóhelyet biztosít számára. Károkozása leginkább a hulladékok szétlétében és a betegségek terjesztésében nyilvánul meg. Gazdatestként szolgál a trichinózisnak, *Toxocara canis*-nak és az *Echinococcus multilocularis*-nak is átadhatja a kutyáknak. Továbbá az emberre és állatra egyaránt veszélyes rühesség, illetve veszélyesség terjesztésében is szerepet vállal. A kis- és közepes testű ragadozók és madarak (galamb, fekete rigó, énekesmadarak, stb.) mellett lassanként nagyvadfajok is bemenekülnek az urbanizált környezetbe. A **vaddisznó** (*Sus scrofa*) kedveli az elhanyagolt kerteket, helytelenül bekerített hétvégi telkeket és minden olyan élőhelytípusban felbukkan, ahol megtalálja a számára kedvező ökológiai életfeltételeket. A vaddisznó intelligens, alkalmazkodó nagyvadfaj és ahol nem vadászhatnak rá, ott megtelepszik, mivel zavartalan

élőhelyet és táplálkozási lehetőséget talál. Magyarországon is sok helyen a lakott területek, települések, külvárosok is a vaddisznók élőhelyévé váltak. Imponál számukra minden olyan búvóhely, ami gazos, szemetes és elhanyagolt terület. Számára az elsődleges táplálékforrás, amit lakott környezetben megtalálhat, az a háztartási szemét, a kertekben megtalálható lehullott gyümölcsök és a kerti komposzt. Mindezen felkínálkozó életfeltételek mellett a vaddisznók megtelepednek és akár túlszaporodhatnak, a városban pedig egyre beljebb merészkednek, és komoly károkat okoznak. A hulladéktárolókat kifosztják, a temetőket feltúrják és a magánkertekbe is betörnek. Intelligenciájuknak köszönhetően könnyedén kitapasztalják, hogy az ember lakott területi környezetben nem jelenthet fenyegetést a számukra, ezért ritkább esetben akár rá is támadhatnak az emberre (malacos kocák). A szárnyas vadfajok közül elsősorban a **varjúfélék** (*Corvidae*) kell megemlíteni, melyek fészektelepeik ill. éjszakázó helyeiknél intenzív zavaró zajhatást generálnak, ezen kívül szemeteseket ürítik ki, valamint fészkelési időszakban embereket is megtámadhatják. Meg kell említeni még városi környezetben a **parlagi galamb** (*Columba livia*) jelenlétét, amely jelentős közegészségügyi kockázatot jelent, elsősorban az ürülék okozta szennyezések révén (PRÓNAY ET AL., 2022).

2.2 Automata vadmegfigyelő kamerák felhasználásának lehetőségei

Az állatokkal és azok etológiájával, életvitelükkel, és egyéb különféle tulajdonságaikat, továbbá a természetben lezajló folyamatokat kutató embereket régóta foglalkoztatja hogyan és miféle technológiával lehet megfigyelni az adott állatokat anélkül, hogy az emberi jelenlét megzavarná életvitelüket és minél több hasznos információra tegyenek szert velük kapcsolatban. Erre a célra a legalkalmasabb eszközöknek az automata fényképezőgépek bizonyultak. (LANSZKI, 2007). Ezek alkalmazása leggyakrabban madarakkal kapcsolatos. Madarak esetében használják fészekaljpredáció, fiókagondozási, aktivitási mintázat, populációs tulajdonságok vizsgálatára (CUTLER & SWANN, 1999). Észak-Amerikában terjedt el először a hagyományos és infra kamerák használata, egyes vadfajok (pl. szarvasfélék, medve) etológiai megfigyelésére, állományszámlálásra, korösszetétel vizsgálatára (MACE ET AL. 1994; JACOBSEN, 2002; KROLL 2002). Indiában transzekt felmérést alkalmaztak a tigris populáció felmérésére hálóban elhelyezett automata fényképezőgépek segítségével, ennek eredményeként a tigrisek csíkozottságából egyedi azonosítást tudtak véghez vinni (KARANTH, 1995, KARANTH & NICHOLS, 1998). Magyarországi vonatkozást tekintően a

hazai automata fényképezőgépek és kamerák műszaki fejlesztését Tölgyesi György végezte a 90-es évektől kezdve. (LANSZKI, 2007).

A napjainkban alkalmazott vadmegfigyelő automata kamerák legnagyobb része infravörös aktivitású technológián alapszik (CEARLEY; 2002). Ezeket két csoportba lehet beosztani:

1. Passzív infravörös kamerák: működésbe lépését valamiféle mozgás, illetve az állat és a környezete közötti hőkülönbség egyidejű érzékelése váltja ki.
2. Aktív infravörös kamerák: ezek a kamerák akkor készítenek felvételt, amikor az állat keresztül halad az adó és vevő között meghúzódnó infra sugáron, amely az ember és az állat számára is láthatatlan, vagyis az infravörös fény megszakítása után történik meg a felvétel rögzítése.

Az egyszerűbb felépítésű automata fényképezőgép rendszerek mozgás- és hő érzékelésűek és a gép automatikusan exponál, amikor az állat belép a szerkezet szenzor látóterébe. (LANSZKI, 2007).

A vadkamerák nagy előnye, hogy könnyen hozzájuk lehet jutni, sokféle típus közül lehet választani és viszonylag olcsón, problémamentesen fenntarthatók. Használhatók spontán kiválasztott helyszíneken (jelen esteben különböző, diverz lakott területeken) vadfaj megfigyelésekre és hosszabb távú szisztematikus felmérésekre, azonban a hátrányuk abban rejlik, hogy az állatok többsége nem azonosítható többször egyedi szinten és ez akadályozza a kameracsapdák alkalmazhatóságát a populációfelmérésekben, a fajok a jelenlétéről, esetlegesen helyi előfordulásukról. Vannak azonban ennek a problémának a kiküszöbölésére kifejlesztett statisztikai módszerek. Ide sorolható a Random Encounter Model (REM), Random Encounter and Staying Time (REST), Camera Trap Distance Sampling (CTDS) és a Capture – Mark –Recapture (CMR) módszer (PALENCIA, 2021).

A vadkamerák előnyei közé tartozik, hogy gondozásuk némileg elhanyagolható, hiszen többnyire ellenállnak a környezet és az időjárás viszontagságainak, továbbá a napjainkban elterjedt tölthető akkumulátorokkal működő modellek több ezer képet és több órányi videót képesek rögzíteni akár több héten keresztül is. Problémát jelent azonban a vadkamerák biztonságos helyre való felállítása és a lopások kivédése, ezek pedig korlátozzák a kameracsapdázás telephelyének felállítását is. Egyes készülékek megfelelő hálózati lefedettség fejében az elkészült képeket SMS, MMS vagy emailen keresztül elküldeni, így, ha lopás vagy rongálás történik, akkor is megelőzhető az adatok elvesztése. Ennek kivédésére érdemes lehet a vadkamerákat acél védődobozban kihelyezni, esetleg sodronnyal, láncsal, lakattal rögzíteni és megfelelő azonosítóval ellátni.

2.3 Snapshot Europe kezdeményezés bemutatása

A Snapshot Europe kezdeményezés Európában 2021-ben a Max Planck Állatviselkedéstani Intézet jóvoltából és vezetésével kezdődött meg Németországban, az amerikai „Snapshot USA” mintájára. A cél az volt, hogy szisztematikus vadkamerás csapda adatokat gyűjtsenek a lehető legtöbb európai országban és helyszínen, közös módszertan és időzítés alkalmazásával. Ezt a hatalmas adatgyűjtési projektet pedig a Wildlife Insight online platformon keresztül irányítanák. A kezdeményezés 2022-es évben és 2023-ban is kiírásra került.

Az Amerikai Egyesült Államok 2019-ben elindította a Snapshot USA 2019 projektet, aminek célja az volt, hogy egy gyorsan elérhető „leltár” tudjanak készíteni a vadon élő állatok státuszáról és elterjedéséről a globális változások, urbanizáció rohamos növekedése miatt és felkészüljenek az ökológiai védekezésre. Első éves felmérésükön mind az 50 államban felállítottak nagyjából 1509 helyszínen 110 kameracsapda telephelyet, amelyek 12 különböző ökorégiót fedtek le négy fejlesztési zónában és 14 hét adatait gyűjtötték össze. Ez a nagy volumenű munka és erőfeszítés összesen 166 036 állat egyed észlelést eredményezett 83 különböző emlősfaj és 17 madárfaj esetében. Az összes képet a Smithsonian eMammal kameracsapda adattárában dolgozták fel és ezt követően egy szakértői felülvizsgálati fázison is keresztül mentek, hogy az adatok, az állatok taxonómiai szempontból tūpontosak legyenek (COVE ET AL., 2021).

2020 őszén a COVID-19 pandémia alatt ismételt elvégezték a felmérést, lehetőséget adva más intézményeknek az együttműködésre és hogy kiterjesszék az egész Amerikai Egyesült Államokra a városi-vad gradienseket és ökofiziográfiai régiókat. Ebben az újabb projektben 152 tudós vett részt a kamerák szabványosított protokoll alapú beállításában 1485 különböző helyszínen, 103 tömbben. Végeredményként 117 415 állat észlelést rögzítettek, ebből 78 vadon élő emlősfaj volt, 9236 kép készült legalább 43 különböző madárfajnál, 6 háziállat rögzítés is megtörtént, illetve 15 851 ember észlelés és 23 825 jármű érzékelés (KAYS ET AL., 2022).

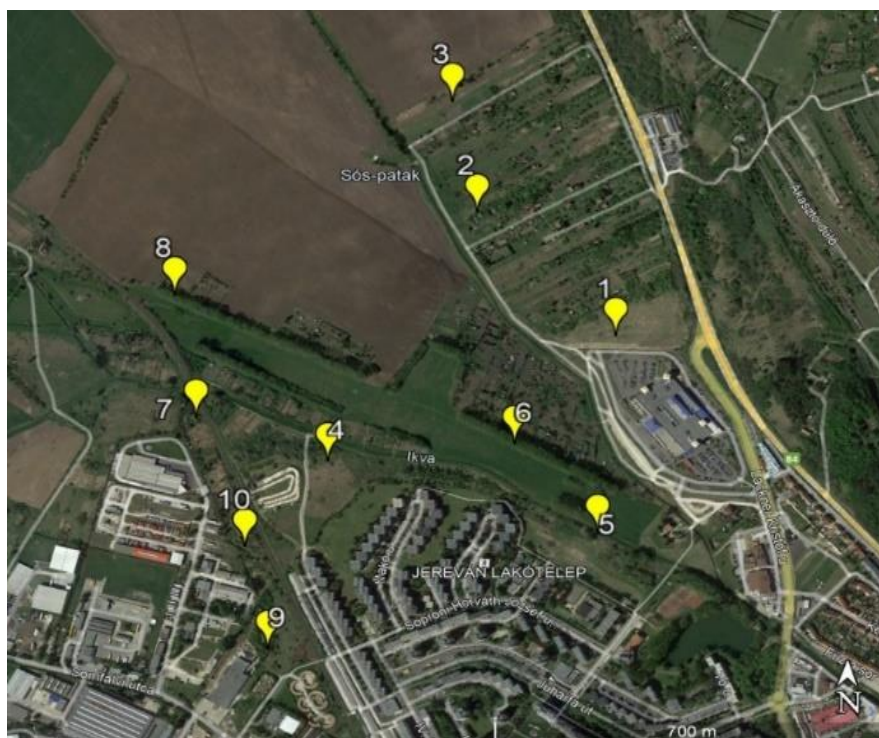
Publikált adatok Európára vonatkozóan egységesítve nem állnak rendelkezésre, azonban 2022-ben Írországban, Wicklow megyében Snapshot Europe második felhívásának részeként végeztek felmérést, amely eredményei, már publikálásra kerültek. Ennek részeként 37 helyszínre állítottak fel kamerákat és összesen 93 670 képet rögzítettek, ebből 12 elkülöníthető emlősfajt tudtak regisztrálni, amelyek közül 9 faj vadon élő emlősnek

számított. 7 madárfajt is feljegyeztek (SMITH & ALVEY, 2022). A felmérés eredményeit szűkítve a szarvasok előfordulásának vizsgálatára is felhasználták (SMITH ET AL., 2022).

3. Anyag és módszer

3.1 Vizsgálati terület bemutatása

A vizsgálati terület (2.ábra) Sopron változatos külvárosi területein lett kijelölve. A 84-es főút, a Jereván-lakótelep és a Somfalvi utca öleli körbe, benne a lehető legkülönbözőbb mozaikos élőhelykomplexekkel. A felmérés megközelítőleg 170 hektáron történt. A kameracsapdák kihelyezésére 10 helyszínen előzetes terepi felmérése és kiválasztása után került sor (2.ábra).



2. ábra: Kameracsapdák elhelyezkedése

A kihelyezési pontok leginkább a külvárosi területekre koncentráálódtak. A kamerák átlagos távolsága az ingatlanoktól 176,5 méter volt, a pontos elhelyezés a 3.4 es fejezetben ismertetett protokolnak megfelelően történt. A kamerahelyek pozíciói kézi GPS segítségével kerültek rögzítésre.

Az 1. kamera a Sopron Pláza parkolójától nem messze került kihelyezésre, nyílt élőhelyen. Ezen a helyen van gyakori emberi jelenlét és autós közlekedés is (3. ábra). A 2. kamera szintén a Pláza közelében lett elhelyezve a Sós-patak és a 84-es főút mentén, bozotos, záródott élőhelyen. Itt leginkább zártkerti gyümölcsösök voltak megtalálhatók (4. ábra).



3. ábra: 1. kameraállás helyszíne

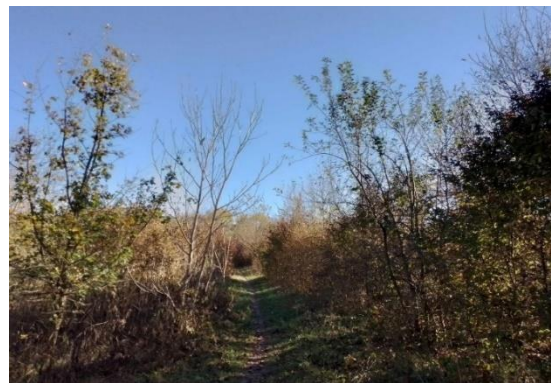


4. ábra: 2. kameraállás helyszíne

A 3. pont zártkerti gyümölcsösök közelébe lett telepítve, ahol mérvadó volt a szántóföldi területek jelenléte is, nyílt, fedettség nélküli területen (5. ábra). A 4. kamera a Jereván-lakótelep kutyasétáltatójának közelébe került kihelyezésre, fedett élőhelyen (6. ábra).



5. ábra: 3. kameraállás helyszíne



6. ábra: 4. kameraállás helyszíne

Az 5. kameraállás az Ikva-patak mentén lett felállítva egy árokba, amit körül ölelnek különböző gyümölcsfák és rejtésként szolgáló cserjék. A közelében már nagyobb lakóházak is megtalálhatóak voltak (7. ábra). A 6. kameracsapda telephelyének felállítására egy nagyobb kiterjedésű, mesterséges fasorokkal kialakított területen került sor (8. ábra).



7. ábra: 5. kameraállás helyszíne



8. ábra: 6. kameraállás helyszíne

A 7. kamera vasútvonal, azaz vasúti síntől nem messze lett kihelyezve, fedettlen területen, ahol egyébként zártkertek és felhagyott területek is fellelhetők voltak (9. ábra). A 8. kameraállás esett a legtávolabb, ahol a legmagasabb volt a mezőgazdasági művelés alatt álló területek aránya (10. ábra).



9. ábra: 7. kameraállás helyszíne



10. ábra: 8. kameraállás helyszíne

A 9. és 10. kameracsapda a Jereván-lakótelep határán kerültek kihelyezésre olyan helyekre, ahol volt folytonos emberi jelenlét. A 9. kamera eldugott, nagy fedettségű részre került, használaton kívüli vasúti sín mellé, ahol megtalálhatóak voltak különböző ingatlanok és zártkertek is. A 10. kameracsapda a Fűzi raktáráruháza mögött helyezkedett el, magas fedettséggel, közelében volt a Jereván lakótelepet a Tánicsics utcával összekötő kerékpárút (11. ábra).



11. ábra: 9-10. kameraállás helyszíne

3.2 Vizsgálati módszer bemutatása

A múlt félév végén előzetes terepbejárás történt, a kameracsapdák legalkalmasabb helyének kiválasztására. Ezt a folyamatot többféle tényező is befolyásolta; a legkardinálisabb szempont az volt, hogy kameracsapdák elhelyezési helyei a Snapshot Europe protokollrendszerének eleget tegyenek. Éppen ezért egymástól legalább 200 méterre

kerültek kihelyezésre többféle karakterisztikájú területen. Ezen kívül fontos volt, hogy állandó emberi jelenlétől mentes legyen, a lopások és egyéb rongálások kiküszöbölésének érdekében ezzel is leredukálva a felmérés akadályozását és az eredményekben felmerülő hiba lehetőségeket. Ennek megfelelően mesterségesen kialakított fasorokba, árkokba, bozótos helyekre stb. kerültek elhelyezésre olyan helyeken, ahol legalább 5-10 méter kilátási távolság volt a kamerákhoz képest. A kiválasztás során kézi GPS segítségével lett bejárva az egész vizsgálati terület. A kameracsapdák telepítése is a protokollrendszer alapján lett elkészítve, a földtől 50cm távolságra lettek rögzítve fák és vastagabb törzsű cserjékre. A kamerák ellenőrzése, a lítiumos akkumulátorok és microSD kártyák cseréje heti szinten zajlottak. Egy ilyen alkalom nagyjából 4 órát vett igénybe. Az ellenőrzés augusztus végétől kezdve november első hetéig bezárólag tartott. Ezt követően az összes észlelésből adatbázis készült a Microsoft Excel program segítségével, illetve minden egyes észlelést ellenőriztetni kellett, majd feltölteni a Snapshot Europe szabadon elérhető adatbázisába, ahol egy második ellenőrzésen is átfutnak a képi anyagok.

A TDK dolgozat keretében, saját excell adatbázist készítettem, ahova minden olyan fénykép felvitelre került, amin valamilyen élőlény volt látható. Rögzítésre került a kép dátuma és pontos időpontja, a megfigyelt faj csoportja: ember/háziállat vagy madár vagy emlős, majd annak meghatározhatósága (határozható vagy nem). Továbbá rögzítésre került a pontos faj a meghatározhatóság függvényében. Lehetőség szerint ivari és korosztályi elkülönítés is történt. Egy faj egy észlelésnek vettem, ha az első megjelenést követően ugyan az a faj félórán belül visszatért, ezzel volt csökkenthető a dupla számolás (SMITH & ALVEY, 2022). Az adatokat PAST 4. szoftver segítségével elemeztem (HAMMER ET AL. 2001).

3.3 Kamerák ismertetése

A felméréshez 10 darab SpyPoint Tiny WBF típusú automata vadkamera került kihelyezésre (12.ábra). A felvételi távolságuk 2-20 méterig terjednek és 7 szektoros mozgásérzékelőkkel vannak ellátva. A kamerák darabonként 38 darab fekete LED diódával felszereltek, amelyek biztosítják az éjszakai láthatatlan környezet megvilágítást, segítve ezzel a minőségi éjszakai felvételek elkészítését. A kamerák 10 megapixel felbontású képeket készítenek háromszoros ismétléssel. Az adatok rögzítéséhez és tárolásához 16GB-s microSD kártyák lettek használva, a töltésük pedig lítiumos akkumulátorral történt.



12. ábra: SpyPoint Tiny WBF vadkamera

3.4 Monitoring ismertetése

A kamerák a Snapshot Europe 2023 meghatározott és szabványosított protokollrendszere alapján kerültek elhelyezésre a vizsgálati területen. A protokollrendszer pontosan ismerteti ennek a módját és ennek felépítése a következőképpen alakul:

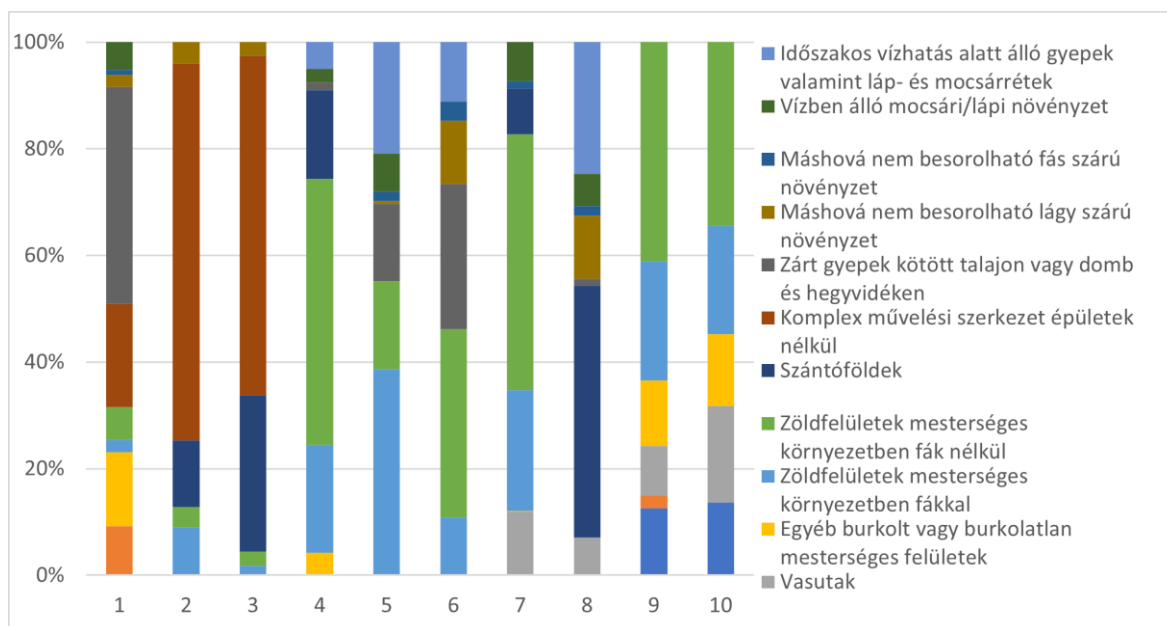
1. Minden együttműködő partner kiválaszt egy nagyobb átfogó területet (városi, külvárosi, vidéki, vadon, egyéb) és ehhez kapcsolódóan különböző élőhelytípusokat (mezőgazdasági területek, mesterséges, nem mezőgazdasági növényzettel borított területek, azaz kertek és parkok, cserjés növényzettel borított területek, legelők és természetes gyepek, erdők, nyílt területek; például: strandok, leégett területek, gleccserek, vizes élőhelyek stb.), amelyekre fókuszálni kell a kameracsapdák telepítésekor.
2. Legalább 7 és legfeljebb 40 kameracsapdát kell elhelyezni 10-50 mintaterületen, amelyek megfelelnek az első pontban leírt követelményeknek. A helyszínt, a kezdés é befejezés dátumát, a kamera modellt minden telepítésnél rögzíteni kell.
3. az együttműködők bármilyen típusú vadkamerát alkalmazhatnak, amely rendelkezik; infravörös (IR) vakuval, automatikus kioldással, melynek sebessége kisebb vagy egyenlő, mint 0.5, továbbá a kioldók képesek egy sorozatot elindítani. A sorozatkészítéshez gyors fotózás üzemmódba kell állítani a kamerákat és sorozatonként minimum 3 képet kell készítenie.
4. A kameracsapdákat úgy kell elhelyezni, hogy pontosan 50 cm-re legyenek a talajtól.

5. A kihelyezett kameráknak legalább 200 méterre kell lenniük a többi kamerától (de 50 méternél távolabb nem lehetnek).
6. Tilos csalétket, illetve illatanyagot használni!
7. A kamerákat el lehet helyezni különböző nyomvonalakra, nyiladékokra vagy fakitermelési utakra, azonban ezt az együttműködő köteles jelezni az illetékeseknek.
8. Amint a terepmunka befejeződött, az együttműködőnek az elkészült és rögzített képeket, továbbá meta-adatokat fel kell töltenie a Wildlife Insight online elérhető platformjára december 1-ig.

4 Eredmények

4.1 Kamerahelyek osztályozása

A kameracsapdák kihelyezése után első lépésként a mintapontok élőhelyi értékelése történt meg. Ehhez a mintapontok köré egy-egy 100 méter sugarú kör került meghúzásra, majd ezen belül a Magyar Ökoszisztéma Alaptérkép, 20x20 méteres felületborításával kerültek pontosan meghatározásra az élőhelytípusok (13. ábra).

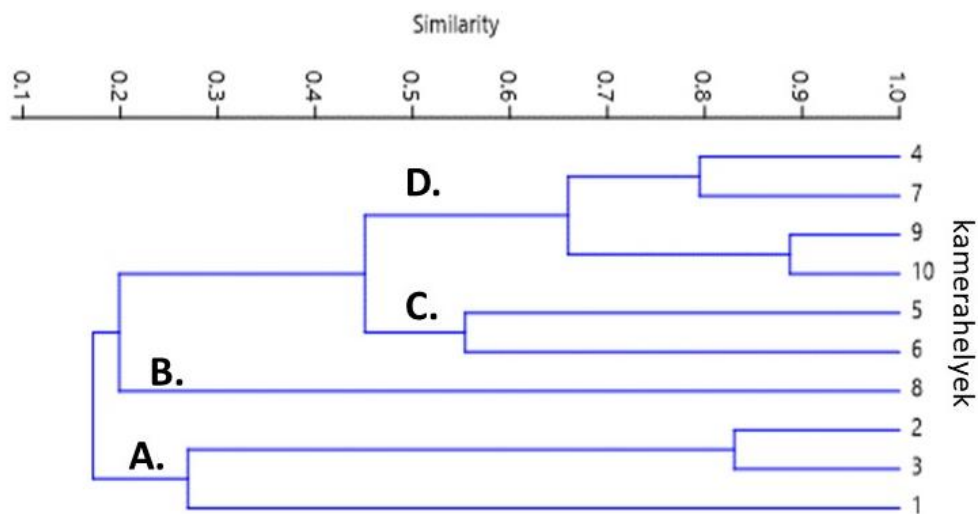


13. ábra: Kamerahelyek élőhelyosztályozása

A kamerahelyek élőhelyosztályozás százalékos arányainak meghatározása megmutatja mennyire diverzek voltak a kiválasztott területek. Az 1. kameracsapdás telephelyen a legnagyobb arányban a zárt gyepek voltak domb- és hegyvidéken, illetve a komplex művelési szerkezetű épületek nélkül. A 2. és 3. helyszínek is hasonlóképpen alakultak és kiugró értéket mutattak a zárt gyepekre, míg a 3. pontban már nagyobb százalékban megjelentek a szántóföldek és egyéb mesterségesen művelt területek is, ami arra enged következtetni, hogy a nagyobb vadfajok, mint az őz és a vaddisznó megjelenésére is számítani lehet a területeken. A 4. helyszínen a legmagasabb százalékban a mesterségesen kialakított zöldfelületek domináltak fásítások nélkül, itt kevesebb arányban megjelentek szintén a szántóföldek és már olyan zöldfelületek is, amelyeket mesterségesen alakítottak ki és fákat is ültettek. Az 5. elhelyezési ponton legmagasabb értéket a mesterséges fásításokkal kialakított zöldfelület adta. A 6., 7., 9. és 10. pont is hasonlóan alakul a többihez annyi

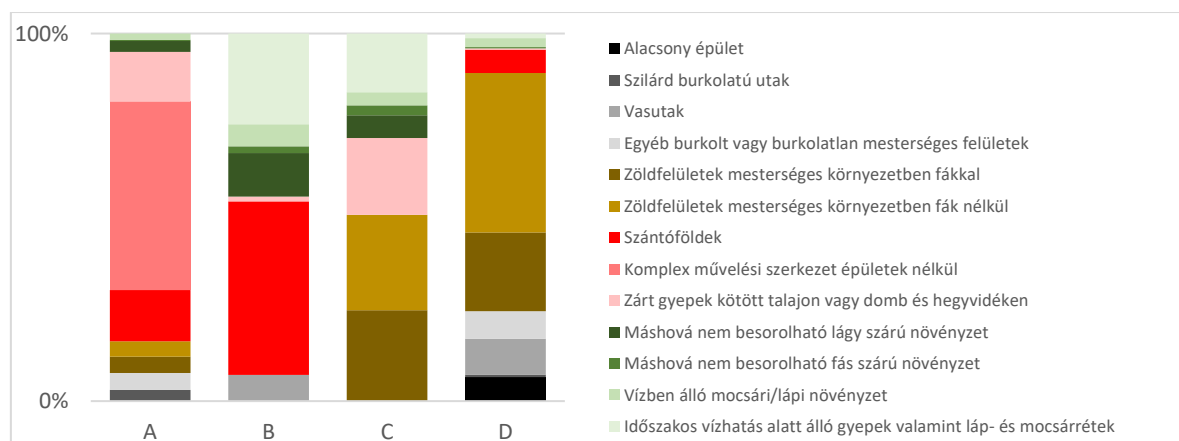
különbséggel, hogy a 6.helyen a mesterségesen kialakított fátlan zöldfelületekhez csatlakoznak még viszonylag nagy arányban a zárt gyepek is. A 8.kameracsapda felállítási hely az egyik legtávolabbi pontra esett (2. ábra) és látszik is, hogy azon a területen a szántóföldek és mezőgazdasági művelésű földek kiugró értéket mutattak.

Ahogy azt a grafikon is mutatja, az élőhely megoszlások közel hasonlóan alakultak, vagy éppen egyedi szinten nagy különbségeket mutattak. Az élőhelykomponensek összetételét felhasználva, hierarchikus klaszterelemzés alá vettem ezeket a területeket, hogy egy átfogóbb képet kaphassak a vizsgálati területről (14.ábra).



14. ábra: Élőhelyek klaszteranalízise

A klaszterelemzés alapján a területeket négy eltérő dominánsabb csoportba lehetett beosztani (15.ábra).



15. ábra: Klaszterelemzés utáni élőhelycsoportok

Ezek a következőképpen alakultak: az „A” típusba a zárt kertek és gyümölcsösök tartoznak (1., 2., 3. kamerahelyek), ahol szembeötlő százalékot mutatnak a komplex művelésű területek. A „B” csoportba a mezőgazdasági művelésű térség (szántóföld) volt gyepekkel és különböző fásszárú növényekkel (8. kamerahely). A „C”-be a mesterséges zöldfelületek kerültek (5., 6. kamerahely), míg a „D” szekció már erősen urbán területekre korlátozódott, mesterségesen kialakított zöld felülettel, alacsony épületekkel, szilárd burkolatú utakkal és vasútvonalakkal keresztezve (4., 7., 9., 10. kamerahely).

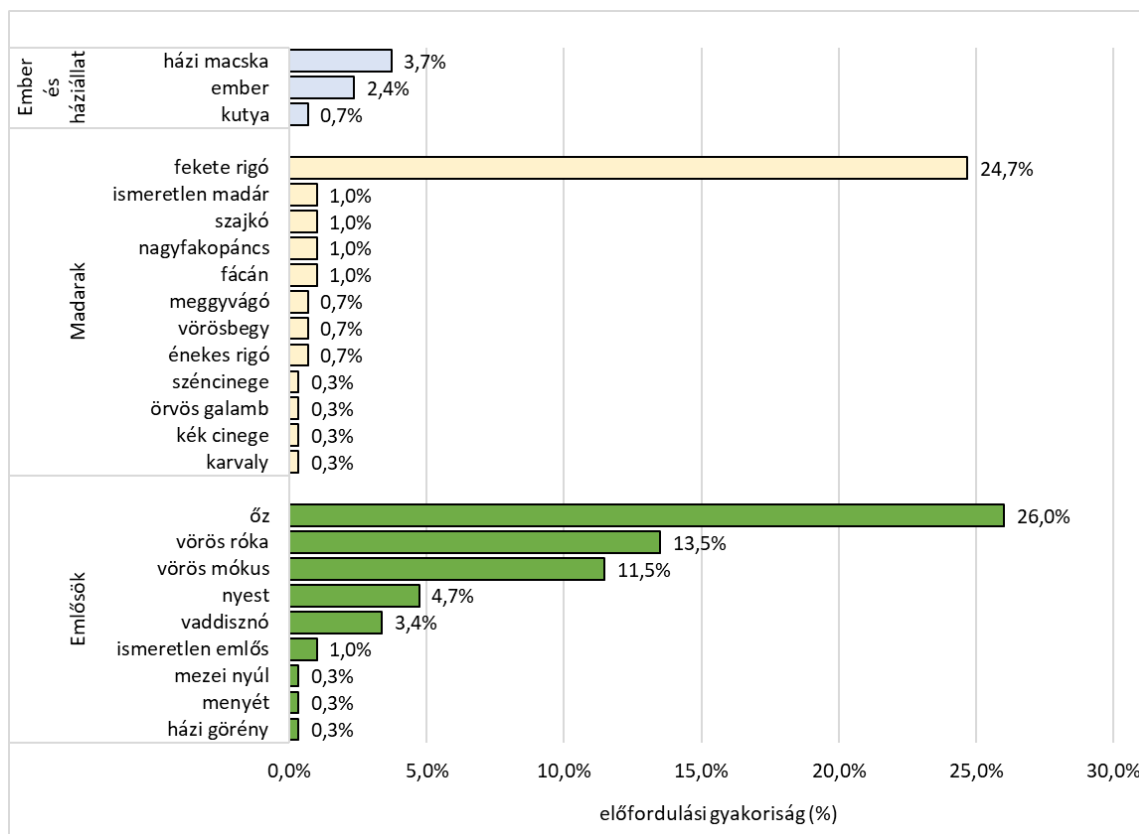
4.2 Kamera monitoring eredményei

A monitoring összesen 61 napig tartott és 21 különböző faj került rögzítésre, valamint az emberi jelenlét is megfigyelhető volt (1. *táblázat*). Összesen 16 577 darab kép készült a monitoring ideje alatt, ebből 912 képen szerepelt valamilyen állat és ebből 296 volt az összes észlelés száma. Ezek kibontásra kerültek emlősök és madarak szempontjából is. Megfigyelhető, hogy az őz volt a legtöbb észlelés számmal rendelkező faj és őt követte a vörös róka. A madarak tekintetében a legnagyobb számot a fekete rigó tette ki, ami várható volt, hiszen szívesen tartózkodik mind természetes- és mind urbánus területeken is, mivel megszokta az emberi jelenlétet. A területi előfordulás azt jelöli, hogy összesen hány kamerahelyen voltak megfigyelhetők az adott faj egyedei. Az őznél látszik, hogy szinte minden területen jelen volt, míg a vörös róka és a nyest a területek felében. A madaraknál a fekete rigó adta ki a legnagyobb értékű területi előfordulást. 7 faj volt, ami mindössze egy alkalommal került észlelésre.

1. táblázat: Monitoring időszak alatt megfigyelt fajok és hozzájuk tartozó észlelési számok és kamerahelyeken történő jelenlét

Faj	Észlelések száma (db)	Területi előfordulás
Őz (<i>Capreolus capreolus</i>)	77	8/10
Vörös róka (<i>Vulpes vulpes</i>)	40	5/10
Nyest (<i>Martes fonia</i>)	14	5/10
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	10	3/10
Vörös mókus (<i>Sciurus vulgaris</i>)	34	6/10
Házi görény (<i>Mustela putorius furo</i>)	1	1/10
Menyét (<i>Mustela nivalis</i>)	1	1/10
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	1	1/10
Ismeretlen emlős	3	3/10
Emlősök	181	
Fekete rigó (<i>Turdus merula</i>)	73	6/10
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	3	2/10
Nagy fakopáncs (<i>Dendrocopos major</i>)	3	2/10
Szajkó (<i>Garrulus glandarius</i>)	3	3/10
Énekes rigó (<i>Turdus philomelos</i>)	2	2/10
Vörösbegy (<i>Erithacus rubecula</i>)	2	2/10
Meggyvágó (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	2	2/10
Karvaly (<i>Accipiter nisus</i>)	1	1/10
Kék cinege (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	1	1/10
Örvös galamb (<i>Columba palumbus</i>)	1	1/10
Szécinege (<i>Parus major</i>)	1	1/10
Ismeretlen madár	3	2/10
Madarak	95	
Házi macska	11	2/10
Kutya	2	2/10
Ember	7	6/10
Ember és háziállat	20	
Összes észlelés	296	

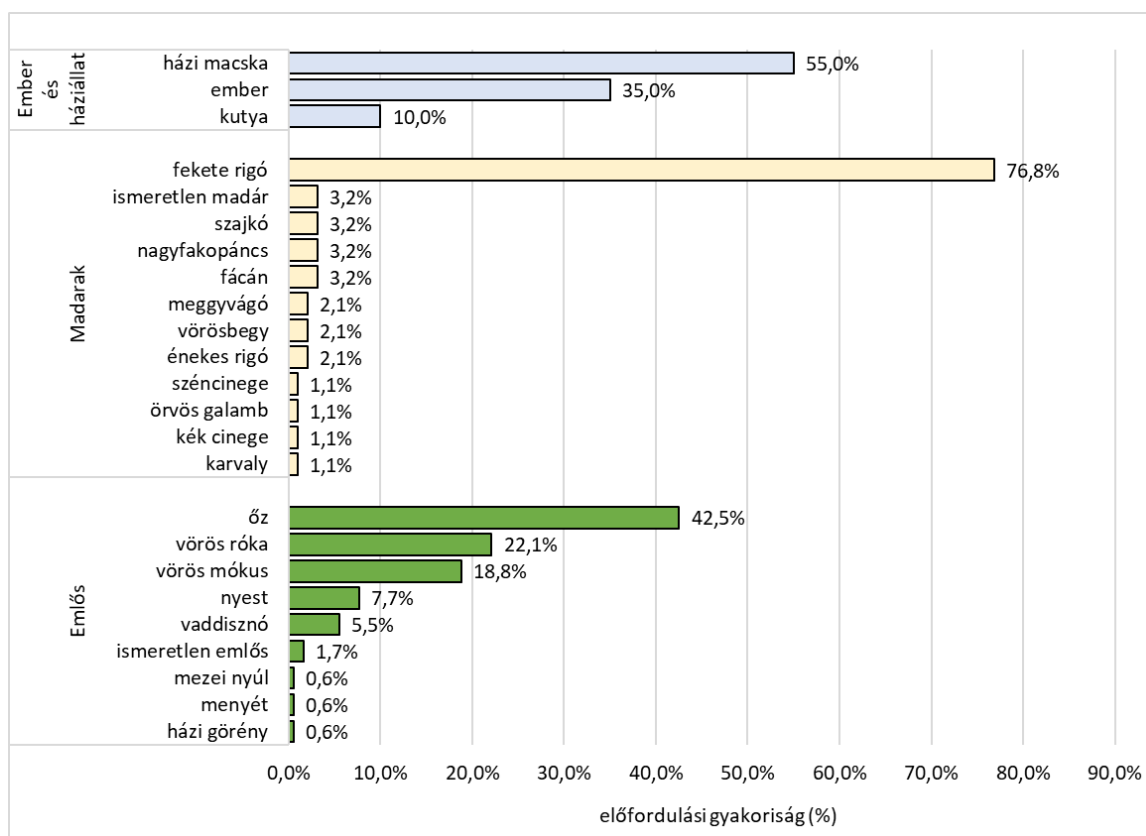
A fajlista elkészítése után megvizsgáltam a fajok előfordulási gyakoriságát az összes észleléshez viszonyítva (16.ábra).



16. ábra: Fajok előfordulási gyakorisága az összes észleléshez viszonyítva

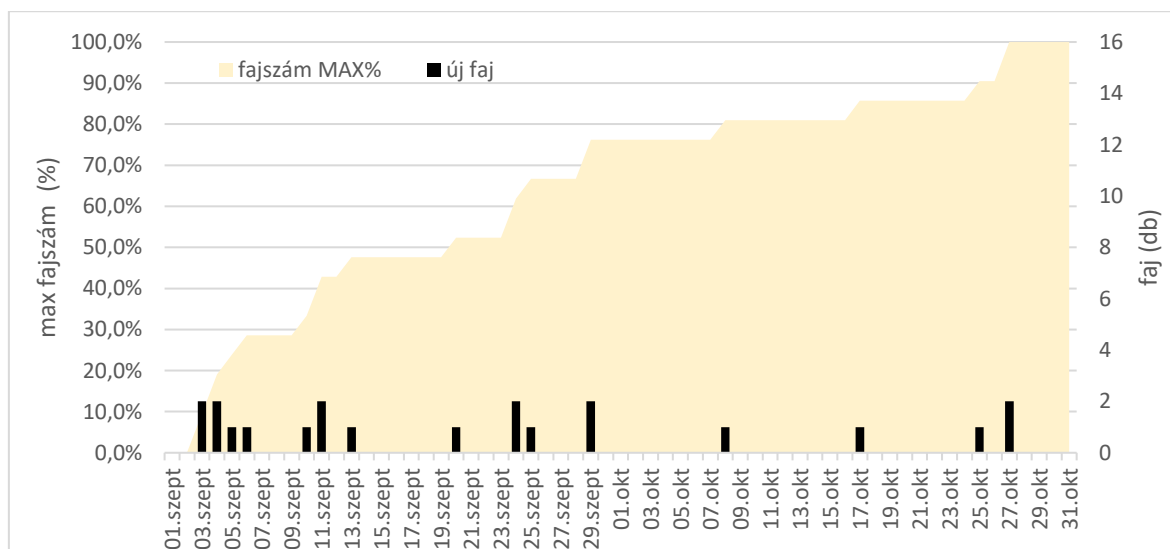
Ahogy az észlelési számoknál leírásra került, látható, hogy a három leggyakrabban előforduló faj az őz, a feketerigó és a róka. 10%-felett a mókus szerepel, míg 1%-ot még a nyest vaddisznó, házimacska és az ember haladja meg. A többi faj 1% alatti gyakorisággal fordult elő.

Ezt követően fajcsoporton belül is megnéztem, ennek eredményeit a következő grafikon mutatja. Az emberrel kapcsolatban élő állatoknál a házi macska volt mérvadó (55,0%), a madaraknál a fekete rigó (76,8%), míg az emlősöknél az őz jelenléte (42,5%) volt a legmagasabb. A madaraknál a rigó mellett alacsony gyakoriság (4% alatti) jutott a többi fajnak, míg az emlősöknél az őz értéke mellett, 50%-on osztozik 4 faj (17. ábra).



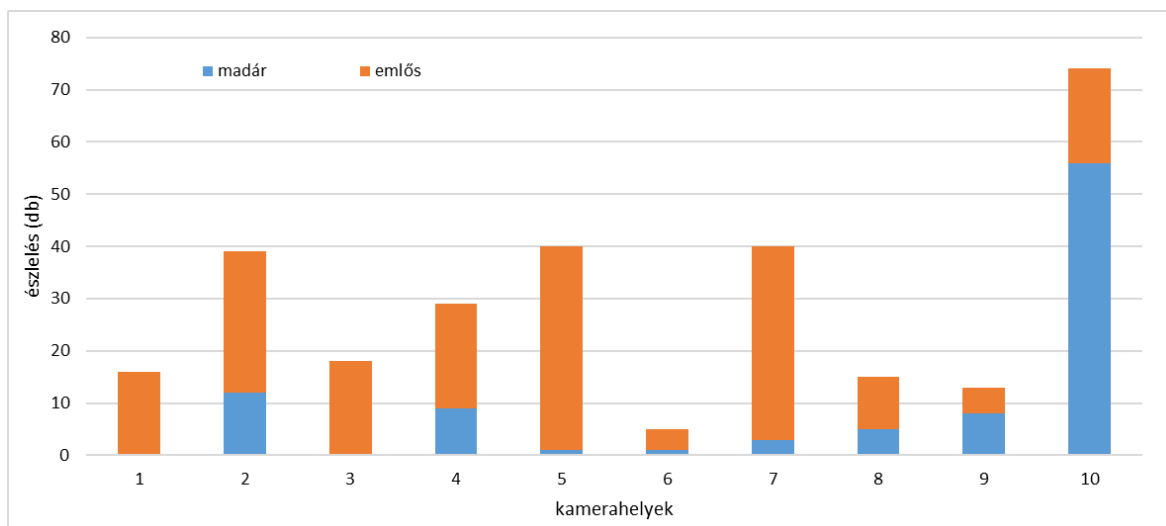
17. ábra: Fajcsoporton belüli előfordulási gyakoriság az összes észleléshez viszonyítva

A fajok telítődése (18. ábra) azt mutatja, hogy a monitoringozás ideje alatt pontosan mikor lépett be új faj. Megjelenésük a következőképpen alakult: az első fajok, amik beléptek az a fekete rigó és nyest volt, majd másodikként a házi macska és az őz, harmadik fajként pedig a vörös róka érkezett. A fajok telítődésének 80%-át október 7-én érte el, míg a 100%-át majdnem október végére.



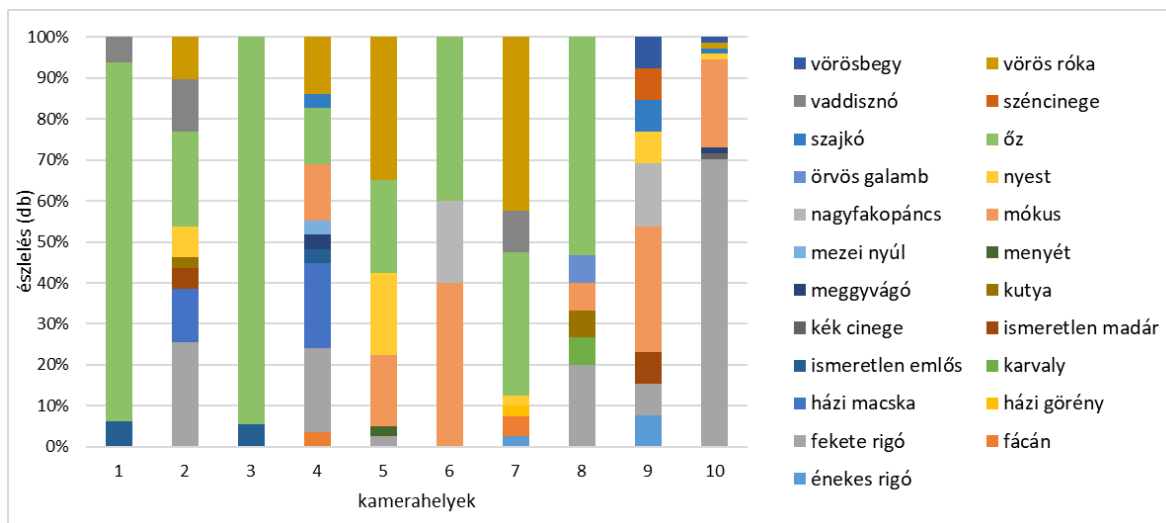
18. ábra: Fajok telítődése

A továbbiakban megvizsgáltam az észlelések számának alakulását a kamerahelyek szerint fajcsoport bontásban (19.ábra). Ez azt mutatta meg, hogy az egyes kamerahelyeken milyen arányban jelentek meg emlősök és madarak az észlelések tekintetében. A grafikonról tisztán kivehető, hogy az összes kameracsapdás helyszínen a (10-es kivételével) nagyobb arányban voltak az emlősök, mint a madarak.



19. ábra: Észlelések száma a kamerahelyeken fajcsoport szerint

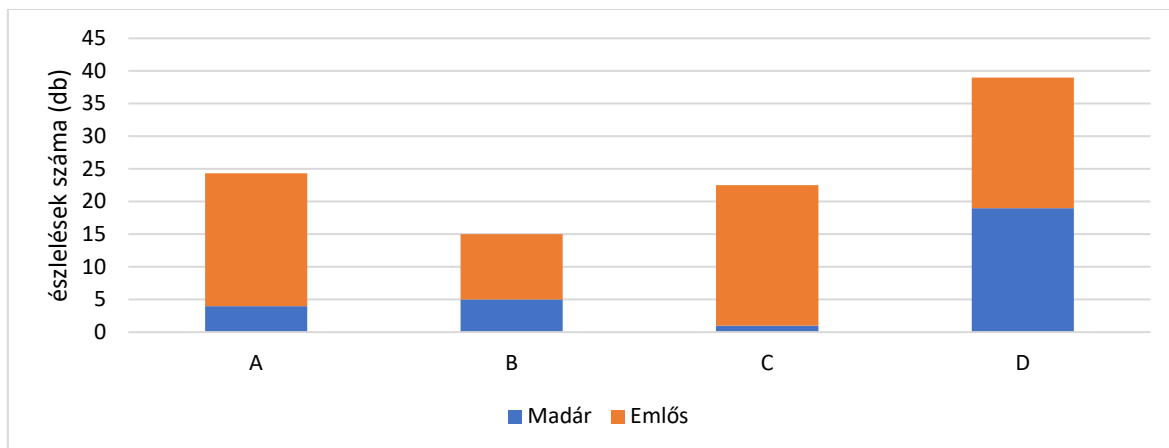
A fajcsoportok után fajon belül (20.ábra) is elvégeztem ugyanezt az elemzést, aminek eredményeként megmutatkozik, hogy az őz szinte az összes kamerahelyszínen előfordult, akár csak a vörös róka, illetve amire számítani lehetett, hogy a fekete rigó is nagy százalékban jelen lesz.



20. ábra: Fajok aránya a kamerahelyeken

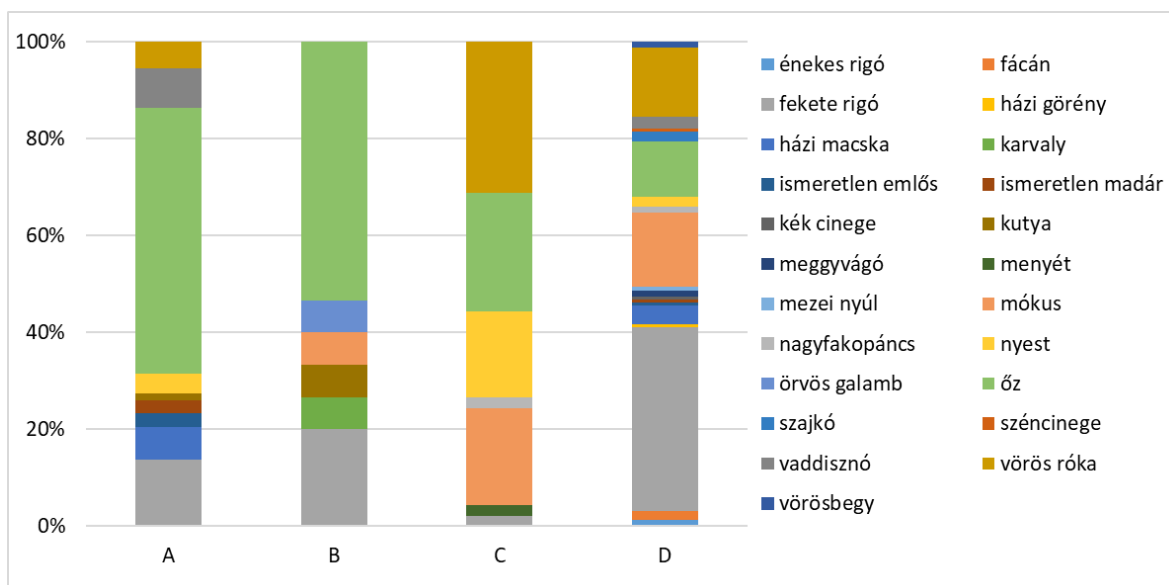
Ezt a vizsgálatot az élőhelybontás függvényében élőhelytípusonként is (21.ábra) megvizsgáltam, ennek eredményei úgy alakultak, hogy a legtöbb észlelés a „D” csoportban

mutatkozott meg. Itt az észlelések átlagos száma 39 db. volt (madarak: 19 db. emlősök: 20 db). Ebbe az élőhelytípusba a külvárosi és az urbán környezet volt besorolható. Itt volt a legmagasabb átlagosan a madarak aránya, a többi helyen elmaradt az észlelések száma. Az emlősök a D-hez hasonló eredményt produkáltak az A és C élőhelyen.



21. ábra: Észlelések átlagos számának eloszlása az élőhelytípus szerint

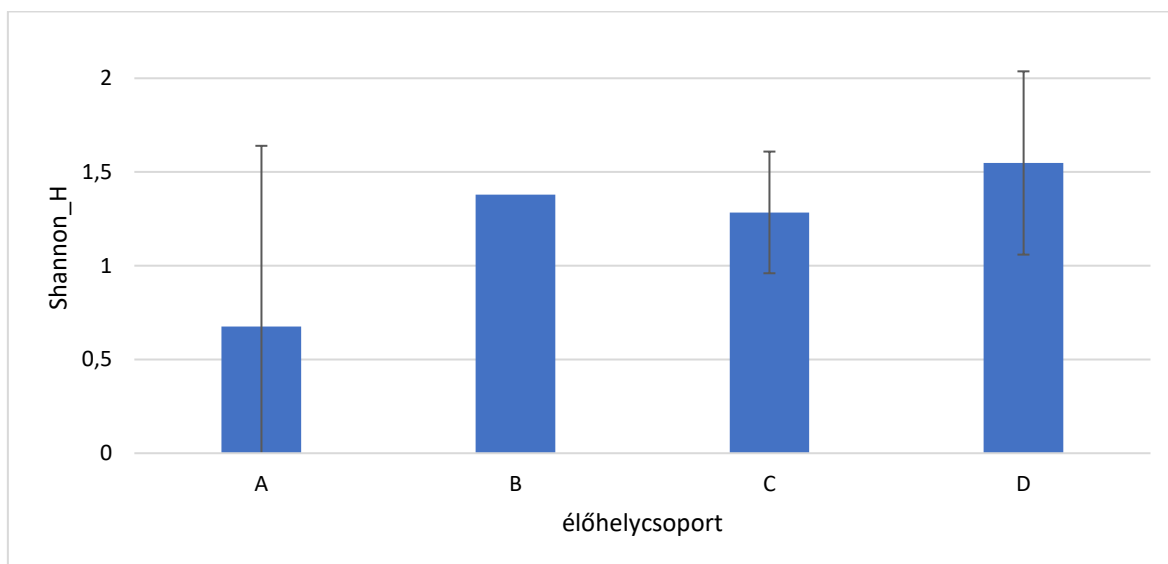
Ugyanerre vonatkozóan szintén fajonként lebontásra került sor (22.ábra). A grafikon alapján a „D” területen jelent meg a legtöbb faj észlelése, ahol a mesterségesen kialakított felületek vannak jelen nagyobb arányban. Az „A” és a „B” területeken kiugróan magas értékeket ért el az őz aktivitása („A” területen: 54,8%, „B” területen: 53,3%). A „C” élőhelytípusban a vörös rókának volt a legmagasabb észlelése (31,7%), a második helyre pedig az őz került (24,4%). A „D” csoportban a legnagyobb értéket a fekete rigó képviselte (37,8%), illetve a vörös mókus (15,1%) és a róka (14,1%).



22. ábra: Észlelések eloszlása az élőhelytípusokban fajok szerint

Élőhely diverzitás

Az észlelési számok felhasználásával élőhelyenként megvizsgáltam a diverzitást a Shannon-diverzitás érték alapján (23.ábra). Ennek függvényében látható, hogy a legalacsonyabb diverzitást az „A” csoport mutatja, viszont az is elmondható, hogy nagyon nagy a szórása, ez pedig annak köszönhető, hogy az egyes és a hármas esetében alacsony volt a fajsza, de a kettesnél magas. A legmagasabb értéket a D csoport produkálta.

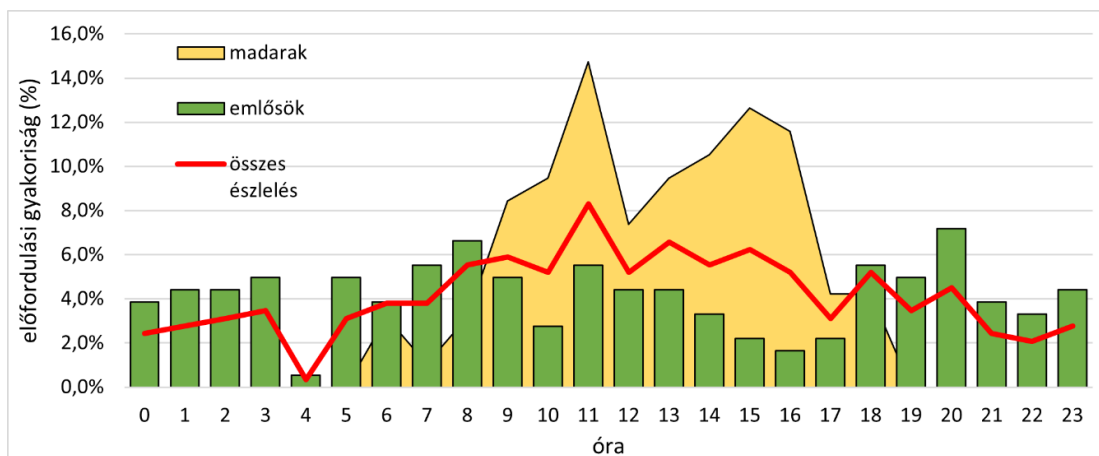


23. ábra: Élőhely diverzitási grafikon

Az adatsorok nem voltak normál eloszlásúak, ezért erre egy nemparametrikus próbát végeztem, Kruskal-Wallis teszt segítségével. Összehasonlítottam az észlelési számokat az élőhelytípusok között. Ez alapján azt lehet mondani, hogy az élőhelycsoportok között igazolható eltérés van ($p=0,028$). Az elvégzett Mann-Whitney pairwise teszt igazolta, hogy a D csoport diverzebbnek tekinthető a fajok száma és megjelenési számuk alapján a másik három élőhelynél ($p_{A-D}=0,003$; $p_{B-D}=0,016$; $p_{C-D}=0,019$).

Időbeni megoszlások

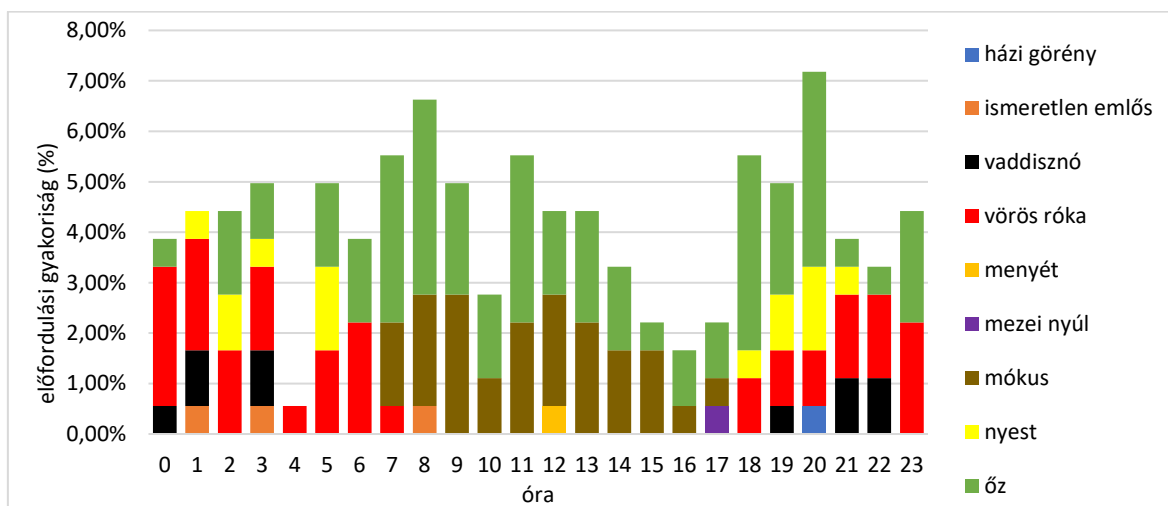
Az összes észlelésnél előfordulási gyakoriságot számoltam (24.ábra), hogy ezek az észlelések miként oszlottak meg a nap folyamán.



24. ábra: Időbeli megoszlás fajcsoportok alapján

Leírható a grafikon alapján, hogy együtt vizsgálva az emlősöket és a madarakat (összes észlelés) volt egy déli csúcs, vagyis délelőtt 11 óra és dél magasságában voltak a legaktívabb jelenlét. Csoport szerint bontva, a madarak leginkább a napközben voltak megfigyelhetők kameracsapdák területén és éjszaka egyáltalán nem mutattak aktivitást. Velük ellentétben az emlősöknél az előfordulási gyakoriságuk bár látszik, hogy az éjszakai, hajnali és szürkületi órákban magasabb, de azért látszik, hogy nappal is van emlős észlelés.

Mivel a két fajcsoport között leírható különbség látszik, ezért szükségessé vált külön kibontani mind a két csoportot fajszinten is. Az emlősök megjelenését a 25. ábra szemlélteti.



25. ábra: Időbeli eloszlás az emlősöknél

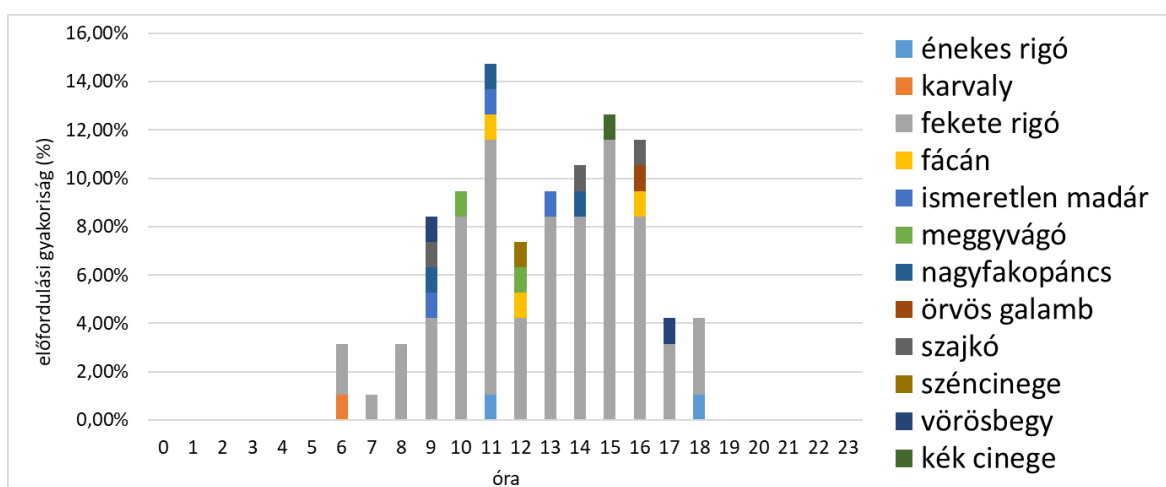
Elmondható, hogy az őz legmagasabb előfordulási gyakorisága reggel 7-kor, 8-kor, este 18 órakor és 20 órakor volt, azonban ami nagyon szembetűnő, hogy szinte minden időszakban megfigyelhető volt a jelenléte, ezt annak lehet betudni, hogy az őz nappali beálló- és pihenő helyként szívesen használja a bozótos rejtett helyeket (26. ábra).



26. ábra: Alvó őzbak nappal

Az őzeknél a felismerhető egyedekből 23 hímivarú volt és 40 nőivarú, így az ivararány megközelítőleg 1:2-nek alakult. Korosztályt tekintve 68 példány felnőtt és 4 fiatal egyed. A másik két leggyakoribb faj a vörös róka és a mókus voltak. A vörös róka esetében kivehető volt, hogy a hajnali és éjszakai órákban mozgott, míg a mókus inkább a délelőtti és délutáni órákban. A nyest is megfigyelhető faj volt, amely szintén a vörös rókához hasonlóan a hajnali és éjszakai órákban jelent meg. A vaddisznó is kora hajnali és este, illetve éjszaka volt aktív. A vaddisznó esetében nem mindig lehet egyéni észlelésről beszélni, hiszen nem mindig csak egy példány jelent meg, hanem csapatostul, kondában érkeztek a területre.

A madaraknál a legnagyobb előfordulási gyakoriságot (27.ábra) a fekete rigó adta reggeltől egészen estig, a kiugró érték pedig délelőtt 11 órában volt megfigyelhető. Több madár is észlelhető volt, azonban ők csak néha jelentek meg a területen, az egyszeri jelenlétekből nem rajzolódott ki trend.



27. ábra: Időbeli eloszlás madarak szerint

5. Következtetések és javaslatok

Az eredményeim alapján megállapítható volt, hogy az élőhelyosztályozások eltéréseket mutattak a kamera helyszínek viszonylatában, 10 kameracsapdás helyszínből 4 nagyobb csoportot lehetett elkülöníteni, amik között így is volt átfedés, mivel mindegyik területen fokozott emberi jelenlét volt különböző formákban és mesterségesen kialakított vagy művelt környezetben. A kamera monitoring eredményeiből megállapítható volt, hogy 21 faj fordult elő a 10 kameracsapdás területen, amely számos városi, illetve lakott területi élőhelytípust ölelt magába. Ezek között a fajok között vannak olyanok, amelyek lakott területi környezetben közismert fajként tartjuk számon, mint például a fekete rigó, vörös róka, vörös mókus, illetve a nyest. A nyestek jelenléte és károkozása több városban és egyéb lakott területen is igazolható volt. Az egyik ilyen felmérést Tatán és Szárligetben végezték a közelmúltban (PLANK & BÍRÓ, 2001). Az észlelt fajok közül az őz értéke volt a legmagasabb, amelynek jelenléte nem tekinthető elvártnak, mivel viszonylag kevés információ áll rendelkezésre a városi és lakott területi megjelenésével kapcsolatban. A napközbeni megjelenése visszavezethető arra, hogy az elhanyagolt területeket, még a külvárosan is szívesen igénybe veszi beálló-, és alvóhelyként (26. kép), továbbá szereti a mezőgazdasági területeket, mesterséges fásításokat, ugyanis ezeken a helyeken megtalálja a neki szükséges életfeltételeket. A vaddisznó esetében is megfigyelhető volt a lakott területi jelenlét. Ezeket a helyeket valószínűleg a táplálkozás céljából keresik fel, mivel például a zártkerti gyümölcsösök, zöld hulladékok és rosszul tárolt kommunális hulladék is táplálékot biztosíthatnak számukra. Több kutatásban is foglalkoztak a vaddisznó lakott területi megjelenésével, ahol igazolható volt a jelenlétük (TARI ET. AL, 2020). Az eredmények azt is mutatják, hogy a vörös róka is gyakori látogatója volt az inkább már városi jellegű területnek. Jelenléte várható volt, ugyanis rengeteg rágcsáló (vörös mókus) és madár (fekete rigó) vette igénybe a területeket (főleg a 10. kameraállásnál), ez pedig számára könnyű táplálékszerzési lehetőséget biztosít, ám nem hagyható figyelmen kívül az a tény sem, hogy voltak házi macskák és kutyák is azokon a helyeken, ahol a rókák megfordultak, éppen ezért felmerülhet a zoonózisok kérdésköre is. A vörös mókus megszokott és közkedvelt lakója a városoknak, feltűnése a különböző fás vegetációknak és magtermő állományoknak köszönhető, mivel több ponton is megtalálható volt a dió és mogyoró is, ugyanebből az okból vannak jelen a fekete rigók és a különböző énekesmadarak. Konklúzióként leírható, hogy a vadfajok többsége táplálékszerzés céljából merészkedik az ember lakta területek közelébe, ezek azonban rejthetnek kockázatokat is. A nyest kártétele jelentős lehet lakott környezetben,

a vaddisznók túráskárokat okozhatnak a kertekben, esetleg agresszívan is felléphetnek az emberek ellen, míg az őzeknél fennáll a vadelütések kockázata. A vörös róka számos közegészségügyi kockázatot jelenthet és nem megfelelő állattartás esetében a kóbor macskákra, esetleg otthonról megszököő kutyákra és egyúttal az emberre is áttérjeszthet különböző zoonózisokat, mint például a rühességet és a közismert veszettséget. A monitoring során több harkály is megjelent, amik kárt okozhatnak nem csak a fákbán, hanem a házak szigeteléseiben is. A területek fajok előfordulása szerint, diverzeknek számítanak, de kiemelkedett a D terület, ahol a legmagasabb volt a mesterséges felszínborítás aránya. Azt mutatja, hogy az urbán és a külvárosi területeket, a különböző állatfajok szívesen használták, a faj diverzitás meghaladta pl. az agrárterületek dominálta élőhelyeket. A konfliktusos fajok esetében (vaddisznó, róka, nyest) megoldásként szolgálhat elsősorban a mesterséges zöldfelületek kezelése és a lakosság tájékoztatása. Valamint a zöld- és a kommunális hulladék megfelelő kezelése. Ezek segíthetik a vad-humán konfliktusok megoldását.

6. Összefoglalás

Dolgozatomban a „Snapshot Europe2023” Európai kezdeményezés rész projektéként végeztem kameracsapdák segítségével monitoring tevékenységet. Ennek helyszíne Sopron város lakott-területtel határos rész volt. A város széli területeken 10 kamera került kihelyezésre, a vizsgálat 2023. szeptember 1.-től október 31.-ig tartott. A felmérés protokolljának megfelelően. Ez idő alatt 21 faj került megfigyelésre. Összesen 296 észlelés történt. A leggyakoribb megfigyelt madárfaj a feketeterítő volt. Az emlősök közül az őz fordult elő leggyakrabban, ezen felül igazolható volt a vaddisznó, róka, nyest és egyéb ragadozó fajok jelenléte. A mesterséges kialakítású területek magas diverzitást mutattak a fajokat tekintve. Ez alapján megállapítottam, hogy ezek a város közeli élőhelyek jó búvóhelyet és jó táplálékforrást nyújtanak a különböző állatfajoknak.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is szeretnék hálás köszönetet mondani Dr. Tari Tamás egyetemi docensnek és Nagy Eszter Gesztenye tanársegédnek, akik fáradhatatlanul és készségesen végig koordinálták az egész projektet és ezen dolgozat elkészültét. Továbbá szeretnék köszönetet nyilvánítani Kovács Hanna hallgatónak, aki segítette az adatok feldolgozását, valamint Lakat Olivér, Oroszlán Dániel és Zimány Gábor hallgatóknak, akik a kamerák ellenőrzésénél segítettek.

Irodalomjegyzék

- BLAIR, R.B. (1996): Land use and avian species of diversity along an urban gradient *Etological Applications* 6(2): 506-519
- BODÓ, Zs. (2007): A Borsod-Abaúj-Zemplén megyei vörös róák (*Vulpes vulpes*) szopornyica fertőzöttségének vizsgálata *Szakdolgozat, Szent István Egyetem Állatorvos Tudományi Kar, Járványtani és Mikrobiológiai Tanszék, Budapest*, 29pp
- BUROW, J. & MÜLLER, W. (2001): Infection of a Stone Marten with European Bat Lyssa Vírus (EBL1) *Rabies Bulletin Europe* 25(3): 9-10
- CEARLY, K. A. (2002). What technology is out there? *Abstract of Use of Remote-Sensing Cameras in Wildlife Management* p.4.
- COVE, M. V., ET AL. (2021). SNAPSHOT USA 2019: a coordinated national camera trap survey of the United States. *Ecology* 102(6): e03353.
- CUTLER, T. & SWANN, D.E. (1999): Using Remote photography in wildlife ecology: a review *Wildlife Society Bulletin* 27: 571-581
- HAMMER, Ø., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. (2001): PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol Electron* 4(1): pp.9.
- HELTAI, M. & SZÖC, S. E. (2009): Állatok a városban – különleges élőhelyen különleges rendszertan. *A Vadászkutya* (3)4: 60-63.
- JACOBSEN, H.A. (2007): Censuing deer populations using remote cameras *Abstract of Use of Remote-Sensing Cameras in Wildlife Management* p.3.
- KARANTH, U.K. & NICHOLS J.D. (1998): Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures *Ecology* 79: 2852-2862
- KARANTH, U.K. (1995) Estimating tiger Panthera tiger populations from camera-trap data using capture-recapture models *Biological Consevation* 71: 333-338
- KAYS, R., COVE, M.V., DIAZ, J., TODD, K., BRESNAN, C., , SNIDER, M., LEE, T. E., ET AL. (2022): “ SNAPSHOT USA 2020: A Second Coordinated National Camera Trap Survey of the United States during the COVID-19 Pandemic.” *Ecology* 103(10): e3775.
- KROLL, J.C. (2002): Infared-triggered cameras: avaulable tool pattering whitetails *Abstract of Use of Remote-Sensing Cameras in Wildlife Management* p.4.
- LANSZKI, J. (2007): Automata képkészítés alkalmazási lehetőségei emlőstani vizsgálatokban *Natura Somogyiensis* 17: 207-214

- MACE, R.D., MINTA, S.C., MANLEY, T.L. & AUNE, K.E. (1994): Estimating grizzly bear populations using camera sightings *Wildlife Society Bulletin* 22: 74-83
- MILAN, J. & FERROGLIO, E. (2001): Helminth parasitas in stone martens (Martens foina) from Italy *Z.Jagdwiss* 47: 229-231
- PALENCIA, P, ROWCLIFFE, JM, VICENTE, J. & ACEVEDO, P. (2021): Assessing the camera trap methodologies used to estimate density of unmarked populations. *J Appl Ecol.* 2021; 58: 1583–1592.
- PLANK, P., & BÍRÓ, Z. (2021): Lakott területeken megjelenő nyestek (Martens foina) problémáinak felmérése és összehasonlítása két településen *Tájökológiai Lapok Journal of Landscape Ecology* (19)1, 13-22
- PRÓNAY, K., NAGY, E. & TARI, T. (2022): Lakott-területi vadmegjelenésekből adódó konfliktusok jellemzői Budapest IV. kerületében: In: *Czímber, Kornél (szerk.) Erdészeti Tudományos Konferencia, Sopron, Magyarország: Soproni Egyetem Kiadó 316 p. pp. 311-316. , 6 p.*
- SCHUSTER, G. (2004): Plagegeist im feinen Pelz *Stern*, 19: 190-195
- SLIM, P. A., & STUMPEL, A.H.P. (1986) Steenmarter Martes foina (erleben, 1777) predator van Vleermuizen (Chiroptera) in onder-groundse mergelgroeve? *Lutra* 29: 294-297
- SMITH, A.F. & ALVEY, D. (2023): “Snapshot Europe” Wicklow Subproject – 2022, *Research Report*, p. 19.
- SMITH, A.F., BROCK, C., CONTEDDU, K., GRIFFIN, L.L., HYNES, C., MURPHY, K.J. & CIUTI, S. (2022): Camera trap surveys can reveal the dynamics of deer “hotspots” in Ireland. *Mammal Communications* 8: 6-14.
- SZÓCS, E. & HELTAI, M. (2008): Caused health problems by carnivores living in urban areas *Agrár- és vidékfejlesztési szemle* (3) 1.p. 100
- TARI, T., SÁNDOR, GY. & NÁHLIK, A. (2020): A vaddisznó lakott-területi megjelenésének jellemzői kérdőíves felmérés eredményeinek tükrében *Tudományos közlemények – Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar: 298-304*
- TÓTH, M., BÁRÁNY, A. & SZENCZI, P. (2011): A nyest Budapesten *Állattani közlemények* 96(1-2): 39-59
- URBANCZYK, Z. (1981): Fledermause (Chiroptera) in der Nahzung der Marders (Martes sp.) *Sougetierkundliche M. Heilungen* 29: 77-79