

DIPLOMADOLGOZAT

Fülöp Tihamér

Vadgazda mérnök Msc

**Csíkszereda
2024**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
Vadgazda mérnöki mesterképzési szak**

**Természetes- és nem természetes ragadozók jelenlétének
hatásvizsgálata patás vadfajokra a Vaskapu-szoros Natúr Park
területén**

Belső konzulens: Dr. Biró Zsolt
habilitált egyetemi docens

Készítette: Fülöp Tihamér
RKQCQ6

Intézet/Tanszék: levelező tagozat
Vadgazdálkodási és
Természetvédelmi Intézet/
Vadgazdálkodási Tanszék

**Csíkszereda
2024**

Tartalomjegyzék:

<i>I. Bevezetés és célkitűzések.....</i>	<i>4</i>
<i>II. Szakirodalmi áttekintés.....</i>	<i>7</i>
<i>II.1 Természetes ragadozók hatásai:.....</i>	<i>7</i>
<i>II.2 Nem természetes ragadozók hatásai:.....</i>	<i>9</i>
<i>II.2.1 Kutya.....</i>	<i>9</i>
<i>II.2.2 Ember.....</i>	<i>15</i>
<i>III. Alkalmazott módszerek.....</i>	<i>17</i>
<i>III.1 Vizsgálati terület:.....</i>	<i>17</i>
<i>III.2 Kameracsapdák:.....</i>	<i>18</i>
<i>III.3 Adatelemzés módszere:.....</i>	<i>21</i>
<i>IV. Eredmények és értékelésük.....</i>	<i>23</i>
<i>IV.1 Napi aktivitás mintázat vizsgálata:.....</i>	<i>25</i>
<i>IV.2 Ragadozók és patás vadfajok közti interakciók (</i> <i>közös-előfordulás):.....</i>	<i>31</i>
<i>V. Következtetések és javaslatok.....</i>	<i>42</i>
<i>VI. Összefoglalás.....</i>	<i>45</i>
<i>VII. Irodalomjegyzék:.....</i>	<i>46</i>
<i>VIII. Ábrák és táblázatok jegyzéke.....</i>	<i>57</i>
<i>IX. Köszönetnyilvánítás.....</i>	<i>59</i>

I. Bevezetés és célkitűzések

A természetes ragadozó fajok fontos szerepet játszanak az ökoszisztémák szerkezetének alakításában világszerte (Estes és mtsai., 2011; Ripple és mtsai., 2014)). Ezt azáltal teszik, hogy elpusztítják vagy félelmet keltenek a versenytársakban és a zsákmányállatokban (Creel és Christianson, 2008; Ritchie és Johnson, 2009), ezáltal olyan trofikus kaszkádokat indítanak el, amelyek egész ökoszisztémákon keresztül áramlanak (Letnic és mtsai., 2009). De nem csak a természetes ragadozók befolyásolhatják a vadállományt, hanem az emberi jelenlét is (N. C. Bonnot és mtsai., 2020; Dorresteijn és mtsai., 2015).

A föld népességének növekedése és a természetes élőhelyek egyenes arányú csökkenése a vadon élő fajok és az emberek közti interakciók számának növekedését okozza. Ezek az interakciók különféle lehetnek és számos fajra nézve negatívan hatnak. Jelenleg a föld népessége meghaladta a 8 milliárdot, és ennek a növekedésnek jelentős hatása van az élővilágra. Az emberi települések, infrastruktúrák és mezőgazdasági területek növekedése gyakran vezet a természetes élőhelyek csökkenéséhez, fragmentálódásához és eltűnéséhez. Ezenkívül az ember által behurcolt fajok is befolyásolhatják a helyi ökoszisztémákat, gyakran kiszorítva vagy károsítva az őshonos fajokat. A természetes élőhelyek eltűnése, felaprózódása és fragmentációja, valamint a behurcolt vagy inváziós fajok jelenléte miatt sok faj veszélyeztetetté válik, köztük számos gazdasági értékkel rendelkező vadfaj is.

Tehát az ember kulcsfontosságú szerepet játszik az ökoszisztémák befolyásolásában közvetve és közvetlenül tájváltoztatáson keresztül, valamint a táplálkozási lánc megváltoztatásán keresztül (N. Bonnot és mtsai., 2013; Cromsigt és mtsai., 2013; Dorresteijn és mtsai., 2014; Szabó és mtsai., 2022). Az ember által indukált zavaráshoz számos vadfaj képes alkalmazkodni azáltal, hogy megváltoztatja a napiaktívását (Oberosler és mtsai., 2017; Ossi és mtsai., 2020), vagy elkerüli az emberi által zavart területeket (Paton és mtsai., 2017). Számos publikáció foglalkozik az emberi zavarás hatásának kutatásával (Brenner és mtsai., 2017; Ciuti és mtsai., 2012; Frid és Dill, 2002; Gaynor és mtsai., 2018).

Az ember által behurcolt fajoknak köztük a házi macskának természetben okozott kártételük és számos fajra gyakorolt hatásuk jól dokumentált (Schade és mtsai., 2019; Wang és mtsai., 2023), ezzel ellentétben a kutyák (*Canis familiaris*) hatása az ökoszisztéma struktúrájára és a vadpopulációkra nagyrészt ismeretlen marad (Hughes és Macdonald, 2013; Nayeri és mtsai., 2022; Young és mtsai., 2011) főként Európában, habár ők a világ leggyakoribb szárazföldi ragadozó emlősei (Lenth és mtsai., 2008; Ritchie és mtsai., 2015; Vanak és

Gompper, 2009a).

A kutyát az ember legjobb barátjának tartják, mivel hűséges és ragaszkodik a gazdájához, valamint feltételezhetően ő volt az első faj, amelyet az ember házasított (Miklósi Ádám és Dóka Antal, 2010). Bár világszerte sok család tart kutyát háziállatként, a világ kutyáinak többsége szabad tartásban él. 2018-ban a világ kutyapopulációjának teljes létszámát körülbelül 900 millióra becsülték(<https://www.worldatlas.com/articles/how-many-dogs-are-there-in-the-world.html>); ma ez a szám 1 milliárdra tehető (Doherty és mtsai., 2017a; Ramos-Rendón és mtsai., 2023) és ez a szám az emberi populáció növekedésével párhuzamosan gyarapszik. A világ kutyáinak pontos számának megállapítása kihívást jelent, ami a világszerte az elvadult, szabadon tartott és kóbor kutyáknak tudható be.

A szabadon tartott kutyák azok, amelyek nincsenek elzárva, ezek lehetnek pásztor kutyák, vagy olyan kutyák amelyek rendelkeznek gazdával de nincsenek elzárva udvarba, házba vagy kennelbe (Vanak és Gompper, 2009b). A kóbor kutyákat és a szabadon tartott kutyákat az különbözteti meg az elvadult kutyáktól, hogy a szabadon élő kutyák és a kóbor-kutyák szocializálódtak az emberrel, mielőtt szabadlábba kerültek, míg az elvadult kutyákat emberi szocializáció nélkül nevelik. Az elvadult- és kóbor kutyák pedig a globális kutyapopuláció mintegy 75-85%-át teszik ki.

Az Európai Unión belül Románia jelentős kóbor kutya állománnyal rendelkezik (Pencea és Bradatan, 2015; Unici, 2007; Wink, 2018) például 2000-ben Bukarestben a fővárosban 200.000-re becsülték az állományt (<https://www.courthousenews.com/eu-court-rules-on-rampant-feral-dog-attacks/>). A kutya jellemzően mindenevő faj, az ember által biztosított táplálékon és maradékokon túl, a természetben található növényekkel, döggökkel és elejtet állatokkal is táplálkozik (Vanak és Gompper, 2009a). A kutyák negatív hatással lehetnek a vadon élő állatokra vadfajokra közvetlenül ragadozás vagy predáció által (Ritchie és mtsai., 2015), félelem által indukált viselkedésbeli változások révén (Theuerkauf és Rouys, 2008; Zapata-Ríos és Branch, 2016), versengés (Vanak és Gompper, 2009b), zavarás (Ramos-Rendón és mtsai., 2023; Smith és mtsai., 2020; Weston és Stankowich, 2013), hibridizáció (Bassi és mtsai., 2017; Heltai, 2016) és paraziták vagy betegségátvitel (Furtado és mtsai., 2016) révén.

Romániában a szabadon tartott kutyák köztük a pásztorkutyák és a települések, utak mentén élő kóbor kutyák állandó jelenléte folyamatos interakciót feltételez a vadonélő állatokkal. A vadgazdálkodással és természetvédelemmel foglalkozó szakemberek csak személyes megfigyelésekkel vagy mások által közölt információkkal rendelkeznek a kutyák negatív hatásáról a természetben. Ugyanígy az emberi zavarás hatása is kevésbé kutatott az országban, habár az elmúlt években a települések növekedése, a turizmus mértéke és az infrastrukturális befektetések

száma folyamatosan nő. Jelenleg az országban ezen jelenségekkel nem foglalkoznak kellően a szakemberek és csak néhány tudományos publikációban szerepel a kutya és az ember mint potenciális ragadozó vagy zavarást okozó faj. A vadásztársadalom pedig főként a farkast (*Canis lupus*) és a hiúz (*Lynx lynx*), valamint egyes vidékeken újból megjelenő arany sakált (*Canis aureus*) tekintik a legnagyobb zavarással rendelkező fajnak. Általánosságban a természetes ragadozókról a vadászatban érdekelt felek azt állítják, hogy ezen fajok jelenléte a vadászati területen megváltoztatja a patás vadfajok viselkedését, ezzel zavarva az állományt. A kutyák és az emberi zavarást pedig kevésbé tekintik ártalmasnak.

A diplomadolgozatban arra kerestem a választ, hogy a természetes ragadozók, valamint a nem-természetes ragadozók(ember és a kóbor kutyák) jelenléte milyen hatással lehet a patás vadfajokra nézve a Vaskapu-szoros Natúr Park területén belül, valamint az alábbi két konkrét kérdés is megfogalmazódott:

- A patás vadfajok viselkedését a természetes és nem természetes ragadozók jelenléte befolyásolja e?
- Mely ragadozó fajok (a természetes vagy a nem természetes) bírnak a legnagyobb zavaró hatással a vizsgált patás vadfajokra nézve, és ezen belül mely faj?

A diplomadolgozatom fő célja ezen kérdések tisztázása, ezzel is segítséget nyújtva a hazai vadgazdálkodási- és természetvédelmi- területek működtetésében résztvevő szakemberek számára, ugyanis ezen interakciók ismerete hasznos lehet a jövőbeni kezelési- és vadgazdálkodási- tervek kidolgozásában, ezzel biztosítva számos faj és terület hosszú távú fenntartását. Valamint nem utolsósorban a vadgazdálkodók és természetvédelmi szakemberek közti konfliktus csökkentését a nagyragadozók megítélése kapcsán. Főként annak tükrében, hogy a nagyragadozó fajok számos olyan területen újból megjelentek Európa szerte ahonnan az elmúlt évtizedekben hiányoztak.

II. Szakirodalmi áttekintés

II.1 Természetes ragadozók hatásai:

A természetes ragadozó fajok fontos szerepet játszanak az ökoszisztémák szerkezetének alakításában világszerte (Estes és mtsai., 2011; Ripple és mtsai., 2014). Ezt azáltal teszik, hogy elpusztítják vagy félelmet keltenek a versenytársakban és a zsákmányállatokban (Creel és Christianson, 2008; Ritchie és Johnson, 2009), ezáltal olyan trofikus kaszkádokat indítanak el, amelyek egész ökoszisztémákon keresztül áramlanak (Letnic és mtsai., 2009; Miller és mtsai., 2012). A szárazföldi csúcsragadozók két fő trofikus kaszkádhoz kapcsolódnak. Először is, a csúcsragadozók szabályozás alatt tartják a növényevőket predáció és a viselkedés általi közvetített változások révén az élőhelyek használatában, ezáltal elősegítve a természetes vegetáció fenntartását és kialakulását. Másodszor, a csúcsragadozók korlátozzák a közepes ragadozókat a versengéssorán, ideértve a legextrémebb formáját, a ragadozást is. Ennek következtében a helyi kisemlős és madár fajok felszabadulnak a közepes ragadozók nyomása alól.

Palomares és Caro, (1999) által készített tanulmány, az emlősragadozók fajok közti predációt vizsgálta. Az eredményeik szerint az emlősragadozók közötti predáció gyakori jelenség a természetben, és néhány faj esetében az ismert pusztulások akár 68%-át is kiteheti. A ragadozók közötti interakciók lehetnek szimmetrikusak (mindkét faj ragadozza egymást) vagy aszimmetrikusak (egyik faj ragadozza a másikat), és néhány esetben az egyik faj adult példányai kizárólag csak a másik faj juvenil egyedeit prédálja. A szoliter vagy magányosan élő ragadozófajok testtömege között pozitív és szignifikás kapcsolat van az általuk zsákmányolt ragadozó fajok testtömegével. A csoportosan falkában vadászó fajok általában nagyobb ragadozó fajokat ejtenek, míg a szoliter fajok kisebbeket. Ragadozók közt az interakciók száma és a predáció gyakorisága megnövekedhet, ha szűkös az élelem forrás vagy kevésbé elérhető. A predációs nyomás hatására a zsákmányul eshető ragadozófajok megváltoztathatják térhasználatukat, aktivitási mintázataikat és csoportokat alkothatnak. Az emlősragadozók közötti ragadozás és kompetíció következményei közé tartozik a populációcsökkenés vagy növekedés, vagy akár kihalás is.

A trofikus kaszkádra jó példa a Miller és mtsai., (2012) által végzett kutatás, mely az interakciók hatásait elemzi a farkasoktól (*Canis lupus*) a prérifarkasokon (*Canis latrans*) át a rágcsálókig. A prérifarkasok a vizsgálat során általában elkerülték a farkasok vackainak környékét, de ha közelükbe kerültek, viselkedésük megváltozott, és ilyenkor a dúsabb növényzetben mozogtak,

míg a farkasvackoktól távolabb a nyitott élőhelyeket részesítették előnyben. A farkasvackok 3 kilométeres körzetében a kisemlős állományok főként a pocok populációja nagyobb volt, mint ennél távolabb, és a vizsgálat során a pocokpopuláció szignifikánsan növekedett a farkasvackok körzetében. A vackoktól távoli területeken pedig a prérifarkasok állandó predációs nyomást gyakoroltak a helyi kisemlősállományokra. A kutatás eredményei azt sugallják, hogy a farkasok fentről lefelé hatnak a trofikus láncre, közvetlenül befolyásolva a prérifarkasok viselkedését és táplálkozását, valamint közvetve befolyásolva a területen élő kisemlős populációinak sűrűségét és méretét.

Egy másik jó példa a trofikus kaszkádra a (Ripple és mtsai., 2010) által végzett kutatás mely során a farkas, amerikai bölény (*Bison bison*), gímszarvas (*Cervus elaphus*) és élőhelyek közti kapcsolatokat vizsgálta. A farkas megjelenése után a gímszarvas egyedszáma csökkent és viselkedése megváltozott, valamint a szarvas általi legelési nyomás is csökkent a folyóvizek közelében, ezzel elősegítve a bölények számára addig nem elérhető táplálékforrások megjelenését. Mivel a farkasok főként a szarvast részesítették előnyben a nehezen elejthető bölénnyel szemben, ezért a bölény egyedszáma a vizsgálat során nőtt, és az így kialakult bölénycsordák taposásuk és táplálkozási szokásaik révén füves élőhelyeket kezdtek létrehozni. A vizsgálat eredményei azt sugallják, hogy a farkasok jelenléte, predációja és zavarása révén a tájban domináns szarvast annyira szabályozta, hogy egy másik növényevő, a bölény lett a tájban a domináns faj, ezzel egy másodlagos kaszkádot beindítva, amely a táj változását is maga után vonja. A farkas jelenléte pedig a szarvast nagyobb mozgásra készítette, valamint a szarvas a ragadozást elkerülendő főként a farkasfalkák területén kívül koncentrálódott nagyobb csoportokban.

Kuijper és mtsai., 2013 a lengyelországi Białowież erdőben hasonló eredményeket talált, mint az észak amerikai vizsgálatokban, a farkas falkák jelenlétében a patások rágáskára csökken az erdőben, ezért gyorsabban tudnak az erdők megújulni. Mivel a patások több időt töltenek a figyellel és kevesebb időt a táplálkozással, valamint megnövelték a mozgás körzetüket is, így csökkentve a rájuk nehezedő predációs nyomást. A farkasok nem csökkentették a prédafajok állományait, habár a farkas falkák magterületén belül magasabb volt a predáció. A növényevők a viselkedésük megváltoztatásával csökkentették a rágáskárt főként a farkasfalkák területein belül. Ezen kutatás alapján látszik, hogy a farkasok nem csak a patás vadfajok populációját szabályozzák, hanem jelenlétükkel közvetlen hatást gyakorolhatnak az erdei növényzet megújulására, növekedésére és struktúrájára, így alapvetően megváltoztatva az erdei ökoszisztéma dinamikáját és stabilitását.

II.2 Nem természetes ragadozók hatásai:

Jelen diplomadolgozatban a nem természetes ragadozók szerepét az ember és a kutya tölti be, habár az ember és a kutya is része lehet a természetes ragadozók közösségének bizonyos értelemben. Az ember történelmileg és evolúciós szempontból fontos szerepet játszott más élőlényekkel való interakciókban, ideértve a vadászatot is. A kutya, amely a farkas házasított formája, szintén ragadozónak tekinthető, bár az ember általi házasítás miatt sok esetben más funkciókra használjuk, például őrzésre vagy társasági célokra. Összességében az ember és a kutya is része lehet a természetes ragadozók közösségének, de jelen diplomadolgozatban nem tekintem annak, ezért mint nem természetes ragadozók szerepelnek.

II.2.1 Kutya

A kutyát az ember legjobb barátjának tartják, mivel hűséges és ragaszkodik a gazdájához (Iljin, 1941), valamint feltételezhetően ő volt az első faj, amelyet az ember házasított (Miklósi Ádám és Dóka Antal, 2010). Bár világszerte sok család tart kutyát háziállatként, a világ kutyáinak többsége szabad tartásban él. 2018-ban a világ kutyapopulációjának teljes létszámát körülbelül 900 millióra becsülték(<https://www.worldatlas.com/articles/how-many-dogs-are-there-in-the-world.html>); ma ez a szám 1 milliárdra tehető (Doherty és mtsai., 2017a; Ramos-Rendón és mtsai., 2023).

A világ kutyáinak pontos számának megállapítása kihívást jelent, ami a világszerte az elvadult, szabadon tartott és kóbor kutyáknak tudható be. A szabadon tartott kutyák azok, amelyek nincsenek elzárva, ezek lehetnek pásztor kutyák, vagy olyan kutyák amelyek rendelkeznek gazdával de nincsenek elzárva udvarba, házba vagy kennelbe (Vanak és Gompper, 2009a). A kóbor kutyákat és a szabadon tartott kutyákat az különbözteti meg az elvadult kutyáktól, hogy a szabadon élő kutyák és a kóbor-kutyák szocializálódtak az emberrel, mielőtt szabadlára kerültek, míg az elvadult kutyákat emberi szocializáció nélkül nevelik. Az elvadult- és kóbor kutyák pedig a globális kutyapopuláció mintegy 75-85%-át teszik ki (Wink, 2018).

A kutya jellemzően mindenevő faj, az ember által biztosított táplálékon és maradékokon túl, a természetben található növényekkel, döggökkel és elejtet állatokkal is táplálkozik (Vanak és Gompper, 2009a). A kutyák negatív hatással lehetnek a vadon élő állatokra vadfajokra közvetlenül ragadozás vagy predáció által (Ritchie és mtsai., 2015), félelem által indukált viselkedésbeli

változások révén (Smith és mtsai., 2020; Theuerkauf és Rouys, 2008; Weston és Stankowich, 2013; Zapata-Ríos és Branch, 2016), versengés (Vanak és Gompper, 2009b), zavarás (Ramos-Rendón és mtsai., 2023; Smith és mtsai., 2020; Weston és Stankowich, 2013), hibridizáció (Bassi és mtsai., 2017; Heltai, 2016) és paraziták vagy betegségátvitel (Acosta-Jamett és mtsai., 2010; Furtado és mtsai., 2016) révén.

Kutyák hatása védett vagy veszélyeztetette fajokra:

Bellard és mtsai., (2016) a kutyát a negyedik helyen rangsorolják a világszinten mint inváziósfajt, mely számos védett fajt és ökoszisztémát veszélyeztet. Doherty és mtsai., (2017) által publikált munkában a kutyák globálisan 11 gerinces állatfaj kihalásához járultak hozzá és világszerte 188 veszélyeztetett fajra jelentenek ismert vagy potenciális veszélyt. Ez 96 emlős, 78 madár, 22 hüllő és három kételtű fajt foglal magában. Ezen fajok közül 30 faj az IUCN vörös lista alapján a súlyosan veszélyeztetett (közülük kettő a "vadon kihalt" kategóriába tartozik), 71 veszélyeztetett és 87 sebezhető. A tanulmány alapján leggyakoribb hatás a ragadozás vagy predáció (78,9%), ezt követi a zavarás (7%), a betegségek és paraziták terjesztése (4,5%), a versengés (1,5%) és a hibridizáció (1%). A kutyák jelenlétének negatív hatása főként a magas biológiai diverzitással és magas őshonos vadállat fajgazdagsággal rendelkező régiókban a legjelentősebb. A kutyák főként emlős (48%) és madár (39%) fajokra jelentenek veszélyt, különösen a földön fészkelő vagy röpképtelen madárfajokra.

Korábbi publikációk (Hughes és Macdonald, 2013) jóval alacsonyabb faj számot találtak (15 veszélyeztetett faj) globálisan melyre ismert vagy potenciális veszélyt jelent a kutya. Az általuk írt összefoglaló tanulmány alapján a leggyakoribb hatás szintén a ragadozás állt (50%), ezt követte a betegségek és paraziták terjesztése (20%), a zavarás (13%), a hibridizáció (7%) és a versengés (3%). Ezen összefoglaló tanulmány alapján a kutyák és vadfajok közti interakciók a következő arányban oszlanak meg 78 % emlősfajok és 16% madárfajok.

Kutyák általi ragadozás:

Amint fentebb is látszik a kutyák által leggyakoribb negatív hatás a predáció vagy ragadozás, mely első soron az emlős és a madár fajokat fenyegeti, de más fajcsoportokat sem vet meg. Campos és mtsai., (2007) Braziliában külvárosi és falun élő kóbor-kutyák táplálék vizsgálata során azt találták, hogy a kutyák táplálékának 57,05% gerinctelenekből és 25,15% emlősállatokból

áll, valamit az éves átlag emlősállat fogyasztás 16,7 és 25,4 kg/ egyed. A táplálékelemzés során kisebb ragadozó emlősök maradványait is megtalálták mint az ormányos medve (*Nasua nasua*) vagy a *Galictis cuja*, ezzel is bizonyítva azt a tényt, hogy mint a legtöbb nagyragadozó a kutya is zsákmányol kisebb ragadozó fajokat (habár a tanulmányban használt módszer nem volt alkalmas, arra hogy a dögök fogyasztását kizárják).

Tehát a kisemlőstől egészen a nagytetű emlős állatig képes zsákmányolni a kutya. Például Lengyelországban Wierzbowska és mtsai., (2016) vizsgálatuk során azt találták, hogy 2002 és 2011 közötti időszakban 49 vadászterületen összesen 332779 vadfajt ejtettek el szabadon tartott vagy kóbor-kutyák. A regisztrált esetek száma éves szinten átlagosan 3278, a leggyakoribb ragadozott vagy zsákmányolt faj a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) 50,2%-a, ezt követte az őz (*Capreolus capreolus*) 28,2%, a vaddisznó (*Sus scrofa*) 3,7%, gímszarvas (*Cervus elaphus*) 0,9% és a dámvad (*Dama dama*) 0,4%. A fennmaradó 16,6 % pedig olyan fajok alkották mint a európai hörcsög(*Cricetus cricetus*), borz (*Meles meles*), vidra (*Lutra lutra*) és számos más madár faj.

Filonov, (1980) a volt Szovjet Unió végzett átfogó tanulmányában az őzek (*Capreolus capreolus*) kutyák általi ragadozása a Voronezhskiy védet területen 0,3% és 13% volt tehető. De a vizsgálatában megemlíti más patás vadfajokat is melyet a kutyák zsákmányoltak ilyen a szika szarvas (*Cervus nippon*) és Jávorszarvas (*Alces alces*).

Young és mtsai., (2011) által Mongóliában végzett esettanulmány alapján a mongol gazella (*Procapra gutturosa*), argali juh (*Ovis ammon*), szajga (*Saiga tatarica mongolica*) mind gyakran áldozatául esett kutyáknak. Például a nyakörvezett argali juhok 2,7% és 3,42% pusztulását kutyák okozták.

Kutyák általi zavarás:

A vadon élő állatok egy fenyegető inger, például egy kutya jelenlétére adott válaszát "zavarásnak" nevezzük és ezek a válaszok a normális tevékenységek vagy állapotok megzavarásával járnak, és általában a következő viselkedést váltják ki: figyelőzést, éberség növekedését, menekülést, menedékbe vonulást, lefagyás vagy rejtőzködést (Theuerkauf és Rouys, 2008; Weston és Stankowich, 2013). A zavarás nemcsak viselkedésbeli változással de különböző hormonális változással is jár (Brenner és mtsai., 2017) Ezen zavarás elkerülése érdekében egyes fajok időszakosan elkerülik a zavart területeket például Parsons és mtsai., (2016) valamint Lenth és mtsai., (2008) által végzett tanulmány során arra következtetésre jutottak, hogy az emberrel együtt mozgó kutyákat (sétáltatás, vadászat, sportolás stb.) és a szabadon kóborló kutyákat a vadonélő állatfajok elkerülték és ezáltal időszakos élőhely kiesést okozott ez számukra.

Gingold és mtsai., (2009) eredményei alapján a hegyi gazellák (*Gazella gazella*) fokozott éberséggel reagáltak a pásztorkutyák zavarására, és több időt töltöttek meneküléssel, ami a pihenésre és sétálásra szánt idő rovására ment. Ez pedig a nőstény egyedek szaporulat számának csökkenéséhez vezetett. Hasonló eredményeket talált Manor és Saltz, (2004) és miután a kóbor-kutyák egy részét kivonták a vizsgált területről a hegyi gazelláknál a nőstény és fiatal egyed aránya javult, ami arra enged következtetni, hogy a kutyák általi zavarás jelentős hatással lehet az adott patás vadfaj populáció növekedésére és életképességére.

Zapata-Ríos és Branch, (2016) az Andok hegységben megfigyelték hogy a kutyák által frekvenciált helyeken az őshonos emlősök fajok közül hat faj relatív abundenciája alacsonyabb volt, ellentétben azon területekkel ahol nem volt jelen a kutya. A kutyák által használt területeken három emlős faj jelentős mértékben megváltoztatta a napi aktivitás mintázatát, valamint négy faj teljes mértékben elkerülte ezen területeket. A vizsgálat eredménye rámutat arra, hogy a kutyák jelentős problémát jelentenek az Ecuadori Andok-vidéki őshonos emlősközösségekre és különösen veszélyesek lehetnek az endemikus fajokra nézve, ugyan s jelentős zavarást okoznak a predáció és kompetíció mellett.

Kutyák általi betegségek és paraziták terjesztése:

Cleaveland és mtsai., (2001) kutatási eredménye alapján a kutyákat fertőző kórokozók jelentős része (47%-a) közös számos vadonélő emlőssel, elsősorban más ragadozó fajokkal, de patásvadfajokkal is vannak közös kórokozók. Taxonómiai csoportok szerint lebontva a kutyákat fertőző vírusok 71,4 százaléka, a fereg-fajok 56,1 százaléka, az egysejtű élősködők 50 százaléka, a baktériumok 46,7 százaléka és a gombák 15,4 százaléka fordul elő vadon élő emlős állatokban is. Ez azt jelenti, hogy a kutyák jelentős számú kórokozója közös a vadonélő emlősökkel.

Ezen nagyszámú közös kórokozó közül csak néhányról feltételezhető vagy bizonyított, hogy a kutyák általi terjesztés veszélyt jelenthet a vadonélő emlős populációkra (Doherty és mtsai., 2017b; Gompper, 2014), ezek közül a három legfontosabb kórokozó mely világszinten a kutatók, természetvédelmi szakemberek és vadgazdálkodók részéről a legnagyobb figyelmet kapja a következők: a veszettség vírusa, a szopornyica és a parvovírus.

A veszettség vírus kutyák általi terjesztésére egyik jól dokumentált példája az Afrikai Serengeti Nemzeti-parkban játszódtott, az ott élő afrikai vadkutyák vagy hiénakutyák (*Lycaon pictus*) a helyi pásztorok által használt nyájőrző kutyák által fertőződtek meg (Gascoyne és mtsai., 1993) bizonyítottan. Egy másik hasonló eset szintén Afrikából (Lushasi és mtsai., 2021), ahol bizonyítottan a kutyák rendszeres éveken át tartó veszteségi oltási kampánya hatással volt a

Tanzániai vadonélő emlősfajok veszettség vírus előfordulási gyakoriságára. A helyi kutyapopuláció nagymértékű oltása a vizsgált régióban szignifikánsan csökkentette a vírus terjedését a vadonélő emlős populációban.

Furtado és mtsai., (2016) egyik Brazíliában található nemzeti park területén vizsgálták a szabadon tartott kutyák és különböző vadonélő emlős ragadozók szopornyica és parvovírus fertőzöttségét. A vizsgálat eredményei 71,4 százalékos szopornyica fertőzöttséget mutatott kutyák esetében és 10,6 százalékos fertőzöttséget a vizsgált vadonélő emlős ragadozók esetében, valamint parvovírus esetében 56,8 százalékos fertőzöttség vadonélő emlős ragadozók és 57,1 százalékos fertőzöttség kutyák esetében. A kutatás eredményei azt sugallják, hogy a szabadon tartott kutyák jelentős hordozói és terjesztői lehetnek eme két betegségnek azokon a területeken, ahol átfedés van más ragadozó emlős fajokkal.

Versengés más ragadozókkal:

A kutya szerves része a világ számos természetes és félig természetes ökoszisztémájának, valamint ragadozó közösségének. Az utóbbi időben világszerte számos tanulmány világított rá a kutyák és az ugyanazon a területen élő többi emlős ragadozó közötti versengés kulcsfontosságú jellemzőire (Bassi és mtsai., 2017; Boitani és Ciucci, 1995; Doherty és mtsai., 2017b; Gompper, 2014; Hughes és Macdonald, 2013; Lenth és mtsai., 2008; Lescureux és Linnell, 2014). Ezek a vizsgálatok kimutatták, hogy a kutyák gyakran versengenek az őshonos emlős ragadozókkal a táplálékért, és a kisebb emlős ragadozók hasonlóan reagálnak a kutyákra, mint bármely más közepes méretű emlős ragadozóra: fokozott óvatossággal, csökkentett táplálékfelvétellel, a kutyák által uralt élőhelytípusok elkerülésével vagy teljes térbeli elkülönüléssel (Ritchie és mtsai., 2015; Van Bommel és mtsai., 2024).

A közelmúltban végzet tanulmányok azt is alátámasztják, hogy a kutyák és kisebb emlős ragadozók közötti interakciók típusát és intenzitását számos tényező befolyásolja, például egyes területeken a kutyák a legnagyobb emlős ragadozók (Meek és mtsai., 2015), így csúcsragadozó szerepet töltenek be (pl. Ausztrália, Új-Zéland stb.), míg máshol más emlős ragadozók mellett, közepes méretű emlős ragadozóként élnek (Hughes és Macdonald, 2013) (pl. Európa, Ázsia, Afrika stb.). A kutyák és az ugyanazon a területen élő emlős ragadozók közötti interakciók természete attól függ, hogy milyen helyet foglalnak el az agresszív interakciók hierarchiájában, azaz a kutyák vagy kezdeményezői, vagy elszenvedői az ilyen összetűzéseknek, esetleg mindkettő. A táplálékszerzés módja valószínűleg befolyásolja a versengés jellegét. Bár a legtöbb kutyapopuláció nagymértékben függ az emberi tápláléktól, ez az arány változik az emberrel való kapcsolatuk mértékétől függően

(Boitani és Ciucci, 1995). A településeken élő házi vagy kóbor kutyák nagymértékben az emberi által nyújtott tápláléktól függenek, míg a szabadon tartott vagy kóbor- kutyák csak részlegesen függenek az ember által nyújtott tápláléktól, valamint a másik véglet az elvadult kutyák, amelyek kizárólag a természetben szerzett táplálékkal élnek. Így feltételezhető, hogy a vadon élő ragadozókkal való versengés valószínűleg azokon a területeken a legerősebb, ahol a kutyák leginkább a természetben fellelhető forrásokra támaszkodnak. A kutyák kompetíciós hatását az egyedszám, sűrűség és a falkaképződésre való hajlamuk is befolyásolja. A kutyák falkái nemcsak testméretüknél sokszor nagyobb növényevőket (Bassi és mtsai., 2017), hanem ragadozókat, például rókákat, prérifarkasokat és sakálokat is képesek legyőzni (Vanak és Gompper, 2009b). Valamint a kutyák létszámfölénye javíthatja a versenyképességet az olyan erőforrások megszerzésében, mint a dögevés. Így a kutya kompetíciós hatása sok esetben a sűrűség függvénye.

A kutyák azon képessége, hogy nagy területeket képesek bejárnak, növeli annak a valószínűségét, hogy az ugyanazon a területen élő ragadozókkal versenyezzenek, nem csak az emberi települések szélén, hanem a természetes élőhelyeken is (Scott és Causey, 1973). Vanak és Gompper, (2009a) vizsgálati eredményei szerint minél nagyobb egy adott területen a kutyák egyedszáma, annál nagyobb területeket járnak be így a természetes emlős ragadozókkal való versengés mértékét ezen képességük is befolyásolja.

Hibridizáció:

A hibridizáció számos módon hatással lehet a vadon élő kutyafélék (*Canidae*) populációjára, és ezek a hatások többségében negatívak. Ezek közé tartozik a szaporodási potenciál elvesztése, a hibrid egyedek alacsonyabb fitnesze, a maladaptív allélok bekerülése a vadon élő populációkba, a genetikai integritás vesztese, a betegségek terjedésének kockázata, valamint olyan jogi következmények, amelyek befolyásolhatják egyes védett fajok védelmi státuszát (Lenth és mtsai., 2008). Kis populációk esetén a hibridizáció a fajon belüli párzási lehetőségek elvesztéséhez vezethet, ami csökkentheti a szaporodni képes egyedek tényleges számát. Ez pedig tovább csökkentheti a populáció szaporodási potenciálját és növekedési ütemét, amely kritikus szint alá süllyedhet a hosszú távú túlélés szempontjából. Így a hibridizáció demográfiai kockázatot jelenthet egy faj vagy populáció számára, még akkor is, ha a hibridek nem élnek túl hosszú távon, és nem vezetnek genetikai keveredéshez az introgresszió révén.

Az introgresszió során a hibridizációt követően rosszul adaptált gének kerülhetnek be a vadon élő populációkba, ami megváltoztathatja a populációk génállományát és alkalmazkodását az adott környezetbe. Az eltérő körülmények között és más génkészlettel fejlődött egyedek génjeinek

beáramlása egy populációba általában az alkalmazkodás csökkenését okozhatja, még erős negatív szelekciós nyomás mellett is, és ezek a gének könnyen elterjedhetnek és rögzülhetnek kis populációkban genetikai sodródás révén (Khosravi és mtsai., 2013).

A kutya őse a farkas, a házasítás feltételezhetően valamikor a Pleisztocén végén zajlott, de a történelem során az ember számos esetben keresztezte vissza a kutyákat a farkassal főként tenyésztési céllal. Például ilyenek az ötvenes és hatvanas években létrehozott kutya fajták, mint a csehszlovák farkaskutya, Lupo Italiano, Saarloosi farkaskutya és a Kunming farkaskutya, de az első írásos emlékek a farkas-kutya hibridekről Arisztotelésztől (Kr. e. 2400 körül) és Plinius-tól (Kr. e. 100 körül) származnak (Iljin, 1941). Az ember tudatosan a kutya házasítása és fajta szelekciója során számtalanszor hozott létre farkas-kutya hibrideket, de ezen hibridizáció a természetben is előfordul (Lescureux és Linnell, 2014).

A hibridizáció számos farkas populáció genetikai integritását veszélyezteti, valamint olyan veszélyeztetett fajok állományait is mint amilyen az Etióp farka (*Canis simensis*) (Bassi és mtsai., 2017; Jarausch és mtsai., 2023; Randi és mtsai., 2014), a dingó (*Canis dingo*) (Crowther és mtsai., 2014), afrikai vadkutya (*Lycaon pictus*) (Bucci és mtsai., 2022), afrikai farkas (*Canis lupaster*) (Mallil és mtsai., 2020) és a panyókás sakál (*Lupulella mesomelas*) (Krofel és mtsai., 2022). A felsorolt fajok mellett a kutya még hibridizálódhat az aranysakállal (*Canis aureus*), valamint a prérifarkassal (*Canis latrans*) (Adams és mtsai., 2003; Furtado és mtsai., 2016; Galov és mtsai., 2015; Gompper, 2014; Hughes és Macdonald, 2013; Ninausz és mtsai., 2023).

II.2.2 Ember

Az emberi tevékenységhez kapcsolódó globális változások egyre markánsabb hatást gyakorolnak számos vadon élő faj állományára, befolyásolva földrajzi elterjedésüket az egyre növekvő urbanizáció és táj-fragmentáció miatt, valamint korlátozva mozgásukat és befolyásolva viselkedésüket (Doherty és mtsai., 2021).

Tucker és mtsai., (2018) által közölt cikk eredményei azt mutatják, hogy globálisan mobilitás csökkenés figyelhető meg az emberek által zavart környezetben élő emlősöknél. Arra a következtetésre jutottak, hogy az ember által zavart környezetben élő állatok kisebb területekre vannak szorítva és a mesterséges akadályok által csökken azok mozgási amplitúdója, valamint megváltozik a viselkedésük. Ezen globális mobilitás csökkenés negatívan érintheti számos faj populációját és nemcsak, ugyanis komplex ökológiai folyamatokra nézve is hat, ilyen a ragadozó-prédafaj kölcsönhatás, tápanyag körforgás, élőhelyek, kórokozók és betegségek terjesztése.

Továbbá Bonnot és mtsai., (2020) által végzett vizsgálata azt mutatja, hogy mind a prédafajok mind a ragadozók napi aktivitás mintázatában változását figyelhető meg az emberi zavarás hatására. Ezt erősíti meg Gaynor és mtsai., (2018) vizsgálata, amely kimutatta, hogy fajtól, élőhelytől vagy helyszíntől függetlenül, az emlősök szignifikáns éjszakai aktivitást mutatnak a humán zavaró tényezőkre adott válaszként. Vagy is a zavarás hatására áttérnek éjszakai életmódra ezzel is csökkentve a találkozás esélyét.

A vadon élő emlős állatfajok nagy része az emberi zavarást predációs kockázatként azonosítja (Frid és Dill, 2002). Az emberi jelenlétre / zavarásra adott válaszok különösen gyakoriak a prédafajok között (N. Bonnot és mtsai., 2013) és nemcsak (Ordiz és mtsai., 2021), de dokumentálták őket még akkor is, ha nincs valós kockázat jelen (Brenner és mtsai., 2017; Szabó és mtsai., 2022).

Az emberi jelenlétet jobban tűrő prédafajok akár előnyükre is fordíthatják az ember általi zavarást, ezzel akár fölénybe kerülve a ragadozókkal (N. C. Bonnot és mtsai., 2020). Ily módon az emberi zavarás a teljes ökoszisztémára hatással lehet, befolyásolva a nagyragadozók által betöltött szerepet (Ordiz és mtsai., 2021), ezzel előreláthatatlan változást előidézve.

III. Alkalmazott módszerek

III.1 Vizsgálati terület:

A vizsgálatunkat Romániában, a Vaskapu-szoros Natúr Parkban végeztük, amely egy 124,293 hektáros természetvédelmi terület. A park a Duna bal partján helyezkedik el, délnyugaton (É 44°68' 22°30') és Románia második legnagyobb természetvédelmi parkja. A terület a Néra-folyó Dunába torkolásától kezdve, Báziás településtől a Szörényvár közelében lévő Vaskapú gátig terjed, mintegy 141 km hosszan. A park területe a Duna bal partján elhelyezkedő domb- és hegyvidéki sáv, amely a legnagyobb szélessége maximum 27 km, és magassági tartománya 65-950 méter között változik. A szomszédságában található a szerbiai Đerdap Nemzeti Park.

A terület fő jellemzője a Duna szurdoka, amely Európa leghosszabb és legnagyobb szurdoka, számos szurdokszerű szakasszal. A Duna átlagos sebessége itt 4-5 m/másodperc, és 132 km hosszan vájja át a Kárpátok és a Balkán közötti hegyvidéki átmeneti területet. Az éghajlat mérsékelt kontinentális, de jelentős mediterrán hatásokkal. A terület morfológiai, geológiai és éghajlati sokfélesége miatt rendkívül gazdag biodiverzitással rendelkezik, amely több közösségi jelentőségű élőhelyet és fajt foglal magába.

A természetvédelmi területen az erdőborítottság 80%-os, az fő erdő alkotó fajok a bükk (*Fagus silvatica*), a közönséges gyertyán (*Carpinus betulus*), a keleti gyertyán (*Carpinus orientalis*), a kocsányos tölgy (*Quercus robur*).

Fő gazdasági tevékenységek a területen a turizmus és az erdőgazdálkodás. A turista szezon májustól – szeptemberig tart, az ezt követő hónapokban a turisták száma elhanyagolható és szórványos és csak is a fő látványosságok körül koncentrálódnak.

A vizsgált területek a természetvédelmi területeken belül integrált védelem alatt állnak, amely azt jeleníti, hogy itt tiltott a vadászat és a turizmus is. A vadászatra jogosultak, vadgazdálkodók ezen integrált védelemmel rendelkező területeket, úgynevezett nyugalmi zónákként kezelik, ahol kiegészítő takarmányozást végeznek, sózókat, dagonyákat és itatókat készítenek.

Mivel maga a Vaskapú és a Kazán-szoros elég frekvenciált turisztikai desztináció, a vizsgálati területen szezonálisan jelentős az emberi jelenlét. A turisták főként gyalogosan közlekednek, míg a helybeliek terepjárókkal, személygépkocsikkal, traktorokkal, motorbiciklikkel és lovaskocsival.

A vizsgálati terület vadbősége és a helyi hússzerzési hagyományok következtében a területen jelentős a vadorzás is, ezen vadorzók a turistákhoz hasonlóan szintén gyalogosan közlekednek és állandó potenciális zavarást jelentenek a vadfajokra nézve.

III.2 Kameracsapdák:

A kameracsapdázás sikeresen alkalmazott módszer a vadon élő állatok elterjedésének, aktivitásának és sűrűségének vizsgálatára (Palencia és mtsai., 2021; Royle és mtsai., 2009). Ez a módszer nem invazív és költséghatékony (De Bondi és mtsai., 2010; Meek és mtsai., 2015). Mivel nem specifikus megközelítésről van szó, több fajt is lehet tanulmányozni egyszerre, és lehetőség van az emberi zavarás vizsgálatára is (Oberosler és mtsai., 2017; Palencia és mtsai., 2021; Royle és mtsai., 2009; Tobler és mtsai., 2008; Welbourne és mtsai., 2015). Valamint a módszer alkalmas a különböző fajok napi aktivitási mintázatának a tanulmányozására is (Burton és mtsai., 2015; Szabó és mtsai., 2022).

A vizsgálat során 50 darab FORESTCAM (*1. táblázat*) kameracsapdát (Trail Camera for Hunting - LS-987 PRO) használtunk (*1. ábra*). 23 darab kameracsapdát a vadetetők közvetlen közelében helyeztük ki, míg 27 darab kameracsapdát a vadetetők környékén található vadcsapásokra (*2. táblázat*). A kihelyezett kameracsapdák három vadetetési szezonban (szeptember 2020 – május 2021; szeptember 2021 – május 2022; szeptember 2022 – március 2023) vételeztek felvételeket és videókat.

A kameracsapdák ellenőrzése havonta és kéthavonta történt, amikor kicseréltük a kameracsapdák akkumulátorait és kicseréltük az adat tároló kártyákat (SD card = 16 GB, olvasási és írási sebesség 100 MB/s).

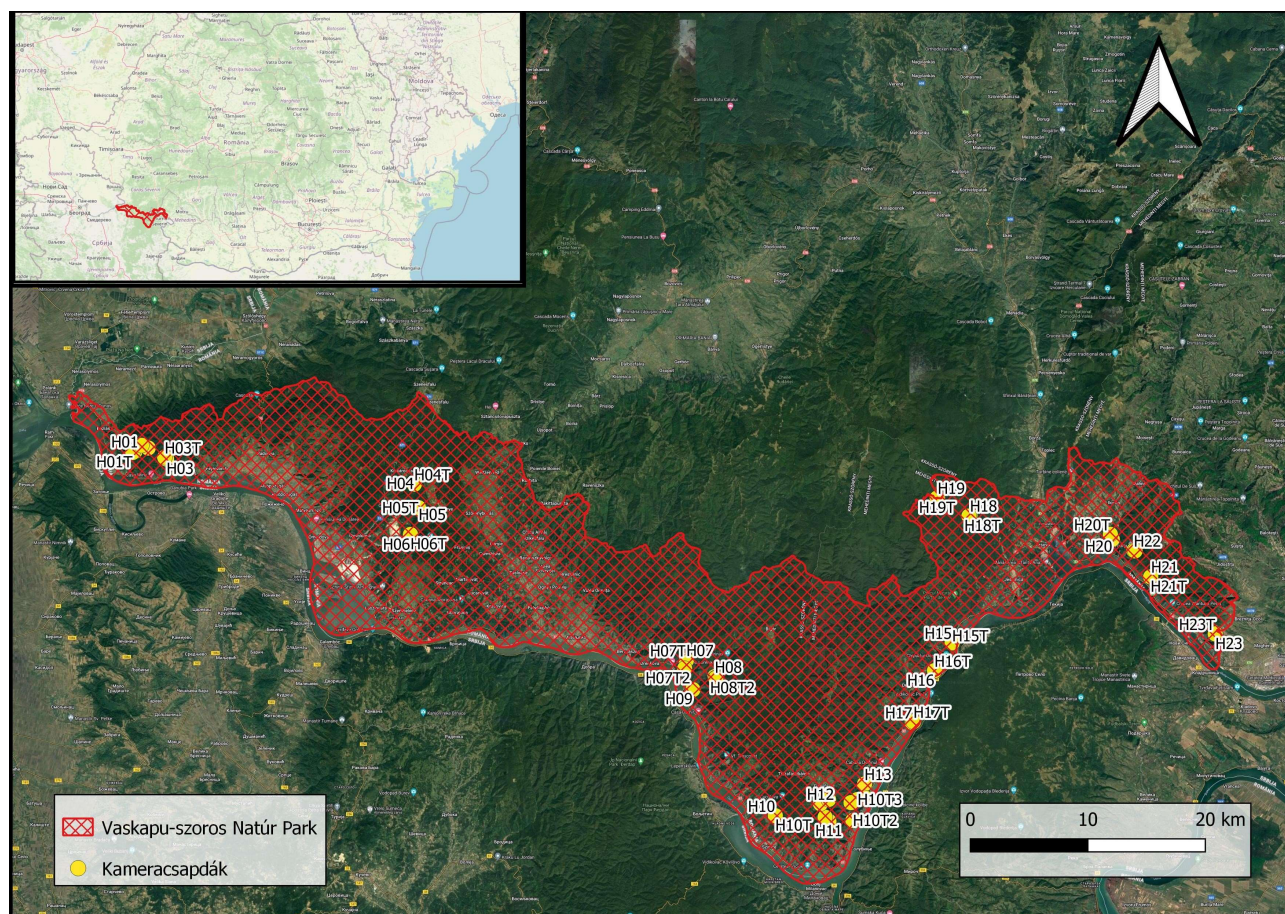
Az adatok elemzéséhez a következő nyílt forráskódú szoftvereket használtuk: digiKam (version 7.5.0) , R (version 4.2.2) és QGIS (version 3.22.14).

Az adatok elemzése során, minden állati és emberi eredetű fényképet elemeztünk és értékeltünk. Minden egyes fotóhoz rögzítettünk a megjelenő fajt, egyedek számát, az észlelés dátumát és időpontját, valamint ha lehetséges volt az egyedek nemét és korát. Ha egynél több egyedet jelent meg egyetlen fényképen, akkor minden egyedet külön-külön számoltunk. Ha rövid időintervallumon (15 perc) belül több olyan fénykép készült, amelyek nyilvánvalóan ugyanazt az állatot vagy embert ábrázolták, akkor azokat egy felvételnek vagy eseménynek tekintettük, ahogyan azt más tanulmányok is javasolják (Meek és mtsai., 2015; Muhly és mtsai., 2011; Szabó és mtsai., 2022). Ez a módszer csak azokról a fajokról szolgáltat elemzéshez használható adatokat, amelyek gyakran megfordultak a megfigyelési helyszíneken.

1. táblázat. Használt vadkamerák (Forestream Trail Camera for Hunting Model - LS-987 PRO) technikai jellemzői:

Vízállóság	IP66
Látószög	FOV (Field of View) 45°
Objektív	F/NO=2.8
Érzékelő	5 MP Color CMOS
Trigger sebesség	<0.15 S
LED-ek száma	42 pcs 940 NM no glow IR LEDS
Felbontása	32 MP / 4K
Méretek	110x97x66 mm
Súly	280 g

1 ábra. A vizsgált terület térképe és a kihelyezett vadkamerák elhelyezkedése ezen belül



2. táblázat. A kameracsapdák pontos elhelyezkedése a vizsgálati területen belül

Kameracsapdák kódja	GPS koordináták	Megfigyelt hely
H01	POINT (21.4275258500129 44.7959494404495)	vadetető
H01T	POINT (21.425218814984 44.7959970496595)	vadcsapás
H02	POINT (21.4378849603236 44.8015659861267)	vadetető
H02T	POINT (21.4327878411859 44.8025530390441)	vadcsapás
H03	POINT (21.4575769845396 44.7931649722159)	vadetető
H03T	POINT (21.4556049741805 44.7944609820843)	vadcsapás
H04	POINT (21.7220439668745 44.774630991742)	vadetető
H04T	POINT (21.7224929854274 44.7740780375898)	vadcsapás
H05	POINT (21.7271674051881 44.756434801966)	vasetető
H05T	POINT (21.7269040457904 44.7563078999519)	vadcsapás
H06	POINT (21.7179950047284 44.7356090415269)	vadetető
H06T	POINT (21.7183720227331 44.7359530348331)	vadcsapás
H07	POINT (22.0134280063212 44.6406689845026)	vadetető
H07T	POINT (22.0133669860661 44.6403769589961)	vadcsapás
H07T2	POINT (22.0115620270371 44.6340870112181)	vadcsapás
H08	POINT (22.0438170153648 44.6279149968177)	vadetető
H08T	POINT (22.0444620028138 44.6269090007991)	vadcsapás
H08T2	POINT (22.0448055770248 44.6266944240779)	vadcsapás
H09	POINT (22.0200050342828 44.6182619780302)	vadetető
H09T	POINT (22.0203180145472 44.618079001084)	vadcsapás
H10	POINT (22.1082620322704 44.5220610313118)	vadetető
H10T	POINT (22.1085020061582 44.5220409985632)	vadcsapás
H10T2	POINT (22.1914169657975 44.5184439886361)	vadcsapás
H10T3	POINT (22.1964440122247 44.534416962415)	vadcsapás
H11	POINT (22.1657919790596 44.5178349595517)	etető
H11T	POINT (22.1616830024868 44.5209269598126)	vadcsapás
H12	POINT (22.1568009629846 44.5312320068479)	etető
H12T	POINT (22.1654280368239 44.5347099937499)	vadcsapás
H13	POINT (22.2038869746029 44.5462450012565)	etető
H13T	POINT (22.2041879687458 44.535704003647)	vadcsapás
H14	POINT (22.1891019679606 44.53204899095)	etető
H14T	POINT (22.189444033429 44.532057037577)	vadcsapás
H15	POINT (22.2971710190177 44.6536659635603)	etető
H15T	POINT (22.29760796763 44.6535949688405)	vadcsapás
H16	POINT (22.2785480227321 44.632286997512)	etető
H16T	POINT (22.278664028272 44.6324520371854)	vadcsapás
H17	POINT (22.2549170069396 44.5931630395353)	vadetető
H17T	POINT (22.2561990190297 44.5936569850892)	vadcsapás
H18	POINT (22.3166460357606 44.7503279987723)	vadetető
H18T	POINT (22.3154989723116 44.7498560138047)	vadcsapás
H19	POINT (22.2821479663253 44.7638670355082)	vadetető
H19T	POINT (22.2815459780395 44.7635989822447)	vadcsapás
H20	POINT (22.4687850382179 44.7322980221361)	vadetető
H20T	POINT (22.4667199887335 44.7360810264945)	vadcsapás
H21	POINT (22.5102929770947 44.7040179837495)	vadetető
H21T	POINT (22.509804982692 44.7037090267986)	vadcsapás
H22	POINT (22.4918289855123 44.723779996857)	vadetető
H22T	POINT (22.4931049626321 44.7234710399061)	vadcsapás

H23	POINT (22.5790400058031 44.6601760201156)	vadetető
H23T	POINT (22.5789000280201 44.6604569815099)	vadcsapás

III.3 Adatelemzés módszere:

A kameracsapdák adatainak elemzése során (Rehman és mtsai., 2021; Richmond és mtsai., 2010; Sharief és mtsai., 2022; Szabó és mtsai., 2022; Vitekere és mtsai., 2020) által korábban leírt módszereket használtuk, a természetes ragadozók, ember, kóbor kutyák és patás vadfajok közötti hatások becsléséhez. Az elemzéseket az R program "Overlap" (R Development Core Team) csomagjával végeztük.

A vizsgálat során az átfedési együttható ($\Delta 4$ vagy $\Delta 1$) nem parametrikus számításával becsültük meg a napi aktivitás átfedését (i) a természetes ragadozók és a patás vadfajok tevékenysége, valamint (ii) a nem természetes ragadozók és patás vadfajok tevékenysége között. Összehasonlítottuk minden faj napi aktivitási mintázatát annak érdekében, hogy megértsük az átfedő mintázatokat és megvizsgáljuk azt, hogy befolyásolják-e a természetes és nem természetes ragadozók napi aktivitása a pajtásvadfajok napi aktivitás mintázatát. A kameracsapdák által rögzített időpontokat használtuk a vizsgált fajok napi aktivitás mintázatának meghatározásához. A $\Delta 4$ érték a 0 és 1 között mozog, ahol 0 azt jelenti, hogy nincs átfedés, 1 pedig teljes átfedést jelent (Linkie és Ridout, 2011). A $\Delta 4$ becsült értékeket összehasonlítottuk Wald-teszt alkalmazásával.

A természetes és nem természetes ragadozók, valamint a patás vadfajok területfoglalási valószínűségi (occupancy interaction) és területfoglalásból adódó detektálási valószínűségi (occupancy interaction and detection) értékek megállapításához a két-fajos folt foglalási modellt használtuk (Two-species occupancy). A területfoglalási valószínűség (occupancy interaction) a nem domináns faj területfoglalási valószínűségét értékét adja meg, abban az esetben ha a domináns faj nincs jelen, vagy ha jelen van a területen. A területfoglalásból adódó detektálási valószínűségi (occupancy interaction and detection) értékek segítségével azt vizsgáltuk, hogy a nem domináns faj detektálhatósági valószínűsége mekkora, ha a domináns faj nincs jelen a területen, vagy jelen van de nem detektáltuk, vagy jelen van és detektáltuk.

A két-fajos folt foglalási model segítségével fajok-közi interakció faktor (SIF - Species Interaction Factor) értékeket is megbecsültük a párokra (préda és ragadozó faj), ezen érték a két faj közös előfordulásának valószínűségét adja meg. Vagyis ha a domináns és nem domináns faj jelen van és egymástól függetlenül detektálhatók, akkor a $SIF = 1$ (semlegességre utal), ha a $SIF < 1$ a nem domináns faj a vártnál kisebb valószínűséggel fordul elő együtt a domináns fajjal (ami

elkerülésre utal), míg ha a $SIF > 1$ akkor a nem domináns faj a vártnál nagyobb valószínűséggel fordul elő együtt a domináns fajjal (ami vonzásra utal).

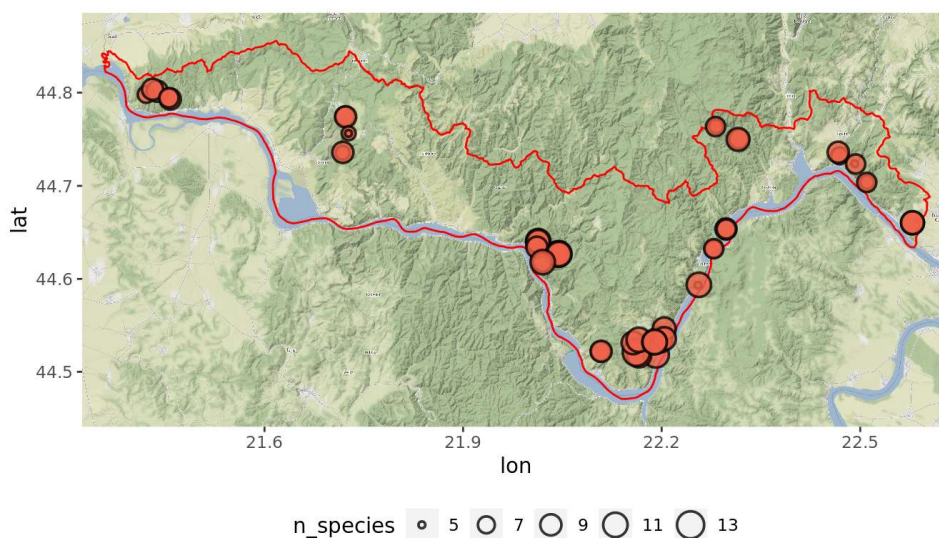
A két-fajos folt foglalási model használata során két patás vadfaj (őz és gímszarvas), természetes ragadozó (farkas és aranysakál) és nem természetes ragadozó (ember és kutya) kameracsapdák által gyűjtött adatait használtuk fel, mivel elsősorban ezen patás vadfajokat zavaró tényezők (farkas, aranysakál, ember vagy kutya) jelenlétének relatív hatásai érdekeltek bennünket, azokat a napokat, amikor sem ezen felsorolt patás vadfaj, sem a zavaró tényezők nem fordultak elő, eltávolítottuk az adathalmazból. Más szóval, töröltük azokat a sorokat, ahol az összes előfordulási érték nulla volt.

A két-fajos folt foglalási modell eredményeinek ellenőrzésére páros statisztikai összehasonlítás végeztünk, ahol a fajok területfoglalási valószínűségét és detektálási valószínűséget (occupancy, detection) rangsoroltuk. A fajok területfoglalási valószínűséget összehasonlítottuk páronként (ragadozó és patás vadfaj).

IV. Eredmények és értékelésük

A vizsgálat időszakában összesen 474277 fényképet (2662,91 GB = 2,66 TB) elemeztünk, ami 158594 eseményt eredményezett különböző vadfajok egyedeiről, ez 27617 csapdaéjszakát jelent összesen. A vizsgálat során 17 vadonélő emlősfajt azonosítottuk(2. ábra), a vadetetőkhöz kihelyezett kameracsapdák átlag sikerességi aránya 600,67 felvétel/100 csapdaéjszaka, valamint a vadcsapásokhoz kihelyezett kameracsapdák átlag sikerességi aránya 531,12 felvétel/100 csapdaéjszaka. Hasonló tanulmányok alapján (Burton és mtsai., 2015; De Bondi és mtsai., 2010; Kelly és Holub, 2008; Manzo és mtsai., 2012; Meek és mtsai., 2015; Palencia és mtsai., 2021, 2021; Tobler és mtsai., 2008) a kameracsapdák ezen sikerességi aránya magas vadfaj denzitást sugall a vizsgálati területen.

A vizsgálat során 2020 szeptemberétől 2023 márciusáig a leggyakrabban fotózott emlősfaj az őz volt, ezt követte a róka, az ember, a kutya és a vaddisznó(3. táblázat.). Összesen 10085 eseményt regisztráltunk őzekkel, 3691 rókákkal, 2613 emberekkel, 1408 kutyákkal, 1074 borzokkal, 928 vaddisznókkal, 796 mezei nyulakkal és 539 gímszarvasokkal. A nagyragadozók közül a leggyakoribb faj a farkas volt, egészen pontosan 222 eseményt regisztráltunk, ami összesen 1173 fényképet jelent. Az aranybakólyról mely közepes méretű ragadozó és a területen a közelmúltban jelent meg 339 eseményt regisztráltunk, ami összesen 1071 fényképfelvételt jelent.



2. ábra. Észlelt fajok száma megfigyelési pontokra bontva

3. táblázat. A kameracsapdák által készített fotók és események összesítése fajokra lebontva

Észlelt vadfajok			
	Faj	Össz. fénykép száma	Össz. esemény
1	<i>Canis lupus</i>	1173	222
2	<i>Ursus arctos</i>	43	14
3	<i>Lynx lynx</i>	114	24
4	<i>Canis aureus</i>	1071	339
5	<i>Vulpes vulpes</i>	8863	3691
6	<i>Felis silvestris</i>	2155	544
7	<i>Capreolus capreolus</i>	74939	10085
8	<i>Cervus elaphus</i>	4727	539
9	<i>Sus scrofa</i>	10292	928
10	<i>Lutra lutra</i>	7	4
11	<i>Meles meles</i>	2428	1074
12	<i>Mustela putorius</i>	19	8
13	<i>Martes sp</i>	1289	487
14	<i>Lepus europaeus</i>	3046	796
15	<i>Erinaceus roumanicus</i>	10	4
16	<i>Rodent</i>	651	340
17	<i>Glis glis</i>	663	257
18	<i>Sciurus vulgaris</i>	4618	1023
19	<i>Chiroptera</i>	42	30
20	<i>Aves</i>	11711	2482
21	<i>Insect</i>	4	4
22	<i>Reptilia</i>	7	2
23	<i>Nem felismerhető</i>	630	312
	összesen	128502	23209
Ember és házi állatok			
	Faj	Össz. fénykép száma	Össz. esemény
1	<i>Ovis aries</i>	116	13
2	<i>Bos taurus</i>	689	21
3	<i>Capra aegagrus hircus</i>	2112	163
4	<i>Felis catus</i>	47	11
5	<i>Canis familiaris</i>	5448	1408
6	<i>Homo sapiens</i>	21677	2613
	összesen	30089	4229

IV.1 Napi aktivitás mintázat vizsgálata:

Vizsgálatunk eredményeink alapján a patás vadfajok (őz, gímszarvas, vaddisznó) és a természetes ragadozók(farkas, aranyasakál) főként éjszaka aktívak napnyugtától hajnalig, míg az ember és a kutyák a kora reggeli óráktól az esti szürkületig, az emberi aktivitás a nap közepén éri el a csúcspontját.

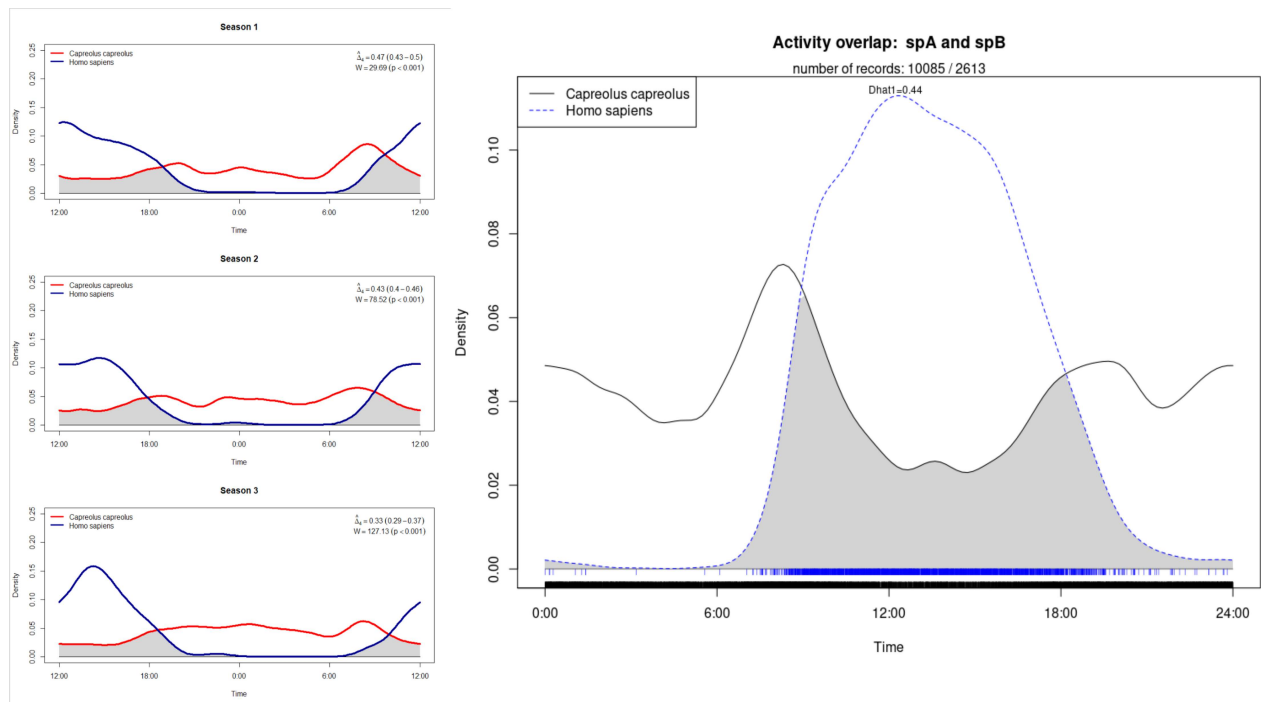
A nem természetes ragadozók és a patás vadfajok aktivitási mintázata közötti $\Delta 4$ ($\Delta 1$ ha alacsony az elemszám) értékek alacsonyabbak, mint a természetes nagyragadozók és a patás állatok közötti értékek.

Az emberi és a patás vadfajok tevékenységei közötti átfedések esetében a legmagasabb $\Delta 4$ értéket az őzeknél találtuk $\Delta 4 = 0,44$ (3. *ábra*), ezt követi az gímszarvas $\Delta 4 = 0,35$ (4. *ábra*), végül a vaddisznó $\Delta 4 = 0,23$. A ragadozók közül az aranyasakál átfedési értéke az emberi tevékenységgel $\Delta 4 = 0,34$, a farkasé $\Delta 4 = 0,46$, a kutyáé pedig $\Delta 4 = 0,7$. A farkas és patás vadfajok közötti átfedés esetében a legmagasabb átfedési értéket az őzeknél tapasztaltuk $\Delta 4 = 0,9$ értékkel (5. *ábra*), ezt követi a gímszarvas $\Delta 4 = 0,84$ értékkel(6. *ábra*) és a vaddisznó $\Delta 4 = 0,69$ értékkel (7. *ábra*). A kutya és patás vadfajok közötti átfedésben a legnagyobb értéket az őznél mutatható ki $\Delta 4 = 0,74$ értékkel(8. *ábra*), amelyet a gímszarvas követett $\Delta 4 = 0,63$ értékkel (9. *ábra*) és a vaddisznó $\Delta 4 = 0,49$ értékkel. A aranyasakál és patás vadfajok közötti átfedés esetében pedig a legmagasabb átfedési értéket a gímszarvas kapta $\Delta 4 = 0,9$ (10. *ábra*) értékkel, amelyet az őz követett $\Delta 4 = 0,84$ (11. *ábra*) értékkel és a vaddisznó $\Delta 4 = 0,84$ értékkel. Minimális különbség mutatkozik az őzek, gímszarvasok és vaddisznók napi aktivitási mintázat vizsgálat során. A $\Delta 4$ érték az őz és a gímszarvas napi aktivitása között $\Delta 4 = 0,87$, az őz és a vaddisznó között $\Delta 4 = 0,72$, a gímszarvas és a vaddisznó között pedig $\Delta 4 = 0,84$ (12. *ábra*).

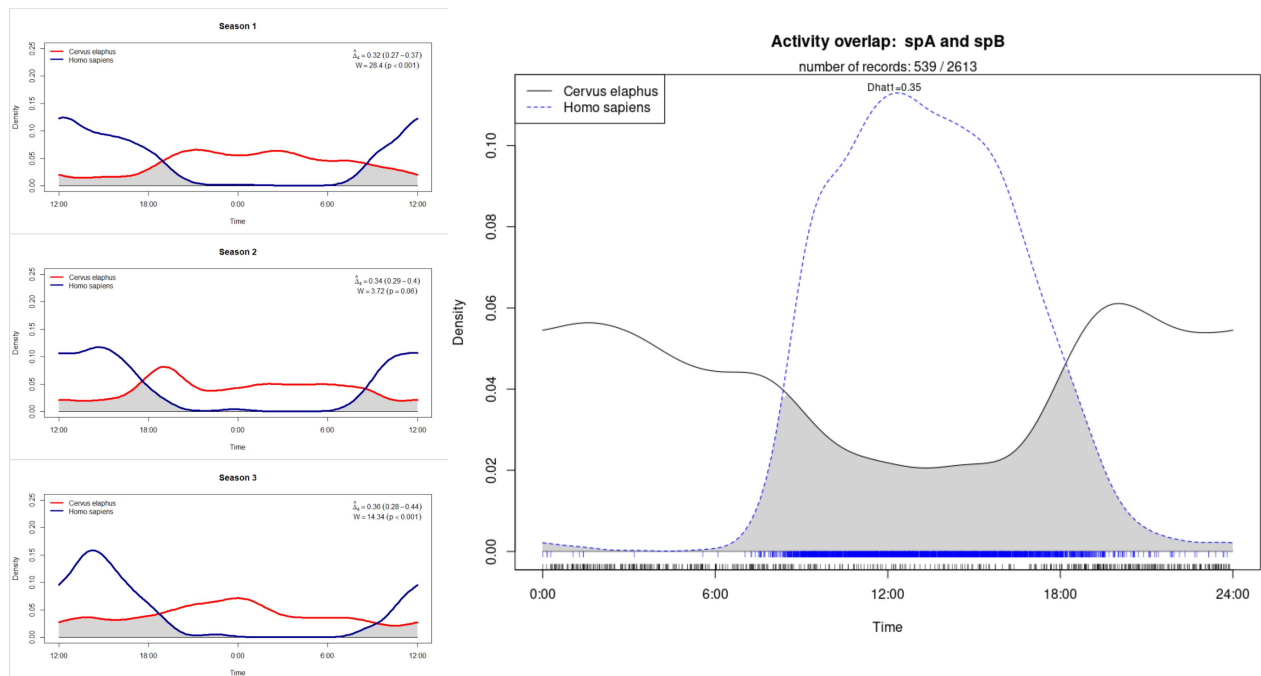
A természetes ragadozók (farkas, aranyasakál) és patás vadfajok napi aktivitási mintázata közötti átfedés jelentősen nagyobb, mint a nem természetes ragadozók (ember és kutya) és patás vadfajok napi aktivitási mintázata közötti átfedés, ami azt jelzi, hogy a természetes ragadozókkal inkább együtt, míg a nem természetesekkel eltérő időben mozognak a patás vadfajok.

A napi aktivitási mintázatokat a három vadetelési szezonban külön külön is megvizsgáltuk (Season 1 2020.08-2021.06, Season 2 2021.08-2022.06, Season 3 2022.08-2023.06), mind a természetes, mind a nem természetes ragadozók és a patás vadfajok aktivitás mintázatát összehasonlítottuk. A kapott eredményeket a 4. *táblázatban* összesítettük, mely tartalmazza a vizsgált fajpárok (spA és spB) napi aktivitás mintázati átfedés értékét ($\Delta 4$ v. $\Delta 1$) és konfidencia

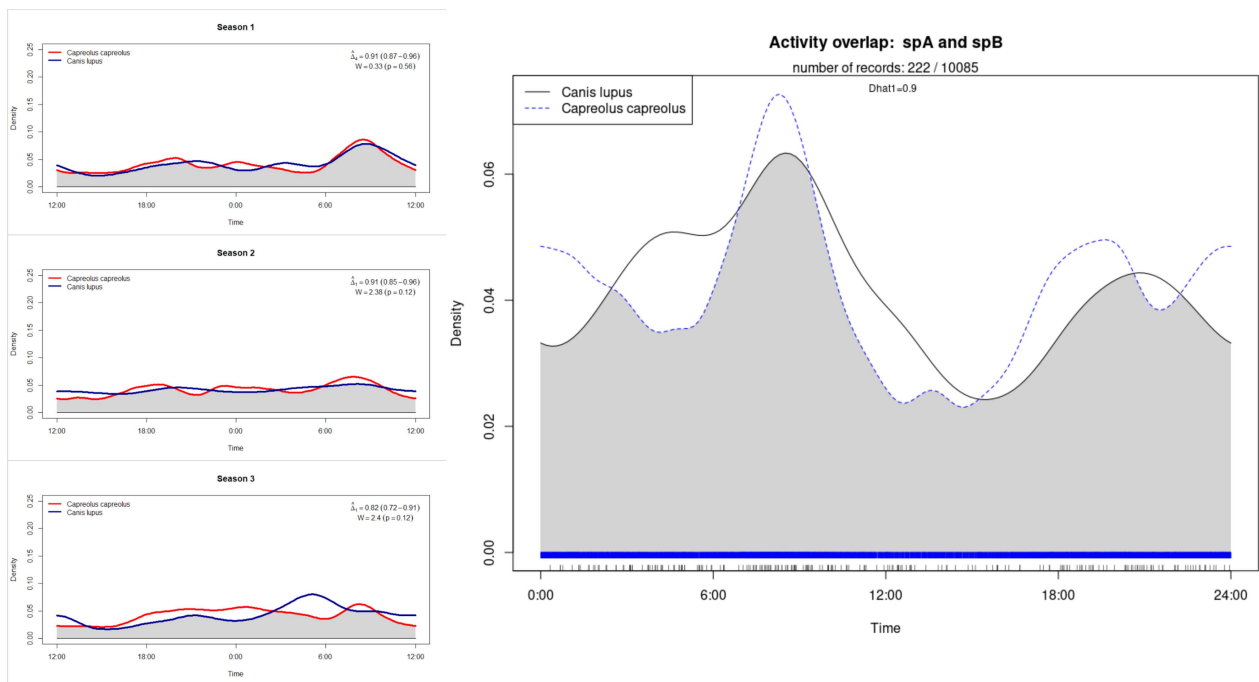
intervallumát (CI), Wald teszt (a két adatsor összehasonlítása) és a hozzátartozó szignifikancia értéket.



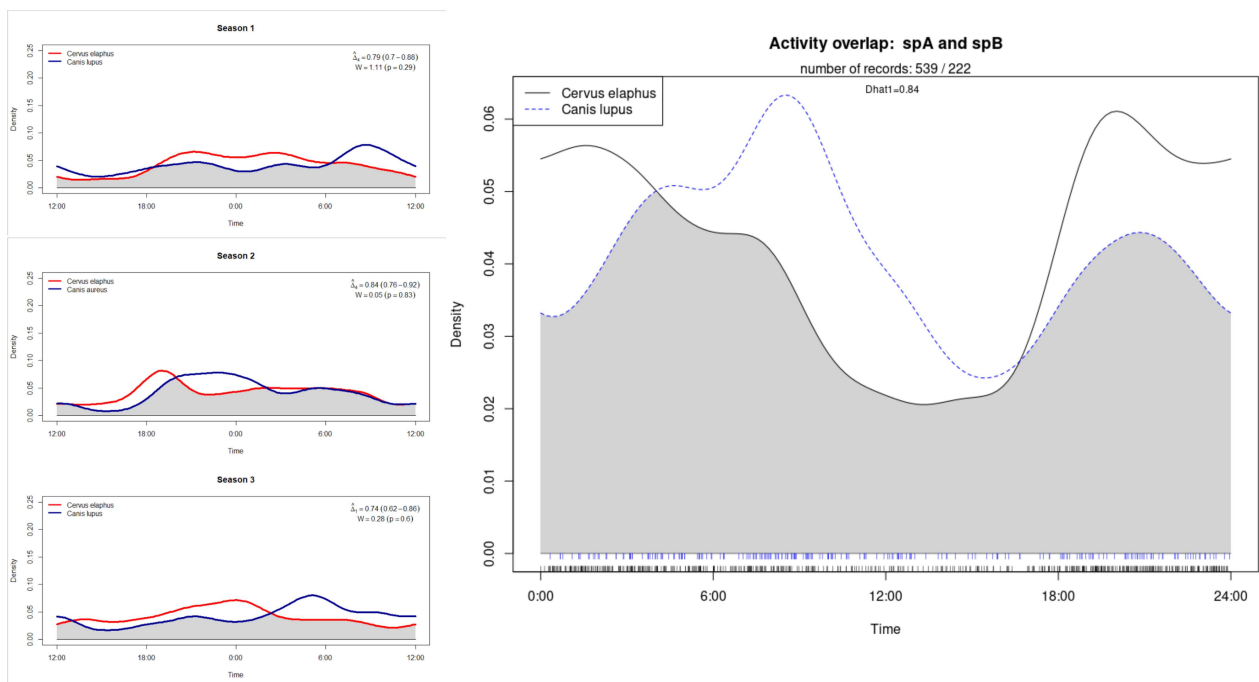
3. ábra. Az őz és az ember napi aktivitási mintázatának átfedése



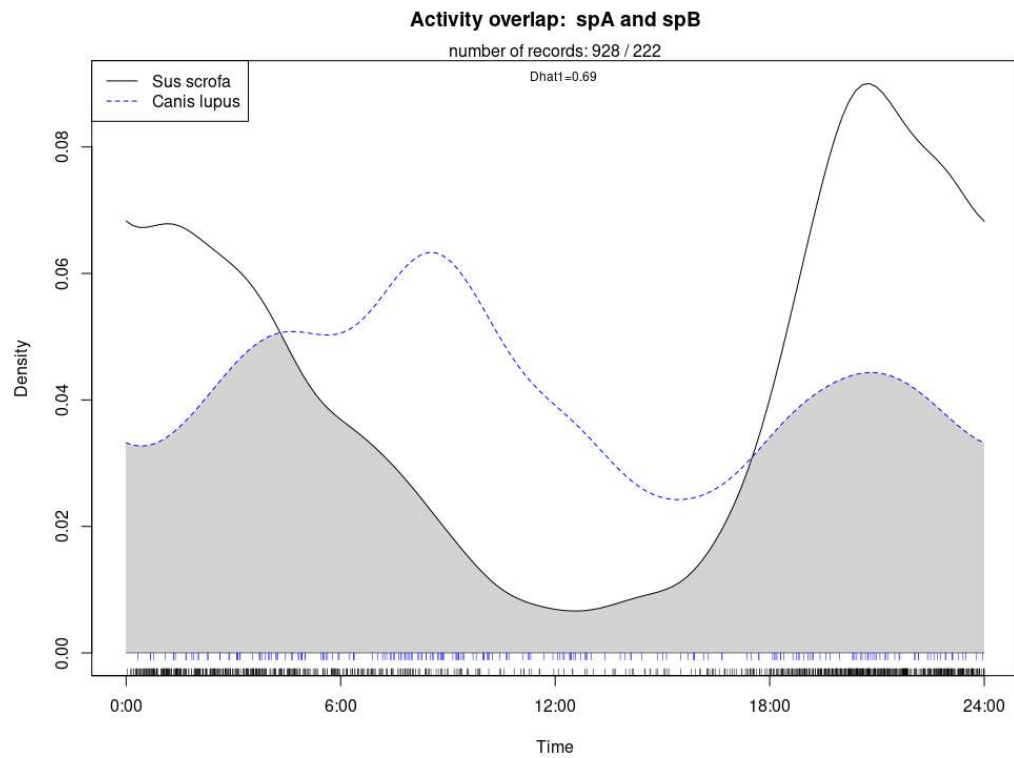
4. ábra. Az gímszarvas és az ember napi aktivitási mintázatának átfedése



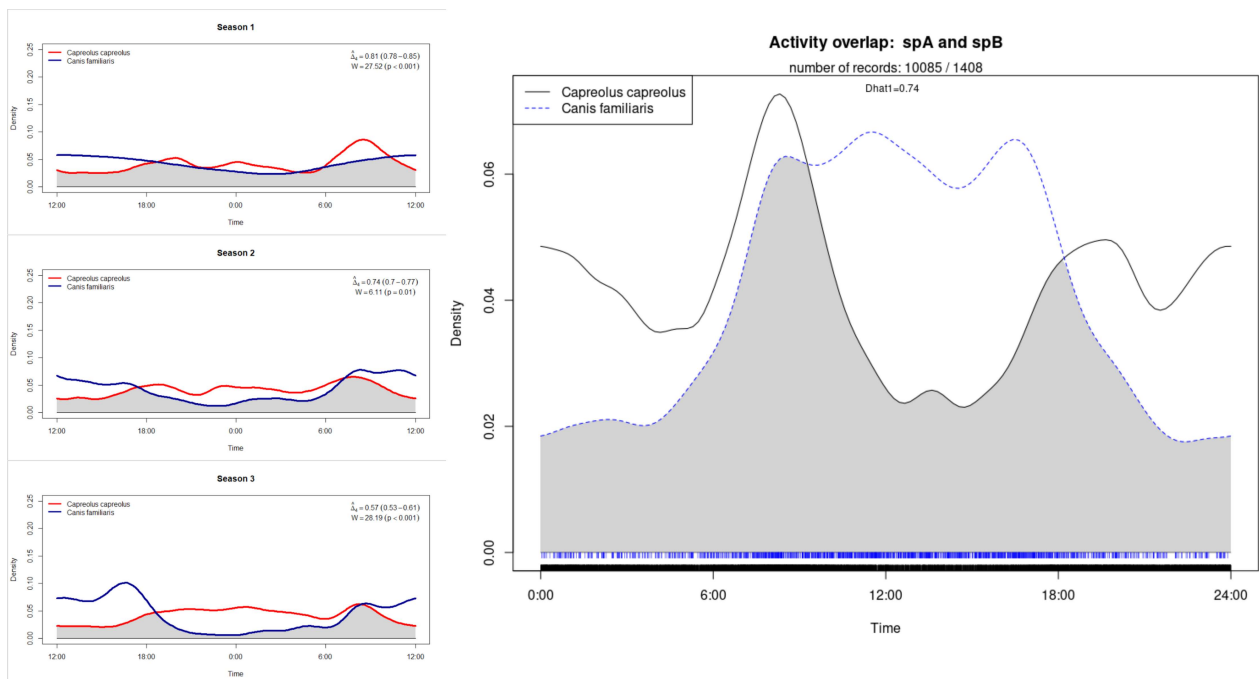
5. ábra. Az őz és a farkas napi aktivitási mintázatának átfedése



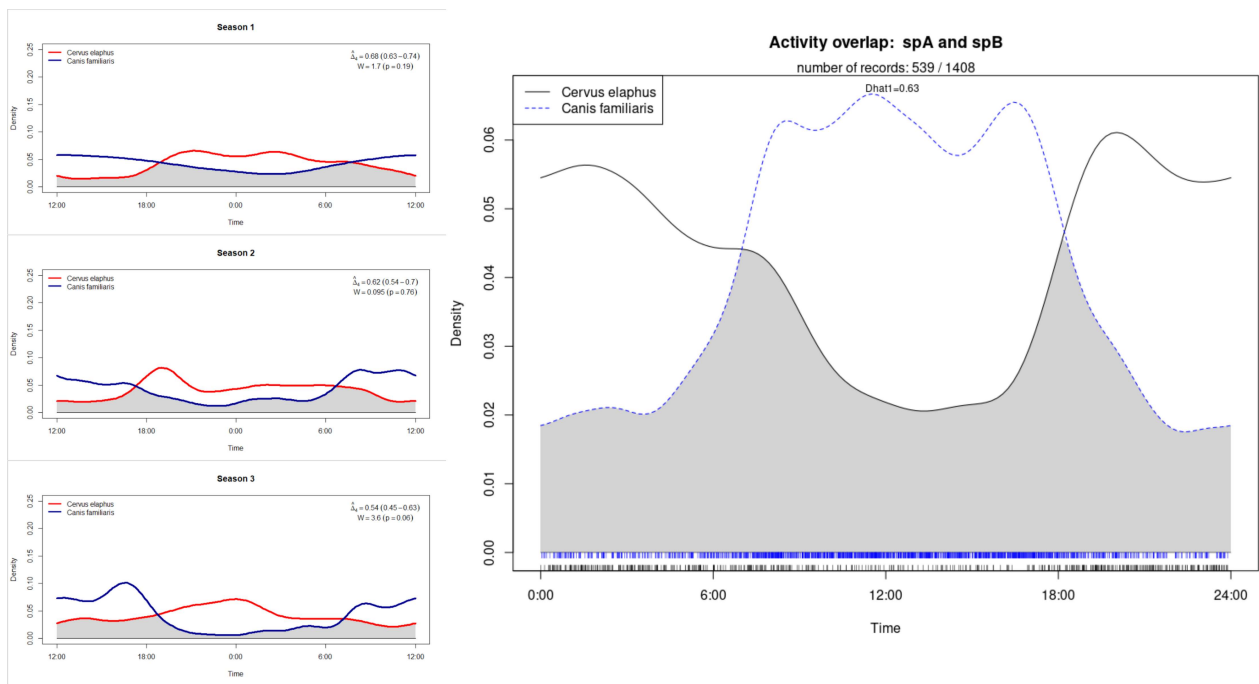
6. ábra. Az gímszarvas és a farkas napi aktivitási mintázatának átfedése



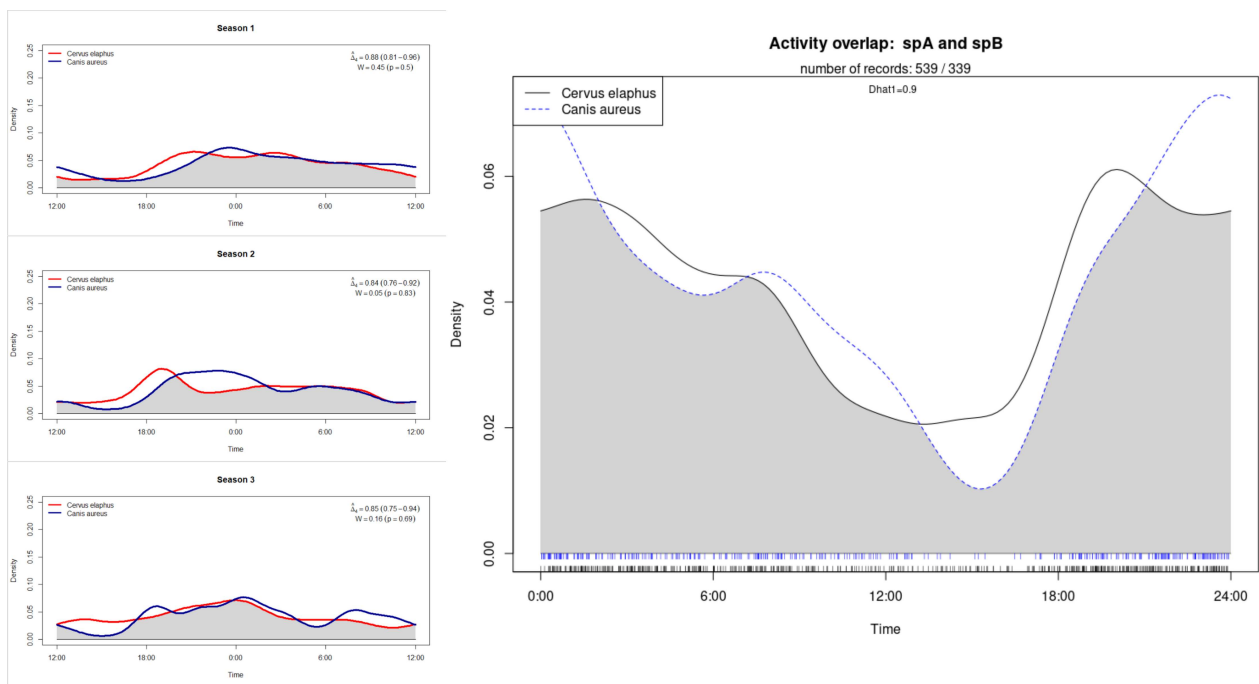
7. ábra. A vaddisznó és a farkas napi aktivitási mintázatának átfedése



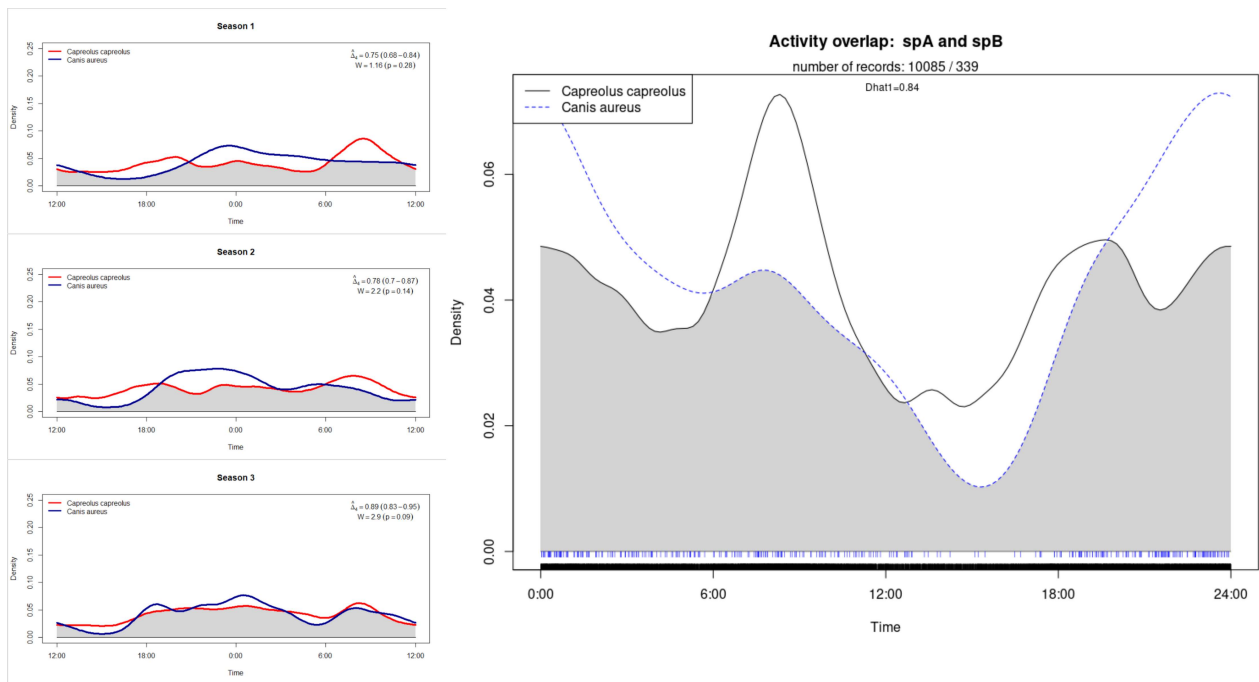
8. ábra. Az őz és a kutya napi aktivitási mintázatának átfedése



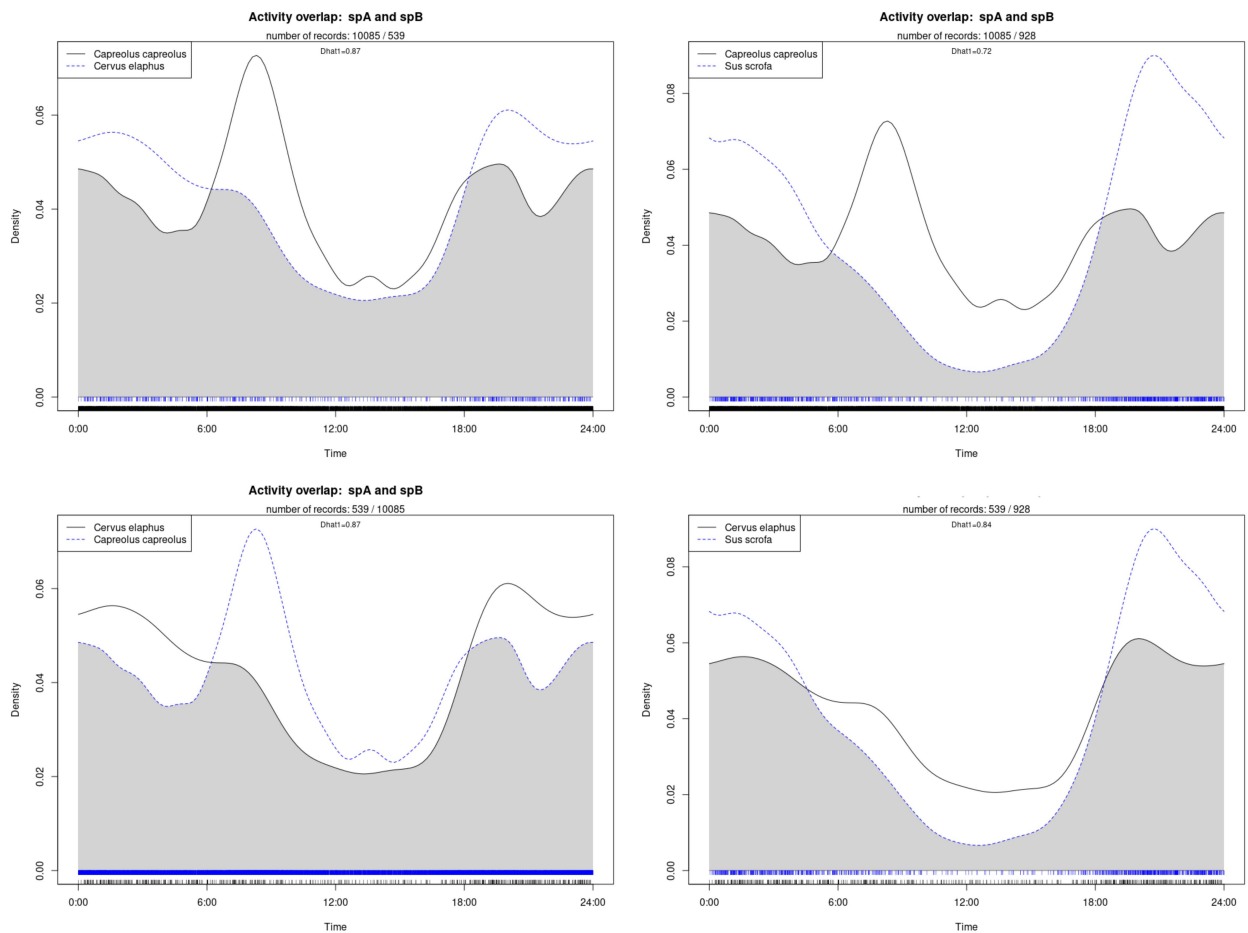
9. ábra. Az gímszarvas és a kutya napi aktivitási mintázatának átfedése



10. ábra. Az gímszarvas és az aranyakál napi aktivitási mintázatának átfedése



11. ábra. Az őz és az aranyakál napi aktivitási mintázatának átfedése



12. ábra. A három patás vadfaj napi aktivitás mintázatának átfedése

4. táblázat. Napi aktivitási mintázatok összehasonlítása három vadetelési szezonra lebontva

Season 1 - 2020.08-2021.06					
spA	spB	$\Delta 4 / \Delta 1$	CI	Wald test	
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Homo sapiens</i>	0,47	0,43-0,5	29,69	P<0.001
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Homo sapiens</i>	0,32	0,27-0,37	28,4	P<0.001
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Canis familiaris</i>	0,81	0,78-0,85	27,52	P<0.001
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Canis familiaris</i>	0,68	0,63-0,74	1,7	P=0.19
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Canis lupus</i>	0,91	0,87-0,96	0,33	P=0.56
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Canis lupus</i>	0,79	0,7-0,88	1,11	P=0.29
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Canis aureus</i>	0,75	0,68-0,84	1,16	P=0.28
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Canis aureus</i>	0,88	0,81-0,96	0,45	P=0.5
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	0,65	0,63-0,68	1,14	P=0.29
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	0,85	0,8-0,9	9,99	P=0.002
Season 2 - 2021.08-2022.06					
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Homo sapiens</i>	0,43	0,4-0,46	78,52	P<0.001
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Homo sapiens</i>	0,34	0,29-0,4	3,72	P=0.06
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Canis familiaris</i>	0,74	0,7-0,77	6,11	P=0.01
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Canis familiaris</i>	0,62	0,54-0,7	0,095	P=0.76
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Canis lupus</i>	0,91	0,85-0,96	2,38	P=0.12
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Canis lupus</i>	0,85	0,77-0,94	5,15	P=0.02
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Canis aureus</i>	0,78	0,7-0,87	2,2	P=0.14
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Canis aureus</i>	0,84	0,76-0,92	0,05	P=0,83
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	0,71	0,69-0,74	25,07	P<0.001
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	0,83	0,77-0,89	0,53	P=0.47
Season 3 - 2022.08-2023.06					
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Homo sapiens</i>	0,33	0,29-0,37	127,13	P<0.001
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Homo sapiens</i>	0,36	0,28-0,44	14,34	P<0.001
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Canis familiaris</i>	0,57	0,53-0,61	28,19	P<0.001
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Canis familiaris</i>	0,54	0,45-0,63	3,6	P=0.06
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Canis lupus</i>	0,82	0,72-0,91	2,4	P=0.12
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Canis lupus</i>	0,74	0,62-0,68	0,28	P=0.6
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Canis aureus</i>	0,89	0,83-0,95	2,9	P=0.09
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Canis aureus</i>	0,85	0,75-0,94	0,16	P=0.69
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	0,78	0,76-0,81	40,83	P<0.001
<i>Cervus elaphus</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	0,8	0,73-0,86	3,3	P=0.07

IV.2 Ragadozók és patás vadfajok közti interakciók (közös-előfordulás):

Területfoglalási valószínűség (occupancy interaction)

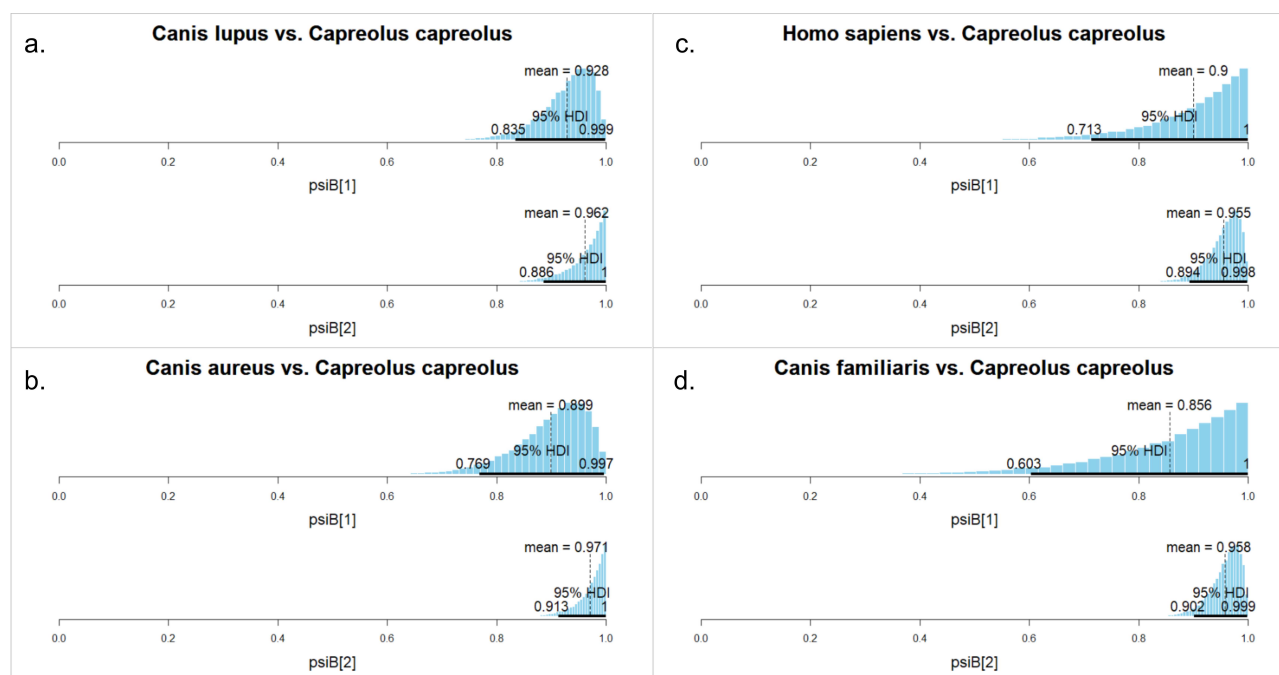
A természetes és nem természetes ragadozók, valamint a patás vadfajok területfoglalási valószínűségi (occupancy interaction) értéke 0 és 1 között mozog, amit százalékban is érthető (0% és 100%). Az őz minden esetben magasabb területfoglalási valószínűségi értéket mutat, ha jelen van bármelyik ragadozó természetes és nem természetes(13. ábra). Ezzel ellentétben a gímszarvas a természetes ragadozók jelenlétében magasabb területfoglalási valószínűségi értéket mutat mint a kutyák vagy ember jelenlétében(14. ábra). A gímszarvas a farkas jelenlétében mutatta a legmagasabb területfoglalási valószínűségi értéket, vagy is a két faj nagyobb valószínűséggel fordul elő együtt.

Az őz bármelyik természetes ragadozó (farkas, aransakál) jelenlétének esetében magasabb területfoglalási valószínűségi értéket mutatott, mint ezen ragadozók hiányában. Ha nincs jelen a farkas a területen az őz 0.928 területfoglalási valószínűségi értéket mutat, ha viszont jelen van akkor 0.962 területfoglalási valószínűségi értéket mutat. Az őz az aransakál esetében 0.899 területfoglalási valószínűségi értéket mutat ha nincs jelen, valamint 0.971 ha jelen van a faj.

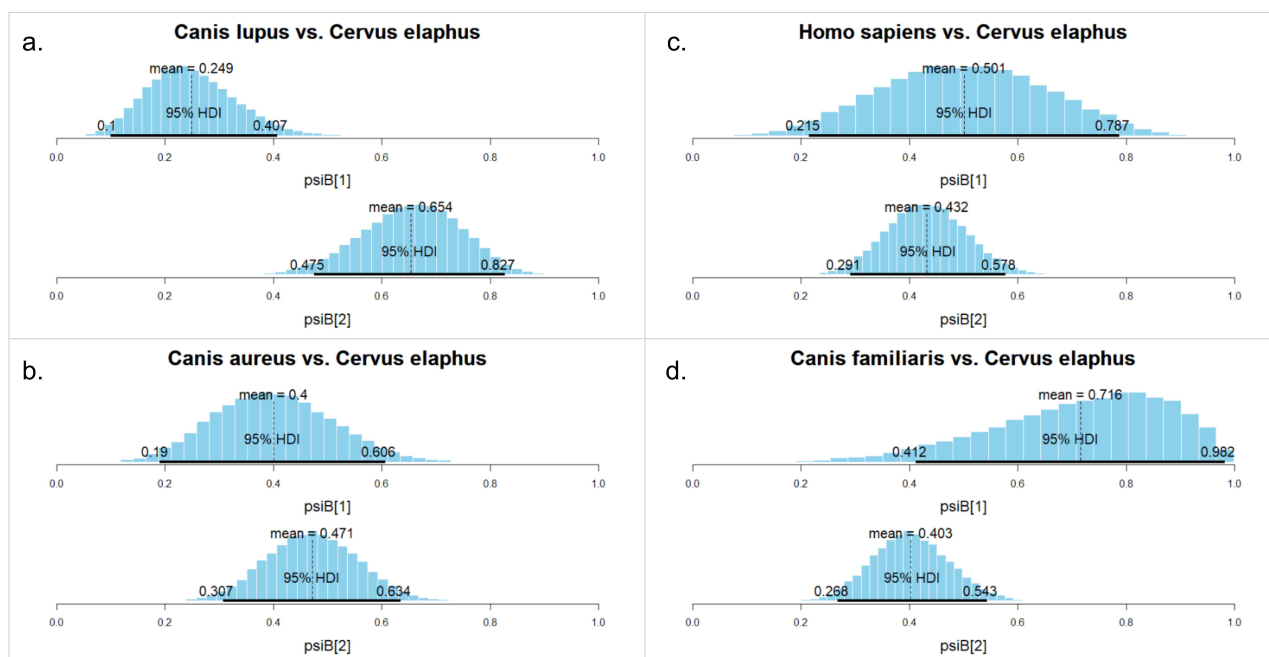
A nem természetes ragadozók jelenlétének esetében is az őz magasabb az értékeket produkált, de egy picit mégis kisebbet mint a természetes ragadozók esetében. A kutya hiányában 0.856, valamint a jelenlétében 0.958 a területfoglalási valószínűségi érték. Az ember hiányában pedig 0.9, valamint a jelenlétében 0.955 a területfoglalási valószínűségi érték.

A gímszarvas a természetes ragadozók, mint a farkas jelenlétének hiányában 0.249 területfoglalási valószínűségi értéket mutat, ha viszont jelen van a farkas 0.654 területfoglalási valószínűségi értéket mutat. Az aransakál hiányában ez az érték 0.4, valamint az aransakál jelenlétében 0.471 a területfoglalási valószínűségi érték.

A nem természetes ragadozók jelenlétének esetében a gímszarvas az őzzel ellentétesen alacsonyabb területfoglalási valószínűségi értékeket mutat, például a kutya esetében ez az érték 0.403 ha viszont nincs jelen a faj akkor 0.716. Az ember jelenlétében 0.578 és az ember hiányában pedig 0.787 a területfoglalási valószínűségi érték.



13. ábra. Az őz területfoglalási valószínűségi értékének változása természetes (a. farkas; b. aransakál) és nem természetes (c. ember; d. kutya) ragadozók hiányában (psiB[1]) és jelenlétében (psiB[2])

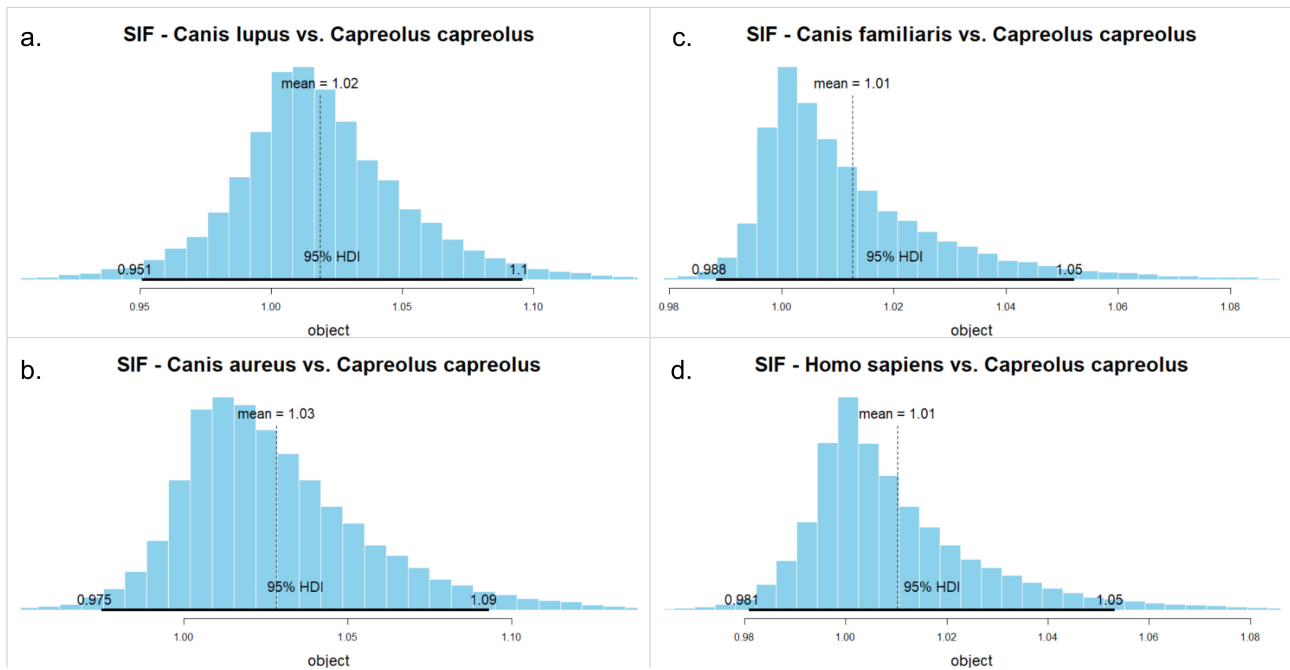


14. ábra. A gímszarvas területfoglalási valószínűségi értékének változása természetes (a. farkas; b. aranyasakál) és nem természetes (c. ember; d. kutya) ragadozók hiányában (psiB[1]) és jelenlétében (psiB[2])

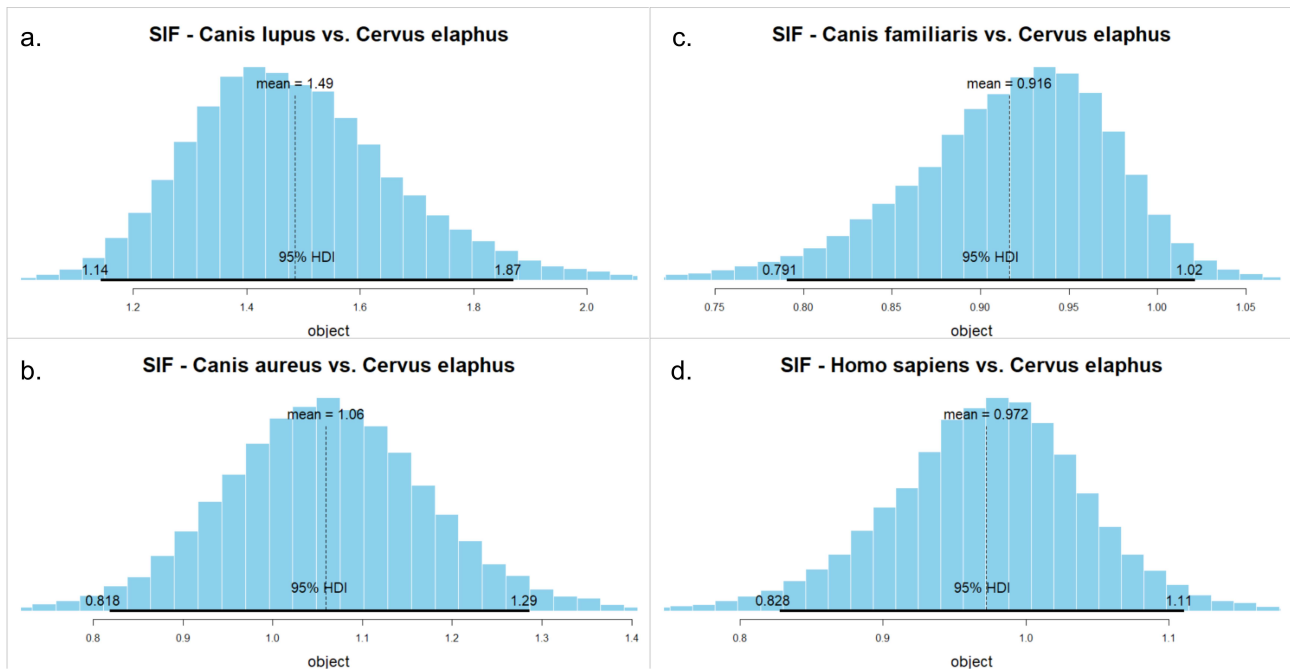
Fajok-közti interakció faktor (Species Interaction Factor)

Az őz mindegyik ragadozó faj (természetes és nem természetes) jelenlétében 1 közeli (SIF =1) értéket produkált, farkas esetében SIF =1.02, aranyasakál SIF =1.03, valamint kutya és ember esetében hasonló SIF =1.01 értéket, ami azt jelzi, hogy az őz a vizsgált ragadozó fajoktól függetlenül fordul elő, vagy is semlegességre utal(15. ábra).

A gímszarvas esetében ezen értékek már azt mutatják, hogy a farkassal a vártnál nagyobb valószínűséggel fordul elő (SIF =1.49), az aranyasakállal független előfordulás mutatkozik (SIF =1.06), míg az ember (SIF =0.972) és a kutya (SIF =0.916) esetében a vártnál kisebb valószínűséggel fordul elő együtt. Vagy is a gímszarvas és a farkas közötti SIF > 1 érték vonzásra utal, a gímszarvas és aranyasakál SIF =1 érték semlegességre utal, a gímszarvas és ember vagy kutya SIF < 1 érték elkerülésre utal(16. ábra).



15. ábra. Az őz fajok-közi interakció faktor (SIF) értékének változása természetes (a. farkas; b. aranyasakál) és nem természetes (c. ember; d. kutya) ragadozók jelenlétében



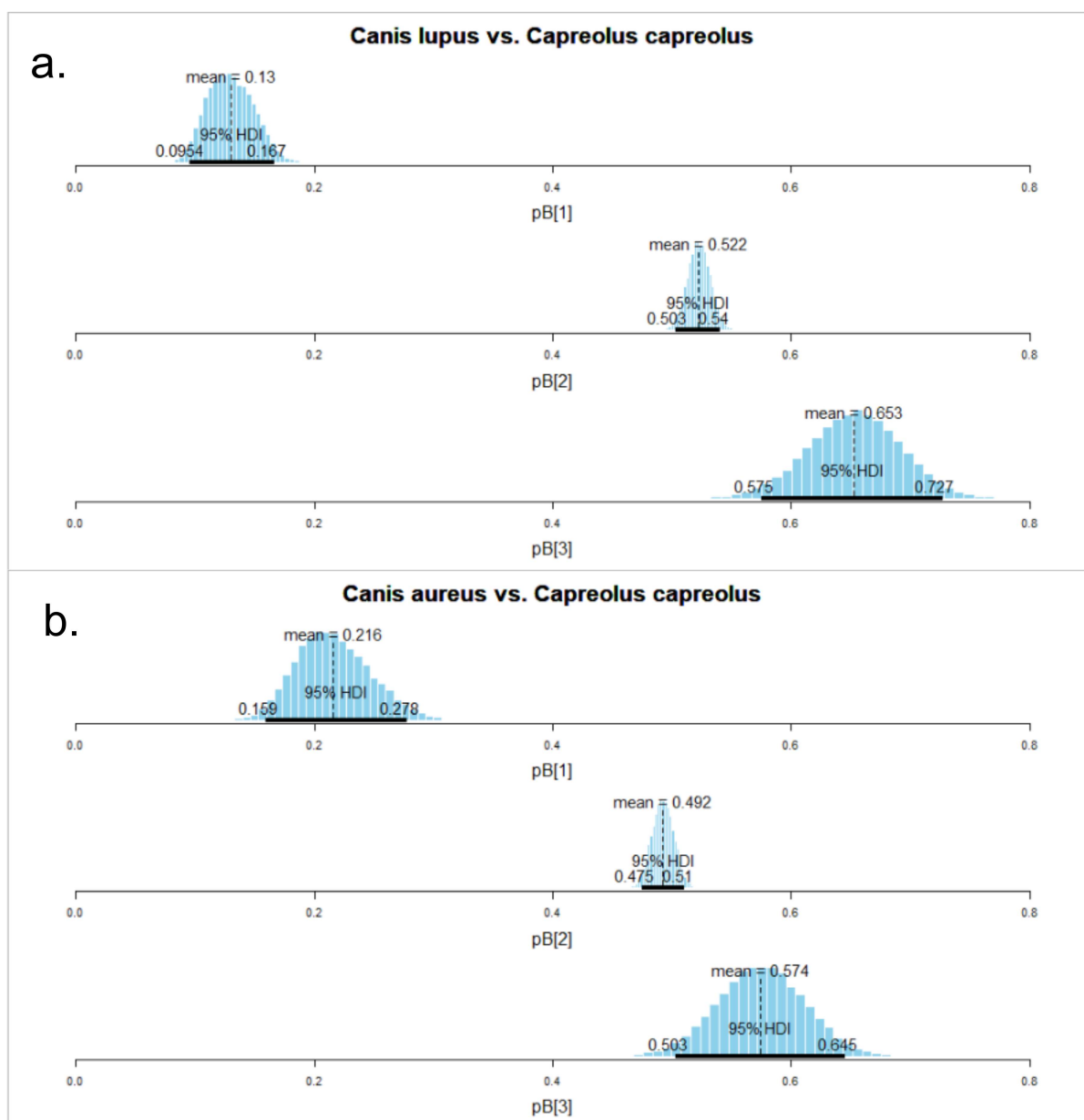
16. ábra. Az gímszarvas fajok-közi interakció faktor (SIF) értékének változása természetes (a. farkas; b. aranyasakál) és nem természetes (c. ember; d. kutya) ragadozók jelenlétében

Területfoglalásból adódó detektálási valószínűségi (occupancy interaction and detection)

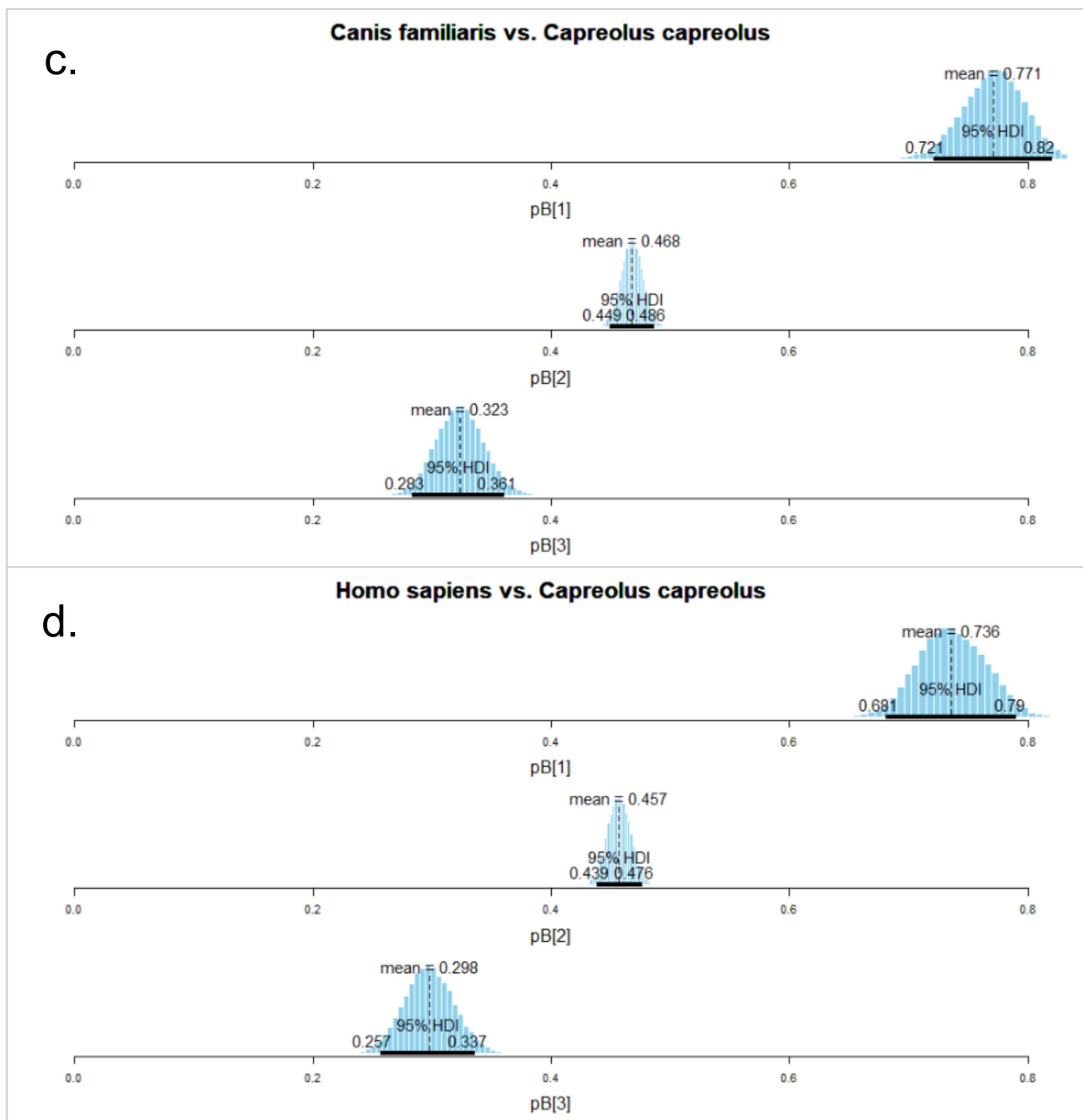
A területfoglalásból adódó detektálási valószínűségi (occupancy interaction and detection) értékek segítségével azt vizsgáltuk, hogy a nem domináns faj detektálhatósági valószínűsége mekkora, ha a domináns faj nincs jelen a területen($pB[1]$), vagy jelen van de nem detektáltuk($pB[2]$), vagy jelen van és detektáltuk($pB[3]$). Mindkét patás vadfaj esetében magasabb értéket kaptunk a természetes ragadozók jelenlétében, valamint alacsonyabbat a nem természetes ragadozók jelenlétében. Vagy is a patás vadfajok és a természetes ragadozók nagyobb valószínűséggel detektálhatók együtt és fordulnak elő együtt, míg a nem természetes ragadozókat megpróbálják elkerülni.

Az őz és a farkas esetében a következő értékeket kaptuk $pB[1] = 0.13$; $pB[2] = 0.522$; $pB[3] = 0.653$, őz és aranyasakál esetében $pB[1] = 0.216$; $pB[2] = 0.492$; $pB[3] = 0.574$ (17. ábra). Az őz és a kutya esetében pedig a következő értékeket kaptuk $pB[1] = 0.771$; $pB[2] = 0.468$; $pB[3] = 0.323$, az őz és az ember esetében pedig $pB[1] = 0.736$; $pB[2] = 0.457$; $pB[3] = 0.298$ (18. ábra). Az őz esetében a természetes ragadozóknál magas értékek vannak, nagyobb valószínűséggel detektálhatók együtt, míg a nem természetes ragadozók esetén kicsi értékek, vagyis próbálja elkerülni őket.

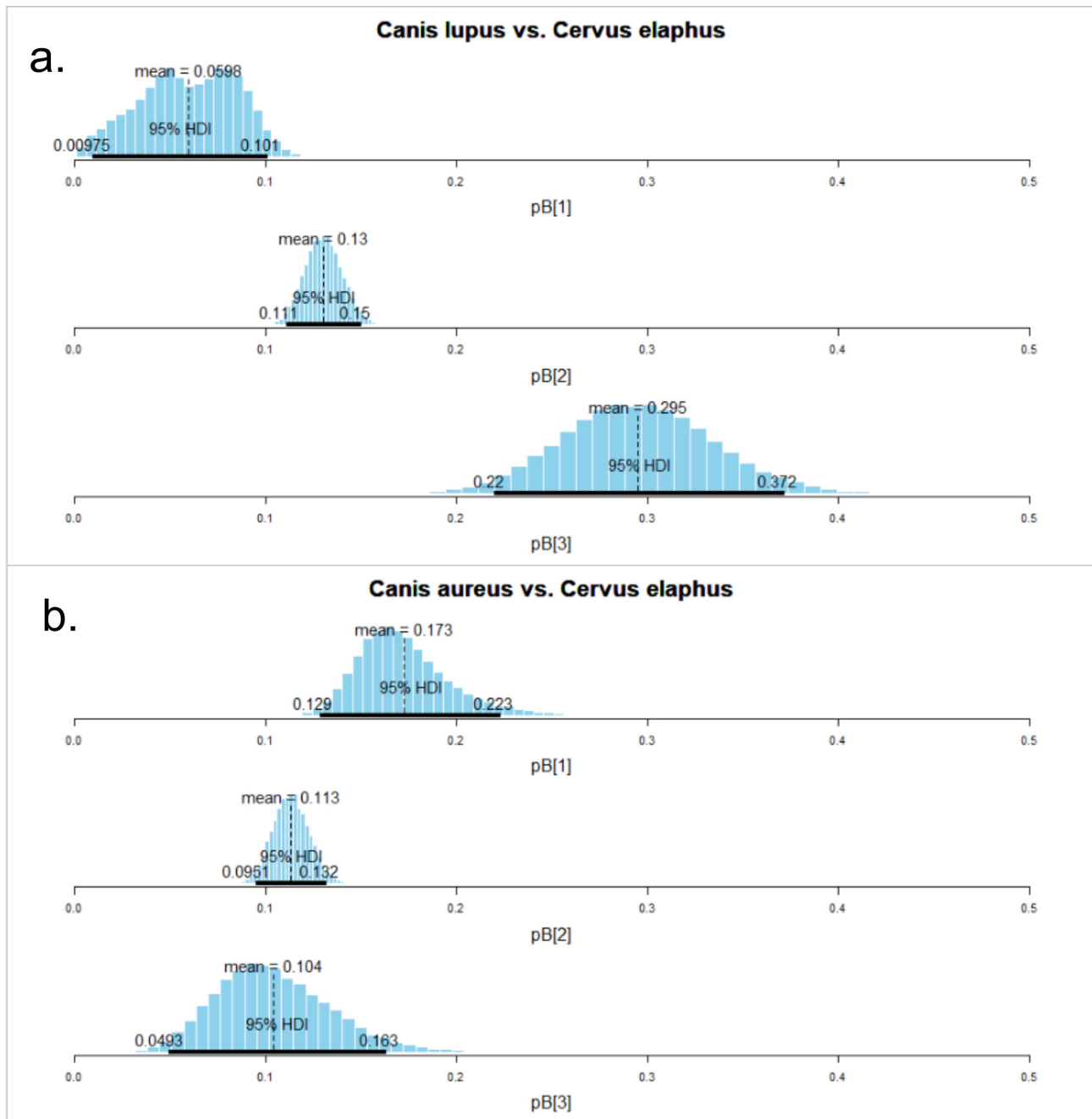
A területfoglalásból adódó detektálási valószínűségi értékek alapján a gímszarvas mutatja a legnagyobb változásokat, a gímszarvas és a farkas esetében a következő értékeket kaptuk $pB[1] = 0.0598$; $pB[2] = 0.13$; $pB[3] = 0.295$, gímszarvas és aranyasakál esetében $pB[1] = 0.173$; $pB[2] = 0.113$; $pB[3] = 0.104$ (19. ábra). A gímszarvas és a kutya esetében pedig a következő értékeket kaptuk $pB[1] = 0.107$; $pB[2] = 0.0744$; $pB[3] = 0.0786$, a gímszarvas és az ember esetében pedig $pB[1] = 0.218$; $pB[2] = 0.0746$; $pB[3] = 0.0512$ (20. ábra). A gímszarvas a farkas esetében magas detektálhatósági értéket mutat a két faj együtt mozog, az aranyasakál esetében ez enyhén csökken, míg az ember és a kutya esetében viszont nagyon lecsökken a detektálási érték, ami azt jelzi, hogy megpróbálja ezt a két fajt elkerülni, vagy is erős zavarást jelent számára.



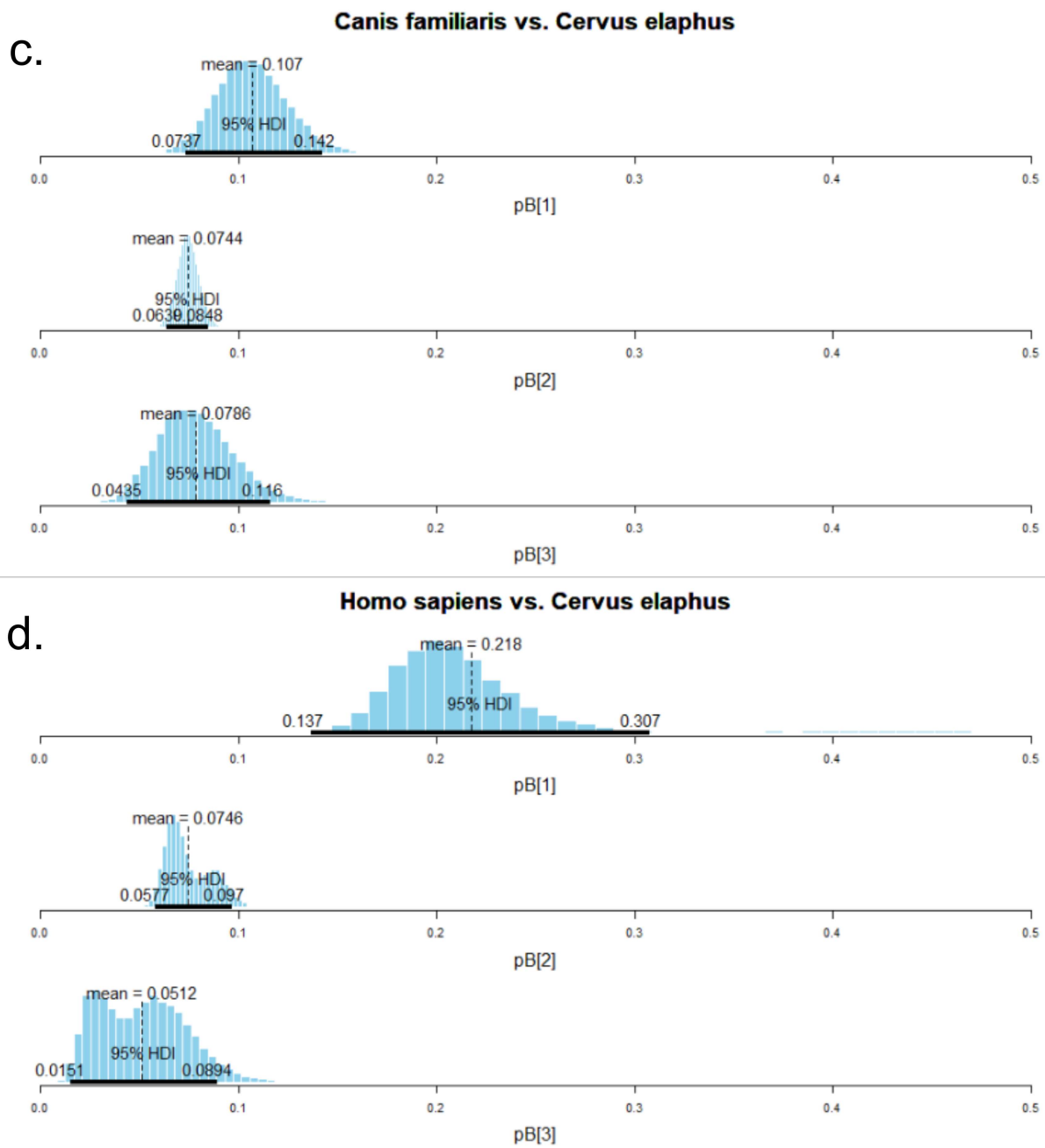
17. ábra. Őz területfoglalásból adódó detektálási valószínűsége természetes ragadozók (a. farkas; b. aranyakál) függvényében



18. ábra. Őz területfoglalásból adódó detektálási valószínűsége nem természetes ragadozók (b. kutya; b. ember) függvényében



19. ábra. Gímszarvas területfoglalásból adódó detektálási valószínűsége természetes ragadozók (a. farkas; b. aranyakál) függvényében



20. ábra. Gímszarvas területfoglalásból adódó detektálási valószínűsége nem természetes ragadozók (b. kutya; b. ember) függvényében

Páros statisztikai összehasonlítás (területfoglalási valószínűség és detektálási valószínűség)

A két-fajos folt foglalási modell eredményeitől függetlenül külön is számoltunk területfoglalási valószínűség és detektálási valószínűséget(occupancy, detection). Rangsoroltuk a patás vadfajok és természetes / nem természetes ragadozók terület foglalási valószínűségét valamint a fajokat páronként összehasonlítottuk (ragadozó és patás vadfaj). Az őz esetében pozitív előjelel rendelkező értékeket kaptunk a farkasra és az aranybakálra, valamint negatív előjelel rendelkező értékeket a kutyára és az embere, ami azt jelenti, hogy az őz pozitív összefüggést mutat a természetes ragadozófajokkal és negatív összefüggést a nem természetes ragadozófajokkal a területfoglalásra(21. ábra).

A gímszarvas esetében szintén pozitív előjelel rendelkező értékeket kaptunk a farkasra (1.93) és az aranybakálra, valamint negatív előjelel rendelkező értékeket a kutyára és az embere, ami ugyan úgy mint az őz esetében pozitív összefüggés mutatkozik a természetes ragadozófajokkal és negatív a nem természetes ragadozófajokkal(22. ábra). Habár egyedül csak a gímszarvas - farkas esetében kaptunk szignifikáns eredményt a páros statisztikai összehasonlítás során, de hasonlóan a két-fajos folt foglalási modellhez az eredmények megerősítik, hogy a nem természetes ragadozók jelenléte nagyobb hatással bír a vizsgált fajok területfoglalási valószínűségére és detektálási valószínűségére mint a természetes ragadozók.

```
Call:
occuMulti(detformulas = detFormulas2, stateformulas = occFormulas2,
  data = THM_umf_SP2_CC, maxOrder = 5)

Occupancy:

```

	Estimate	SE	z	P(> z)
[C.capreolus] (Intercept)	14.57	89.0	0.1638	0.870
[C.lupus] (Intercept)	-10.26	172.4	-0.0595	0.953
[C.aureus] (Intercept)	-10.29	173.6	-0.0593	0.953
[C.familiaris] (Intercept)	8.49	69.5	0.1223	0.903
[H.sapiens] (Intercept)	8.05	55.9	0.1441	0.885
[C.capreolus:C.lupus] (Intercept)	10.23	172.4	0.0593	0.953
[C.capreolus:C.aureus] (Intercept)	10.98	173.6	0.0632	0.950
[C.capreolus:C.familiaris] (Intercept)	-6.32	69.5	-0.0909	0.928
[C.capreolus:H.sapiens] (Intercept)	-6.42	55.9	-0.1149	0.909

```

Detection:

```

	Estimate	SE	z	P(> z)
[C.capreolus] (Intercept)	-0.129	0.0330	-3.91	9.15e-05
[C.lupus] (Intercept)	-2.448	0.0873	-28.05	4.51e-173
[C.aureus] (Intercept)	-2.611	0.0787	-33.16	3.81e-241
[C.familiaris] (Intercept)	-1.555	0.0453	-34.31	5.97e-258
[H.sapiens] (Intercept)	-1.649	0.0482	-34.24	6.65e-257

```
AIC: 13626.68
```

21. ábra. Páros statisztikai összehasonlítás őz és ragadozók

```
Call:
occuMulti(detformulas = detFormulas2, stateformulas = occFormulas2,
  data = THM_umf_SP2_CE, maxOrder = 5)
```

Occupancy:

	Estimate	SE	z	P(> z)
[C.elaphus] (Intercept)	0.502	1.452	0.346	0.729445
[C.lupus] (Intercept)	-0.931	0.426	-2.188	0.028685
[C.aureus] (Intercept)	0.499	0.405	1.230	0.218560
[C.familiaris] (Intercept)	3.342	1.071	3.119	0.001815
[H.sapiens] (Intercept)	1.785	0.541	3.300	0.000967
[C.elaphus:C.lupus] (Intercept)	1.931	0.645	2.995	0.002743
[C.elaphus:C.aureus] (Intercept)	0.291	0.619	0.470	0.638364
[C.elaphus:C.familiaris] (Intercept)	-1.840	1.214	-1.515	0.129760
[C.elaphus:H.sapiens] (Intercept)	-0.270	0.774	-0.349	0.726772

Detection:

	Estimate	SE	z	P(> z)
[C.elaphus] (Intercept)	-1.93	0.0712	-27.2	1.77e-162
[C.lupus] (Intercept)	-2.45	0.0872	-28.1	2.24e-173
[C.aureus] (Intercept)	-2.61	0.0787	-33.2	3.68e-241
[C.familiaris] (Intercept)	-1.55	0.0453	-34.3	8.90e-258
[H.sapiens] (Intercept)	-1.65	0.0482	-34.2	6.77e-257

AIC: 9935.624

22. ábra. Párod statisztikai összehasonlítás gímszarvas és ragadozók

V. Következtetések és javaslatok

A diplomamunka elsődleges kérdésre az adataink elemzése során az alábbi válaszokat kaptam, vagy is az ember és a kóbor kutyák, a nagyragadozókkal együttesen befolyással vannak a patás vadfajok napi aktivitási mintázatára, területfoglalására, populációinak a dinamikájára és eloszlására a Vaskapu-szoros Natúr Parkban.

A patás vadfajok (gímszarvas, őz és vaddisznó) napi aktivitási mintázata nagyobb átfedést mutat a természetes ragadozókkal (farkas, aranybakó) mint a nem természetes ragadozókkal (ember és kutya), ami azt jelzi, hogy a természetes ragadozókkal inkább együtt, míg a nem természetesekkel eltérő időben mozognak a patás vadfajok.

Mind a patás vadfajok mind a természetes ragadozók aktívabbak éjszaka, ami arra enged következtetni, hogy ily módon próbálják elkerülni az emberi és kutyák általi zavarást (Ensing és mtsai., 2014; Gaynor és mtsai., 2018; Zapata-Ríos és Branch, 2016). Habár ezen ember által generált napi aktivitás mintázat változás negatívan érintheti mind a patás vadfajok és mind a természetes ragadozókat. Például ha egy diurnális prédafaj éjszakai életmódra kényszerül a zavarás hatására, megvan az esélye a nagyobb ragadozásnak a megváltozott látási körülmények miatt (Gaynor és mtsai., 2018), valamint a ragadozók zsákmányszerzési sikerességét is csökkentheti indirekt módon a prédafajok napi aktivitás mintázatának megváltozása (Linkie és Ridout, 2011).

A patás vadfajok és a természetes ragadozók az emberi zavaráshoz képesek alkalmazkodni a napi aktivitás mintázatuk megváltoztatása révén (N. C. Bonnot és mtsai., 2020; Chassagneux és mtsai., 2020; Ensing és mtsai., 2014; Kuijper és mtsai., 2013), de ezen adaptációnak ára van, ugyanis megváltoztathatja a természetes ragadozók és prédafajok közti versenyt (Chassagneux és mtsai., 2020; Ciuti és mtsai., 2012), negatívan befolyásolhatja a vadfajok fitneszt (Frid és Dill, 2002), mozgását (Tucker és mtsai., 2018) és térbeli eloszlását (Ordiz és mtsai., 2021).

Az őzek nagy fokú adaptációs képessége és napi aktivitás mintázatának plaszticitása potenciális (N. Bonnot és mtsai., 2013; Theuerkauf és Rouys, 2008) magyarázat lehet az általunk talált eredményekre, ugyan is az őz minden esetben magasabb területfoglalási valószínűségi értéket és 1 közeli SIF értéket mutatott, bármelyik ragadozó faj (természetes és nem természetes) esetében. De akár egy ragadozást csökkentő stratégia is lehet, vagy is az őz előnyére fordíthatja az emberi zavarást oly módon, hogy azokon a területeken tartózkodik, ahol nagyobb az emberi aktivitás, így minimalizálva a természetes ragadozók általi fenyegetettségüket (Muhly és mtsai., 2011).

Az őzzel ellentétben a gímszarvas a természetes ragadozók jelenlétében magasabb területfoglalási valószínűségi értéket mutat és kisebbet a kutyák vagy ember jelenlétében. A

gímszarvas a farkas jelenlétében mutatta a legmagasabb területfoglalási valószínűségi értéket, vagy is a két faj a vártnál nagyobb valószínűséggel fordul elő együtt, melyet SIF érték is megerősíti.

A területfoglalásból adódó detektálási valószínűségi értékek mindkét patás vadfaj esetében magasabb értéket mutattak a természetes ragadozók jelenlétében, valamint alacsonyabbat a nem természetes ragadozók jelenlétében. Vagy is a patás vadfajok és a természetes ragadozók nagyobb valószínűséggel detektálhatók és fordulnak elő együtt, míg a kutyát és az embert megpróbálják elkerülni.

A területfoglalási valószínűség összehasonlítása alapján pozitív összefüggés mutatható ki a vizsgált patás fajok és természetes ragadozófajok között, míg negatív összefüggés a vizsgált patás fajok és nem természetes ragadozófajok között. A patás vadfajok és természetes ragadozók közti pozitív összefüggésre magyarázattal szolgálhat Kittle és mtsai., 2008 által végzet vizsgálat, ahol a fehérfarkú szarvasok (*Odocoileus virginianus*) élőhely választását nem befolyásolta a magas predációs nyomás, hanem legfőképpen az abiotikus tényezők.

Mind a két patás vadfaj esetében a területfoglalási valószínűségi és a detektálási valószínűségi értékek magasabbak voltak a nem természetes ragadozó fajoknál mint a természetes ragadozó fajoknál. Vagy is ezen eredmények is megerősítik azt, hogy a nem természetes ragadozók jelenléte nagyobb hatással bír a vizsgált fajok területfoglalási valószínűségére és átlag detektálási valószínűségére mint a természetes ragadozók.

Eredményeink alapján tehát az őz és a gímszarvas megpróbálja mind térben mind időben elkerülni a nem természetes ragadozókat. A gímszarvas ezen emberi zavarásra adott válaszát alátámasztja Ensing és mtsai., (2014), Mumme és mtsai., (2023) és Theuerkauf és Rouys, (2008) által végzet kutatások amelynek eredményei azt tükrözik, hogy gímszarvasok napi aktivitás mintázatát, az egyedek mozgását, populációinak eloszlását és élőhely választását befolyásolja az ember általi zavarás. Az őz esetében is megfigyelhető ezen térbeli és időbeni elkerülése a nem természetes ragadozóknak. Például Benhaiem és mtsai., (2008) megfigyelték, hogy vadászati idejében az őz táplálkozóhely választását elsősorban a predációs kockázat befolyásolja és nem a táplálék kínálat, Grignolio és mtsai., (2011) eredményei pedig azt mutatják, hogy kutyával való vadászat jelentősen befolyásolja az őz területhasználatát, valamint Bonnot és mtsai., (2013) megfigyelték, hogy az őz napi mozgás mintázatát és területhasználatát befolyásolja az emberi zavarás, az utak, települések jelenléte és a kutyával való vadászat is.

Tehát a vizsgálat elején megfogalmazott második kérdésre az elemzések eredményei szintén választ adtak, ennek alapján a kutya és az ember erősebb zavarást jelent a vizsgált patás vadfajokra nézve mint a farkas és az aranysakál. Emellett megállapítást nyert, hogy a gímszarvas esetében a

kutya általi zavarás jelentősebb, mint az emberi zavarás, míg az őz esetében nem mutatkozik lényegi különbség a kutya és az ember általi zavarás terén.

A vizsgálatom eredményeire magyarázat lehet az, hogy a patás vadfajok jobban tolerálják a természetes ragadozókat, ahogyan azt Theuerkauf és Rouys, (2008) vizsgálata is alátámasztja. Szabó és mtsai., (2022) által végzett vizsgálata is megerősíti az eredményeinket, hiszen az ő kutatásuk is arra mutatott rá, hogy a patás vadfajok számára nagyobb zavarást jelent az emberi jelenlét, mint a farkasoké. Valamint Dorresteyn és mtsai., (2015) vizsgálata is eredményeinket támasztja alá, ugyan is azt találták, hogy az ember és a kóbor kutyák hatása jelentősebb, mint a természetes ragadozók hatása a patás vadfajokra és az ökoszisztéma egészére nézve.

A vizsgálati eredmények tükrében a következő gyakorlati javaslatokat fogalmaztam meg, melyek segítséget nyújthatnak a hazai vadgazdálkodási- és természetvédelmi- területek működtetésében résztvevő szakemberek számára az ember és kutyák általi zavarás csökkentésében:

- Vadetetés: habár Romániában minden vadászterület vadgazdálkodója számára kötelező feladat a vadetetés a téli időszakban, csak indokolt esetben érdemes végezni és egyszeres nagy mennyiségű takarmányt javasolt kihelyezni, mely huzamos ideig vagy akár a táplálék hiányos időszak végéig kitart.
- Sózok: a sózók kialakítása is kötelező az országban a vadgazdálkodók számára, érdemes ezen újonnan kialakított vagy meglévő sózok környékére nagy méretű kősót kihelyezni, melynek pótlása csak hosszú idő elteltével válik indokolttá.
- Erdei utak: a természetvédelmi területek kezelői egyetértésben a terület tulajdonosokkal, a törvény által nyújtott jogával élve korlátozza az erdei utak forgalmát zárható sorompókkal, vagy ahol szükséges az út keresztbe árkolásával.
- Turista ösvények: a természetvédelmi területek kezelésért felelős intézmények az újonnan tervezendő turista ösvények útvonalának kijelölésekor kerülje a több tíz kilométeren át folyóvizet követő ösvények létrehozását.
- Szabadon tartott kutyák: a nyájak őrzésére használt kutyák létszáma vonatkozó törvényi előírások betartatása a természetvédelmi területek kezelésével megbízott intézmény és vadászatársaság által
- Kóbor-kutyák: a vadászatra jogosult személyek kötelezése a Romániai vadászati törvény betartására, mely előírja a vadász területen vadat üldöző vagy kóborló kutyák kilövését, valamint a természetvédelmi területek kezelőit a területükön kóborló egyedek befogására és elszállítására.

VI. Összefoglalás

A föld emberi népességének növekedése és a természetes élőhelyek egyenesarányú csökkenése, a vadonélő fajok és az emberek közti interakciók számának növekedését okozzák. Jelen vizsgálatunk a Déli-Kárpátokban található védet területen a Vaskapu-szoros Natúrparkban zajlott, ahol természetes ragadozók (farkas, aranyakál) és nem természetes ragadozók (ember, kutya) hatását figyeltük az ott élő patás vadfajokra nézve. A 2020 szeptembere és 2023 májusa között zajló vizsgálat során a vadásztársaságok által kihelyezett vadetetőket és környékükön található vadcsapásokat monitoroztuk kameracsapdák segítségével. A területen előforduló patás vadfajok, természetes ragadozók az ember és kóbor-kutyák napi aktivitását adatalapú megközelítéssel vizsgáltuk. A kameracsapdák adatainak elemzése során a természetes ragadozók, az ember, a kóbor kutyák és a patás vadfajok közötti elkerülés becsléséhez nem-parametrikus aktivitási átfedési együtthatót ($\Delta 4$) számítottunk, valamint a két-fajos folt foglalási modellt (Two-species occupancy model) segítségével területfoglalási valószínűséget (occupancy interaction), területfoglalásból adódó detektálási valószínűséget (occupancy interaction and detection) és fajok-közi interakciós faktor (Species Interaction Factor) értékeket számoltunk. Eredményeik alapján a patás vadfajok (gímszarvas és őz) napi aktivitási mintázata nagyobb átfedést mutat a természetes ragadozókkal (farkas, aranyakál) mint a nem természetes ragadozókkal (ember és kutya), ami azt jelzi, hogy a természetes ragadozókkal inkább együtt, míg a nem természetesekkel eltérő időben mozognak a patás vadfajok. Az elemzéseink alapján azt tapasztaltuk, hogy a természetes ragadozók jelenléte mérsékelt pozitív hatást gyakorol a patás vadfajok előfordulására, nagyobb valószínűséggel detektálhatók együtt, főként a gímszarvas és a farkas esetében. Viszont az ember és a kóbor kutyák jelenléte negatívan befolyásolja a patás vadfajok előfordulását és csökkenti a detektabilitást. Vizsgálati eredményeink alapján megállapítható, hogy az ember és kóbor kutyák által okozott zavarás nagyobb jelentőséggel bír a patás vadfajokra nézve, mint a természetes ragadozók (farkas és akál) által okozott zavarás. Emellett megállapítást nyert, hogy a gímszarvas esetében a kutya általi zavarás jelentősebb, mint az emberi zavarás, míg az őz esetében nem mutatkozik lényegi különbség a kutya és az ember általi zavarás terén.

VII. Irodalomjegyzék:

- Acosta-Jamett, G., Cleaveland, S., Cunningham, A. A., & Bronsvoort, B. M. deC. (2010). Demography of domestic dogs in rural and urban areas of the Coquimbo region of Chile and implications for disease transmission. *Preventive Veterinary Medicine*, 94(3–4), 272–281. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.01.002>
- Adams, J. R., Leonard, J. A., & Waits, L. P. (2003). Widespread occurrence of a domestic dog mitochondrial DNA haplotype in southeastern US coyotes. *Molecular Ecology*, 12(2), 541–546. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2003.01708.x>
- Bassi, E., Canu, A., Firmo, I., Mattioli, L., Scandura, M., & Apollonio, M. (2017). Trophic overlap between wolves and free-ranging wolf × dog hybrids in the Apennine Mountains, Italy. *Global Ecology and Conservation*, 9, 39–49. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.11.002>
- Bellard, C., Genovesi, P., & Jeschke, J. M. (2016). Global patterns in threats to vertebrates by biological invasions. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283(1823), 20152454. <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.2454>
- Benhaïem, S., Delon, M., Lourtet, B., Cargnelutti, B., Aulagnier, S., Hewison, A. J. M., Morellet, N., & Verheyden, H. (2008). Hunting increases vigilance levels in roe deer and modifies feeding site selection. *Animal Behaviour*, 76(3), 611–618. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.03.012>
- Boitani, L., & Ciucci, P. (1995). Comparative social ecology of feral dogs and wolves. *Ethology Ecology & Evolution*, 7(1), 49–72. <https://doi.org/10.1080/08927014.1995.9522969>
- Bonnot, N. C., Couriot, O., Berger, A., Cagnacci, F., Ciuti, S., De Groeve, J. E., Gehr, B., Heurich, M., Kjellander, P., Kröschel, M., Morellet, N., Sönnichsen, L., & Hewison, A. J. M. (2020). Fear of the dark? Contrasting impacts of humans versus lynx on diel activity of roe deer across Europe. *Journal of Animal Ecology*, 89(1), 132–145. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13161>
- Bonnot, N., Morellet, N., Verheyden, H., Cargnelutti, B., Lourtet, B., Klein, F., & Hewison, A. J. M. (2013). Habitat use under predation risk: Hunting, roads and human dwellings influence the

- spatial behaviour of roe deer. *European Journal of Wildlife Research*, 59(2), 185–193.
<https://doi.org/10.1007/s10344-012-0665-8>
- Brenner, M., Turrini, T., Hoffmann, I. E., & Millesi, E. (2017). Stress load in European ground squirrels living in habitats with high and low human impact. In *Journal of Wildlife and Biodiversity* (Köt. 1, Szám 2, o. 94–109). <https://doi.org/10.22120/jwb.2017.28426>
- Bucci, M. E., Nicholson, K. L., & Krausman, P. R. (2022). *Lycaon pictus* (Carnivora: Canidae). *Mammalian Species*, 54(1017), seac002. <https://doi.org/10.1093/mspecies/seac002>
- Burton, A. C., Neilson, E., Moreira, D., Ladle, A., Steenweg, R., Fisher, J. T., Bayne, E., & Boutin, S. (2015). Wildlife camera trapping: A review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *Journal of Applied Ecology*, 52(3), 675–685.
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.12432>
- Campos, C. B., Esteves, C. F., Ferraz, K. M. P. M. B., Crawshaw, P. G., & Verdade, L. M. (2007). Diet of free-ranging cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology*, 273(1), 14–20. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2007.00291.x>
- Chassagneux, A., Calenge, C., Marchand, P., Richard, E., Guillaumat, E., Baubet, E., & Saïd, S. (2020). Should I stay or should I go? Determinants of immediate and delayed movement responses of female red deer (*Cervus elaphus*) to drive hunts. *PLoS ONE*, 15(3).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228865>
- Ciuti, S., Northrup, J. M., Muhly, T. B., Simi, S., Musiani, M., Pitt, J. A., & Boyce, M. S. (2012). Effects of Humans on Behaviour of Wildlife Exceed Those of Natural Predators in a Landscape of Fear. *PLoS ONE*, 7(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050611>
- Cleaveland, S., Laurenson, M. K., & Taylor, L. H. (2001). Diseases of humans and their domestic mammals: Pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 356(1411), 991–999. <https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0889>
- Creel, S., & Christianson, D. (2008). Relationships between direct predation and risk effects. *Trends in Ecology and Evolution*, 23(4), 194–201. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2007.12.004>

- Cromsigt, J. P. G. M., Kuijper, D. P. J., Adam, M., Beschta, R. L., Churski, M., Eycott, A., Kerley, G. I. H., Mysterud, A., Schmidt, K., & West, K. (2013). Hunting for fear: Innovating management of human-wildlife conflicts. *Journal of Applied Ecology*, 50(3), 544–549. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12076>
- Crowther, M. S., Fillios, M., Colman, N., & Letnic, M. (2014). An updated description of the Australian dingo (*Canis dingo* Meyer, 1793). *Journal of Zoology*, 293(3), 192–203. <https://doi.org/10.1111/jzo.12134>
- De Bondi, N., White, J. G., Stevens, M., & Cooke, R. (2010). A comparison of the effectiveness of camera trapping and live trapping for sampling terrestrial small-mammal communities. *Wildlife Research*, 37(6), 456–465. <https://doi.org/10.1071/WR10046>
- Doherty, T. S., Dickman, C. R., Glen, A. S., Newsome, T. M., Nimmo, D. G., Ritchie, E. G., Vanak, A. T., & Wirsing, A. J. (2017a). The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological Conservation*, 210, 56–59. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.04.007>
- Doherty, T. S., Dickman, C. R., Glen, A. S., Newsome, T. M., Nimmo, D. G., Ritchie, E. G., Vanak, A. T., & Wirsing, A. J. (2017b). The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological Conservation*, 210, 56–59. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.04.007>
- Doherty, T. S., Hays, G. C., & Driscoll, D. A. (2021). Human disturbance causes widespread disruption of animal movement. *Nature Ecology and Evolution*, 5(4), 513–519. <https://doi.org/10.1038/s41559-020-01380-1>
- Dorresteijn, I., Hanspach, J., Kecskés, A., Latková, H., Mezey, Z., Sugár, S., von Wehrden, H., & Fischer, J. (2014). Human-carnivore coexistence in a traditional rural landscape. *Landscape Ecology*, 29(7), 1145–1155. <https://doi.org/10.1007/s10980-014-0048-5>
- Dorresteijn, I., Schultner, J., Nimmo, D. G., Fischer, J., Hanspach, J., Kuemmerle, T., Kehoe, L., & Ritchie, E. G. (2015). Incorporating anthropogenic effects into trophic ecology: Predator—Prey interactions in a human-dominated landscape. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1814). <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1602>

- Ensing, E. P., Ciuti, S., De Wijs, F. A. L. M., Lentferink, D. H., Ten Hoedt, A., Boyce, M. S., & Hut, R. A. (2014). GPS Based Daily Activity Patterns in European Red Deer and North American Elk (*Cervus elaphus*): Indication for a Weak Circadian Clock in Ungulates. *PLoS ONE*, 9(9), e106997. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106997>
- Estes, J. A., Terborgh, J., Brashares, J. S., Power, M. E., Berger, J., Bond, W. J., Carpenter, S. R., Essington, T. E., Holt, R. D., Jackson, J. B. C., Marquis, R. J., Oksanen, L., Oksanen, T., Paine, R. T., Pikitch, E. K., Ripple, W. J., Sandin, S. A., Scheffer, M., Schoener, T. W., ... Wardle, D. A. (2011). Trophic Downgrading of Planet Earth. *Science*, 333(6040), 301–306. <https://doi.org/10.1126/science.1205106>
- Filonov, C. (1980). Predator-Prey Problems in Nature Reserves of the European Part of the RSFSR. *The Journal of Wildlife Management*, 44(2), 389. <https://doi.org/10.2307/3807969>
- Frid, A., & Dill, L. M. (2002). Human-caused Disturbance Stimuli as a Form of Predation Risk. *Conservation Ecology*, 6(1), art11. <https://doi.org/10.5751/ES-00404-060111>
- Furtado, M. M., Hayashi, E. M. K., Allendorf, S. D., Coelho, C. J., De Almeida Jácomo, A. T., Megid, J., Ramos Filho, J. D., Silveira, L., Tôrres, N. M., & Ferreira Neto, J. S. (2016). Exposure of Free-Ranging Wild Carnivores and Domestic Dogs to Canine Distemper Virus and Parvovirus in the Cerrado of Central Brazil. *EcoHealth*, 13(3), 549–557. <https://doi.org/10.1007/s10393-016-1146-4>
- Galov, A., Fabbri, E., Caniglia, R., Arbanasić, H., Lapalombella, S., Florijančić, T., Bošković, I., Galaverni, M., & Randi, E. (2015). First evidence of hybridization between golden jackal (*Canis aureus*) and domestic dog (*Canis familiaris*) as revealed by genetic markers. *Royal Society Open Science*, 2(12), 150450. <https://doi.org/10.1098/rsos.150450>
- Gascoyne, S. C., Laurenson, M. K., Lelo, S., & Borner, M. (1993). RABIES IN AFRICAN WILD DOGS (LYCAON PICTUS) IN THE SERENGETI REGION, TANZANIA. *Journal of Wildlife Diseases*, 29(3), 396–402. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-29.3.396>
- Gaynor, K. M., Hojnowski, C. E., Carter, N. H., & Brashares, J. S. (2018). The influence of human disturbance on wildlife nocturnality. *Science*, 360(6394), 1232–1235. <https://doi.org/10.1126/science.aar7121>

- Gingold, G., Yom-Tov, Y., Kronfeld-Schor, N., & Geffen, E. (2009). Effect of guard dogs on the behavior and reproduction of gazelles in cattle enclosures on the Golan Heights. *Animal Conservation*, 12(2), 155–162. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2009.00235.x>
- Gompper, M. E. (2014). *Free-ranging dogs and wildlife conservation* (1. kiad.). Oxford university press.
- Grignolio, S., Merli, E., Bongi, P., Ciuti, S., & Apollonio, M. (2011). Effects of hunting with hounds on a non-target species living on the edge of a protected area. *Biological Conservation*, 144(1), 641–649. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.10.022>
- Heltai M. (2016). *Ragadozóemlős-fajok monitorozási módszereinek fejlesztése, és a tudatos ragadozó- gazdálkodás megalapozása az aranyakál, az eurázsiai borz és a vörös róka esetében* [Akadémiai doktori értekezés]. Magyar Tudományos Akadémia.
- Hughes, J., & Macdonald, D. W. (2013). A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. *Biological Conservation*, 157, 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.07.005>
- Iljin, N. A. (1941). Wolf-dog genetics. *Journal of Genetics*, 42(3), 359–414. <https://doi.org/10.1007/BF02982879>
- Jaraus, A., Von Thaden, A., Sin, T., Corradini, A., Pop, M. I., Chiriac, S., Gazzola, A., & Nowak, C. (2023). Assessment of genetic diversity, population structure and wolf-dog hybridisation in the Eastern Romanian Carpathian wolf population. *Scientific Reports*, 13(1), 22574. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-48741-x>
- Kelly, M. J., & Holub, E. L. (2008). Camera trapping of carnivores: Trap success among camera types and across species, and habitat selection by species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia. *Northeastern Naturalist*, 15(2), 249–262. [https://doi.org/10.1656/1092-6194\(2008\)15\[249:CTOCTS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1656/1092-6194(2008)15[249:CTOCTS]2.0.CO;2)
- Khosravi, R., Rezaei, H. R., & Kaboli, M. (2013). Detecting Hybridization between Iranian Wild Wolf (*Canis Lupus Pallipes*) and Free-Ranging Domestic Dog (*Canis Familiaris*) by Analysis of Microsatellite Markers. *Zoological Science*, 30(1), 27–34. <https://doi.org/10.2108/zsj.30.27>

- Kittle, A. M., Fryxell, J. M., Desy, G. E., & Hamr, J. (2008). The scale-dependent impact of wolf predation risk on resource selection by three sympatric ungulates. *Oecologia*, 157(1), 163–175. <https://doi.org/10.1007/s00442-008-1051-9>
- Krofel, M., Hatlauf, J., Bogdanowicz, W., Campbell, L. A. D., Godinho, R., Jhala, Y. V., Kitchener, A. C., Koepfli, K. -P., Moehlman, P., Senn, H., Sillero-Zubiri, C., Viranta, S., Werhahn, G., & Alvares, F. (2022). Towards resolving taxonomic uncertainties in wolf, dog and jackal lineages of Africa, Eurasia and Australasia. *Journal of Zoology*, 316(3), 155–168. <https://doi.org/10.1111/jzo.12946>
- Kuijper, D. P. J., de Kleine, C., Churski, M., van Hooft, P., Bubnicki, J., & Jedrzejewska, B. (2013). Landscape of fear in Europe: Wolves affect spatial patterns of ungulate browsing in Bialowieża Primeval Forest, Poland. *Ecography*, 36(12), 1263–1275. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2013.00266.x>
- Lenth, B. E., Knight, R. L., & Brennan, M. E. (2008). The Effects of Dogs on Wildlife Communities. *Natural Areas Journal*, 28(3), 218–227. [https://doi.org/10.3375/0885-8608\(2008\)28\[218:TEODOW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3375/0885-8608(2008)28[218:TEODOW]2.0.CO;2)
- Lescureux, N., & Linnell, J. D. C. (2014). Warring brothers: The complex interactions between wolves (*Canis lupus*) and dogs (*Canis familiaris*) in a conservation context. *Biological Conservation*, 171, 232–245. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.01.032>
- Letnic, M., Koch, F., Gordon, C., Crowther, M. S., & Dickman, C. R. (2009). Keystone effects of an alien top-predator stem extinctions of native mammals. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276(1671), 3249–3256. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.0574>
- Linkie, M., & Ridout, M. S. (2011). Assessing tiger–prey interactions in Sumatran rainforests. *Journal of Zoology*, 284(3), 224–229. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2011.00801.x>
- Lushasi, K., Hayes, S., Ferguson, E. A., Chagalucha, J., Cleaveland, S., Govella, N. J., Haydon, D. T., Sambo, M., Mchau, G. J., Mpolya, E. A., Mtema, Z., Nonga, H. E., Steenson, R., Nouvellet, P., Donnelly, C. A., & Hampson, K. (2021). Reservoir dynamics of rabies in south-east Tanzania and the roles of cross-species transmission and domestic dog vaccination. *Journal of Applied Ecology*, 58(11), 2673–2685. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13983>

- Mallil, K., Justy, F., Rueness, E. K., Dufour, S., Totis, T., Bloch, C., Baarman, J., Amroun, M., & Gaubert, P. (2020). Population genetics of the African wolf (*Canis lupaster*) across its range: First evidence of hybridization with domestic dogs in Africa. *Mammalian Biology*, 100(6), 645–658. <https://doi.org/10.1007/s42991-020-00059-1>
- Manor, R., & Saltz, D. (2004). The impact of free-roaming dogs on gazelle kid/female ratio in a fragmented area. *Biological Conservation*, 119(2), 231–236. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.11.005>
- Manzo, E., Bartolommei, P., Rowcliffe, J. M., & Cozzolino, R. (2012). Estimation of population density of European pine marten in central Italy using camera trapping. *Acta Theriologica*, 57(2), 165–172. <https://doi.org/10.1007/s13364-011-0055-8>
- Meek, P. D., Ballard, G. A., & Fleming, P. J. S. (2015). The pitfalls of wildlife camera trapping as a survey tool in Australia. *Australian Mammalogy*, 37(1), 13–22. <https://doi.org/10.1071/AM14023>
- Miklósi Ádám & Dóka Antal. (2010). *A kutya viselkedése, evolúciója és kogníciója*. Typotex.
- Miller, B. J., Harlow, H. J., Harlow, T. S., Biggins, D., & Ripple, W. J. (2012). Trophic cascades linking wolves (*Canis lupus*), coyotes (*Canis latrans*), and small mammals. *Canadian Journal of Zoology*, 90(1), 70–78. <https://doi.org/10.1139/z11-115>
- Muhly, T. B., Semeniuk, C., Massolo, A., Hickman, L., & Musiani, M. (2011). Human Activity Helps Prey Win the Predator-Prey Space Race. *PLoS ONE*, 6(3), e17050. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017050>
- Mumme, S., Middleton, A. D., Ciucci, P., De Groeve, J., Corradini, A., Aikens, E. O., Ossi, F., Atwood, P., Balkenhol, N., Cole, E. K., Debeffe, L., Dewey, S. R., Fischer, C., Gude, J., Heurich, M., Hurley, M. A., Jarnemo, A., Kauffman, M. J., Licoppe, A., ... Cagnacci, F. (2023). Wherever I may roam—Human activity alters movements of red deer (*Cervus elaphus*) and elk (*Cervus canadensis*) across two continents. *Global Change Biology*, 29(20), 5788–5801. <https://doi.org/10.1111/gcb.16769>
- Nayeri, D., Mohammadi, A., Qashqaei, A. T., Vanak, A. T., & Gompper, M. E. (2022). Free-ranging dogs as a potential threat to Iranian mammals. *Oryx*, 56(3), 383–389. <https://doi.org/10.1017/S0030605321000090>

- Ninausz, N., Fehér, P., Csányi, E., Heltai, M., Szabó, L., Barta, E., Kemenszky, P., Sándor, G., Jánoska, F., Horváth, M., Kusza, S., Frank, K., Varga, L., & Stéger, V. (2023). White and other fur colourations and hybridization in golden jackals (*Canis aureus*) in the Carpathian basin. *Scientific Reports*, 13(1), 21969. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-49265-0>
- Oberosler, V., Groff, C., Iemma, A., Pedrini, P., & Rovero, F. (2017). The influence of human disturbance on occupancy and activity patterns of mammals in the Italian Alps from systematic camera trapping. *Mammalian Biology*, 87, 50–61. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2017.05.005>
- Ordiz, A., Aronsson, M., Persson, J., Støen, O.-G., Swenson, J. E., & Kindberg, J. (2021). Effects of Human Disturbance on Terrestrial Apex Predators. *Diversity*, 13(2), 68. <https://doi.org/10.3390/d13020068>
- Ossi, F., Ranc, N., Moorcroft, P., Bonanni, P., & Cagnacci, F. (2020). Ecological and behavioral drivers of supplemental feeding use by roe deer *capreolus capreolus* in a peri-urban context. *Animals*, 10(11), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ani10112088>
- Palencia, P., Rowcliffe, J. M., Vicente, J., & Acevedo, P. (2021). Assessing the camera trap methodologies used to estimate density of unmarked populations. *Journal of Applied Ecology*, 58(8), 1583–1592. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13913>
- Palomares, F., & Caro, T. M. (1999). Interspecific Killing among Mammalian Carnivores. *The American Naturalist*, 153(5), 492–508. <https://doi.org/10.1086/303189>
- Parsons, A. W., Bland, C., Forrester, T., Baker-Whatton, M. C., Schuttler, S. G., McShea, W. J., Costello, R., & Kays, R. (2016). The ecological impact of humans and dogs on wildlife in protected areas in eastern North America. *Biological Conservation*, 203, 75–88. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.001>
- Paton, D. G., Ciuti, S., Quinn, M., & Boyce, M. S. (2017). Hunting exacerbates the response to human disturbance in large herbivores while migrating through a road network. *Ecosphere*, 8(6). <https://doi.org/10.1002/ecs2.1841>
- Pencea, R., & Bradatan, T. (2015). *Stray dogs in Romania: Policies, legal framework and solutions*. Friedrich-Ebert-Stiftung.

- Ramos-Rendón, A. K., Gual-Sill, F., Cervantes, F. A., González-Salazar, C., García-Morales, R., & Martínez-Meyer, E. (2023). Assessing the impact of free-ranging cats (*Felis silvestris catus*) and dogs (*Canis lupus familiaris*) on wildlife in a natural urban reserve in Mexico City. *Urban Ecosystems*. <https://doi.org/10.1007/s11252-023-01388-y>
- Randi, E., Hulva, P., Fabbri, E., Galaverni, M., Galov, A., Kusak, J., Bigi, D., Bolfíková, B. Č., Smetanová, M., & Caniglia, R. (2014). Multilocus Detection of Wolf x Dog Hybridization in Italy, and Guidelines for Marker Selection. *PLoS ONE*, 9(1), e86409. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0086409>
- Rehman, E. U., Din, J. U., Ahmad, S., Hameed, S., Shah, K. A., Mehmood, T., & Nawaz, M. A. (2021). Insight into occupancy determinants and conflict dynamics of grey wolf (*Canis lupus*) in the dry temperate zone of Hindukush Range. *Global Ecology and Conservation*, 25, e01402. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01402>
- Richmond, O. M. W., Hines, J. E., & Beissinger, S. R. (2010). Two-species occupancy models: A new parameterization applied to co-occurrence of secretive rails. *Ecological Applications*, 20(7), 2036–2046. <https://doi.org/10.1890/09-0470.1>
- Ripple, W. J., Estes, J. A., Beschta, R. L., Wilmers, C. C., Ritchie, E. G., Hebblewhite, M., Berger, J., Elmhagen, B., Letnic, M., Nelson, M. P., Schmitz, O. J., Smith, D. W., Wallach, A. D., & Wirsing, A. J. (2014). Status and Ecological Effects of the World's Largest Carnivores. *Science*, 343(6167), 1241484. <https://doi.org/10.1126/science.1241484>
- Ripple, W. J., Painter, L. E., Beschta, R. L., & Gates, C. C. (2010). Wolves, Elk, Bison, and Secondary Trophic Cascades in Yellowstone National Park. *The Open Ecology Journal*, 3, 31–37. <https://doi.org/10.2174/1874213001003030031>
- Ritchie, E. G., Dickman, C. R., Letnic, M., & Vanak, A. T. (2015). Dogs as predators and trophic regulators. In *Free-Ranging Dogs and Wildlife Conservation*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199663217.003.0002>
- Ritchie, E. G., & Johnson, C. N. (2009). Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. *Ecology Letters*, 12(9), 982–998. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01347.x>

- Royle, J. A., Karanth, K. U., Gopalaswamy, A. M., & Kumar, N. S. (2009). Bayesian inference in camera trapping studies for a class of spatial capture–recapture models. *Ecology*, 90(11), 3233–3244. <https://doi.org/10.1890/08-1481.1>
- Schade, S., Kotsev, A., Cardoso, A. C., Tsiamis, K., Gervasini, E., Spinelli, F., Mitton, I., & Sgnaolin, R. (2019). Aliens in Europe. An open approach to involve more people in invasive species detection. *Computers, Environment and Urban Systems*, 78, 101384. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2019.101384>
- Scott, M. D., & Causey, K. (1973). Ecology of Feral Dogs in Alabama. *The Journal of Wildlife Management*, 37(3), 253. <https://doi.org/10.2307/3800116>
- Sharief, A., Kumar, V., Singh, H., Mukherjee, T., Dutta, R., Joshi, B. D., Bhattacharjee, S., Ramesh, C., Chandra, K., Thakur, M., & Sharma, L. K. (2022). Landscape use and co-occurrence pattern of snow leopard (*Panthera uncia*) and its prey species in the fragile ecosystem of Spiti Valley, Himachal Pradesh. *PLOS ONE*, 17(7), e0271556. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271556>
- Smith, B. R., Yarnell, R. W., Uzal, A., & Whitehouse-Tedd, K. (2020). The ecological effects of livestock guarding dogs (LGDs) on target and non-target wildlife. *Journal of Vertebrate Biology*, 69(3). <https://doi.org/10.25225/jvb.20103>
- Szabó, Z., Gombkötő, P., Aranyi, S. C., Patkó, L., Gigler, D., & Barta, Z. (2022). The effect of grey wolf (*Canis lupus*) and human disturbance on the activity of big game species in the Bükk Hills, Hungary. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2022.09.21.508874>
- Theuerkauf, J., & Rouys, S. (2008). Habitat selection by ungulates in relation to predation risk by wolves and humans in the Białowieża Forest, Poland. *Forest Ecology and Management*, 256(6), 1325–1332. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.06.030>
- Tobler, M. W., Carrillo-Percastegui, S. E., Leite Pitman, R., Mares, R., & Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11(3), 169–178. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00169.x>
- Tucker, M. A., Böhning-Gaese, K., Fagan, W. F., Fryxell, J. M., Van Moorter, B., Alberts, S. C., Ali, A. H., Allen, A. M., Attias, N., Avgar, T., Bartlam-Brooks, H., Bayarbaatar, B., Belant, J. L.,

- Bertassoni, A., Beyer, D., Bidner, L., Van Beest, F. M., Blake, S., Blaum, N., ... Mueller, T. (2018). Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements. *Science*, 359(6374), 466–469. <https://doi.org/10.1126/science.aam9712>
- Unici, R. (2007). *MANAGEMENTUL FONDURILOR DE VÂNĂTOARE DIN CÂMPIA ROMÂNĂ (THE MANAGEMENT OF HUNTING AREAS FROM THE ROMANIAN PLAIN)* (o. 3–21). ICAS.
- Van Bommel, L., Magrath, M., Coulson, G., & Johnson, C. N. (2024). Livestock guardian dogs establish a landscape of fear for wild predators: Implications for the role of guardian dogs in reducing human–wildlife conflict and supporting biodiversity conservation. *Ecological Solutions and Evidence*, 5(1), e12299. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12299>
- Vanak, A. T., & Gompper, M. E. (2009a). Dietary Niche Separation between Sympatric Free-Ranging Domestic Dogs and Indian Foxes in Central India: Table 1. *Journal of Mammalogy*, 90(5), 1058–1065. <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-A-107.1>
- Vanak, A. T., & Gompper, M. E. (2009b). Dogs *Canis familiaris* as carnivores: Their role and function in intraguild competition. *Mammal Review*, 39(4), 265–283. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2009.00148.x>
- Vitekere, K., Wang, J., Karanja, H., Consolée, K. T., Jiang, G., & Hua, Y. (2020). Dynamic in Species Estimates of Carnivores (Leopard Cat, Red Fox, and North Chinese Leopard): A Multi-Year Assessment of Occupancy and Coexistence in the Tieqiaoshan Nature Reserve, Shanxi Province, China. *Animals*, 10(8), 1333. <https://doi.org/10.3390/ani10081333>
- Wang, S., Deng, T., Zhang, J., & Li, Y. (2023). Global economic costs of mammal invasions. *Science of The Total Environment*, 857, 159479. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159479>
- Welbourne, D. J., MacGregor, C., Paull, D., & Lindenmayer, D. B. (2015). The effectiveness and cost of camera traps for surveying small reptiles and critical weight range mammals: A comparison with labour-intensive complementary methods. *Wildlife Research*, 42(5), 414–425. <https://doi.org/10.1071/WR15054>

- Weston, M. A., & Stankowich, T. (2013). Dogs as agents of disturbance. In M. E. Gompper (Szerk.), *Free-Ranging Dogs and Wildlife Conservation* (o. 94–116). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199663217.003.0004>
- Wierzbowska, I. A., Hędrzak, M., Popczyk, B., Okarma, H., & Crooks, K. R. (2016). Predation of wildlife by free-ranging domestic dogs in Polish hunting grounds and potential competition with the grey wolf. *Biological Conservation*, 201, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.06.016>
- Wink, E. (2018). *The global stray dog population crisis: A comparative analysis of Romanian and Indian stray dog legislation in light of the OIE standards on stray dog population control* [Msc Thesis]. AUTONOMOUS UNIVERSITY OF BARCELONA.
- Young, J. K., Olson, K. A., Reading, R. P., Amgalanbaatar, S., & Berger, J. (2011). Is wildlife going to the dogs? Impacts of feral and free-roaming dogs on wildlife populations. *BioScience*, 61(2), 125–132. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.2.7>
- Zapata-Ríos, G., & Branch, L. C. (2016). Altered activity patterns and reduced abundance of native mammals in sites with feral dogs in the high Andes. *Biological Conservation*, 193, 9–16. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.10.016>

VIII. Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. táblázat. Használt vadkamerák (Forestcam Trail Camera for Hunting Model - LS-987 PRO) technikai jellemzői	19
2. táblázat. A kameracsapdák pontos elhelyezkedése a vizsgálati területen belül	20
3. táblázat. A kameracsapdák által készített fotók és események összesítése fajokra lebontva	24
4. táblázat. Napi aktivitási mintázatok összehasonlítása három vadetelési szezonra lebontva	31
1. ábra. A vizsgált terület térképe és a kihelyezett vadkamerák elhelyezkedése ezen belül	19
2. ábra. Észlelt fajok száma megfigyelési pontokra bontva	23
3. ábra. Az őz és az ember napi aktivitási mintázatának átfedése	26
4. ábra. Az gímszarvas és az ember napi aktivitási mintázatának átfedése	26
5. ábra. Az őz és a farkas napi aktivitási mintázatának átfedése	27
6. ábra. Az gímszarvas és a farkas napi aktivitási mintázatának átfedése	27
7. ábra. A vaddisznó és a farkas napi aktivitási mintázatának átfedése	28
8. ábra. Az őz és a kutya napi aktivitási mintázatának átfedése	28

9. ábra. Az gímszarvas és a kutya napi aktivitási mintázatának átfedése	29
10. ábra. Az gímszarvas és az aranysakál napi aktivitási mintázatának átfedése	29
11. ábra. Az őz és az aranysakál napi aktivitási mintázatának átfedése	30
12. ábra. A három patás vadfaj napi aktivitás mintázatának átfedése	30
13. ábra. Az őz területfoglalási valószínűségi értékének változása természetes (a. farkas; b. aranysakál) és nem természetes (c. ember; d. kutya) ragadozók hiányában (psiB[1]) és jelenlétében (psiB[2])	32
14. ábra. A gímszarvas területfoglalási valószínűségi értékének változása természetes (a. farkas; b. aranysakál) és nem természetes (c. ember; d. kutya) ragadozók hiányában (psiB[1]) és jelenlétében (psiB[2])	33
15. ábra. Az őz fajok-közi interakció faktor (SIF) értékének változása természetes (a. farkas; b. aranysakál) és nem természetes (c. ember; d. kutya) ragadozók jelenlétében	34
16. ábra. Az gímszarvas fajok-közi interakció faktor (SIF) értékének változása természetes (a. farkas; b. aranysakál) és nem természetes (c. ember; d. kutya) ragadozók jelenlétében	34
17. ábra. Őz területfoglalásból adódó detektálási valószínűsége természetes ragadozók (a. farkas; b. aranysakál) függvényében	36
18. ábra. Őz területfoglalásból adódó detektálási valószínűsége nem természetes ragadozók (b. kutya; b. ember) függvényében	37
19. ábra. Gímszarvas területfoglalásból adódó detektálási valószínűsége természetes ragadozók (a. farkas; b. aranysakál) függvényében	38
20. ábra. Gímszarvas területfoglalásból adódó detektálási valószínűsége nem természetes ragadozók (b. kutya; b. ember) függvényében	39
21. ábra. Páros statisztikai összehasonlítás őz és ragadozók	40
22. ábra. Páros statisztikai összehasonlítás gímszarvas és ragadozók	41

IX. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Bíró Zsolt tanár úrnak a segítségért, kitüntető bizalmáért, amellyel hozzájárult ennek a diplomadolgozatnak a létrejöttéhez.

Külön szeretném megköszönni barátomnak és kollégámnak, Sugár Szilárdnak a terepi adatgyűjtésben nyújtott munkáját, valamint nem utolsósorban másik két kitűnő kollégámnak Kiss Csabának és Boné Gábornak a statisztikai elemzésekben nyújtott segítségüket.

Külön köszönet illeti a Vaskapu-szoros Natúrpark igazgatóságát, melynek pályázatán* belül gyűjtöttem a felhasznált adataimat.

**R.N.P. Romsilva Administratia Parcului Natural Portile de Fier RA - "Măsuri active de protecție și conservare a biodiversității și peisajului din arealul Parcului Natural Porțile de Fier" - cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Infrastructură Mare 2014-2020*

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: Fülöp Tihamér
A Hallgató Neptun kódja: RKQCQ6
A dolgozat címe: Természetes- és nem természetes ragadozók jelenlétének hatásvizsgálata patás vadfajokra a Vaskapu-szoros Natúr Park területén
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: 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 állítottnak veszem, 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 szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. 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 MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024 év április hó 22. nap



Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Fülöp Tihamér (hallgató Neptun azonosítója: RKQCQ6) 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 nem^{*3}

Kelt: 2024 év április hó 22. nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.