

SZAKDOLGOZAT

Bódi Barbara

2025.



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Vadgazdálkodási és Természtvédelmi Intézet

Vadgazda mérnöki alapképzési szak

**Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) kis léptékű élőhely-
használatának vizsgálata**

Belső konzulens: **Dr. Schally Gergely Tibor**
Tudományos főmunkatárs

Belső konzulens intézete/tanszéke:
Vadgazdálkodási- és Természtvédelmi Intézet
Vadbiológiai- és Vadgazdálkodási Tanszék

Készítette: **Bódi Barbara**
NV97T3
Bsc., nappali tagozat

**Gödöllő
2025**

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	4
2. Szakirodalmi áttekintés	6
2.1. Vonulása	6
2.1.1. A vonulásának késleltetése és az ehhez való alkalmazkodása	9
2.1.2. Véletlenszerű „nomád” elmozdulások	9
2.2. Húzása.....	11
2.3. Telelése	12
2.3.1. A főbb telelőterületek és vonulásának indítékai.....	12
2.3.2. Telelési stratégiák és viselkedés	13
2.4. Területhűsége	14
2.4.1. Telelőhelyeikhez való hűségük és az egyedi döntéseik	14
2.4.2. Más fajok területhűsége	15
2.5. Gyűrűzése	17
2.6. Jeladózása	18
3. Anyag és módszer.....	22
3.1. Vizsgálati terület bemutatása	22
3.2. Anyaggyűjtési módszer.....	23
3.3. A jeladóktól beérkező adatok szűrése	24
3.4. Az adatok feldolgozása	25
3.5. Táblázatok és ábrák készítése	25
3.6. GQIS térképek készítése	25
4. Eredmények.....	26
4.1. A szalonkák által használt területek nagysága	26
4.1.1. Szalonkák a jelölés helyszínén (Babapusztán) (nappali és esti területeik) és az egymástól való távolságaikkal.....	28
4.1.2. Szalonkák a telelési területeiken (nappali és esti területeik) és az egymástól való távolságaikkal.....	34

4.2. A szalonkák nappal és éjszaka használt területei közötti távolságok.....	37
4.3. Az erdei szalonkák visszatérési gyakorisága	39
5. Következtetések és javaslatok	40
5.1. A szalonkák által használt területek nagysága	40
5.2. A szalonkák nappal és éjszaka használt területei közötti távolságok.....	41
5.3. A szalonkák visszatérési gyakorisága	41
5.4. Javaslataim a további kutatásokhoz	42
6. Összefoglalás	43
7. Hivatkozásjegyzék.....	44
8. Térképek ábrák és táblázatok jegyzéke	51
9. Köszönetnyilvánítás	52
Hallgatói nyilatkozat	53
Konzulensi nyilatkozat	54
Mesterséges intelligencia nyilatkozat.....	55

1. Bevezetés

Szakdolgozatomban a hazánkban is jól ismert madárfajunk, az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) élőhely-választását tanulmányoztam GPS nyomkövetésből származó adatok segítségével. Maga az erdei szalonka egy ikonikus és népszerű vadászható madárfajunk. Napközben alig látható, mivel rejtőzködő életmódot folytat, ezért leggyakrabban akkor találkozhatunk vele, ha a nappali pihenőhelyéről felzavarjuk, vagy az esti táplálkozó helyére történő „húzásakor” pillantjuk meg (Schallyné; 2017).

Vadászati idényét 2009-ben visszavonták, majd 2010-től és jelenleg is vadászipény nélküli, kizárólag monitoring program keretei között lőhető. Az évek során a monitoring programok adataival, emellett a begyűjtött minták összessége több ezres példányszámmal bővült, így jelentősebb információkra tudunk szert tenni az állomány ivari- és korosztályi alakulásáról is. Mint vonuló faj, az erdei szalonka egy éven belül kétszer vonul át az országunkon (tavasszal és ősszel). Ez a folyamat több hétig is eltartó intenzív repülés, ami több országot átfogó területet is jelenthet. Tavasszal történő „húzása”, ami a szalonkák párválasztási és szaporodási időszakát jelenti; vadásziasan nászrepülésnek, angolul „roding” -nak nevezzük. Az esti és a szürkületi időszakban figyelhető meg nála az úgynevezett húzás, ami egy vagy több kisebb területre történő rövid, vagy akár hosszabb ideig is eltartható repülés (Szabolcs; 1971, Sterbetz; 1980). Egyes egyedek, amiknek nincs az országunkban jelentősebb költőállománya, csak időszakosan vannak nálunk. Tavasszal a költőterületeikre vonulnak, amik Eurázsia mérsékeltövi részein találhatóak, ősszel viszont a telelő területeiket keresik fel, amik Dél-Délnyugat Európában találhatóak (http1; 2018). Ezt azzal lehet megmagyarázni, hogy a költőterületen (ősszel és télen) az alacsonyabb hőmérséklet és az azzal járó táplálékhiány miatt így az nem nyújt megfelelő élőhelyet a madarak számára, ezért ezt az időszakot a délebben fekvő területeken töltik (Szabolcs; 1971).

A modern madárvonulás-kutatásban Mortensen (1899) dán ornitológus gyűrűzési módszere hozott áttörést, amely kulcsfontosságúvá vált a vonulási útvonalak és a téli szállások pontos meghatározásában (Schenk; 1910). Schenk Jakab (1908) vezetésével kapcsolódott be a kutatásba a Magyar Ornitológiai Központ (M.O.K.) (Schenk; 1910). A gyűrűzési kutatások azonban az erdei szalonka vonulásdinamikájának a feltérképezéséhez is nagyban hozzájárultak (Hoodless & Coulson; 1994, Spina & Volponi; 2008, Guzmán *et al.*; 2011, Péron *et al.*; 2011).

A vonulás kezdetét és lefolyását jelentősen befolyásolja az időjárás (Hegyfoky; 1909, Schenk; 1929). Hegyfoky Kabos (1909) megfigyelte, hogy a korán érkező fajok késve érkeztek a hideg február miatt. Az erdei szalonka tömeges vonulását az első tavaszi északnyugati ciklon

váltja ki (Schenk; 1929). A hirtelen hideg, köd vagy vihar katasztrofális hatású lehet a vonuló madarakra (Schenk; 1929).

Mindemellett a szalonka nagyon érdekes viselkedésmódot mutat, ugyanis az eddigi műholdas adatok alapján az figyelhető meg nála, hogy egyes példányok áttelelnek és helyben maradnak, míg mások nagyobb távolságokra, elvonulnak az egyik táplálkozó, szaporodó és költőhelyükről a másikra. Emellett vannak olyan jelölt példányok is, akik nem vonulnak, de el-el kóborolnak az egyik területről a másikra. Egy nagyon fontos közös viselkedési pontjuk az az, hogy általában évente legalább egyszer visszatérnek egy bizonyos területre, és akár több, mint 100 km-es távolságból is képesek ugyanarra a helyre visszatalálni. A szalonka megfigyelések szinte mindig egy adott helyre koncentrálnak, ezért gyakran azt feltételezzük, hogy mindenhol ugyanakkora állomány nagyságban fordulhatnak elő. Bár sokkal valószínűbb, hogy egyes területeken sokkal szívesebben fordulnak elő és valamilyen oknál fogva akár évről-évre újra és újra felkutatják az egyszer már jól bevált területeket. Akkor feltételezhetjük egy gyűrűzött szalonka területhűségét, ha például előző évben meggyűrűztük egy bizonyos területen, a következő évben vagy akár 2–3 év vagy több év múlva is ugyanazt a gyűrűzött szalonkát ugyanazon a területen, ahol meggyűrűztük, visszafogjuk, vagy azon a területen egy vadászat során terítékre kerül (Schally & Csányi; 2023).

Ezekből az ismeretekből, kutatásokból és a rám bízott jelölt egyedek adataiból gyűjtött ismereteim és adataim alapján szeretnék az alábbi kérdéseimre választ adni.

- Mekkora területet használnak nappali pihenésre és éjszakai táplálkozásra a nyomon követett madarak?
- Mekkora távolságban helyezkednek el egymástól a nappali pihenésre és az éjszakai táplálkozásra használt területek?
- Milyen gyakorisággal fordul elő az azonos területre való visszatérés a nyomon követett szalonkák esetében?

A kutatási eredményeim segítségével, emellett információforrásként is szolgálhatnak minden olyan embernek, aki érdeklődik az erdei szalonka viselkedésének megértésében és tanulmányozásában vagy akár hasonló pályán szeretne foglalkozni.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Vonulása

A hazai vonatkozású gyűrűzési adatok elemzése azt mutatja, hogy az erdei szalonkák a téli időszakban nagy számban fordultak elő Nyugat- és Délnyugat-Európa területein. Mindazonáltal a Kárpát-medencét érintő gyűrűzések és megkerülések minden téli hónap esetében megfigyelhetők voltak (Schally; 2019). Számos korábbi megfigyelés is megerősíti, hogy hazánkban a téli időszakban is viszonylag gyakran észleltek szalonkákat (Schally; 2019). Az eddigi ismeretek alapján feltételezhető az is, hogy az enyhébb teleken a szalonka képes a túléléséhez elegendő mennyiségű táplálékot megtalálni. Valószínűsíthető, hogy populáció egy része is csak akkor vonul el a hazánkból, ha az időjárás tartósan hidegebbre fordul (Schally; 2019).

A műholdas helymeghatározáson alapuló eszközök alkalmazása új lehetőségeket nyitottak a madarak vonulásának és területhasználatának részletes feltérképezésére, valamint a mozgási mintázataik megismerésére is. Egy hazai vizsgálatban nagy pontosságú GPS nyomkövetési adatok alapján elemeztek öt erdei szalonkának az őszi vonulását, egyedi áttelelési stratégiáit és telelési viselkedését a hazai és a közép-európai régiókban. A vizsgálat során többek között arra keresték a választ, hogy a szalonkák elhagyják-e télre a Kárpát-medence területét, ha ősszel ott tartózkodnak? Ha igen, akkor mikorra időzítik a vonulásukat és milyen irányba indulnak el? A kutatás során 2020 október 20. és november 10. között Pest vármegyében, Gödöllő külterületén (Babátpusztán) fogtak be és jelöltek meg öt adult (legalább második életévükben lévő) erdei szalonkát. Befogásuk éjszakai reflektoros módszerrel történt (Gossmann és mtsai; 1988). A madarakra 10 gramm-os tömegű GPS jeladókat rögzítettek lábhurom-hámos módszerrel. A jeladók napi egy GPS pozíció rögzítésére voltak programozva, éjfél utáni időpontra időzítve. A vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy az öt jelölt szalonka közül négy elhagyta a jelölés helyét az őszi és téli időszakban is. Az őszi vonulásuk során átlagosan 783,1 km-re (minimum: 354,9 km; maximum: 1028,0 km) távolodtak el a jelölési helyüktől. Az első szalonka november 1.-én hagyta el a jelölési helyet, és az olaszországi telelőhelyére november 3.-án meg is érkezett. A többi madár ennél sokkal később indult el, ez feltehetően a viszonylag enyhébb téli időjárásnak köszönhető. A következő egyed már november 18.-én indult el, viszont ő Szlovéniában meg is állt. A harmadik szalonka pedig december 26.-án kezdte meg a vonulását ugyanúgy az olaszországi telelőhelyre, ahová 7 napon belül meg is érkezett, majd ezt követően február 26.-án vissza is tért a jelölési területére, azaz a Kárpát-medencébe. Még mielőtt április 2.-án megkezdhetné volna a tavaszi vonulását. A

negyedik egyed csak január 16.-án indult el a szlovéniai telelőhelyre. Érdekes módon az ötödik egyed a teljes téli időszakot a jelölési területén töltötte, és csak március 30.-án kezdte meg a tavaszi vonulását (Schally és mtsai; 2022).

A kutatók arra a megállapításra jutottak, hogy a hazánkon átvonuló szalonkák a régiót nagy valószínűséggel csak akkor hagyják el, ha az alacsony környezeti hőmérséklet és az ezzel összefüggő csökkenő táplálkozási lehetőségek egy bizonyos küszöb alá szorítják a szervezetük energia tartalékjait (Robin és mtsai; 1999, Boos és mtsai; 2005, Sánchez-García és mtsai; 2018). A telelőhelyükhöz való hűség a korábbi vizsgálatok eredményei alapján is ismert (Gossmann és mtsai; 1994, Tedeschi és mtsai; 2020). Azonban az egyedi döntések is fontos szerepet játszhatnak a viselkedésükben, ezzel lehetővé téve a madarak számára, hogy az adott körülményekre reagáljanak és energiát takaríthassanak meg azáltal, hogy a lehető legkevésbé távolodnak el a költőterületüktől. Hideg teleken a szalonkák a kontinentális éghajlatú területekről az óceán- és tengerparti-vidékekre, extrém hideg esetén pedig déli irányba is elmozdulhatnak (Péron és mtsai; 2011).

Egy Ukrajnai kutatásban szintén az erdei szalonka őszi vonulását figyelték meg, annak is az időpontjának az időbeni alakulását. A kutatást fenológiai kérdőívek adatai, valamint személyes megfigyelések és irodalmi források alapján vizsgálták. A vonulásuk időpontja nagyrészt szeptember második felére és október első felére volt tehető. Azonban figyeltek már meg augusztusi példányokat is, bár ez ritka jelenségnek számított. Egyes helyeken, főleg a déli régiókban a madarak egy része át is telelt. Az eredmények azt mutatták, hogy az utolsó megfigyelések átlagos időpontja az elmúlt 40 évben szignifikánsan későbbre tolódtak, mivel a vonulás kezdetének kisebb volt a variációja, mint a befejezésének. A legkésőbb maradó szalonkákat Odessza és Herszon megyében és a Krím-félszigeten figyelték meg (Grishchenko; 2014).

A tavaszi vonulásuk a telelőterületeikről az északkeleti költőhelyek felé irányult. Észtországban végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy az elmúlt száz évben az erdei szalonkák érkezése jelentősen korábbra tolódott (Inouye; 2022). Ez a változás összefüggésbe hozható a klímaváltozással, amely rövidebb teleket és magasabb tavaszi hőmérsékleteket eredményezett (Marja & Elts; 2022). A korábbi érkezés egyes egyedeknél lehetővé teszi a korábbi nászrepülést és valószínűleg a költési időszak korábbi kezdetét is (Marja & Elts; 2022).

Egy hazánkban végzett GPS telemetriás vizsgálatban kimutatták, hogy a jelölt madarak északkeleti irányban hagyták el a mintaterületet (Gödöllő külterületét - Babatpusztát). A Kárpátokat elhagyva északkeleti irányban folytatták az útjukat. A költőterületek Szibériában,

az Ural-hegység délkeleti lankáin, Moszkvától északra és Ukrajnában helyezkedtek el (Schally *et al.*; 2022). A Nyugat-Európában lévő telelőterületeken megjelölt szalonkák jeladás eredményei azt bizonyították, hogy számos egyed tavasszal az Ural-hegységtől keletre eső területekre vándorolt (Arizaga *et al.*; 2015, Hoodless *et al.*; 2020, Tedeschi *et al.*; 2020). Ezek a vizsgálatok pedig rámutattak arra, hogy a hazánkon átvonuló erdei szalonkák akár Szibériáig is elvonulhatnak költeni, ami a korábbi, kizárólag európai költőhelyekre utaló gyűrűzési adatokkal (Faragó; 2000, 2009, Schally; 2015, 2019) szemben új információt jelentett. A vonulási távolságok is jelentősek, mivel a madarak átlagosan 500 km-t tesznek meg de elérhetik akár az 5000 km-t is (Arizaga *et al.*; 2015). Átlagosan körülbelül 400 km-es távolságú repülések után általában több napot töltenek a pihenőhelyeiken (Hoodless *et al.*; 2020). A megállók száma és az ott eltöltött idő egyedenként változó lehet, és úgy tűnik, hogy a hosszabb távolságokra vonuló madaraknál gyakoribbak a hosszabb megállók (Schally *et al.*; 2022). A telelő és a fészkelőhelyeik közötti távolságok elérhetik a 10 000 km-t is (Arizaga *et al.*; 2015).

Szintén egy újabb hazai kutatásban végzett jelölt szalonkák tavaszi vonulását ismételten GPS telemetriás adatokkal vizsgálták (Schally & Palatitz & Csányi; 2022). A vizsgálat lebonyolításához hat erdei szalonka adatait használták fel, amelyeket 2020 február 24. és március 18. között fogtak be és jelöltek meg Budapest külterületén. A jelölt szalonkák 14-30 napon (átlagosan 23,3 nap) keresztül a befogási helyeik közvetlen közelében maradtak. A tavaszi vonulásuk március 21. és április 11. között kezdődött meg. A madarak északkeleti irányban indultak, majd a Kárpátokat elhagyva északkeleti irányt vettek fel. A költőterületek között Szibéria (Krasnojarszki határterület, Tomszki régió), az Ural-hegység délkeleti lankái, Moszkvától északra, valamint Ukrajna szerepelt. Ebben az időszakban a szalonkák 677,3–5002,4 km-re távolodtak el a jelölés helyeiktől (átlagosan 2678,3 km). A vonulással töltött napok száma (megállókkal együtt) 1–52 nap között alakult (átlagosan 18,6 nap). Ennek során a szalonkák két egymást követő napon átlagosan 349,8 km-t tettek meg, de 800 km/nap feletti maximális repülési távolságokat is mértek. A vonulási útvonalukon a megállások száma 0–5 alkalom között változott. A megállóik átlagosan 974,5–1617,4 km-re voltak egymástól. Az egyik madár érdekes módon 200 km megtétele után visszatért a jelölés helyére, majd később sikeresen elvonult a költőhelyére. Ez a viselkedés kedvezőtlen időjárási vagy táplálkozási körülményekkel magyarázható (Péron és mtsai; 2011). A költőterületek között nagy távolságokat találtak, ami megmagyarázza a hazánkban is nagy genetikai változatosságot (Schally és mtsai; 2018). A szalonkák vonulási összehangoltsága általában alacsony, mivel az egy helyen jelölt madaraknak a költőterületeik egymástól távolabb eső pontjaira vonulnak

(Arizaga és mtsai; 2015, Hoodless és mtsai; 2020, Le Rest és mtsai; 2019, Tedeschi és mtsai; 2019).

Ezzel szemben egy Észtországbán végzett kutatás alapján az erdei szalonka érkezése az elmúlt 100 évben egy hónappal korábbra tolódott. Az analízis azt is kimutatta, hogy az érkezések időpontja szignifikánsan függött a márciusi átlaghőmérséklettől, míg a februári hőmérséklet a NAO index (North Atlantic Oscillation index) (Az Észak-Atlanti régióban, pontosabban Izland és az Azori-szigetek közötti légnyomáskülönbség ingadozását fejezi ki, ami a pillanatnyi és a hosszú távú átlagos különbség eltérése alapján mutatja a légköri nyomásváltozásokat) nem mutatott megbízható összefüggést (Marja & Elts; 2022).

2.1.1. A vonulásának késleltetése és az ehhez való alkalmazkodása

A hazai kutatások eredményei arra engednek következtetni, hogy az erdei szalonkák a vonulásukat már rövidtávon is képesek a klimatikus tényezők változásához igazítani. A viszonylag enyhe őszi időjárás feltehetően hozzájárult ahhoz, hogy a madarak többsége csak később indult el telelőhelyére.

Azonban nem minden madár hagyja el a Kárpát-medencét a téli időszakban. Az egyik egyed a teljes téli időszakot a jelölés helyszínén töltötte, ami azt sugallja, hogy bizonyos egyedek képesek lehetnek áttelelni, ha ehhez az időjárási körülmények megfelelőek. A január végéig kitartó, mintegy 20 napos fagyos periódust is képes volt ez az egyed átvészelni, valószínűleg azért, mert a talajból történő táplálkozást a kisebb havazások, a havas eső és a fagy nem lehetetlenítették el. Ez a megfigyelés alátámasztja azt a korábbi feltételezést, hogy ez a madárfaj az enyhébb teleken is képes a túléléshez elegendő táplálékot megtalálni (Schally *et al.*; 2022).

Bristas *et al.*; (2013) munkájában megállapították, hogy a szalonka a melegebb őszi időjárás hatására később érkezik meg a mediterrán térség telelőterületeire (Bristas *et al.*; 2013). Ez is arra utal, hogy a hőmérséklet fontos szerepet játszik a vonulás időzítésében. A spanyolországi kutatások pedig azt mutatták, hogy a telelő szalonka populációjának mérete jelentősen függ a költőterület nyári hőmérsékletétől és páratartalmától (Guzmán & Arroyo; 2015), ami a táplálék elérhetőségén keresztül befolyásolhatja a fiókák túlélését és ezáltal a következő téli populáció méretét.

2.1.2. Véletlenszerű „nomád” elmozdulások

A madárvonulás tanulmányozása történelmileg a madárgyűrűzéshez kapcsolódott (Anderson & Green; 2009). Bár a gyűrűzés számos előnnyel járt, mégis a belőle származó

adatok alapból is korlátozott felhasználhatósága mellett még más befolyásoló tényezők is léteznek, ami miatt sok folyamat és eredmény még mindig ismeretlen vagy bizonytalan. Az ilyen tényezők a jelentős térbeli és időbeli különbségek, mint például a befogás, a megjelölés, a visszafogás valószínűségében, valamint az emberi gyűrzési és a bejelentési aktivitásban nyilvánulnak meg (Robinson *et al.*; 2009). A véletlenszerű elmozdulások, mint például, amikor egy-egy madár eltér a megszokott vonulási útvonaltól, azok segíthetnek új élőhelyek felfedezésében és az alkalmazkodóképesség kialakításában, vagy akár a faj elterjedési területének bővítésében is. Így ezek az „eltérő” viselkedések hosszú távon előnyösek lehetnek a populáció túléléséhez.

Hazánkban 2020 február 24.-és március 18. között hat erdei szalonkát jelöltek meg (PinPoint GPS Argos 240-es jeladókkal) adatgyűjtés céljából, amivel arra voltak kíváncsiak, hogy az erdei szalonka a vonulásai mellett mennyit és merre vándorol. Ezért megfigyelték a jelölt madarak viselkedését is, amiket úgy jellemeztek, hogy két különféle pontot adtak meg amiket „pihenőhely” és „vándorló” kategóriákba sorolták több kitérium alapján. Azokat a pontokat tekintették pihenőhelyeknek, amelyek nagyon közel estek egymáshoz és legalább egy napig (24 óra) ott tartózkodtak. Schally és munkatársai által vizsgált szalonkák átlagosan $23,3 \pm 6,1$ napot (14–30 között) töltöttek a befogási helyeik közelében. A nappali pontok minden egyednél fedett, bokros vagy erdős területekre estek, míg az éjszakai pontokat többször is rögzítették a nyílt élőhelyeken. Az átlagos indulási idő a megjelölési helyről április $2. \pm 7,6$ nap volt. Az első madár március 21-én hagyta el a területet, az utolsó pedig április 13.-án kezdett el vándorolni. Az első vándorlási repülések iránya minden megjelölt egyednél északkelet felé történt. Az egyik szalonka március 21–22-én 344,2 km-t tett meg északkelet felé, de megszakította a vonulását március 25.-én és visszatért a jelölési helyére, majd április 6.-án újra elindult szintén északkeleti irányba. A nyomon követett szalonkák a vonulás során $2678,3 \pm 1824,6$ km-re (677,3–5002,4 km között) távolodtak el a megjelölési helyeiktől. A vonulásra fordított idő (a pihenőidőket is beleértve) 1–52 nap között változott (átlagosan $18,6 \pm 20,5$ nap), és erős összefüggést találtak a megtett teljes távolság és a pihenők nélküli vonulási idő között. A napi megtett távolság átlagosan $349,8 \pm 239,8$ km volt, de négy egyednél mértek 800km/nap feletti repülési távolságokat is, a maximális érték viszont a 865,8 km/nap volt. A vonulás során a pihenők száma 0–5 között változott. Két madár minden egyéb pihenő nélkül érte el a fészkelőhelyét. Mellettük viszont több szalonka is megszakította a vonulását, azok közül, amelyek legalább az Ural-hegységig elvándoroltak. A pihenőhelyek átlagos távolsága $1215,8 \pm 972,2$ km volt, az ottani eltöltött idők pedig átlagosan $5,6 \pm 3,1$ nap között voltak. A pihenőhelyeken belüli elmozdulások 11–3329 m között mozogtak. A pihenőhelyeken éjszaka

rögzített lokalizációk többsége (61,5%) erdős, fás vegetációban volt, de jelentős részük (38,5%) nyílt mezőgazdasági területeken vagy füves pusztákon voltak. A sikeresen elvándorolt szalonkák (n=5) fészkelőhelyei 51,0–61,9°N és 26,8–98,7°E között helyezkedtek el. Jellemzően magas erdőborítottságú helyeken. Két szalonka Szibériában telepedett le, egy a Dél-Urál-hegység keleti lejtőin, egy az Oroszországi Nyizsnyij Novgorod régióban, egy pedig az ukrain Rivne megyében. A fészkelőhelyekre való megérkezéseikkor a legtöbb egyednél kisméretű, de határozott irányú (déli és néha nyugati) elmozdulásokat figyeltek meg. A megjelölt egyedek fészkelőhelyeik közötti átlagos távolságok $2354,3 \pm 1199,8$ km-esek voltak (Schally és mtsai; 2022).

2.2. Húzása

Régebben a húzás biológiai jelentősége sokáig nem volt teljesen tisztázott. Mivel a húzó madarak és a vélt külső repülési útvonalaik interakcióinak ábrázolása alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a húzó a hímek szaporodási területeinek a határait jelölik ki. Ezért a húzási repüléseket területvédő viselkedésként értelmezték (Tester & Watson; 1973).

Más vélemények szerint úgy gondolták, hogy a húzás elsősorban a pázásra kész tojók felkutatását szolgálja (Steinfatt; 1938 & Nemetschek; 1977). Egy vizsgálatban, ahol az egyedeket a hangjuk alapján meg lehetett különböztetni azokat az eredményeket kapták, hogy a húzási területiek átfedik egymást (Hirons; 1977). A rádióadóval felszerelt erdei szalonkákkal végzett megfigyelések megerősítették, hogy a húzási területeket nem csak egy bizonyos szalonka használja. Ebből kifolyólag pedig a hím erdei szalonka húzási viselkedésének a célja a tojók felkutatása vagy éppenséggel a pázáshoz való vonzása (Hirons; 1980).

Ma már tudhatjuk, hogy az erdei szalonka tavaszi húzása, amelyet nászrepülésnek is szoktak nevezni egy jellegzetes viselkedés a faj hímjeinél a szaporodási időszakban (Machado és mtsai.; 2008). Ez egy figyelemfelkeltő („display”) repülés, melynek során a hím erdei szalonka az erdő lombkoronája fölött repül, eközben folyamatosan ismétlődő hangokat hallatva. Maga a húzás alkonyatkor és hajnalban történik a hosszú szaporodási időszak alatt, amely például Nagy-Britanniában február végétől júliusig is eltarthat (Hirons; 1980).

Hazánkban a tavaszi húzás jellemzően március-április hónapokban figyelhető meg. A megfigyelők tavaszt idéző szép esti és hajnali húzásokról számolnak be, melyek során a hímek jellegzetes korrogó és püsszegő hangokat hallatva repülnek (Borsiczky; 1901, Unger-Ullmann; 1934, Farkas; 1935, Zsilinszky; 1943, Horváth; 1989, Schally; 2019).

Az Azori-szigeteken végzett kutatások alapján kimutatták, hogy a hím erdei szalonkák a szaporodási időszakban, hajnalban és alkonyatkor végzik a „display” repüléseiket, hogy

megtalálhassák a tojókat és felhívhassák magukra figyelmüket. Szerintük a húzó madarakkal való kontaktusok száma egy bizonyos helyen a relatív abundancia indexének (Ez egy ökológiai mutató, ami egy adott faj egyedszámának az összes faj egyedszámához viszonyított arányát mutatja be vizsgált területen, százalékban kifejezve) tekinthető. A húzás intenzitása (a húzó madarak észleléseinek száma esténként) a szaporodási időszakban változik (Ferrand; 1989, 1993, Hirons; 1980, 1993, Fokin & Blokhin; 2000).

Pico szigetén (Azori-szigetek) végzett vizsgálatok alapján azt mutatták ki, hogy a helyi húzási aktivitás eltérő a más populációkban megfigyeltéktől. Megállapították, hogy a húzás február elején kezdődött és június végéig vagy július elejéig tartott. Az észlelések száma március elejétől nőtt, majd egy relatív stabilitás következett. Április közepe után a számok gyorsan csökkentek egészen május elejéig, majd újra emelkedtek. A legintenzívebb húzási időszak március eleje és április közepe közé esett (Machado és mtsai; 2008).

A húzási időszak hossza a Pico szigeten körülbelül egy órára korlátozódott, ami rövidebb lehet, mint más európai területeken, ahol ez elérheti a 2-3 vagy akár a 4 órát is (Ferrand; 1993, Hirons; 1983, Fokin & Blokhin; 2000). Ez valószínűleg a szürkületi időszak hosszának a szélességi foktól függő változásával magyarázható. A húzás intenzitásának csökkenését az áprilisi és májusi időszak között a párzásra elérhető tojók számának növekedésével magyarázhatják (az első nagyobb tojásrakási időszak után), ami a párok számának növekedéséhez vezet. A hímek húzási aktivitásának az újra indulása a fészekrakási események után magyarázhatja a májusban regisztrált észlelések számának újbóli növekedését, ami akár egy második fészekaljak előidézésére is utalhatnak (Machado és mtsai; 2008).

2.3. Telelése

2.3.1. A főbb telelőterületek és vonulásának indítékai

Az erdei szalonka telelése kulcsfontosságú a faj életciklusában, különösen a hidegebb éghajlatú költőterületekről érkező populációk számára (Tavecchia *et al.*; 2002, Ferrand *et al.*; 2008, Schally; 2019). A Nyugat- és Délnyugat-Európából származó nagymennyiségű gyűrűzési adatokat és a műholdas jeladókkal (Platform Transmitting Terminal – PTT) felszerelt egyedek vonulásával összevetve egyértelművé vált, hogy a madarak olyan területeken is költenek, ahol nagyon kicsi a gyűrűk megkerülésének valószínűsége (Arizaga és mtsai; 2015). Mint, ahogy az eddigi ismeretek alapján is feltételezik, hogy az enyhébb teleken a szalonka képes a túléléshez megfelelő mennyiségű táplálékot találni, ezért a populáció egy része csak akkor vonul el hazánkból, ha az idő tartósan hidegebbre fordul (Schally; 2022).

2.3.2. Telelési stratégiák és viselkedés

Egy hazai vizsgálatban nagy pontosságú GPS nyomkövetési adatok alapján elemezték az erdei szalonka őszi vonulását, egyedi áttelelési stratégiáit és telelési viselkedését a közép-európai régióban. A vizsgálat során az 5 jelölt szalonka közül 4 hagyta el a jelölés helyét az őszi/téli időszakban, átlagosan 783,1 km-re távolodva el (min: 354,9 km; max: 1 028,0 km). Azonban az egyik szalonka a teljes téli időszakot a jelölés helyszínén töltötte, és csak március 30-án kezdte meg tavaszi vonulását. Ez is alátámasztja azt a feltételezést, hogy az enyhébb teleken a szalonkák egy része a Kárpát-medencében maradhat telelni (Schally & Palatitz & Csányi; 2022).

A telelőhelyük elhelyezkedésétől függetlenül a jelölt szalonkák viszonylag kis területeken tartózkodtak, és nagy ismétlődést tapasztaltak a nappali-éjszakai területváltás tekintetében. Az egyedek az éjszakai táplálkozási területek felé történő ismétlődő mozgási mintája rávilágított arra, hogy egy-egy kis élőhelyfolt milyen nagy szereppel bírhat a szalonkák téli túlélésében. Duriez és mtsai (2005) Franciaországban végzett rádiotelemetriás vizsgálatai során háromféle egyéni stratégiát tártak fel a telelő szalonkáknál. Egyes madarak egyetlen kis magterületen maradtak nappal, mások több magterületet használtak egymás után anélkül, hogy visszatértek volna a korábbiakra, míg egy harmadik csoport több magterületet váltogatott, melyekre vissza is tértek. Az éjszaka folyamán a madarak kétharmada alternatív területet használt, míg az egyharmaduk a nappali magterületén maradt. Kimutatták, hogy a bokros-cserjés élőhelyek a nappali időszakban, a rétek pedig éjszaka játszottak fontos szerepet a szalonkák területhasználatában (Duriez és mtsai; 2005).

A hazai vizsgálatban a szalonkák területhasználata a novemberi hónapban a korábbi eredményekhez hasonlóan alakultak. Egy madár kivételével a nappali órákban mindegyikük egy kisebb, erdős vagy cserjés területen tartózkodott. A gödöllői nappali pihenőhelyek kifejezetten meredek Dél-Délnyugat-i kitettségű domboldalba voltak, ahol havazás után is látszott, hogy a délutáni napsütésben még a fagypont közeli napokon is legalább foltokban elolvadt a hó. Ez arra utal, hogy a domborzat és a lokális klimatikus adottságok jelentős szerepet játszhatnak a szalonkáknak megfelelő téli nappali pihenőhelyek kialakításában. A nappali helyeiket a jelölt szalonkák stabilan használták, csak egy egyed volt, ami átváltott egyszer egy másik nappali tartózkodási helyre, amit azután viszont meg is tartott. Mindegyik szalonka alternatív, a nappalinál lényegesen nagyobb méretű területeket használt éjszakánként, melyek többsége nyílt és gepes élőhelyek voltak (Schally *et al.*; 2022).

Franciaországban végzett gyűrűzési adatok elemzése során kimutatták, hogy a téli túlélési valószínűség pozitívan korrelált a téli éjszakai átlaghőmérséklettel. A fiatal (juvenil)

madarak mortalitása magasabb volt, mint a felnőtteké (adult). A vadászati nyomás is jelentős hatással lehet a téli túlélésre (Tavecchia *et al.*; 2002, Duriez; 2003, Aradis *et al.*; 2008).

Egy Közép-Olaszországi védett területen végzett rádiotelemetriás vizsgálat során magasabb téli túlélési arányt becsült a fiatal madaraknál, ami a terület vadászatmentes státuszával magyarázható. Így az eredmények is azt sugallják, hogy a téli túlélés magasabb lehet a védett területeken, amivel ezzel hozzájárulhatnának a populációk stabilitásához is (Aradis *et al.*; 2008).

2.4. Területhűsége

2.4.1. Telelőhelyeikhez való hűségük és az egyedi döntéseik

Korábbi vizsgálatok eredményei alapján a szalonkák általában különösen hűek telelőhelyeikhez (Gossmann és mtsai; 1994, Tedeschi és mtsai; 2020), amit a hazai vizsgálatban a területre visszatérő egyedek adatai is megerősítenek. A fiatal, tapasztalatlan egyedek feltehetően ösztöneikre, valamint az idősebb és tapasztaltabb fajtársaik viselkedésére alapozva választják ki a telelőterületeiket, de a későbbiekben a legbiztonságosabb stratégia a részükről az, hogy a következő alkalommal visszatérjenek a már megismert területekre. A hazai kutatásban csak idősebb, legalább egyszer már sikeresen áttelelt egyedeket jelöltek meg a nagyobb fiatalkori mortalitás elkerülése végett, így az elsőéves madarak exploratív viselkedését nem vizsgálták (Schally; 2019).

Előfordulhat azonban az is, hogy a viselkedésük alakulásában a tapasztalatoknál sokkal fontosabb szerepet játszanak az egyedi döntéseik. Ennek az előnye az lehet, hogy a madarak mindig csak az adott körülményekre reagálnak, így jelentős energiát takaríthatnak meg azzal, hogy igyekeznek a lehető legkevésbé eltávolodni költőterületeiktől. Hátránya azonban az az, hogy az egyes években nagyon eltérő módon kell vonulniuk, ami számos kockázatot jelent számukra. A legvalószínűbb magyarázat azonban a két fenti ok interakciója lehet, vagyis, hogy a szalonkáknak van egy előre meghatározott, elsősorban tapasztalati úton kialakult úticéljuk, amiktől, ha szükséges, el tudnak térni. Péron és mtsai (2011) egy korábbi vizsgálatuk során gyűrűzési adatokból kimutatták, hogy a hideg téli időszakban az erdei szalonkák a kontinentális éghajlatú területekről a francia partvonalak felé vonultak, de másodlagosan a Spanyolországba történő „menekülő” elmozdulásokat is megfigyeltek, amikor a francia partvonalak hőmérséklete is túlságosan lecsökkent (Péron és mtsai; 2011).

2.4.2. Más fajok területhűsége

Egy Amerikában (Illinois-ban) végzett vizsgálatban (1994-2000 között Jeffrey P. Hoover kutató által) a citromlombjáró (*Protonotaria citrea*) fészkelési helyhűségét elemezték. A kutatás következetesen is alátámasztotta a döntési szabályok hipotézisét, amely szerint a fészkelési helyhűség az egyedek tapasztalatain alapuló döntéseinek az eredménye, nem pedig csupán a differenciált mortalitásé (Bollinger & Gavin; 1989, Haas; 1998). A fészkelési helyhűség megnövekedett a felnevelt fiókák számának emelkedésével (nulla, egy vagy kettő fióka). Azoknak az egyedeknek, amelyek két fészkaljat neveltek fel, több mint 80%-a következő évben visszatért ugyan arra a fészkelőhelyére. A territóriumhűség is megnövekedett a szaporodási siker növekedésével (Hoover; 2001, Petit; 1996). A nemek között sem tért el a fészkelési helyhűség, viszont a territóriumhűség a hímeknél magasabbnak bizonyult, mint a tojóknál, mivel a hímek alakítják ki és védik a territóriumokat, és a terület ismerete nagy előnyt biztosít a számukra (Nolan; 1978, Krebs; 1982). A szomszédos fajtársak lokális szaporodási sikere kiegészítő jelzőként szolgálhat a sikertelen hímek számára egy adott fészkelőhely minőségének a megállapításához (Doligez *et al.*; 1999).

Az örvös lombjáró (*Cardellina canadensis*) hímjei szintén magas területhűséget mutatnak a költőterületeikhez, mutatták ki ezt egy New Hampshire-ban végzett kutatásban. Az átlagos visszatérési arány $52,0 \pm 2,96\%$ -os volt, egyes évek között az átlagos területváltás mindössze 32 méter volt. Érdekes módon a korábbi évek párzási sikerei és a sikeres fiókanevelések nem befolyásolták a hímek területhűségét, ami arra utal, hogy a sikeresen szaporodó egyedek nem feltétlenül tértek vissza ugyanarra a sikerben gazdag területre, mint ahol kevésbé voltak sikeresek (Hallworth *et al.*; 2008). A hímek területhűségét inkább a cserjesűrűség befolyásolta, ugyanakkor az alacsonyabb lombborítottság és a lomkoronák magassága is hatással volt rájuk, ami valószínűleg az éneklőhelyek jobb láthatóságát szolgálja. Ezek pedig feltételezhetően vonzzák a hímeket évről-évre ugyanarra a helyre (Hallworth *et al.*; 2008).

A gímszarvasok (*Cervus elaphus*) területhűségét Skóciában vizsgálták, és az eredményeik szerint a gímteheneknél erős területhűséget mutattak ki (Catt & Staines; 1987). Más vizsgálatok viszont jelentős mozgáskörzet-váltást tártak fel, amelyeket a táplálékadottság csökkenésével magyaráztak (Georgii; 1980, Schmidt; 1993). A sűrűségfüggő szociális hatások is szerepet játszanak, különösen a bikák közötti versengésben (Bobek & mtsai; 1987, Kammermeyer & Marchinton; 1976). Emellett hazánkban a Kiskunságban élő gímszarvasok megfigyelése közben kétféle egyedileg rendkívül stabil területhasználati stratégiát azonosítottak. Voltak az úgynevezett „kijáró” egyedek, akik minden évben szezonálisan

(nyáron) a mezőgazdasági területekre váltottak, míg az úgynevezett „bennmaradók” egész évben az erdőben maradtak (Szemethy & mtsai; 2001, 1999). Mindkét stratégia esetén a gímtehenek nyáron kisebb területet használtak, mint télen, ami a téli alacsonyabb tápláléksűrűséggel magyarázható (Szemethy & mtsai; 2001). Nyáron a kijárók és a bennmaradók is hasonló méretű területeket használtak, miszerint a mezőgazdasági és az erdei élőhelyek is hasonló energetikai adottságokat biztosított a számukra (Calder; 1996, Szemethy & mtsai; 2001). Télen azonban a kijáró egyedek teljes mozgáskörzete az erdőben lényegesen nagyobb volt, ami a táplálék megszerzéséhez szükséges nagyobb mozgásra adott okot (Szemethy & mtsai; 2001). A bennmaradó és a kijáró egyedek szociálisan elkülönültek egymástól, ugyanis kimutatták, hogy az egyedek nem keveredtek egymással, hanem saját csoportokat (rudlikat) alkottak, amelyek télen az erdőben más-más területeket használtak (Szemethy & mtsai; 2001). Ez a jelenség azt sugallja, hogy a kétféle viselkedés tanulás révén adódhat át generációról-generációra, az anyai vonalon szerveződő családi csoportokban (Szemethy & mtsai; 2001). Feltételezték azt is, hogy a területváltó stratégia oka a nagy erdei populációsűrűséggel járó kedvezőtlen szociális hatások csökkentése lehet, és a gyengébb minőségű egyedek kiszorulását feltételezi (Szemethy & mtsai; 2001). Mivel a mezőgazdasági élőhely nem bizonyult jobb minőségűnek, mint az erdei élőhely ezért valószínűbb, hogy a területváltó egyedek az erdei túlsűrűség elől helyezik át a mozgáskörzetüket (Szemethy & mtsai, 2000, 2001). A téli hátrányuk abban jelentkezik, hogy az erdőbe visszatérve valószínűleg inkább a rosszabb minőségű területeken mozognak (Ritter & mtsai; 1999, Szemethy & mtsai; 2001).

A szürke bálnáknál (*Eschrichtius robustus*) is magas területhűséget figyeltek meg a táplálkozási- és szaporodási területeik iránt (Burnham & Duffus; 2022). Kolumbiában végeztek egy megfigyelési kutatást (1997-2016), aminek során a katalogizált egyedek 48,52%-a több éven át a nyári időszakon keresztül is visszatért ugyanarra a területre (Clayoquot Sound) táplálkozni. Őket visszatérő bálnáknak nevezték (Clare; 2015, Burnham & Duffus; 2022). Az egyszeri látogató bálnák aránya a magas bálnaévekben nőtt meg, ami arra utalhat, hogy ezek az egyedek opportunista módon használják ki a területet (Clare; 2015, Burnham & Duffus; 2022). Ezzel szemben az alacsony bálnaévekben a visszatérő bálnák aránya dominált, ezzel kiemelve a területhűséget (Burnham & Duffus; 2022). Az egyedek éves átlagos tartózkodási ideje (residency time) szoros és pozitív korrelációt mutatott az éves átlagos bálnaszámmal, ami hosszabb táplálkozási időre utal (Clare; 2015, Burnham & Duffus; 2022). Az anyabálnák nagy befolyással vannak a borjúikra, ugyanis azok a borjak, amelyek az első migrációjuk során követték az anyjukat, azok nagy valószínűséggel térnek vissza ugyanarra a helyre, még az

elválasztás után is. Sőt egyes esetekben egy borjú a saját utódját is elhozta a Clayoquot Sound-ba (Clara; 2015, Burnham & Duffus; 2020). A vizsgált területen a leghosszabb időt az anyabálnák és a borjúik töltötték el (Burnham & Duffus; 2020). A szürke bálnát elsősorban epibentikus rákfélékre (mysid swarns) fókuszál, amelyek sekély, sziklás és hínáros vizekben élnek (Burnham & Duffus; 2022).

2.5. Gyűrűzése

A madárgyűrűzés, mint tudományos módszer, forradalmasította a madárvonulás kutatását. A rendszert Hans Christian Cornelius Mortensen dán tanár dolgozta ki és alkalmazta először 1899-ben seregélyeken. Mortensen úttörő munkáját követően 1903-ban Németországban, a Rossitteni Madármegfigyelő Állomáson kezdődtek meg az első nagyobb léptékű, szervezett gyűrűzések (MME; A madárgyűrűzés rövid története; MME; A madárgyűrűzés évszázada Magyarországon).

Magyarországon a madárgyűrűzés 1908-ban, a világon harmadikként vette kezdetét, amelyet Hermann Ottó vezetett a Magyar Ornithológiai Központ (későbbi Madártani Intézet) munkatársainak köszönhetően. Schenk Jakab felismerte a módszer jelentőségét, és javaslatára Herman Ottó elfogadta annak hazai bevezetését. Az első évben, 1908-ban 27 madárfajból összesen 1064 egyedet jelöltek meg. Az adatok kezelésére a 80-as évek közepétől számítógépes nyilvántartást vezettek be; a Proring és HURING rendszereket 1987-ben fejlesztették ki (MME; A madárgyűrűzés rövid története; MME; A madárgyűrűzés évszázada Magyarországon).

A gyűrűs adatok alapján már korábban is feltárták a szalonkák alapvető vonulási szokásait, időzítését és útvonalait (Hoodless & Coulson; 1994, Spina & Volponi; 2008, Guzmán *et al.*; 2011, Péron *et al.*; 2011). Hazánkban a szalonkagyűrűzés adatok 1913 óta elérhetőek, de a számuk csak az utolsó évtizedben nőtt meg a befogási módszerek fejlődésének köszönhetően (Schally; 2015). A leggyakoribb befogási időszak március-április és október-novemberi hónapokban van, amikor a vonuló madarak nagy része a régiókban tartózkodik (Schally; 2015). Bár a hazai gyűrűzések száma jelentősen nőtt az elmúlt évtizedben, sajnos a gyűrűzést végző személyek száma viszonylag alacsony (Schally; 2019).

A madárgyűrűzésnek, mint kutatási módszernek számos előnye és hátránya is van:

Előnyök:

- Hosszú távú adatszolgáltatás: A gyűrűzés évtizedekre visszamenőleg biztosít adatokat a madarak mozgásáról és túléléséről.

- Nagyméretű minták: Lehetővé teszi nagy számú egyed megjelölését, így szélesebb körű populációadatok gyűjtését.
- Alapvető vonulási mintázatok: Segít meghatározni a fő vonulási irányokat és telelőterületeket. Például a Spanyolországban telelő szalonkák esetében a gyűrűs adatok arra utaltak, hogy a madarak 80%-a a balti régióból származik (Guzmán *et al.*; 2011). Eltérő időpontokban történt gyűrűzési adatok információkkal szolgáltak az adott területen fellelhető egyedek populációnagyságára és korösszetételére is.

Hátrányok:

- Adathiány és torzítás: A Kárpát-medencei gyűrűzéses adatokból hiányoznak a nyári időszakok (május-augusztus) adatai (Schally; 2019). Emellett a vadászati idények és az egyes országok vadászati aktivitása miatt a megkerülések zöme a télre és a nyugat-európai telelőhelyekre koncentrálódik, ami torzíthatja az eredeti származási területekről alkotott képet (Schally; 2019).
- Korlátozott részletesség: A gyűrűs adatok csak a befogások és megkerülések helyét rögzítik, nem nyújtanak részletes, napi szintű információt az egyedi mozgásokról, a vonulási útvonalakról, a megállók számáról és időtartamáról, vagy a pontos fészkelőhelyekről (Arizaga *et al.*; 2015, Schmaljohann *et al.*; 2012).
- Kritikus faj: Az erdei szalonka rejtőzködő viselkedése miatt a megbízható adatok gyűjtése kihívást jelent (Sládeček *et al.*; 2023).
- Adatvesztés: A II. világháború során a Madártani Intézet teljes archívuma és gyűjteménye megsemmisült, ami a gyűrűzési adatok nagy részének végleges elvesztéséhez vezetett Magyarországon (MME; A madárgyűrűzés rövid története; MME; A madárgyűrűzés évszázada Magyarországon).
- Alacsony visszafogási arány: Mivel elég ritka a gyűrűzött egyedek visszafogási aránya, még mindig korlátozott mennyiségű információ áll rendelkezésre. Ritka az esélye annak, hogy ugyanazt a gyűrűzött szalonkát 1, 2 vagy akár 10 év múlva is visszafogják.

2.6. Jeladózása

A technológiai fejlődés, különösen a műholdas nyomkövető eszközök megjelenése, forradalmasította a madárvonulás kutatását, és lehetővé tette az erdei szalonka ökológiájának eddig nem vizsgált aspektusainak feltárását is (Martell *et al.*; 2001, Hake *et al.*; 2003, Alerstam *et al.*; 2006). A hagyományos madárgyűrűzés korlátai, mint az egyedi mozgások nyomon

követésének hiánya vagy a távoli területekről származó adatok elégtelensége, arra ösztönözték a kutatókat, hogy új módszereket keressenek (Arizaga *et al.*; 2015; Zwarts *et al.*; 2009).

Galóca – Nimród: Megkerült jeladó

A modern nyomkövetési technológia egyik kiemelkedő példája a „Galóca” nevű erdei szalonka története, amelyet 2021. október 28-án jelöltek meg Gödöllőn (Schally & Csányi; 2023). Ez az egyed, egy korábbi lábsérüléssel, november végén indult el a téli telelőhelyére, a spanyolországi Menorca szigetére, ahova két rövid megállással megszakítva, hat napon belül meg is érkezett. Galóca a telelőhelyén az erdei szalonkákra jellemzően egy kis, mindössze 10 hektáros területen belül mozgott (Schally & Csányi; 2023). Fontos megjegyezni, hogy korábban is találtak már olyan meggyűrűzött erdei szalonkát a szigeten, amin hazai gyűrű volt, viszont Galóca volt az eddigi legtávolabbra elvonuló egyed mind szélességi, mind hosszúsági kör tekintetében (Schally & Csányi; 2023).

Galóca a következő évben február végén indult el a telelőhelyéről, és egy 20 napos olaszországi megállással megszakítva március második felében visszatért a Kárpát-medencébe, pontosan a jelölési helyszínére. Két héttel később folytatta vonulását az oroszországi költőhelyére, amelyet május 10-én ért el. Jeladója utoljára július közepén rögzített adatot ugyanarról a területről. Másfél évvel később a jeladóját mindössze 800 méterre találták meg Menorcán a korábbi telelőhelyétől (Schally & Csányi; 2023). Galóca a jelölésekor legalább a harmadik életévében, megkerülésekor pedig legalább az ötödik életévében járhatott. Ez az eset is azt bizonyítja, hogy a szalonkák rendkívül magas területhűséget mutatnak, ami arra enged következtetni, hogy ez a madár is élete során már akár kilenceszer is megtehetette a költő- és telelőhelye közötti mintegy 3800 kilométeres távolságot (Schally & Csányi; 2023).

Különböző típusú nyomkövető eszközök állnak rendelkezésre:

Hagyományos rádió-telemetry: Ez volt az első lépés az egyedi mozgások követésében. Azonban a jel hatótávolsága erdős környezetben korlátozott, és az adatok elveszhetnek, ha a madár elhagyja a jel hatótávolságát. Így ez a módszer részben akadályozta a nagy kiterjedésű otthoni területek felmérését (Sládeček *et al.*; 2023).

Geolokátorok: Ezek az eszközök a nappalok/éjszakák hosszát érzékelik és tárolják, ami alapján az egyed mozgása megközelítőleg visszanyerhető. Fő előnyük a rendkívül kis méretük, ami sok fajra könnyen alkalmazhatóvá teszi őket. Azonban az adatok kinyeréséhez a madarat vissza kell fogni (MME; Nyomkövető eszközök működése).

Argos PTT (Platform Transmitter Terminals) rendszerek: Ezek a műholdas adók a rádiójelek alapján határozzák meg a jeladó helyzetét. Előnyük, hogy nagyon kicsik, 9,5-10 grammosak is lehetnek, és a Föld bármely pontjáról láthatóak a műholdakról (MME; Nyomkövető eszközök működése). Az Argos PTT-k segítségével olyan távoli költőhelyek is azonosíthatók, amelyek korábban ismeretlenek voltak (Arizaga *et al.*; 2015).

GPS-GSM rendszerek: Ezeknek a GPS-műholdak segítségével határozzák meg a helyzeteket, és a GSM-hálózaton keresztül küldik az adatokat egy online adatbázisba. Költségeik alacsonyabbak, mint az Argos rendszeré, és nagy pontosságú, napi szintű adatokat szolgáltatnak. Ha nincs hálózati lefedettség, az adatok a belső memóriába kerülnek, és később továbbítódnak (MME; Nyomkövető eszközök működése). A GPS-GSM telemetria magas precizitást biztosít az otthoni területek méreteinek meghatározásához és az élőhelyválasztás vizsgálatához (Sládeček *et al.*; 2023).

GPS-UHF rendszerek és kombinált rendszerek: A GPS-UHF adatok rádiós kapcsolaton keresztül továbbítódnak, ami nagyon pontos adatokat és alacsony rendszerhasználati díjat biztosítanak, de a vevőegységnek viszonylag közel kell lennie a madárhoz. A GPS-GSM-UHF rendszerek kombinálják a két módszer előnyeit, online követést és helyszíni letöltési lehetőséget is biztosítva (MME; Nyomkövető eszközök működése).

A modern jeladós technológiák jelentős áttörést hoztak a madárvonulás kutatásában:

Előnyök:

- Részletes vonulási útvonalak: A műholdas nyomkövetők lehetővé teszik a madarak tavaszi és őszi vonulási útvonalainak, sebességének, időtartamának és a megállók számának és időtartamának pontos meghatározását (Arizaga *et al.*; 2015, Tedeschi *et al.*; 2019, Schally *et al.*; 2022).
- Ismeretlen költőterületek azonosítása: A technológia feltárta, hogy a Spanyolországban vagy Olaszországban telelő szalonkák a korábban feltételezettnél jóval keletebbre, egészen Közép-Szibériáig is eljutnak (Arizaga *et al.*; 2015, Tedeschi *et al.*; 2019, Schally *et al.*; 2022).
- Élőhely-preferenciák: Részletes információkat nyújt az élőhelyválasztásról, a szaporodási időszakról és a madarak nappali/éjszakai tartózkodási helyeiről (Sládeček *et al.*; 2023).
- Terület-hűség: Megerősíti a szalonkák magas fokú hűségét mind a telelő-, mind a költőterületekhez, bár a fiatal madarak nagyobb valószínűséggel változtatják meg a telelőhelyeiket (Tedeschi *et al.*; 2019).

- Egyedi variációk: Feltárja az egyedi vonulási és viselkedésbeli különbségeket és a migrációs útvonalak konzisztenciáját (Tedeschi *et al.*; 2019, Verhoeven; 2019).
- Valós idejű adatok: Bizonyos rendszerek valós idejű követést is lehetővé tesznek, ami segít az esetleges veszélyek (pl. illegális vadászat, mérgezés) azonosításában (MME; Több mint 80 műholdas jeladóval ellátott védett madarunk).

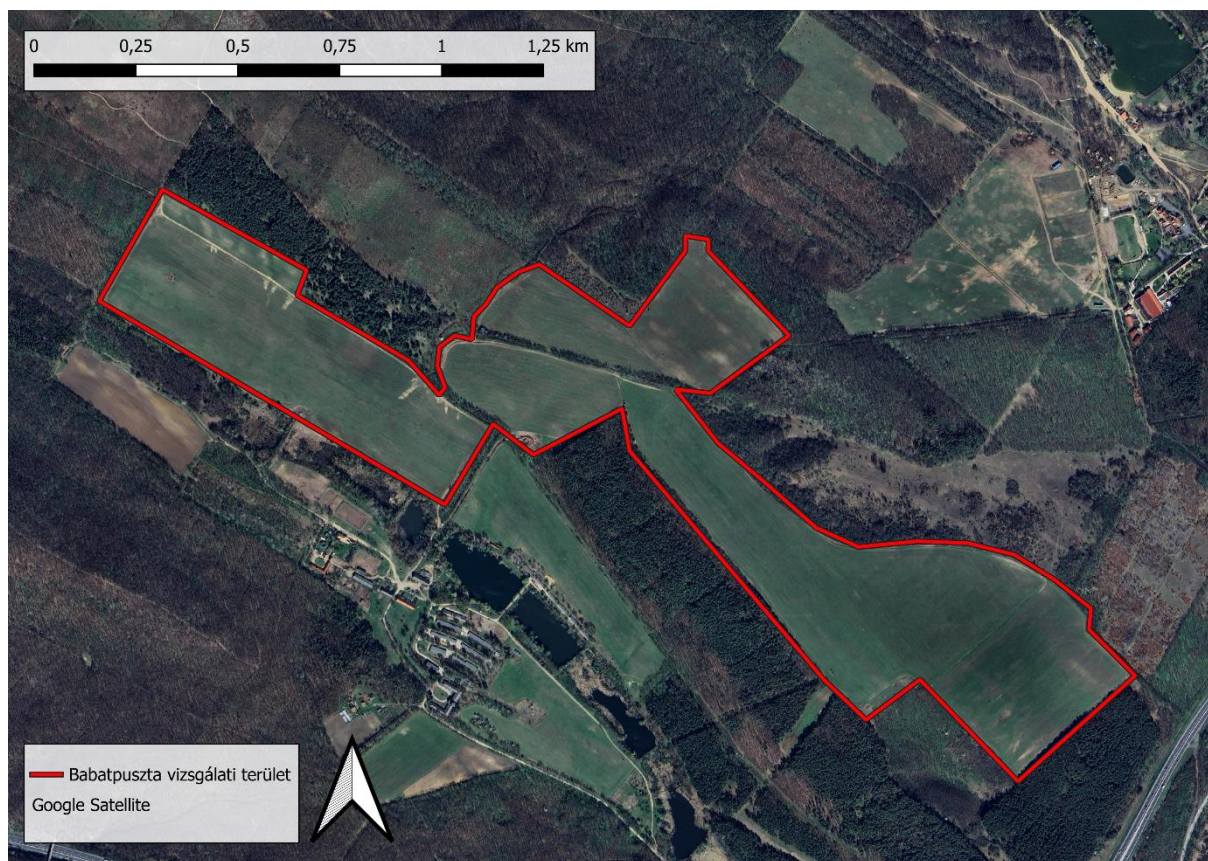
Hátrányok:

- Költségek: A jeladókkal ellátott kutatások rendkívül költségesek, 5-10 jeladó már milliós kiadásokat jelenthetnek (MME; Nyomkövető eszközök működése).
- Negatív hatás a madárra: A jeladók minden esetben negatívan befolyásolhatják a madarak túlélési esélyeit (MME; Nyomkövető eszközök működése), bár a modern eszközök tömegét úgy tervezik, hogy a madár testtömegének maximum 3-5%-át tegye ki (Arizaga *et al.*; 2015).
- Korlátozott élettartam: A legtöbb jeladó élettartama mindössze 2-4 év, bár elméletileg a napelemmel ellátottak akár élethosszig is működhetnek (MME; Nyomkövető eszközök működése). A gyakorlatban azonban a szalonka rejtőzködő viselkedése a sűrű erdős élőhelyeken akadályozhatja a napelemek töltését, ami rövidebb működési időt eredményezhet (Arizaga *et al.*; 2015, Crespo *et al.*; 2016).
- Adathiány: A jeladók "takarékos üzemmódba" kapcsolhatnak nyáron, hogy energiát spóroljanak az őszi vonulásra, ami adathiányos időszakokat eredményezhetnek (MME; Nyomkövető eszközök működése).

3. Anyag és módszer

3.1. Vizsgálati terület bemutatása

A szalonkák megfigyelését és befogásaikat Gödöllő külterületén Babatpusztán végezték a MATE Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék Munkatársai. A terület körülbelül 170-190 ha lehet, ami jellemzően mozaikos tájjal rendelkezik, hiszen erdők, rétek, legelők és a mezőgazdasági területek változatosan vannak jelen. Az erdős részeken főleg tölgyesek, cseresek és akácok és vegyes lombhullatók találhatók, amik tökéletes nappali pihenőhelyet nyújtanak az erdei szalonkáknak. A nyílt területek, azaz a kaszálórétek, legelők és a régi gyepterületek pedig tökéletes éjszakai táplálkozóhelyül szolgálnak a szalonkák számára. A területen kisebb foltokban vizes területek is fellelhetők, amik kisebb források és időszakos vízállásokként fordulnak elő. Ezáltal ez a mozaikos táj kedvező az erdei szalonkák nászrepülésének a megfigyelésére, hiszen az erdőszegélyeken és a nyílt területek mellett egész jól megfigyelhetők. A területet jelenleg is használják vadgazdálkodási célból, mivel részben vadászterület is és a mezőgazdálkodásban is szerepet nyújt, mivel kisebb szántók, gyümölcsösök és kaszálók is megtalálhatók rajta. Ez a terület még részese több természetvédelmi és ornitológiai megfigyeléseknek is, mivel a Gödöllői-dombság fontos élőhelyül szolgál több védett madárfaj számára. Viszont a területen még túrázók, lovasok, kutyasétáltatók és különféle természetismereti programok is előfordulhatnak. Végül pedig a Babatpusztai Tangazdaság révén oktatási célokra is használják a területet (1. ábra).



1. ábra: Vizsgálatomban részt vevő erdei szalonkák befogási területe

3.2. Anyaggyűjtési módszer

A madarak befogása az éjszakai időszakban történt egy elemlámpa és egy befogóháló segítségével. A madarak a lámpa fényével „elvakítva” halkán és lassan becserkelhetők, majd a megfelelő pillanatban a háló a madarakra ejthető, így az egyedek könnyen és sérülésmentesen elfoghatóak. A szalonkát ezután óvatosan kibogozzuk a hálóból és egy vászonzsákba (1 szalonka 1 zsákba kerülhet) tesszük. Ezután a madárnak lemérjük a súlyát és feljegyezzük egy füzetbe. Majd óvatosan kiemeljük a madarat a zsákból és a csüd hosszát, szárny hosszát, csőr hosszát és a farok hosszát is milliméter pontosan lemérjük, majd ezeket is feljegyezzük. Végül megállapítjuk az egyed korát (lámpafénynél megnézzük a szárnytollakat) és az egyed kondícióját. Ezután kerül fel rá az alumíniumgyűrű. Ezt követi a jeladó (Lotek PinPoint GPS/Argos - lábon bűjtatott hámos jeladó). A jeladók beszerzése az Országos Magyar Vadászati Védegylet megbízásából, az Agrárminisztérium támogatásával történt. Végül az egyedet szabadon engedjük (2. ábra).



2. ábra: Az általam befogott erdei szalonka elengedésének előtti pillanata

3.3. A jeladóktól beérkező adatok szűrése

A szabadon engedett egyedeken lévő jeladók akkumulátoraik lemerüléséig folyamatosan, rendszeres időközönként küldtek adatsomagokat az ARGOS műholdas rendszeren keresztül, amiket ezután a QGIS programmal tudunk ellenőrizni.

Mivel az adatsomagok küldése műholdas adatközléssel történik, gyakran előfordul, hogy az adatáramlás nem megy végbe megfelelően, és a jeladók hiányos, „töredezett” adatsomagokat küldenek, ezt az adatokat regisztráló központi rendszer külön jelöli, és FAIL vagy Ok (Corrected)-ként tüntet fel. A FAIL-el jelzett adatokat értelemszerűen sikertelenül küldte el a jeladó, és szemmel láthatóan hibás információkat tartalmaznak a koordináták és/vagy az időpont tekintetében. Az Ok (Corrected) jelzés az úgy alakulhat ki, hogy előzőleg hibás adatként érkezhetett be, de a rendszer hibajavító algoritmusa korrektúrázta a hibás adatot. Ettől függetlenül ez sem lehet minden esetben helyes adat. A QGIS attribútumtáblájában témavezetőmmel szűréseket végeztünk úgy, hogy elsősorban a biztosan rossz, tehát a FAIL jelzésű adatokat kivettük. Az Ok (Corrected) adatokat is egyesével leellenőriztük, hogy valósak-e, és amik nem bizonyultak megbízhatónak, vagy csak kicsit is gyanúsan hibás adatnak minősült, azokat is kivettük. A QGIS program attribútum táblájában kiválasztottuk azokat az egyedeket, amiknek legalább egy nappali (12:00) és egy éjszakai (00:00) pontjuk is van. Mindemellett kiírtuk a madarak utolsó adatküldési időpontjait és a visszatéréseik gyakoriságát is. Ezeket összevetve 28 jelölt erdei szalonka közül 14 olyan egyed maradt, amivel a vizsgálataimat már gond nélkül el tudom végezni.

3.4. Az adatok feldolgozása

A kapott 14 db erdei szalonka nappali és éjszakai pontjaival a QGIS az OpenJump és Microsoft Excel programot felhasználva készítettem olyan mozgáskörzeteket, amik a madarak 50%-os és a 95%-os előfordulási területeit mutatja meg a jelölési és a telelési területeiken egyaránt. A KDE (Kernel Density Estimation) poligonokat az OpenJump HoRaE programmal hoztam létre, majd a kapott adatokat a Microsoft Excel programban szemléltettem, a madarak nevével (BirdID), a tartózkodási helyeikkel (location), a napszakkal (period), a területnagysággal (area km) és az előfordulási valószínűségeikkel (probability 50% és 95%). Majd ezekből készítettem egy kimutatást. Végül a Past Paleontology (Past Summary Statistics) program segítségével kiszűrtem a madarak által nappali pihenőhelyei és éjszakai táplálkozóterületei között megtett legnagyobb (MAX) és legkisebb (MIN) távolságokat, ezeknek a mediánját (Median), átlagát (Mean) és a szórásukat (Standard Deviation) és végül a madarak pontjainak a számát (N) is. Legvégül pedig a madarak adatait szétválasztottam külön a nappali és külön az éjszakai pontjaikra.

3.5. Táblázatok és ábrák készítése

Készítettem a madarokról egy táblázatot, amiben a kódneveik, a jelöléseik időpontja, az abban az időpontban meghatározott koruk, az utolsó adatküldési időpontjuk és a két időpont között eltelt időt (nap) és a madarak visszatérési gyakoriságát tüntettem fel. Ezután egy olyan eloszlás (boxplot) ábrát készítettem, ami a madarakat egyesével szemlélteti, hogy mekkora távolságokat tettek meg nappali és éjszakai területeik között. Ezután egy összesített ábrát is készítettem, amiben az összes madár összes távolsága szerepel. Majd ezután két olyan boxplot ábrát készítettem, amik külön az 50%-os előfordulási területeiket és külön a 95%-os előfordulási területeiket mutatja be a nappali és az éjszakai időszakokban.

3.6. GQIS térképek készítése

A madarak 50%-os és a 95%-os nappali és éjszakai területeikről szűrési módszert alkalmazva madaranként térképeket készítettem. Az elkészült térképeken feltüntettem a méretarányokat kilométerben megadva és az északi jelet. Mindezek mellett természetesen még egy jelmagyarázatot is ráillesztettem. Végül a 14 erdei szalonkáról összesen 17 db térképet készítettem, mivel volt 3 olyan egyed is (AM2, AF4, AF9), amikről 2 db térképet is megalkottam, ugyanis náluk volt egy jelölési és egy külföldi telelési területük is. A térképeken a sárgával jelölt poligonok a nappali a kék színnel jelöltek pedig az éjszakai területeiket jelzik.

4. Eredmények

A táblázatban szemléltetem a madarak kódneveit, amik úgy néznek ki, hogy az A-val kezdődő kódszámok azt jelentik, hogy az adott madár kifejlett, tehát adult. Ha lenne J-val kezdődő kód akkor az azt jelentené, hogy az a madár még fiatal tehát juvenil korú. Az X-szel jelzett középső kódszám a nem ismert ivart jelenti. Ezután feltüntettem a befogásuk idejét és egyúttal ugyanebben az időben kerültek fel rájuk a jeladók is, emellett ugyanebben az időben lett meghatározva a becsült koruk is. Továbbiakban a táblázat szemlélteti még a jeladóktól való utolsó adatküldési időpontokat, a befogási és az utolsó adatok beérkezéseik között eltelt időintervallumokat. Legvégén pedig a madarak visszatéréseinek gyakoriságát a jelölési területekre (1. táblázat).

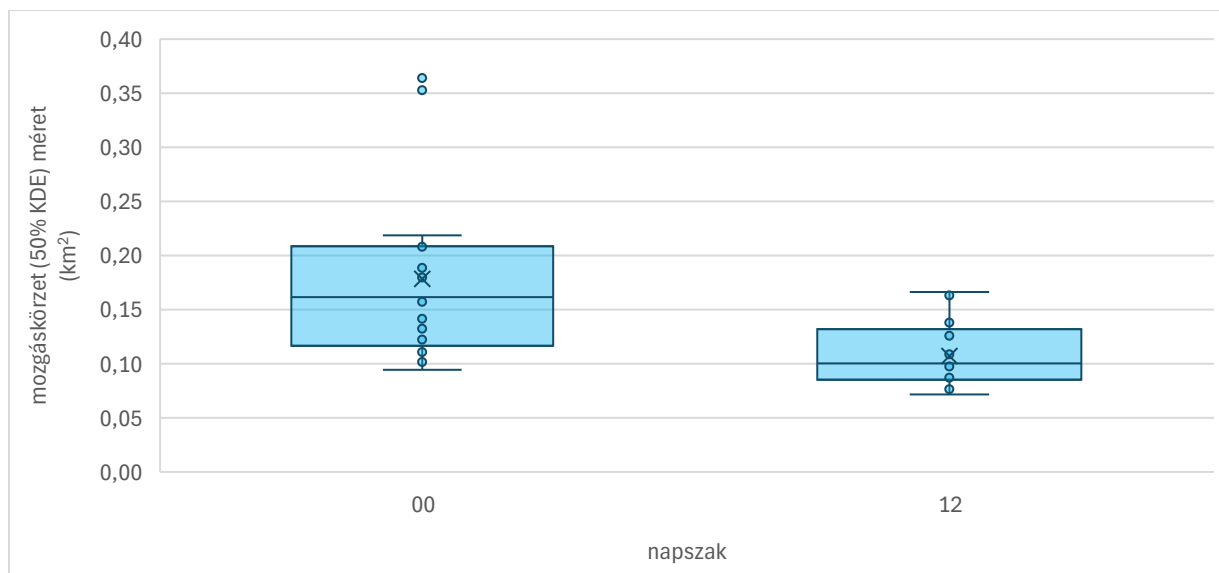
1. táblázat: A jelölt erdei szalonkák ismertetése

Madarak kódja	Befogás dátuma	Utolsó adatküldés	Kor	Eltelt idő (nap)	Visszatérési gyakoriság
AX7	2023.11.16	2023.12.15	1+	29	0
AX2	2022.10.23	2022.12.30	1+	68	1
AF7	2020.10.29	2020.11.30	1+	32	1
AM2	2021.10.28	2021.12.31	2+	64	3
AF4	2020.10.20	2020.11.30	1+	41	1
AF8	2020.11.06	2020.11.30	1+	24	0
AX6	2023.11.10	2023.12.10	1+	30	1
AX5	2023.11.02	2023.11.29	1+	27	1
AX3	2023.10.16	2023.11.30	1+	45	3
AX4	2023.10.25	2023.11.29	1+	35	0
AF9	2021.10.12	2021.12.31	2y	80	0
AX8	2023.11.16	2024.01.16	1+	61	1
AF5	2020.10.27	2020.11.30	1+	34	1
AX1	2022.10.20	2022.11.15	2y	26	0

4.1. A szalonkák által használt területek nagysága

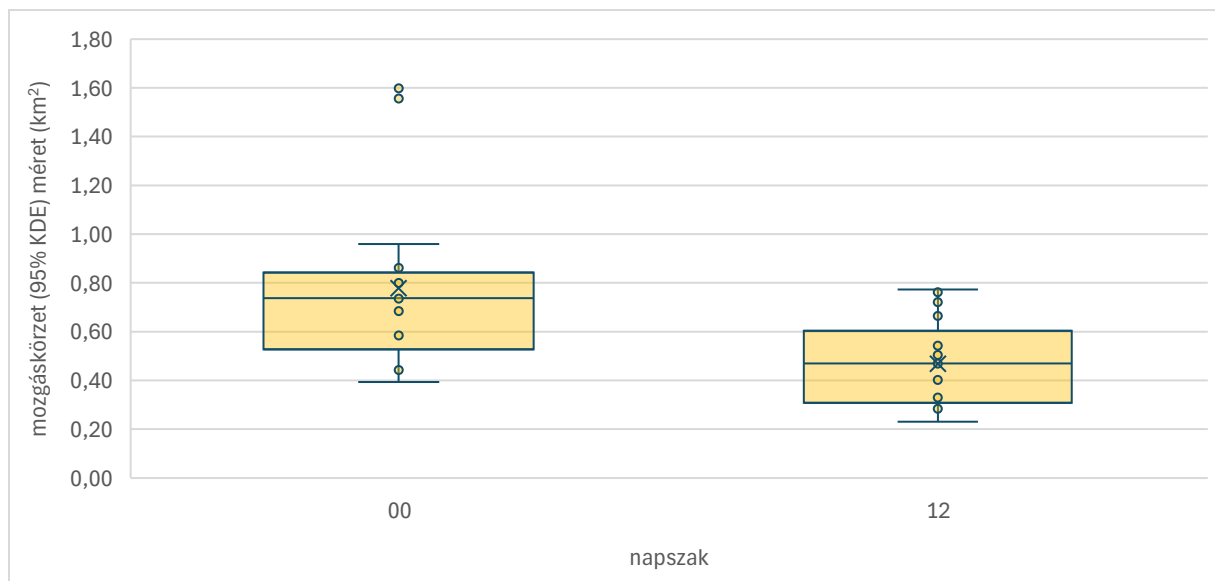
A lenti ábra szemlélteti a madarak 50%-os előfordulási területein használt területméreteket négyzetkilométerben megadva, külön a nappali (12:00) és külön az éjszakai (00:00) területeken (3. ábra). A madarak feltűnően nagyobb területeket használtak az éjszakai

időszakban, mint a nappali időszakban. Az éjszakai időszakban a legkisebb terület, amit a madarak használtak az $0,09 \text{ km}^2$ volt, a legnagyobb pedig $0,36 \text{ km}^2$. Átlagosan pedig $0,17 \text{ km}^2$ -es területméreteket használtak. A nappali időszakban a legkisebb területméret $0,07 \text{ km}^2$ volt, a legnagyobb pedig $0,17 \text{ km}^2$. Átlagosan pedig $0,10 \text{ km}^2$ -es területméreteket használtak.



3. ábra: Az erdei szalonkák által használt területnagyságok a nappali és az éjszakai 50%-os előfordulási területeiken

A következő boxplot ábra szintén a madarak által használt területméreteket szemlélteti, csak most a 95%-os előfordulási területeiken (4. ábra). Elsősorban itt is az látható, hogy az éjszakai időszakokban itt is nagyobb területeket használnak, mint a nappali időszakokban. Ebben az esetben az éjszakai időszakban használt legkisebb területméret $0,39 \text{ km}^2$ volt, a legnagyobb pedig $1,60 \text{ km}^2$. Átlagosan pedig $0,77 \text{ km}^2$ -es területméreteket használtak. A nappali időszakban használt legkisebb terület $0,23 \text{ km}^2$ volt, a legnagyobb pedig $0,77 \text{ km}^2$. Átlagosan pedig $0,46 \text{ km}^2$ -es területméreteket használtak.

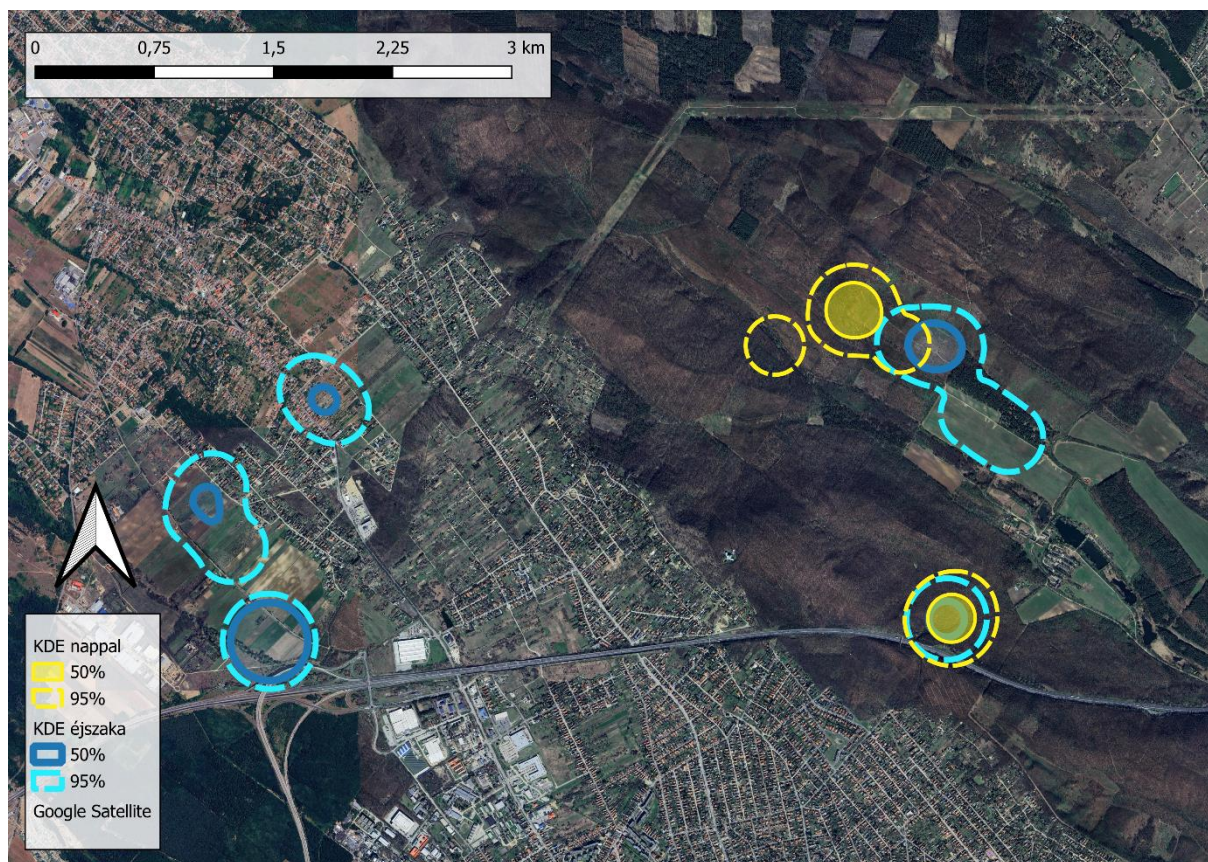


4. ábra: Az erdei szalonkák által használt területnagyságok a nappali és az éjszakai 95%-os előfordulási területeiken

4.1.1. Szalonkák a jelölés helyszínén (Babapusztán) (nappali és esti területeik) és az egymástól való távolságaikkal

Elsősorban az AM2-es által használt területeket szemléltetném QGIS térképen (5. ábra). A térképen az látható, hogy a madár nappali területei leginkább az erdős-dombos részeken találhatóak, míg az éjszakai területei főként a település peremén a mezőgazdasági területeken, de még a település belterületén is előfordulnak. A térképen 3 db nappali és 5 db éjszakai poligont láthatunk. A legkisebb távolság, amit a nappali és az éjszakai területe között megtett az csupán csak 31 méter volt. A második legközelebb lévő nappali és éjszakai területei közötti távolság 558 m-nek bizonyult. A három legtávolabbi éjszakai területei pedig 3 380 m-re, a következő 4 245 m-re és a harmadik pedig 4 224 m-re volt az egyik nappali területétől. A másik nappali területétől a három legtávolabbi lévő éjszakai területek pedig 4 179 m-re, a következő 4738 m-re és a harmadik pedig 4297 m-re voltak egymástól. Átlagosan 3 207 m-es távolságokat tett meg a területei között. Ezek a megtett távolságok sokkal nagyobbak is lehetnek, hiszen a madár nem mindig nyíl egyenesen teszi meg az adott távolságokat, hanem cikk-cakkban vagy sokkalta kanyargósabban. Maga a területeinek a nagyságát úgy szemléltetném, hogy mivel ez a madár több területet használt, ezért az általa legnagyobb előfordulási arányú nappali és éjszakai területei közül a legnagyobbat és a legkisebbet vettem számításba, ugyan így a legkisebb valószínűségű előfordulási nappali és éjszakai területeinek is. Tehát a legkisebb 50%-os valószínűségű nappali előfordulási területe csak 16,61 ha volt, a legnagyobb, ami pedig már a 95%-os előfordulási valószínűségű területe az elérte a 72,14 ha-t. Ugyan úgy a legkisebb éjszakai területe az 35,27 ha-os volt, a legnagyobb területe pedig már

159,81 ha-os volt, ami hatalmas területnek minősül. Átlagosan pedig 70,95 ha-nyi területeket használt.



5. ábra: Az AM2-es számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén

Második madaramként az AF4-es területeit ismertetem QGIS térképen (6. ábra). Jelen esetben nála 3 db távolsági pont volt. Nála is láthatóan félig meddig átfedi a nappali területét az éjszakai területe, ugyanakkor az éjszakai területe olyan mintha egyetlen egy területből állna, hiszen a madár valamelyes mindenhol előfordult az ellipszisen belül. 1 db nagy nappali pihenőhelyet és egy egybefüggő nagyobb éjszakai táplálkozó helyet láthatunk. Nála is remekül látható az, hogy a területeit úgy válogatja meg, hogy legyen benne egy nagyobb nyíltabb terület, viszont legyen egy sűrűbb erdős rész is benne, ahova, ha kell gyorsan beiskolhat. A térkép szerint a területei egymáshoz nagyon közel helyezkednek el, mondhatni az 1 kilométeres távolságot sem haladja meg. A nappali területéhez legközelebb eső éjszakai terület, ami át is fed a nappalit az csupán 140 m-es távolságban van. A legmesszebb lévő éjszakai területe is 852 m-es távolságra húzódik el a nappali területétől. Az általánosságban megtett távolsága ezen a területen megközelítőleg 496 m-es távolságok lehetnek. Az 50%-os nappali területmérete 7,80 ha-os, az éjszakai területei pedig 20,80 ha-osak. A 95%-os nappali területe 31,09 ha-os, az

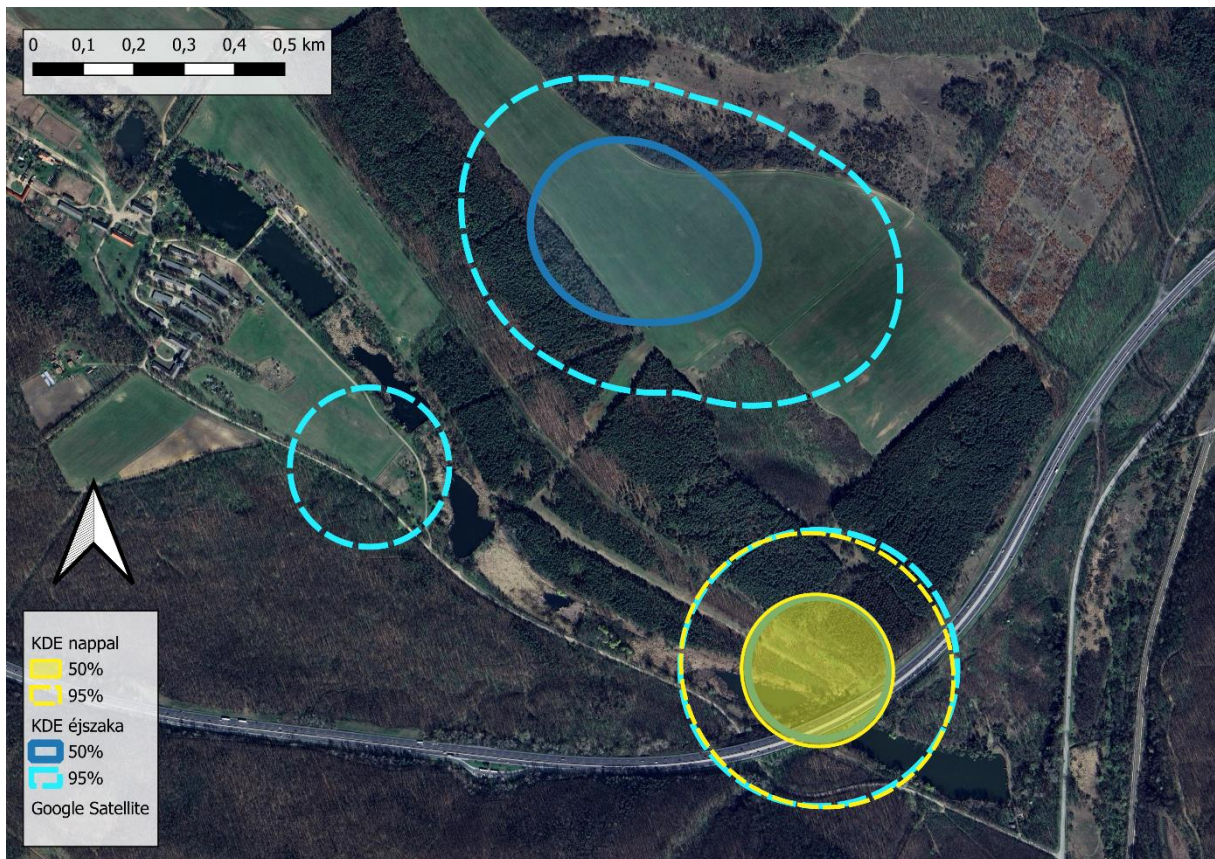
éjszakai területei pedig ettől szintén nagyobbak, mert 68,38 ha-osak. Az általa átlagosan használt területméret pedig 32,02 ha-osnak bizonyult.



6. ábra: Az AF4-es számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén

Harmadikként az AF8-as által használt területeket ismertetem szintén QGIS térképen (7. ábra). Az AF8-asnál is 3 db távolsági pont volt, viszont nála már szembetűnően nagyobb területeket láthatunk, de sokkalta kevesebbet, mint Galócánál tapasztalhattuk. Elsősorban a nappali területében a legszembetűnőbb az az, hogy közvetlenül az autópálya körül helyezkedik el, ami egy nagyon forgalmas útszakasz, viszont a terület nagyobb részén sűrű erdős terület látható, pár kisebb nyílt területekkel, ezek mellett még egy tó is látható. A nappali területe egybeolvad az egyik éjszakai területével is, amivel így a közöttük lévő távolság 0 m. A legnagyobb ellipszis alakú éjszakai területei északabbra találhatóak, amik sokkalta nyíltabb területek, mint a nappali területe, hiszen ezek nagyobb vadlegelők vagy szántóterületek lehetnek. Az éjszakai területein is használ kisebb erdőszegélyeket. A nyugatabbra lévő kisebb éjszakai területén is leginkább nyílt legelőterületeket láthatunk egy kis erdőszegéllyel. A nappali területének középpontjától és az északabbra lévő nagy ellipszis alakú éjszakai területének a középpontjáig mért távolság megközelítőleg 932 m ~ 0,93 km-es lehet. Ugyanúgy

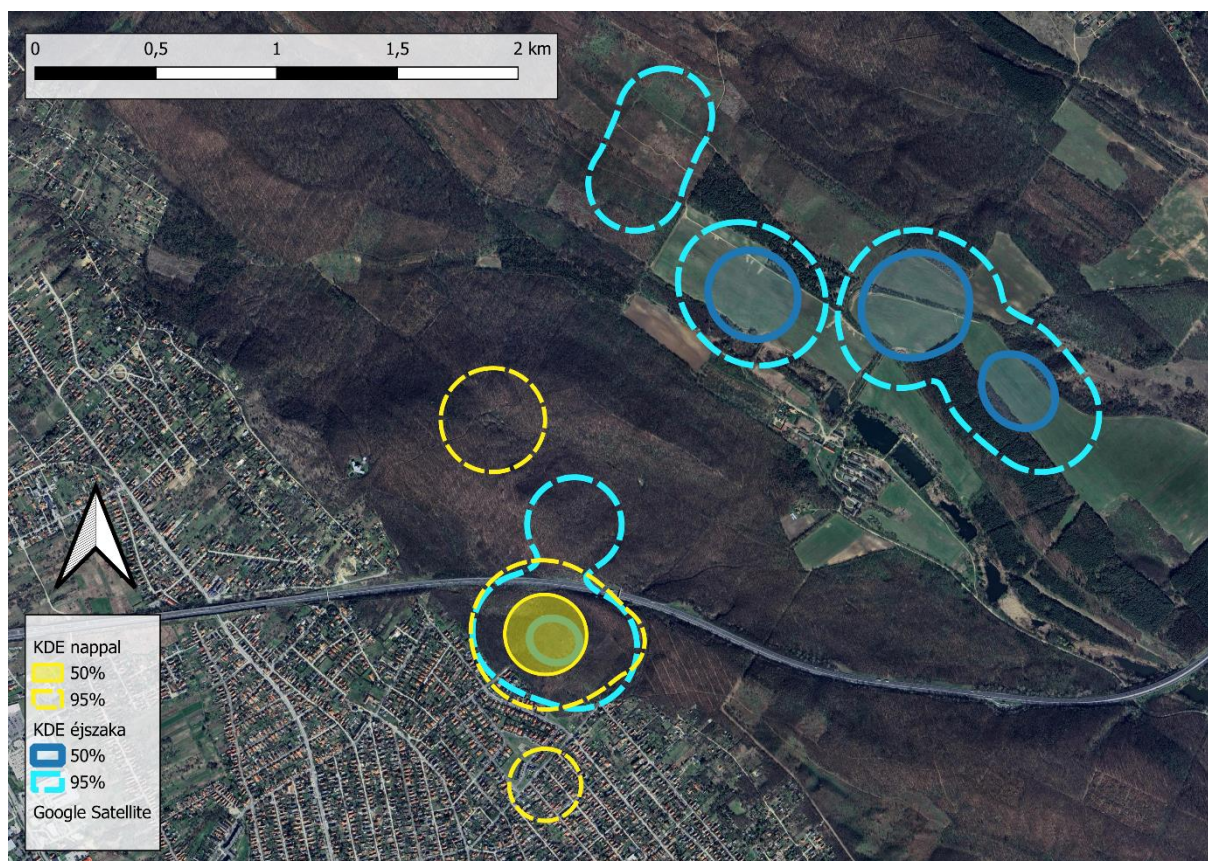
a nappali területének középpontjától a nyugatabbra lévő kisebb 95%-os előfordulási arányú éjszakai területének a középpontjáig mért távolság körülbelül 0,97 km-es lehet. A madár átlagosan 622 m-t tett meg a területei között. Értelemszerűen ezek a távolságok egyenes vonalúak, de mivel a madár nem nyíl egyenesen közlekedik, hanem keresgél ezért ezek a távolságok nagyobbak is lehetnek.



7. ábra: Az AF8-as számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén

Ezek után a negyedik madaramként az AX3-as területeivel folytatnám szintén QGIS-es térkép ismertetésével (8. ábra). Mint ahogyan azt eddig Galócánál is láthattuk, az AX3-as is sok kisebb nappali és éjszakai területet használ bár míg Galócánál 22 db pont volt, nála most csak 5 db ponttal számoltam. Leginkább rá is az igaz, hogy váltja a területeit, azaz nem csak egy bizonyos helyet preferál, hanem ő még többet keresgél és ezáltal nagyobb távolságokat is tesz meg az egyes területi között. Nála is az mondható el, hogy az éjszakai táplálkozására leggyakrabban a nyíltabb legelőterületeket használja. Bár nála is előfordul, hogy az egyik éjszakai területe szinte megegyezik az egyik nappali területével, így a középpontok közötti távolság is csupán csak 44 m. Maga ez az éjszakai területe viszont azért érdekes, mert ez egy sűrű erdős rész, amiben nincs nyílt terület. A következő legközelebbi távolság a már külön álló

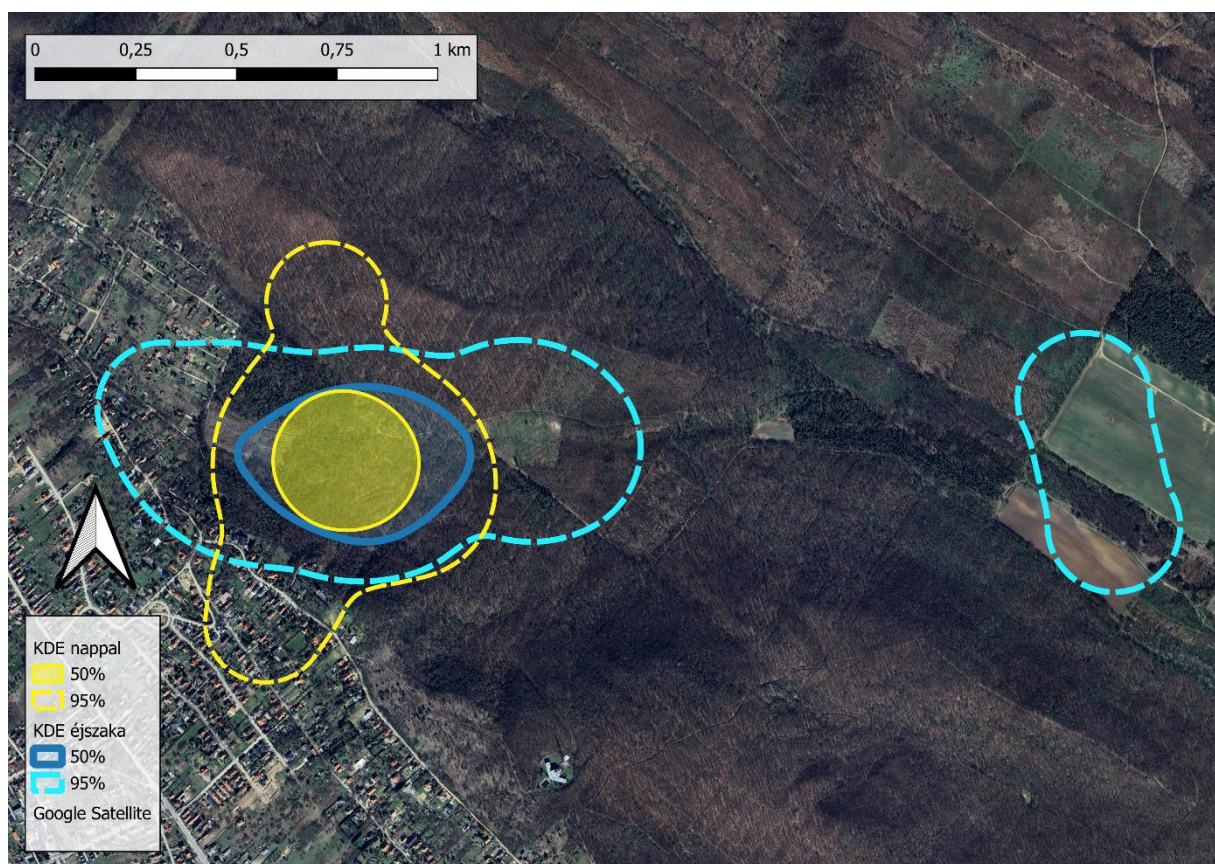
nappali és éjszakai területe között körülbelül 1 644 m ~ 1,64 km között lehet, a következő éjszakai területe 2047 m ~ 2,047 km-es távolságban van és legtávolabbra eső éjszakai területe pedig 2200 m ~ 2,200 km között lehet. Az AX3-as így átlagosan 1419 m ~ 1,419 km közötti távolságokat tett meg. A területeinek a méretei az 50% és a 95%-os előfordulási területein a következőképpen alakultak. A nappali 50%-os területmérete 8,79 ha-os, az éjszakai területei pedig 36,39 ha-osak. A 95%-os nappali területének a mérete 54,28 ha-os, az éjszakai területei pedig elérte a 155,54 ha-t. Átlagosan pedig 63,75 ha-os területek használt.



8. ábra: Az AX3-as számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén

Folytatásképpen az AF9-es területeit ismertetem QGIS térkép segítségével (9. ábra). Ebben az esetben az AF9-esnél 2 db távolsági ponttal dolgoztam. A jelölési területén elég érdekes területi formákat láthatunk, ugyanis az alanyunk elég kreatív szemet készített, miközben a számára megfelelő területeket kutatta. Egy nagy nappali területet láthatunk, amit merőleges ívben lévő éjszakai területe fed át. A térkép jobb szélén egy kisebb éjszakai területet is láthatunk, amin leginkább nyílt legelő borít körülötte sűrű erdőszegéllyel. A nagyobb éjszakai területe pedig bal szélén belelóg a településbe is, ahogyan részben a nappali területének a délebbi része is. Mindezek mellett az általa használt területek közötti távolságok szintén nagyon

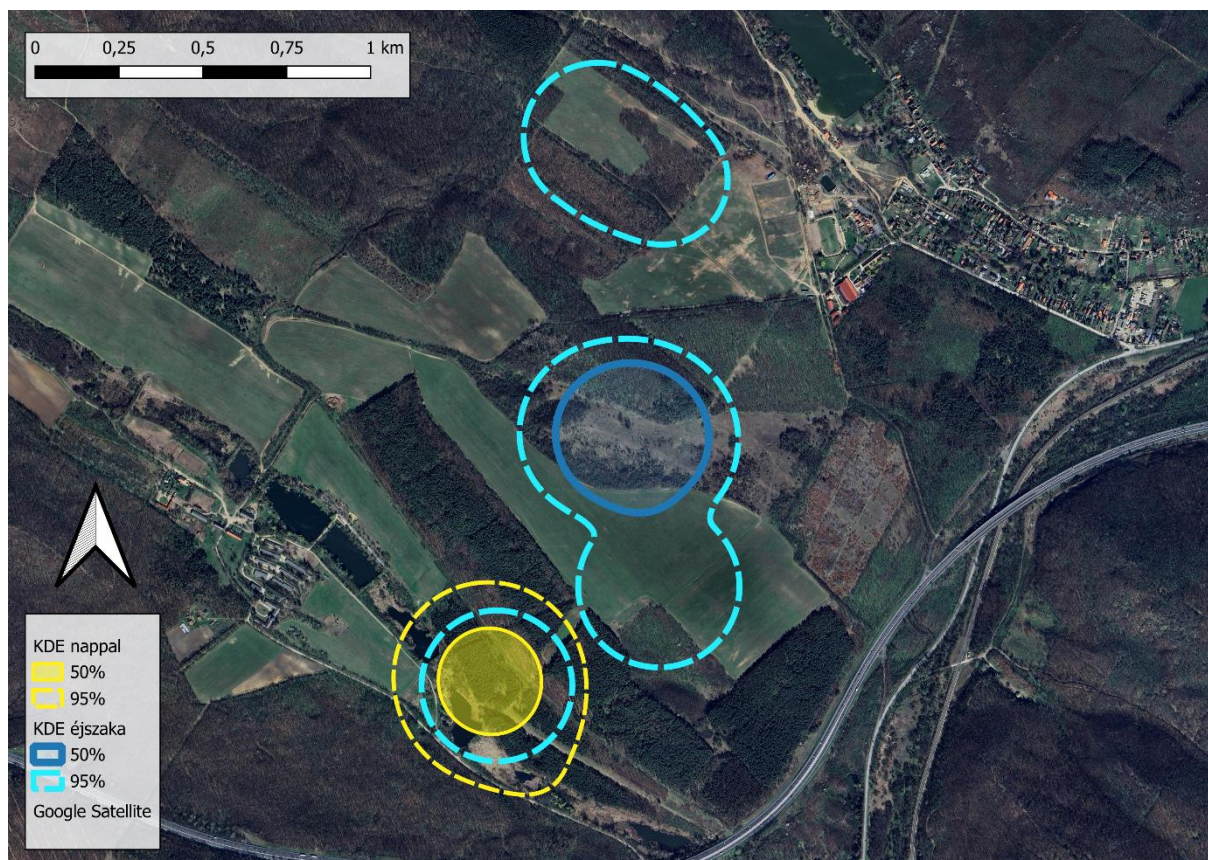
kicsik. A két leggyakrabban használt területei közötti távolság alig 29 m környékén mozog. A keletebbre lévő távolabbi 95%-os éjszakai területének is lemértem a távolságát a nappali középponttól az éjszakai terület középpontjáig, ami körülbelül 1 875 m ~ 1,87 km-re húzódik. Mivel a jelölési területén csak 2 db pontja van a madárnak, ezért arra következtetek, hogy nem sokat mozgolódhatott. Az az egy külön álló éjszakai területe is csak egy gyors kitérőnek vélem. Így ő átlagosan 1 km-en belül mozoghatott, számításaim szerint körülbelül 952 m-es távolságokat járt be. Maga a területhasználata a nappali 50%-os területén 9,75 ha-os volt, az éjszakai területén pedig 16,16 ha-os volt. A 95%-os nappali területe 49,47 ha-os, az éjszakai területe pedig 82,32 ha-os volt. Az általa átlagosan használt területméret pedig 39,42 ha lehet.



9. ábra: Az AF9-es számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén

Következésképpen az AF5-ös szalonka területeit ismertetem QGIS térkép segítségével (10. ábra). Nála összesen 2 db távolsági ponttal számolhattam és itt is elsősorban azt vehetjük észre, hogy ő is kevesebb de nagy területeket használ, hasonlóképpen, mint ahogyan azt az AF8-as is tette. Az AF5-ösnél is szemet szúr, hogy van egy éjszakai területe a nappali területei körül, bár az esetek többségében ő is az északabbra lévő nyíltabb területeket használja táplálkozásra. A területei között nincsnek nagy távolságok. A nappali pihenésre ő is inkább a

sűrűbb erdősrészeket preferálja, de azért néha előfordul a nyíltabb területeken is. Éjszaka viszont javarészt a nyílt legelőkön tartózkodik, amiket kisebb- nagyobb erdőszegélyek vesznek körül. Az AF5-os szalonka egyedüli távolsági pontja az 50%-os előfordulási valószínűséggel bíró nappali területéhez szintén az 50%-os valószínűséggel bíró éjszakai területéhez megközelítőleg 841 m ~ 0,84 km-es távolságban lehet. Mivel neki csak ez az egyetlen mért pontja ezért ezek alapján az AF5-os madár átlagosan 841 m ~ 0,84 km-es távolságokat tett meg a nappali és az éjszakai területei között. Az általa használt 50%-os nappali területe mindössze 7,64 ha-os, az éjszakai területe pedig 15,72 ha-os. A 95%-os nappali területe 28,43 ha-os, az éjszakai területe pedig már ettől jóval nagyobb hiszen az már 86,09 ha-os méretű. Az AF5-ös átlagosan 34,46 ha-os méretű területeket használt.

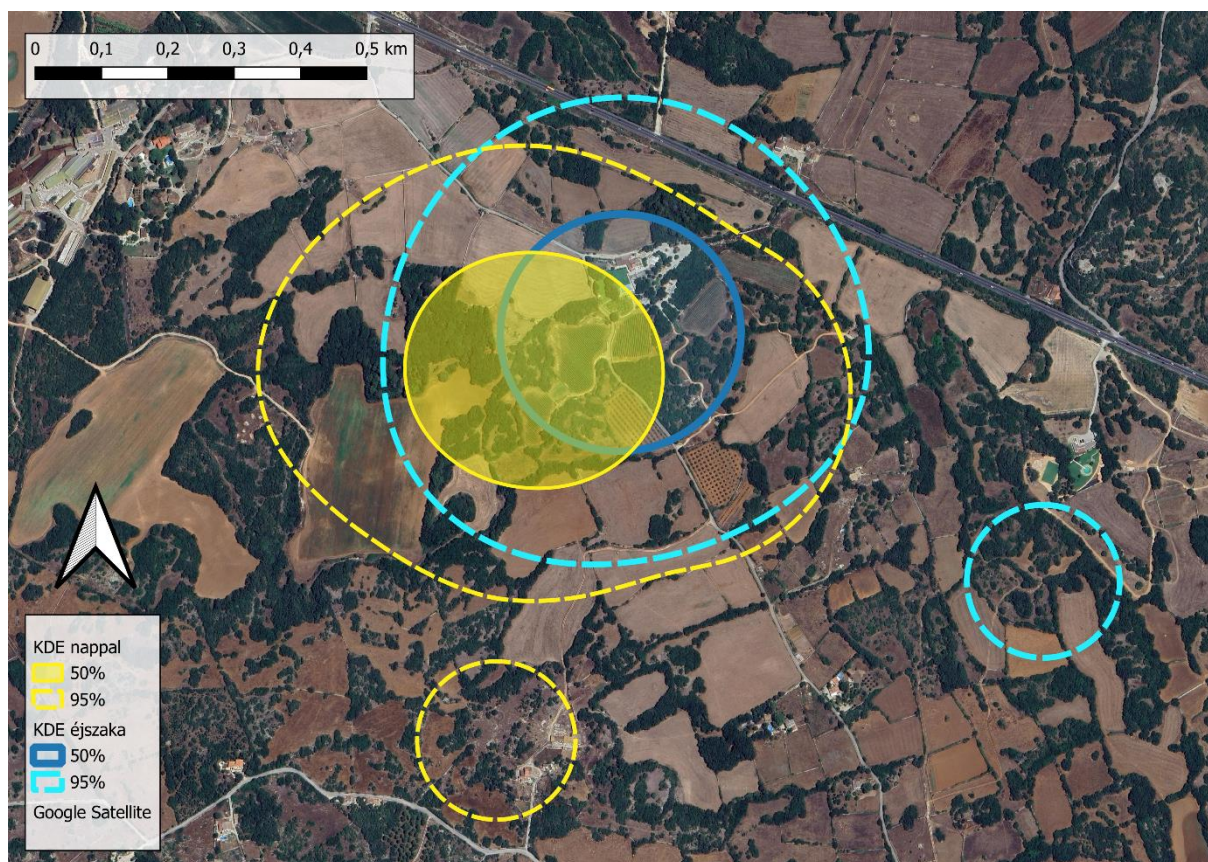


10. ábra: Az AF5-ös számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén

4.1.2. Szalonkák a telelési területeiken (nappali és esti területeik) és az egymástól való távolságaikkal

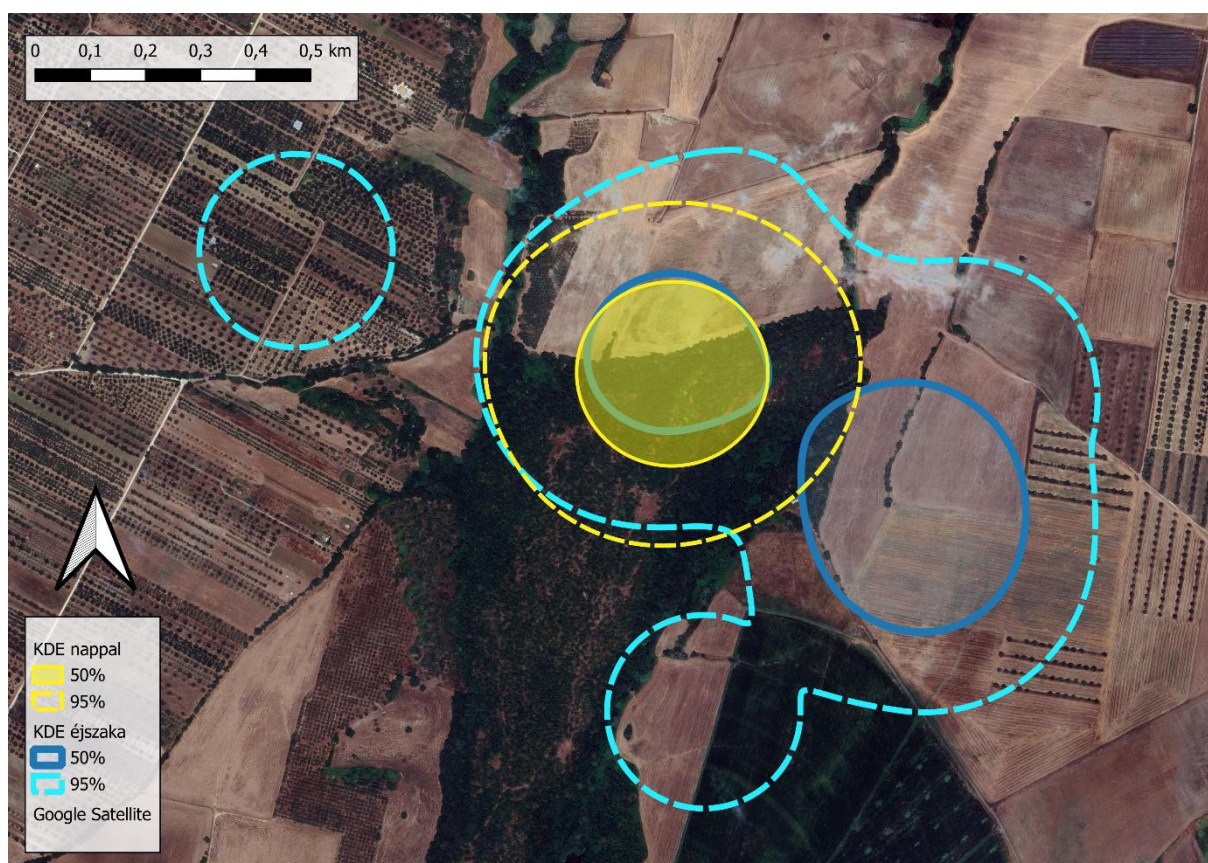
A továbbiakban az AM2-es számú egyednek a telelési területeit szeretném részletesebben bemutatni QGIS térképen. Az AM2-es a telelőhelyéül Menorca szigetét választotta, ami a Földközi-tenger nyugati részén fekvő Spanyolországhoz tartozik (11. ábra).

Itt viszont nála is csak 2 db távolsági pontom volt. Ezen a szigeten kevésbé van jelen nagy sűrűségű erdőrészek, inkább több szántóterület található. A térképen jól látható, hogy a nappali és az éjszakai területei nagyjából azonos területen helyezkednek el, kisebb-nagyobb átfedésekkel, ami teljesen más, mint amelyet az otthonterületén láthattunk. Maga a területek nagyságai is közel azonos méretűeknek látszanak. Ugyanakkor azért a nappali területeken így is több erdősült részeket vélek felfedezni. Az éjszakai területei pedig valamivel nyíltabb területeknek bizonyulnak. A nappali területének középpontjában valószínűleg mezőgazdasági területek lehetnek, vagy éppenséggel gyümölcsösök. Van 1 db kisebb nappali és 1 db kisebb éjszakai területe is. Valószínűleg ezekre a területekre egyszer elvándorolhatott. Ezek között a területek közötti távolságok pár száz métereseknek bizonyultak. Az egymáshoz legközelebb lévő nappali és éjszakai területe 142 m távolságra lehet. A nappali területétől legtávolabb lévő kis éjszakai területe is mindössze 835 m-re van. Átlagosan 489 m-es távolságokat tett meg a területei között. Az 50%-os nappali területmérete 10,86 ha-os, míg az éjszakai területe ettől valamivel kisebb, mert csak 10,15 ha-os. A 95%-os nappali területmérete 50,43 ha-os, míg az éjszakai területe ismételten kisebb, hiszen csak 44,28 ha-os nagyságú. Általánosságban csupán 28,93 ha-os területeket használt.



11. ábra: Az AM2-es számú szalonka nappali és éjszakai területei a Menorca-i telelőhelyén

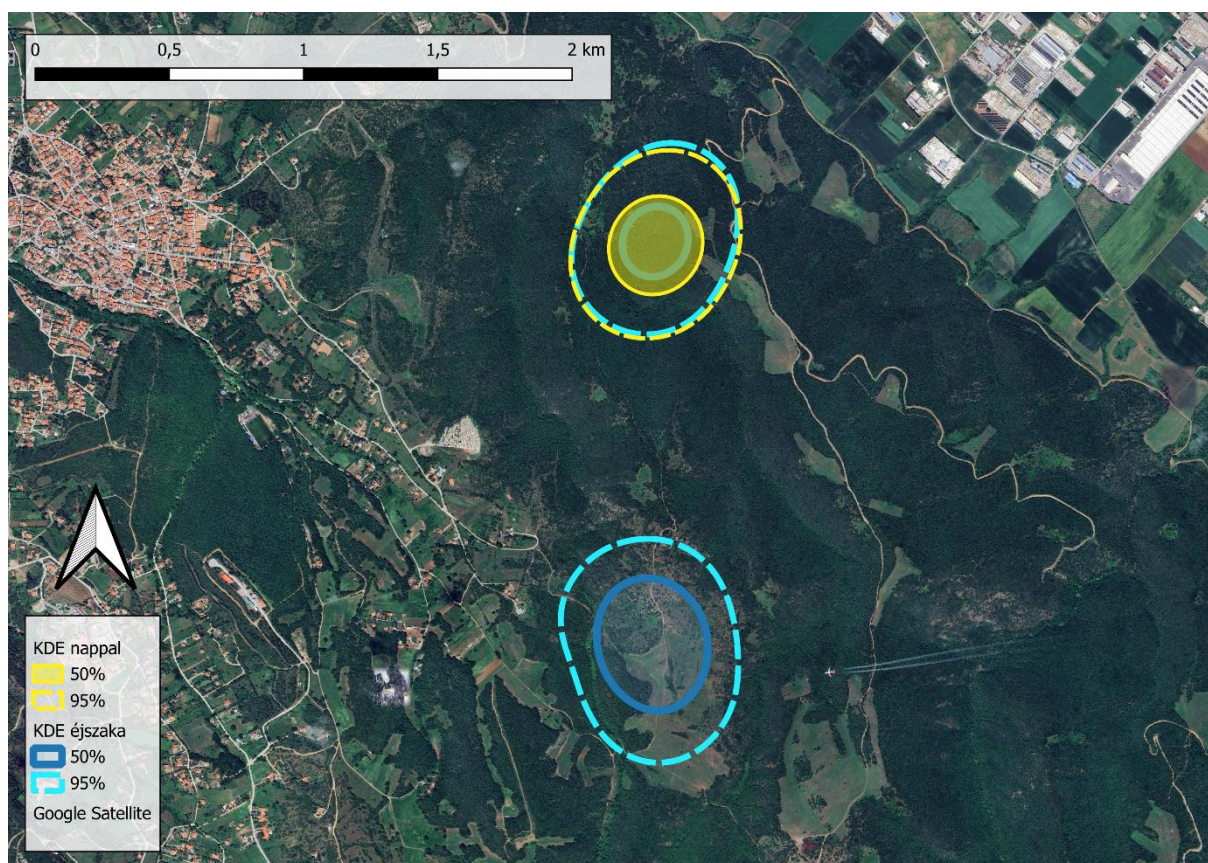
A következő QGIS térképen az AF4-es területeit szeretném bemutatni, mivel ő Olaszországot választotta telelőhelyéül (12. ábra). Itt most nála 3 db távolsági ponttal dolgozhattam. Nagyon érdekesen választott területeket, ugyanis az 50%-os valószínűségű előfordulási nappali és éjszakai területei szinte teljesen átfedik egymást. Emellett viszont az éjszakai területei sokkal nagyobbak, mint a nappali pihenő területe. Az éjszakai táplálkozó területeinek nagyjából a 70-75%-át nyílt terület alkotja. Viszont nála is ugyan az a helyzet, mint Galócánál, hogy a telelőhelyi területeik között nincsenek nagy távolságok, ami jelen esetben is >1 km. Az egymáshoz legközelebb eső nappali és éjszakai terület alig 35 m távolságra vannak egymástól. A legtávolabb eső területek pedig 497 m távolságra lehetnek egymástól. Átlagosan pedig 266 m-es távolságokat tett meg a területei között. Az 50%-os nappali területének a mérete 9,08 ha-os, az éjszakai területe pedig 21,87 ha-os. A 95%-os nappali területének a mérete 32,98 ha-os, míg az éjszakai területe itt is jóval nagyobb közel 100 hektáros, hiszen az 95,99 ha nagyságú terület. Átlagosan pedig 39,97 ha-os területméreteket használt.



12. ábra: Az AF4-es számú szalonka nappali és éjszakai területei az Olaszországi telelőhelyén

Végül pedig az AF9-es egyed területeit szeretném bemutatni a Görögországi telelőhelyén QGIS térképen (13. ábra). Nála most ebben az esetben 3 db távolsági ponttal is számolhattam. Az AF9-es ezen a területen viszonylag hasonló méretű területeket használt, mint

a hazai nappali pihenőhelyéül és az éjszakai táplálkozóhelyéül is. Nála is előfordult az, hogy az északi részen lévő nappali területe teljesen átfedi az egyik éjszakai területét. Ezeket a területeket szinte teljes egészében sűrű erdő borítja. Délebbre viszont található még egy kissé nagyobb területet felölelő éjszakai táplálkozó területe. Az AF9-es nappali és éjszakai területei között sincsenek 1,5 km-nél nagyobb távolságok, hiszen az egymáshoz legközelebb lévő nappali és éjszakai terület között mindössze 14 m van. A legtávolabb lévő, azaz a leggyakrabban valószínűségű nappali előfordulási területe is csak 1478 m ~ 1,47 km közötti távolságra van a leggyakrabban valószínűségű éjszakai előfordulási területétől. Átlagosan pedig 746 m ~ 0,74 km-es távolságokat járt be a területi között. Az 50%-os nappali területmérete 10,02 ha-os, az éjszakai területe pedig 20,92 ha-os volt. A 95%-os nappali területe 34,19 ha-os, az éjszakai pedig 76,46 ha-osnak bizonyult. Általa használt átlagos területméret pedig mindössze 35,39 ha-os területek voltak.

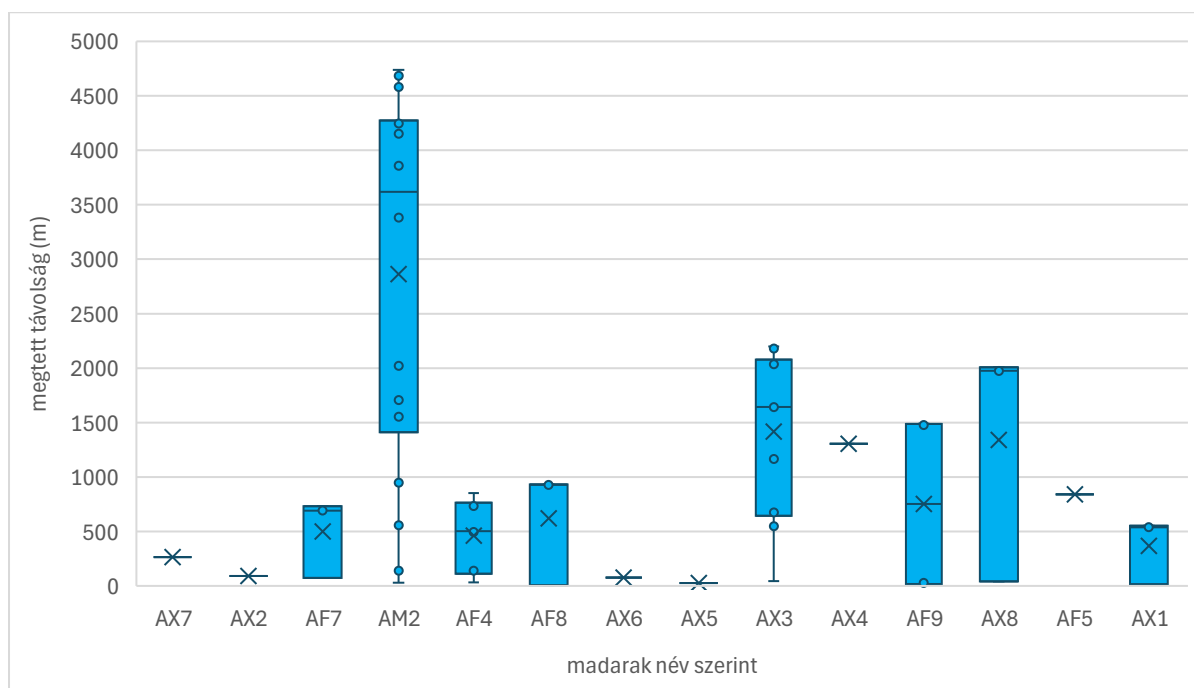


13. ábra: Az AF9-es számú szalonka nappali és éjszakai területei a Görögországi telelőhelyén

4.2. A szalonkák nappal és éjszaka használt területei közötti távolságok

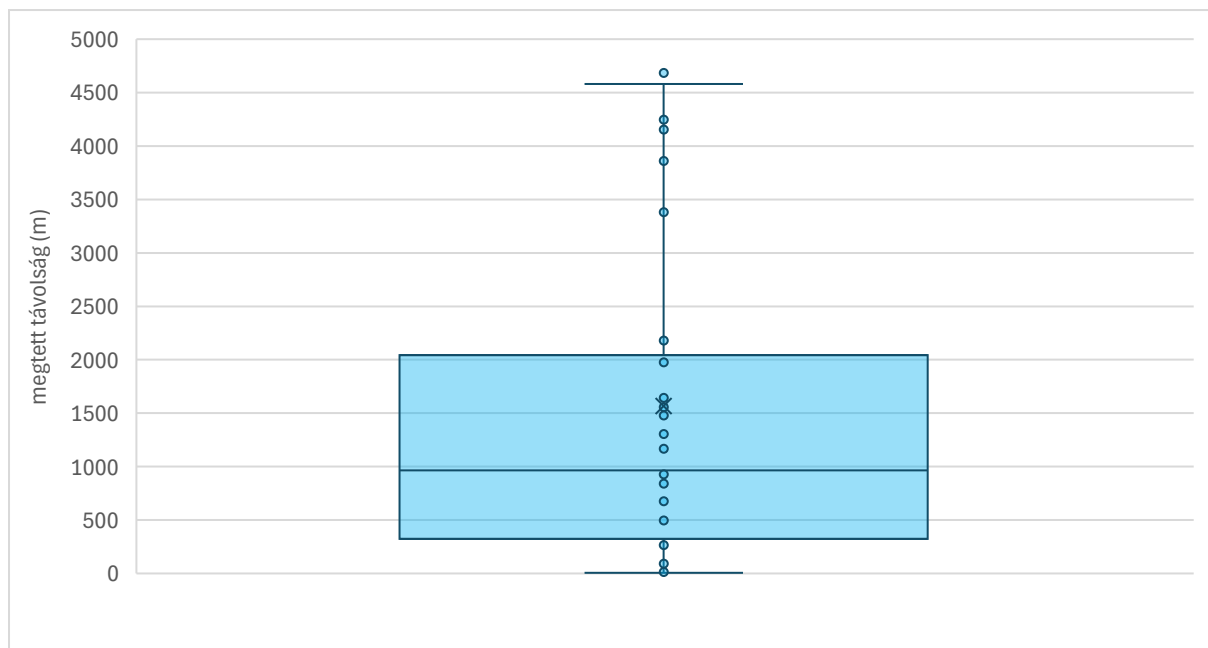
A lenti boxplot ábrán szemléltetném a madarak által megtett legnagyobb és legkisebb távolságokat a nappali és az éjszakai területeik között (14. ábra). Vannak olyan madarak, amelyeknek több távolsági pontjuk van, ezért náluk jobban látható az, hogy mégis mekkora

távolságokat hajlandóak megtenni a nappali pihenő és az éjszakai táplálkozó helyeik között. Vannak olyan szalonkák, akik hosszabb és egyenes vonalú távokat tettek meg, amik ezáltal egy gyors és magabiztos vonulásra utalhatnak. Míg más szakaszokon sűrű „pontfelhők” alakultak ki, amik valószínűleg a táplálkozó és pihenő helyek lehetnek. Legfőképpen az AM2-es emelkedik ki, hiszen ő az a szalonka, akinek a legtöbb pontja van (22 db), emellett ő tette meg a legnagyobb távolságokat is. A legnagyobb távolsága 4738 m, a legkisebb általa megtett távolság pedig 31 m volt. A legkisebb távolságot megtett madár viszont az AF8-as szalonka volt 6 m-el. Sok olyan szalonka van, akiknek csupán egyetlen távolsági pontjuk, van, ezért az ő általuk megtett egyetlen távolságok nem sokat árulnak el róluk.



14. ábra: A jelölt erdei szalonkák nappali és éjszakai területei közötti távolságok (m)

Az előbb említett egy darab távolsági pontokkal rendelkező erdei szalonkák végett szeretném ismertetni, hogy az összes madarat nézve, mik azok a távolságok, amik átlagosan igazak lehetnek rájuk. Ezért a lenti boxplot ábrán az a távolság látható, amit a madarak legtöbbször megtesznek (15. ábra). Ezek a távolságok pedig leginkább 0,27–2 km között mozognak. Leggyakrabban pedig 500- és 1000 m-eket tesznek meg. Természetesen vannak ettől sokkal kisebb és sokkalta nagyobb elmozdulások is.



15. ábra: A szalonkák nappali és éjszakai területek közötti távolságok összesítve (m)

4.3. Az erdei szalonkák visszatérési gyakorisága

Mint már a fenti táblázatban szemléltettem, az erdei szalonkáknál elég gyakori a területhűség, ugyanis jelen esetben a 14 szalonka közül 9 olyan szalonka volt, ami legalább egyszer visszatért ugyanarra a területre, ami több mint a szalonkák fele, pontosan 64%-os arányban tértek vissza (1. táblázat). Emellett két olyan szalonka is volt, ami egynél többször is visszajött (AM2, AX3), ők az eltelt idő alatt háromszor is visszalátogattak ugyan arra a helyre. Az AM2-es azért érdekes, mert ő a tavaszi és az őszi vonulásakor is megpihent a jelölési területén, végül pedig Menorcán monitoringozás közben került terítékre, így a jeladója a telelési területétől 800 méterre került meg. Az AX3-as pedig, ha csak el is vándorolt akkor is egy rövid idő elteltével mindig ugyan erre a helyre tért vissza. Ezért valószínűsíthető, hogy ezek a madarak akár már jóval többször is visszatérhettek már ugyanarra a területre, ahol megjelölték őket. Az összes többi olyan szalonka, akik, a jelölést követően nem tértek már vissza a területre, azoknak valószínűleg túl nagy stresszt okozott a befogásuk, ezért ők messzire elkerülték ezt a területet.

5. Következtetések és javaslatok

Számomra a dolgozatomban is alkalmazott GPS nyomkövetés adatok nagy segítséget nyújtottak a madarak viselkedésének megértésében, mivel ezek az eszközök és módszerek lehetővé tették számomra és más kutatók számára is, hogy az erdei szalonkák ökológiájának az eddig alig ismert aspektusait minél hatékonyabban feltárhassuk. Ezáltal részletesebb és nagyobb pontosságú, mondhatni napi szintű adatokhoz juthassunk (Sládeček *et al.*; 2023). Ellentétben a hagyományos gyűrűzési módszerekkel, amelyek a madárnak csak a befogási és a megkerülési helyét tudjuk rögzíteni, emellett nem képesek információt adni az egyedi mozgásmintázatokról (Arizaga *et al.*; 2015, Schmaljohann *et al.*; 2012). A jeladós kutatások révén így pontosabb képet kaphattunk a szalonka területhasználatáról, amivel sokkal közelebb kerülhetünk a faj viselkedésének a megértéséhez. Ezen tapasztalataim alapján és az eredményeimet figyelembe véve kerestem a választ a főbb kutatási kérdéseimre.

5.1. A szalonkák által használt területek nagysága

Az erdei szalonkák általánosságban viszonylag nagyon kis területeket használnak, amik még ha a legnagyobb előfordulási arányú (95%) területeiket is vesszük figyelembe, akkor sem haladja meg az 1–2 km² -t. Ezen tapasztalatok alapján is megerősítem azt a korábbi hazai kutatásokkal összhangban álló megállapítást, miszerint, hogy az éjszakai táplálkozó területek szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a nappali pihenőhelyeik (Schally *et al.*; 2022). A szalonkák nappali 50%-os előfordulási arányú pihenő területeik átlagosan 9,72 ha-t tettek ki, míg az éjszakai területeik átlaga 21,79 ha volt. A 95%-os előfordulási arányú nappali területeinek az átlaga 41,78 ha-os volt, az éjszakai átlag pedig 93,77 ha-t tettek ki. Ez a különbség abból adódik, hogy a szalonkák a nappali órákat fedett, bokros- és erdősebb területeken töltik, míg éjszaka alternatív nyíltabb (rétek, legelők, tisztások) élőhelyet használnak táplálkozásra, amelyek lényegesen nagyobb területeknek bizonyulnak (Duriez és mtsai; 2005, Schally *et al.*; 2022). Az AM2-es telelőhelyén (Menorca) megfigyelhető volt egy egyedi eltérés, ugyanis ott a nappali 50%-os előfordulási területmérete kissé nagyobb (nappali területe 10,86 ha, éjszakai pedig 10,15 ha) volt, mint az éjszakai. Ez az eltérés a lokális klimatikus és élőhelyi adottságokkal magyarázható, mivel Menorcán ritkásabb az erdőborítottság, ami más típusú túlélési stratégiát követel meg (Duriez és mtsai; 2005).

5.2. A szalonkák nappal és éjszaka használt területei közötti távolságok

A GPS adatok egyértelműen kimutatták számomra, hogy a szalonkák rendszeresen váltogatják a nappali pihenő- és az éjszakai táplálkozóterületeiket, amit a területeik középpontjai közötti távolságok is alátámasztottak. A madarak által leggyakrabban megtett távolságok a nappali és az éjszakai területeik között 0,27–2 km között mozogtak. A legkisebb elmozdulást az AF8-as szalonkánál volt mérhető, hiszen ő mindössze 5,66 métert ment odébb. A legnagyobb távolságot pedig az AM2-es szalonka tette meg, ahol a középpontjai között mért távolság elérte a 4,73 km-t. Egy másik szalonka az AX3-as estében a nappali területétől 2,20 km-re volt a legtávolabbi éjszakai területe. A megtett távolságok pedig ezáltal két fő helyi mozgásmintázatot mutattak be. Voltak a stabil, azaz a helyben maradó egyedek és a területváltó, azaz az aktívabb mozgást mutató egyedek. Néhány olyan egyed pl.: AF4, AX5, AF9, AF5, akik átlagosan 1 km-nél kisebb távolságokat tettek meg, ami stabil fókuszpontú területhasználatra utal. Ezek a madarak egyetlen magterületet használtak nappal, majd éjszaka egy alternatív területre mozdultak el pl.: AF4, AX5, AF9, AF5 (Duriez és mtsai; 2005). Más egyedek pl.: AM2 és AX3, akik nagyobb távolságokat tettek meg. Az AM2-es átlagosan 3,20 km-t, az AX3-as pedig 1,4 km-t. Emellett egynél több területet is használtak. Az AM2-esnek a jelölési területén 3 nappali és 5 éjszakai magterülete volt, míg az AX3-as is sok kisebb nappali és éjszakai magterületet használt, ezzel jelezve, hogy ő is több területet felkutatott. Ez a gyakoribb területváltás a számukra az ideális táplálkozási területek folyamatos felkeresését bizonyítja (Duriez és mtsai; 2005).

5.3. A szalonkák visszatérési gyakorisága

Maga a GPS nyomkövetési vizsgálatok azt is megerősítették, hogy az erdei szalonkák magas területhűséget tanúsítanak (Gossmann és mtsai; 1994, Tedeschi és mtsai; 2020). A 14 jelölt szalonka közül 9 egyed, azaz a madarak 64%-a legalább egyszer visszalátogatott a jelölési területére. Két madár viszont az eltelt idő alatt nemhogy kétszer, hanem ők háromszor is visszajöttek Babatpusztára. Az AM2-es szalonka visszatérései különösen jelentősek, mivel mind a tavaszi, mind az őszi vonulása során megpihent a jelölési területén, ezáltal az a feltételezés született, hogy a madár élete során már akár kilencszer is megtehetette ezt a 3800 kilométeres távolságot a költő- és a telelőhelye között (Schally & Csányi; 2023). Azok a madarak, amelyek a megjelölésük után már nem tértek vissza erre a területre, az valószínűleg azért lehet, mert maga a befogásuk által okozott nagy stressz miatt inkább messziről elkerülték a területet. Maga a területhűség kialakulása a madarak számára a legbiztonságosabb túlélési stratégiát jelenti, az energiafelhasználás szempontjából is, mivel az ismertebb területek

felkeresésével csökkentik az ismeretlen veszélyek kockázatát. A tájékozódásukért az értelmi fejlettségük, az éles érzékszerveik és a gyors helyváltoztatási képességeik felelősek (Schenk; 1929). A területhűségben szerepet játszanak az egyedi döntéseik és a tapasztalati úton szerzett és kialakult úti cél interakciója. Mivel a szalonkák képesek eltérni a már előre meghatározott útvonalaiktól, ha a körülmények pl.: időjárási viszonyok megkövetelik azt, ezzel is energiát megtakarítva (Péron és mtsai; 2011).

5.4. Javaslataim a további kutatásokhoz

Tekintettel arra, hogy az erdei szalonka vonulása és a területhasználata komplex és egyedi variációkat is mutat, a jövőbeli kutatásoknak továbbra is a modern GPS technológia alkalmazására kell fókuszálni, kiegészítve a hagyományos módszerekkel. A vizsgálati eredmények pontosságának a növelési érdekében továbbra is szükség van jelölt madarak gyűjtésére a további adatok elemzésére. Mivel a jeladók élettartama korlátozott (általában 2–4 év), és mivel a szalonkák rejtőzködő viselkedése akadályozhatja a napelemek töltését így ezáltal még jobban megrövidülhet a jeladók élettartama (Arizaga *et al.*; 2015, Crespo *et al.*; 2016). Szerintem érdemes lenne a telemetria adatokat kombinálni a helyi klimatikus és élőhelyi változókka, különös tekintettel a táplálékforrások elérhetőségére, ami megmagyarázhatná az egyedi területhasználati stratégiák (pl. AM2-es eltérő Menorca-i viselkedése) kialakulását. Ahogyan az AM2-es „Galóca” esetében bebizonyosodott az, hogy a jeladók fizikai visszaszerzése rendkívül értékes információkat nyújtott (Schally & Csányi; 2023). Véleményem szerint fontos ezért a lakosságok, különösen a vadászok és a természetvédők tájékoztatása és ösztönzése, hogy a megtalált jelölő gyűrűket vagy jeladókat jelentsék be az illetékes központok felé, ezzel is támogatva a kutatást a faj ismereteinek az elmélyítését (Schally & Csányi; 2023).

6. Összefoglalás

Szakdolgozatomban az erdei szalonka kisléptékű élőhely- használatának a vizsgálatával foglalkoztam. Vizsgálatom során a Gödöllő külterületén (Babatpusztán) megjelölt 14 erdei szalonka GPS telemetriai adatait dolgoztam fel. A kutatásom a nappali pihenés és az éjszakai táplálkozás során használt területeik nagyságára (ha), azok közötti távolságokra, valamint a vonulásuk során azonos területekre való visszatérési gyakoriságukra voltam kíváncsi.

Az eredményeim azt igazolták, hogy az erdei szalonkák általánosságban viszonylag kis területeket használnak, a területhasználatuk viszont a nappali és az éjszakai időszakok között szignifikáns eltérést mutatott. Az 50%-os előfordulási arányú nappali pihenőterületeik átlagosan 9,72 ha- os területek, a 95%-os előfordulási területeik pedig 41,78 ha-osak voltak. Ezek a területek fedettebb, bokros- és erdős területek voltak. Az 50%-os előfordulási arányú éjszakai táplálkozóterületeik átlagosan 21,79 ha-os területek, a 95%-os előfordulási területeik pedig 93,77 ha-osak voltak. Ezek a területek pedig döntő többségben nyílt gyepek, és legelők voltak.

Ezenfelül a GPS adatok arra is rávilágítottak, hogy a madarak rendszeresen váltogatják a nappali pihenő- és az éjszakai táplálkozóterületeiket. A szalonkák által leggyakrabban megtett távolságok a nappali és az éjszakai területeik között 0,27–2 km között mozogtak. Míg a legkisebb elmozdulást az AF8-as szalonkánál tapasztaltam, mivel mindössze 6 m-t mozgult el, addig a legnagyobb távolságot viszont az AM2-es egyed tette meg összesen 4,73 km-t. Ezen adatok alapján két fő helyi mozgásmintázatot figyeltem meg. Voltak olyan egyedek, amik stabil, azaz helyben maradó mozgást (átlagosan 1 km-nél kisebb elmozdulás) végeztek, és voltak a területváltogató, aktívabb mozgást (átlagosan 1 km-nél nagyobb elmozdulás) végzők.

Elemzéseim során azt találtam, hogy az erdei szalonkák nagyfokú területhűséget mutattak, a 14 jelölt madár közül 9 egyed (az egyedek 64%-a) legalább egyszer visszatért a jelölési területére. Viszont volt két olyan egyed is (AM2, AX3), amik a nyomon követett időszak során háromszor is visszalátogattak a jelölési területre (Babatpusztára). Az AM2-es egyed mind a tavaszi, mind az őszi vonulása során megjelent a jelölési területén. Arra a következtetésre jutottam, hogy a madarak számára a területhűség kialakulása az egyik legbiztonságosabb túlélési stratégiát jelentheti, hiszen azzal sok energiát megspórolhatnak, ha egy olyan területre látogatnak vissza, amit már jól ismernek, mert így minimalizálni tudják az esetleges ismeretlen veszélyforrások kockázatát, mint pl.: ragadozók elkerülése. Az erdei szalonkák ugyanakkor képesek eltérni a már megszokott útvonalaitól, főleg, ha az időjárási körülmények megkövetelik azt.

7. Hivatkozásjegyzék

- Anderson, D. R. & Burnham, K. P. (1976).
- Aradis, A.; Miller, M. W.; Landucci, G.; Ruda, P.; Taddei, S.; Spina, F. (2008): Winter survival of Eurasian woodcock *Scolopax rusticola* in central Italy. *Wildlife Biology* 14: 36-43.
- Arizaga, J., Crespo, A., Telletxea, I., Ibáñez, R., Díez, F., Tobar, J. F., Minondo, M., Ibarrola, Z., Fuente, J. J., & Pérez, J. A. (2015). Solar/Argos PTTs contradict ring-recovery analyses: woodcocks wintering in Spain are found to breed further east than previously stated. *Journal of Ornithology*, 156(2), 515-523.
- Artemyev, A. V. (2014). The first woodcock trapping experience in Karelia and bird ringing preliminary results. *The Herald of Game Management*, 11(2), 303–305.
- Belik, K. & Beuch, S. (2014). Wyjątkowo wczesny lęg słonki *Scolopax rusticola* na Górnym Śląsku w 2014 roku. *Ptaki Śląska*, 26, 127–131.
- Bobek, B., Kosobucka, M., Perzanowski, K. és Rebisz, S. (1992): Seasonal changes of the group size and sex ratio in various populations of red deer in southern Poland. 185-192. oldal in: Bobek, B., Perzanowski, K. és Regelin, W. L. (szerk.) *Global trends in wildlife management (18th IUGB Congress, Transactions)*. 2. Świat Press, Kraków - Warszawa.
- Bollinger, E. K., and T. A. Gavin. 1989. The effects of site quality on breeding-site fidelity in Bobolinks. *Auk* 106: 584–594.
- Burnham, R.E.; Duffus, D.A. A Multi-Dimensional Examination of Foraging Habitat Use by Gray Whales Using Long Time-Series and Acoustics Data. *Animals* 2022, 12, 2735.
- Burnham, R.E.; Duffus, D.A. Maternal behaviors of gray whales (*Eschrichtius robustus*) on a summer foraging site. *Mar. Mamm. Sci.* 2020, 1, 9.
- Brownie, C., Anderson, D. R., Burnham, K. P., & Robson, D. S. (1985).
- Catt, D. C. és Staines B. W. 1987. Home range use and habitat selection by Red deer (*Cervus elaphus*) in a Sitka spruce plantation as determined by radio-tracking. *J. Zool.*, 211: 681-693.
- Clare, J.A. Characterizing Site Fidelity and Habitat Use of the Eastern North Pacific Gray Whale (*Eschrichtius robustus*) in Clayoquot Sound, British Columbia. Master's Thesis, University of Victoria, Victoria, BC, Canada, 2015.
- Crespo, A., Rodrigues, M., Telletxea, I., Ibáñez, R., Díez, F., Tobar, J. F., & Arizaga, J. (2016). No Habitat Selection during Spring Migration at a Meso-Scale Range across Mosaic Landscapes: A Case Study with the Woodcock (*Scolopax rusticola*). *PLoS ONE*, 11(3), e0149790.

- Csörgey, T. (1910). A gyakorlati madárvédelem állami szervezése Magyarországon. *Aquila*, XVII. évf. (Előadás az V. Nemzetközi Madártani Kongresszuson, Berlin, 1910. május 30 – június 4.)
- Doligez, B., E. Danchin, J. Clobert, and L. Gustafsson. 1999. The use of conspecific reproductive success for breeding habitat selection in a non-colonial, hole-nesting species, the Collared Flycatcher. *Journal of Animal Ecology* 68: 1193–1206.
- Faragó, S. & László, R. (2013): Long-term monitoring of the Hungarian Woodcock bag during 1995-2008. In: FERRAND, Y. (ed.) Seventh European Woodcock and Snipe Workshop - Proceedings of an International Symposium of the IUCN/WI Woodcock & Snipe Specialist Group, Office national de la chasse et de la faune sauvage, SaintPetersburg 16-18 May 2011. Published by Office national de la chasse et de la faune sauvage, Paris, France. pp. 41–44.
- Ferrand, Y.; Gossmann, F.; Bastat, C. (2008): Monitoring Woodcock populations in France. *Revista Catalana d'Ornitologia* 24: 21-32.
- Ferrand, Y., Gossmann, F., Lefeuvre, J. C., Bohec, C. L., & Guyomard, A. (2008). Suivi des populations de Bécasses des bois (*Scolopax rusticola*) hivernantes et nidifiantes. *Revista Catalana d'Ornitologia*, 24, 81–89.
- Georgii, B. 1980. Home range patterns of female red deer (*C. elaphus* L.) in the Alps. *Oecologia* (Berl.) 47: 278-285.
- Grishchenko V.N. (2014): Сроки осенней миграции вальдшнепа (*Scolopax rusticola*) в Украине [Timing of autumn migration of the Woodcock (*Scolopax rusticola*) in Ukraine]. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ« Інститут біології», Каневський природний заповідник
- Greschik, J. (1910). Hazai ragadozómadaraink gyomor- és köpettartalom-vizsgálata. *Aquila*, XVII. évf., 139–171.
- Guzmán, J. L., Ferrand, Y., & Arroyo, B. (2011). Origin and migration of woodcock *Scolopax rusticola* wintering in Spain. *European Journal of Wildlife Research*, 57, 647–655. <https://doi.org/10.1007/s10344-010-0475-9>
- Haas, C. A. 1998. Effects of prior nesting success on site fidelity and breeding dispersal: an experimental approach. *Auk* 115:929–936.
- Haldane, J. B. S. (1955).
- Hallworth, M., Ueland, A., Anderson, E., Lambert, J. D., and Reitsma, L. 2008. Habitat Selection and Site Fidelity of Canada Warblers (*Wilsonia canadensis*) in central New Hampshire. *The Auk* 125(4):880–888.

- Harris, S., Cresswell, W. J., Forde, P. G., Trehella, W. J., Woollard, T., & Wray, S. (1990).
- Hegyfoky, K. (1910). Az 1909. évi tavaszi madárvonulás és az idő járása. *Aquila*, XVII. évf., 128–131.
- Herman, O. (1904). A madár pillantásáról. *Aquila*, XI. évf., 360. o. (Hivatkozva: Schenk, J. (1910). A madárvonulás kérdésének kísérleti vizsgálata. *Aquila*, XVII. évf., 137. o. 2. lábjegyzet; és Schenk, J. (1929). *A madárvonulás*).
- Hirons, G. (1980). The significance of roding by Woodcock *Scolopax rusticola*: an alternative explanation based on observations of marked birds. *Ibis*, 122(3), 350–354.
- Hirons, G. (1980). THE SIGNIFICANCE OF RODING BY WOODCOCK *SCOLOPAX RUSTICOLA*: AN ALTERNATIVE EXPLANATION BASED ON OBSERVATIONS OF MARKED BIRDS. *Ibis*, 122(3), 350–354.
- Hodek, E. (1872). (Megfigyelései hivatkozva: Schenk, J. (1929). *A madárvonulás*, 350. o.).
- Hoffmann. (1872). (Megfigyelései hivatkozva: Schenk, J. (1929). *A madárvonulás*, 351. o.).
- Hoodless, A., Heward, C. J., & Williams, O. (2020). Migration and movements of Woodcocks wintering in Britain and Ireland. *British Birds*, 113, 256–278.10
- Hoover, J. P. 2001. An experimental study of behavioral responses to nest predation and brood parasitism in a migratory songbird. Dissertation. University of Illinois, Urbana, Illinois, USA.
- Janich, K. (1977). Zur Frage der Territorialität der Miinnchens der Waldschnepfe *Scolopax rusticola*. *Verh. Ornithol. Ges. Bayern*, 23, 79–82.
- Kammermeyer, K. E. és Marchinton, R. L. 1976. Notes on dispersal of male white-tailed deer. *J. Mammal.*, 57(4): 776–778.
- Kosztka, L. (1910). [Tüzetesebb megfigyelői jelentés az *Aquila* XVII. évfolyamában, cím nélkül]. *Aquila*, XVII. évf. (Szemere L. (1910) A fűj és a fogoly viszonylagos elterjedése Magyarországon című cikkében hivatkozva, 249–250. o., mint a kérdéshez részletesebben hozzászóló megfigyelő).
- Kocván, A. (1865). (Megfigyelései hivatkozva: Schenk, J. (1929). *A madárvonulás*, 349. o.).
- Krebs, J. R. 1982. Territorial defense in the Great Tit (*Parus major*): do residents always win? *Behavioral Ecology and Sociobiology* 11:185–194.
- Labelled acoustic dataset of roding Eurasian Woodcock (*Scolopax rusticola*). (évszám valószínűleg 2024). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10930930>
- Lucanus. (1903). (Munkája hivatkozva: Schenk, J. (1910). A madárvonulás kérdésének kísérleti vizsgálata. *Aquila*, XVII. évf., 137. o. 1. lábjegyzet; és Schenk, J. (1929). *A madárvonulás*).

- Manley, G. (1974).
- Machado, A. L., Brito, J. C., Medeiros, V., Leitão, M., Moutinho, C., Jesus, A., Ferrand, Y., & Gonçalves, D. (2008). Distribution and habitat preferences of Eurasian woodcock *Scolopax rusticola* in S. Miguel island (Azores) during the breeding season. *Wildlife Biology*, 14(1), 129-137.
- Machado, A. L., Ferrand, Y., Gossmann, F., Silveira, A. M., & Gonçalves, D. (2008). Application of a roding survey method to the sedentary Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola* population in Pico Island, Azores. *European Journal of Wildlife Research*, 54(2), 205-214.
- Martinel, J., & Chantrel, G. (1977). Contribution A l'étude de la croixle et de la nidification de la bkcasce (*Scolopux rusticolu*) en for& domaniale de Compiègne (Oise). Office Natl. de la Chacse, Sec. Bkcaese.
- MĂȚIEȘ M. & MUNTEANU D. 1976. Sitarul - migrație, vânătoare, ocrotire. Vânătorul și Pescarul Sportiv, A. G. V. P. S. București. 28(4): 11-12.
- Matunák, M. (1910). [Megfigyelői jelentés vagy rövid közlemény az *Aquila* XVII. évfolyamában, cím nélkül]. *Aquila*, XVII. évf. (A megfigyelők névsora és hozzájárulásai között említve, 12. o.).
- Monitoring of the wintering and breeding Woodcock population. (n.d.).75
- Morcenwbeck, R. O., & Marshall, W. H. (1977). Wing marker for American Woodcock. *Bird-Banding*, 48(3), 224-227.
- Müller-Using, D. (1970). Die Schnepfen. *Dtsch. Jagdschutz-Verb.*, 12, 3-15.
- Nemenetschek, G. (1977). (Observations on the flight display of Woodcocks (*Scolopax rusticolu*)).
- Nimród Hírlevél Egy jeladó került a kezünkbe... Galóca. [i] (A hírlevél a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vadbiológiai- és Vadgazdálkodási Tanszékének).
- Nolan, V., Jr. 1978. The ecology and behavior of the Prairie Warbler (*Dendroica discolor*). *Ornithological Monographs* Number 26.
- Parker, D. E., Jones, P. D., Marsh, R. D., & Bottomley, M. (1991).
- Petit, L. J., and D. R. Petit. 1996. Factors governing habitat selection by Prothonotary Warblers: field tests of the Fretwell-Lucas models. *Ecological Monographs* 66:367–387.
- Riho Marja, Jaanus Elts. *Hirundo* 2022 35 (1) 17-27.
- Schally, G., Csányi, S., & Palatitz, P. (2022). Spring migration phenology of Eurasian Woodcocks tagged with GPS-Argos transmitters in Central Europe. *Ornis Fennica*, 99, 00-00. DOI: 10.51812/of.1219331

- Schally, G. (2019): Assessment of the breeding and wintering sites of Eurasian Woodcock (*Scolopax rusticola*) occurring in Hungary based on ringing recovery data. *Ornis Hungarica* 27(1): 110–116.
- Schally, G. (2019). Assessment of the breeding and wintering sites of Eurasian Woodcocks (*Scolopax rusticola*) ringed or recovered in Hungary. *Ornis Hungarica*, 27(1), 111–118.
- Schally, G. (2015). Woodcock ringing in Hungary between 1913 and 2014. *WI/IUCN-WSSG Newsletter*, 41, 33–36.
- Schally, G. (2019). Assessment of the breeding and wintering sites of Eurasian Woodcock (*Scolopax rusticola*) occurring in Hungary based on ringing recovery data. *Ornis Hungarica*, 27(1), 110–116. <https://doi.org/10.2478/orhu-2019-0007>
- Schally, G., Csányi, S., & Palatitz, P. (2022). Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) tavaszi vonulásának vizsgálata GPS telemetria adatok alapján.
- Schally G., Palatitz P., Csányi S. (2022): Példák az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) egyedi telelési stratégiáira Közép-Európában. Gödöllő, Budapest: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület
- Schelhaas, M.-J., Hengeveld, G., Moriondo, M., Reinds, G.J., Kundzewicz, Z.W., ter Maat, H., & Bindi, M. (2010). Assessing risk and adaptation options to fires and windstorms in European forestry. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 15(7), 681–701.
- Schenk, J. (1910). A madárvonulás kérdésének kísérleti vizsgálata. *Aquila*, XVII. évf., 132–149.
- Schenk, J. (1910). Jelentés az 1910. évi madárjelölésekről. *Aquila*, XVII. évf., 191–308.
- Schielzeth, H. (2010). Simple means to improve the interpretability of regression coefficients. *Methods in Ecology and Evolution*, 1(1), 103–113.
- Schmidt, K. 1993. Winter ecology of nonmigratory Alpine red deer. *Oecologia (Berl.)*, 95: 226–233.
- Schuldt, B., Buras, A., Arend, M., Vitasse, Y., Beierkuhnlein, C., Damm, A., Gharun, M., Grams, T.E.E., Hauck, M., Hajek, P., Hartmann, H., Hiltbrunner, E., Hoch, G., Holloway-Phillips, M., Körner, C., Larysch, E., Lübke, T., Nelson, D.B., Rammig, A., Rigling, A., Rose, L., Ruehr, N.K., Schumann, K., Weiser, F., Werner, C., Wohlgemuth, T., Zang, C.S., & Kahmen, A. (2020). A first assessment of the impact of the extreme 2018 summer drought on Central European Forests. *Basic and Applied Ecology*, 45, 86–103.

- Szemethy, L., Bíró, Zs., Katona, K., Mátrai, K., Orosz, Sz., és Tóth, P. 2001. A gímszarvas nagyléptékű területhasználatának és terjedésének vizsgálata. Kutatási jelentés. SZIE Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő.
- Szemethy, L., Pető, Z., Bíró, Zs. és Heltai, M. 1999. A gímszarvas területhűsége egy alföldi élőhelyen. Vadbiológia, 6: 49-59.
- Sládeček, M., Pešková, L., Chajma, P., Brynychová, K., Koloušková, K., Trejbalová, K., Kolečková, V., Vozabulová, E. P., & Šálek, M. E. (2023). Eurasian woodcock (*Scolopax rusticola*) in intensively managed Central European forests use large home ranges with diverse habitats. *Forest Ecology and Management*, 550, 121489. [i]
- Spencer, W. D., & Barrett, R. H. (1984). An evaluation of the harmonic mean measure for defining carnivore activity areas. *Acta Theriologica*, 29(17-30), 131–144.
- Šťastný, K., Bejček, V., Mikuláš, I., & Telenský, T. (2021). Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2014-2017. Aventinum.
- Swihart, R. K., & Slade, N. A. (1985). Testing for independence of observations in animal movements. *Ecology*, 66(4), 1176–1184.
- Tapper, S. C., & Hirons, G. J. M. (1983). Winter dispersal of woodcock *Scolopax rusticola* in relation to weather conditions. *Ornis Scandinavica*, 14(3), 208–212.
- Tavecchia, G.; Pradel, R.; Gossmann, F.; Bastat, C.; Ferrand, Y.; Lebreton, J-D. (2002): Temporal variation in annual survival probability of the Eurasian woodcock *Scolopax rusticola* wintering in France. *Wildlife Biology* 8: 21-30.
- Tedeschi et al.: Inter-individual variation in migratory behaviour. Downloaded from <https://academic.oup.com/cz/advance-article-abstract/doi/10.1093/cz/zoz038/5544264> by guest on 12 August 2019.
- Tedeschi, A., Sorrenti, M., Bottazzo, M., Spagnesi, M., Telletxea, I., Ibáñez, R., Tormen, N., De Pascalis, F., Guidolin, L., & Rubolini, D. (megjelenés éve nem egyértelműen megadva, de a hivatkozott Arizaga et al. cikk 2015-ös). Inter-individual variation and consistency of migratory behaviour in the Eurasian woodcock.
- Zeyk, M. (1848). (Megfigyelései hivatkozva: Schenk, J. (1929). *A madárvonulás*, 349. o.).
- Internetes hivatkozások:
- Schallyné, V. K. – Mit kell tudni az erdei szalonkáról? <https://erdeiprogramok.hu/2017/03/18/A-madarvonulas-tortenete> <https://provertes.hu/index.php/termeszeti-ertekek-es-vedelmuk/helyi-vedett-teruletek-magyarorszagon/2-fomenu/342-a-madarvonulas-tortenete>

- Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (2020): Magyarország madarai: Erdei szalonka. <http://www.mme.hu/magyarorszagmadarai/madaradatbazis-scorus>
- Sterbecz I. (1980): Egy és más a szalonkáról. Nimród 3: 129-130 p.
- Szabolcs J. (1971): Az erdei szalonka. Mezőgazda kiadó, Budapest, 120 p.

8. Térképek ábrák és táblázatok jegyzéke

Táblázatok:

1. táblázat: A jelölt erdei szalonkák ismertetése	26
---	----

Ábrák:

1. ábra: Vizsgálatomban részt vevő erdei szalonkák befogási területe.....	23
2. ábra: Az általam befogott erdei szalonka elengedésének előtti pillanata	24
3. ábra: Az erdei szalonkák által használt területnagyságok a nappali és az éjszakai 50%-os előfordulási területeiken	27
4. ábra: Az erdei szalonkák által használt területnagyságok a nappali és az éjszakai 95%-os előfordulási területeiken	28
5. ábra: Az AM2-es számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén	29
6. ábra: Az AF4-es számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén	30
7. ábra: Az AF8-as számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén	31
8. ábra: Az AX3-as számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén	32
9. ábra: Az AF9-es számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén	33
10. ábra: Az AF5-ös számú szalonka nappali és éjszakai területei Gödöllő külterületén	34
11. ábra: Az AM2-es számú szalonka nappali és éjszakai területei a Menorca-i telelőhelyén	35
12. ábra: Az AF4-es számú szalonka nappali és éjszakai területei az Olaszországi telelőhelyén	36
13. ábra: Az AF9-es számú szalonka nappali és éjszakai területei a Görögországi telelőhelyén	37
14. ábra: A jelölt erdei szalonkák nappali és éjszakai területei közötti távolságok (m)	38
15. ábra: A szalonkák nappali és éjszakai területek közötti távolságok összesítve (m)	39

9. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet nyilvánítani belső konzulensemnek Dr. Schally Gergely Tibornak a Vadbiológiai Intézet és Tanszék tudományos főmunkatársának a szakdolgozatom megírásának támogatásáért, segítségnyújtásáért és az adatokért, amiket a rendelkezésemre bocsátott.

Szintén külön köszönettel tartozom Itumeleng Malatji Phd. hallgatónak, akinek a munkája számomra útmutatóként szolgált, emellett a közös erdei szalonka kormeghatározással töltött napjainkat.

Végző soron szeretném megköszönni a családomnak azt a rengeteg szeretetet és támogatást, amit tőlük kaptam.

Hallgatói nyilatkozat

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: BÓDI BARBARA
A Hallgató Neptun kódja: NV97T3
A dolgozat címe: Új erdei malomka (Sceloporus rusticola) és léptető illemlő-
használatának vizsgálata
A megjelenés éve: 2025.
A konzulens intézetének neve: Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025 év október hó 28. nap

Bódi Barbara
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

Konzulensi nyilatkozat

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

BÓDI BARBARA (név) (hallgató Neptun azonosítója: NV97T3)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: Gödöllő 2025. év október hó 28. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

Mesterséges intelligencia nyilatkozat

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Bódi Barbara
Neptun-kódja:	NV97T3
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	X BSc/BA ☐ MSc/MA ☐ Doktori (PhD) ☐ Egyéb: TDK
Tantárgy neve/kódja*:	Tudományos diákköri pályamunka
A munka címe:	Az erdei szalonka (<i>Scolopax rusticola</i>) kis léptékű élőhely- használatának vizsgálata

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

☒ A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

☐ B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, tölts ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve, verziója,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet

	elérhetősége		bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

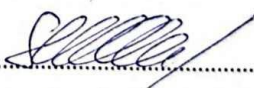
.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Gödöllő, 2025. október hó 23. nap

.....
Bódi Barbara
Hallgató aláírása

.....

Konzulens/Témavezető aláírása