

Szakdolgozat

Dragovics Domonkos

Vadgazda mérnök

Gödöllő

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Vadgazda mérnök

Prédafajok reakciója nagyragadozók szagára

Belső konzulens:	Dr. Bíró Zsolt
Készítette:	Dragovics Domonkos TUX1WN nappali
Intézet/Tanszék:	Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Tanszék

Gödöllő

2024

Tartalom

1. Bevezetés.....	3
2. Szakirodalmi áttekintés.....	5
2.1. Ragadozó emlőseink hatása a prédafajokra.....	5
2.2. Ragadozó emlőseink hatása a környezetükre vadászatukkal	6
2.3. Gímszarvas és európai őz reakciója a környezetére	7
2.4. Más prédafajok reakciója a környezetre.....	7
2.5. Gímszarvas táplálkozás biológiája	8
2.6. Őz táplálkozás biológiája.....	9
2.7. Kamera és szagvizsgálat módszerek	10
2.8. Prédafajok reakciója a környezetükre és a ragadozókra.....	10
3. A vizsgálat módszerei.....	12
3.1. A Vizsgálat menete.....	12
3.2. Az etetőhelyek elhelyezkedése	13
3.3. Adatok feldolgozása	13
4. Eredmények és értékelésük	16
4.1. Változik-e a prédafajok etetőhelyen eltöltött időtartama a farkas szag kihelyezés után?	16
4.2. Változik-e a prédafajok csoportnagysága a farkas szag kihelyezés után?.....	19
4.3. Több gímszarvas, illetve őz figyel a farkas szagminta etetőhely köré kihelyezése után, mint előtte?	22
4.4. Van-e eltérés a prédafajok (gímszarvas és őz) farkas szagra adott reakciója között? ...	25
5. Következtetések és javaslatok	27
6. Összefoglalás	29
7. Köszönetnyilvánítás	30
8. Irodalomjegyzék	31

Bevezetés

Magyarországon az utóbbi évtizedekben a ragadozók jelenléte egyre több kérdést von maga után. A közéletben általános megítélésük változó, megosztó téma szokott lenni a szakmabeliek köreiben is. A haszonállattartók és vadgazdálkodók szemszögéből hagyományosan minden ragadozó károsnak számít, mivel az általuk hasznosítható állatokat fogyasztják. Ezen okból emlegetik őket kártevőkként vagy dúvadként (Csányi 2007). Egyesek emberi tulajdonságokkal ruházzák fel a ragadozókat, és azokkal azonosítják őket például: bátorság, erő, összetartás (Heltai és mtsai. 2010). Viszont mások negatív felhanggal emlegetik őket, amely eredhet a háztáji állatokban okozott károk miatt, valamint korábbi időkre visszatekintve az embereket ért támadások miatt is (Faragó 1989). De az ökológiában betöltött szerepük elengedhetetlen. Ezért is lenne fontos a megismerésük, hogy a vadgazdálkodás gördülékenyebben folyhasson, hiszen jelenlétük szoros összefüggésben van más vadfajainkkal is.

Vadászatukkal nagy nyomást gyakorolhatnak a területükön jelenlevő prédafajokra, melyek különböző módokon reagálhatnak szagukra, hangjaikra (Szabó és mtsai. 2000).

A prédaállatok populációdinamikája nagymértékben függhet a ragadozó fajok jelenlététől, hiszen közös az élőhelyhasználatuk. A dolgozatomban szereplő zsákmányállatok élőhelyei leginkább erdős területek, valamint mezőgazdasági területek peremei.

A gímszarvas (*Cervus elaphus*) hazánkban vadgazdálkodási szempontból is valamint vadász körökben mitikus szempontból is jelentős vadfajunk, sokan az erdők királya-ként emlegetik. A gímszarvasok számottevő populációja az ország vadon élő állatállományának részét képezi, és fontos szerepet játszik az ökoszisztéma fenntartásában. Az állatok megfigyelése nemcsak a vadászok, hanem a természetkedvelők és ökológiai kutatók számára is vonzó tevékenység. A gímszarvasok jelenléte hozzájárul a természetvédelemhez és a biológiai sokféleség megőrzéséhez Magyarországon. Emellett az állatok élettani és viselkedési jellemzőik miatt is érdekesek a tudomány számára, és fontos szerepük van a vadászati tevékenységek szabályozásában.

Az európai őz (*Capreolus capreolus*) Magyarország vadon élő emlős fauna egyik kiemelkedő tagja, és az ország különböző részein megtalálható. A gímszarvashoz hasonlóan az őz is fontos szerepet játszik a magyar vadgazdálkodásban.

A ragadozók megítélése és hatása a prédafajokra számos tudományos, környezetvédelmi és társadalmi szempontból érdekes és összetett kérdést vet fel. Ezen állatoknak kulcsfontosságú szerepük van az ökoszisztémákban, mivel segítik a prédafajok populációinak szabályozását. A ragadozók jelenléte és tevékenysége hozzájárul az ökológiai egyensúly fenntartásához, de ugyanakkor számos ellentétet is felvet a ragadozók és az emberek közötti konfliktusok miatt, például vadgazdálkodás és területi igények tekintetében. A prédafajokra gyakorolt hatások változatosak, és a ragadozók hiánya vagy túlzott jelenléte mind jelentős következményekkel járhat az ökoszisztémákban. Ennek megértése kulcsfontosságú a fenntartható természetvédelem és az élőhelyek védelme szempontjából.

A fent leírtak figyelembevételével szakdolgozatomban a következő kérdésekre keresem a választ:

Változik-e a prédafajok etetőhelyen eltöltött időtartama a farkas szag kihelyezése után?

Változik-e a prédafajok csoportnagysága a farkas szag kihelyezése után?

Több gímszarvas, illetve őz figyel a farkas szagminta etetőhely köré kihelyezése után, mint előtte?

Van-e eltérés a prédafajok (gímszarvas és őz) farkas szagra adott reakciója között?

1. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Ragadozó emlőseink hatása a prédafajokra

A ragadozók hatása a prédafajokra rendkívül összetett és mélyreható jelenség, melynek tanulmányozása során különféle aspektusok kerülnek előtérbe. Jelenlétük azon túl, hogy befolyásolja a prédafajok viselkedését, jelentős hatást gyakorol azok ökológiájára is. A ragadozók által vadászott zsákmányfajok vagy akár vetélytársak más élőhelyeket keresnek (Hernández & Laundré, 2005), változtathatják csoportméretüket (Childress & Lung, 2003), aktivitási periódusaikat, és akár csökkenthetik a táplálkozásra fordított időt is (Brown és mtsai, 1999). Emellett előfordulhat, hogy az elsődleges zsákmányfajoknak korlátozott táplálékforrások állnak rendelkezésre, ami hozzájárulhat más, velük versengő, de gyengébb versenyképességű táplálékfajok populációjának növekedéséhez (Crooks & Soulé, 1999). Ezek az összetett hatások miatt a ragadozók kiemelt szabályozó szerepet játszanak a természetes rendszerekben. A borjakkal rendelkező nőstény egyedek érzékenyebben reagálnak a ragadozók jelenlétére, ami erősíti Laundré és társainak (2001) állítását, miszerint a borjak sebezhetősége és a tehenek által kívánt védelem nagyobb éberséget követel a tehenektől. Ennek eredményeképpen erősebben reagálnak a veszélyt jelentő ragadozók jelenlétére.

A ragadozók jelenléte jelentősen befolyásolja a zsákmányállatok viselkedését. Nemcsak az adott egyedek viselkedésén észlelhető változás a bevitt táplálék mennyiségén keresztül, hanem az általuk használt élőhelyeken is megfigyelhető. Amennyiben változik a vadállatokra jellemző hatás mennyisége az adott területen, ez változásokat eredményez a vegetációban, mivel változik a rágás és taposás mértéke is (Avgar és mtsai., 2015; Dupke és mtsai., 2017). Néhány kutatás kiemeli, hogy a ragadozók által jelentett veszély mértéke befolyásolja az említett élőhelyek használatát. Ha a területen nagy a predációs kockázat, akkor az állatok elkerülik vagy ritkábban használják azt, míg alacsony kockázat esetén többször visszatérnek oda (Fehér és mtsai, 2021). Az ott élő növényevő állatoknak olyan viselkedési mintázatot kell kialakítaniuk, amivel egyensúlyban tudják tartani vagy növelhetik a túlélési esélyeiket (Lima és Dill, 1990).

Az évszakok és környezeti feltételek változásai befolyásolhatják a prédafajok reakcióit a ragadozók szagára. A prédafajoknak alkalmazkodási stratégiákat kell kifejleszteniük a ragadozók elkerülése érdekében, például a mozgási mintázatok vagy éjszakai aktivitás módosításával. Emellett jelenlétük szorosan kapcsolódik a prédafajok etetőhely látogatási idejének és napszakonkénti aktivitásának változásaihoz (Laundré et al, 2001). A ragadozók és prédafajok közötti kölcsönhatások mélyebb megértése kulcsfontosságú a biodiverzitás megőrzése és az ökoszisztémák egyensúlyának fenntartása szempontjából. Ezen tanulmányok eredményei hozzájárulhatnak a vadon élő állatok védelméhez és a fenntartható ökológiai gyakorlatok kialakításához (Fehér és mtsai. 2021).

2.2. Ragadozó emlőseink hatása a környezetükre vadászatukkal

A ragadozók vadászati tevékenysége jelentős hatással van környezetükre, mely egy rendkívül összetett és kölcsönös kapcsolatot teremt köztük és a környezetük között. Vadászatuk révén kulcsszerepet játszanak az ökoszisztéma egyensúlyának fenntartásában. A ragadozók aktív szerepvállalása a prédafajok populációjának szabályozásában segít megelőzni a túlzott állománynövekedést (Csányi 2007).

A ragadozók gyakran kiválogatják a gyengébb, fiatalabb egyedeket zsákmányszerzésük során, aminek eredményeképpen hatékonyan befolyásolják a prédafajok összetételét és eloszlását. Azokon a területeken, ahol ragadozók nagyobb számban előfordulnak, az ökoszisztémákban észrevehetővé válnak a populációs változások és a biodiverzitás növekedése. Emellett a ragadozók szerepe hozzájárul az élőhelyek megőrzéséhez, mivel a prédafajok túlzott elszaporodásának megakadályozásával segítik a vegetáció és más élőlények védelmét. A ragadozók vadászati tevékenysége olyan területeken is hatással van, ahol azok érintkeznek emberi tevékenységgel. Az ilyen területeken a jelenlétük befolyásolhatja a vadgazdálkodási gyakorlatokat és a háziállatok védelmét. A helyi közösségek és gazdálkodók szempontjából fontos megérteni ezen hatásokat a konfliktusok elkerülése, valamint a fenntartható együttélés érdekében. Összességében a ragadozók vadászati viselkedése olyan kulcsfontosságú tényező, amely hatással van a környezeti egyensúlyra és az ökoszisztéma egészére, kiemelve a szerepüket az élővilág sokszínűségének és stabilitásának fenntartásában (Gause és mtsai 1936).

2.3. Gímszarvas és európai őz reakciója a környezetére

Különböző biotikus és abiotikus tényezők avatkoznak bele egy-egy élőhely változásába. Az őz és a gímszarvas, mint préda fajok, rendkívül érzékenyek a környezet változásaira. Amikor a területükön bekövetkezik változás, például erdőirtás vagy új utak építése, az először is megzavarja a megszokott élőhelyüket. A prédafajok az ilyen változásokra általában különböző módon reagálnak (Ballók 2001). Egyes egyedek elhagyják az érintett területet, és más területeket keresnek, ahol biztonságosabbnak érzik az élőhelyet. Mások viszont alkalmazkodnak az új környezethez, és megpróbálnak megtalálni új táplálékforrásokat és rejtékhelyeket. A terület változása befolyásolhatja a préda-felhozatalt is, mivel új növényzet nőhet, vagy az állatok számára korábban elérhetetlen területek válnak hozzáférhetővé (Dupke et al. 2017). Az őzek és gímszarvasok egyes populációi megváltoztathatják mozgási mintázataikat, hogy alkalmazkodjanak a változásokhoz, például új vándorlási útvonalakat keresve (Fehér és mtsai, 2021). Az éghajlatváltozás is hatással lehet rájuk, mivel megváltoztatja az évszakokat és az időjárást, ami befolyásolhatja a táplálék- és vízforrások elérhetőségét (Avgar et al. 2015). A terület változása a ragadozók megjelenését is befolyásolhatja, ami további stresszt okozhat a préda populációk számára. Az emberek által okozott területi változások gyakran hosszú távú hatással vannak az érintett populációira, és hozzájárulhatnak azok csökkenéséhez vagy növekedéséhez (Olsson, 2008). Fontos figyelembe venni az élőhelyek változásait tervezés során, hogy minimalizálni lehessen az állatokra gyakorolt negatív hatásokat. A prédák alkalmazkodó képessége segíthet a fajok fennmaradásában, de csak akkor, ha megfelelő életteret biztosítanak számukra (Galló, 2018).

2.4. Más prédafajok reakciója a környezetre.

Sok vizsgálat foglalkozik a préda fajok és ragadozók közötti kapcsolattal és főleg azzal, hogy a két csoportnak milyen hatása van egymásra vagy van-e felfedezhető hatása egymásra (Sih, 1987). Megállapították, hogy a szarvascsorda mérete nőtt, ahogy távolodtak a búvóhelyek rejtékéből. A csoportosulás a ragadozókkal szembeni védekező reakció. Azonban arra a következtetésre jutottak, hogy a csoportméret csak azokon a napokon nőtt, amikor a farkasok nem voltak jelen. Amikor a farkasok jelen voltak, a csoportméretek kicsik maradtak bármilyen távol kerültek a búvóhelytől, ezáltal arra következtettek, hogy a csoportnövekedés inkább

táplálék felkutatás miatt lehetett, mintsem a ragadozók elleni védekezés miatt (Creel & Winnie, 2005). A sűrűségfüggő szabályozás kapcsán fontos kiemelni az apróvadállományokra ható biotikus tényezők közül a ragadozók szerepét, amelyek jelentős hatást gyakorolhatnak a szaporodási veszteségekre. A fogoly fészeksűrűsége és a ragadozók által okozott veszteségek között összefüggés van, azonban ott, ahol vadórt alkalmaznak a ragadozók ellen, a fészkek veszteségei lényegesen kisebb mértékben nőnek (Csányi, 2010).

2.5. Gímszarvas táplálkozás biológiája

A gímszarvas átmeneti táplálkozású, a koncentrátum válogató és a legelő típusúak közötti táplálkozást folytat. Nagyrészt legelő típusú területeket kedvel, és magas rosttartalmú növényeket fogyaszt. Általában napi 8-10 órát tölt táplálékfelvétellel, és ebből az időből nagyjából a felében kérődzik. A táplálékszerzés időtartama és mennyisége az évszak, a rendelkezésre álló táplálék mennyisége és minősége, valamint az élőhely zavartsága alapján változik (Faragó, 2015). Táplálkozásában a fás szárú növények alkotják az összetett táplálék nagy részét, körülbelül 70-80%-ot tesznek ki, de nyár végén ez az arány rövid időre akár 40%-ra is emelkedhet a termesztett növények fogyasztása miatt (Heltay et al., 2014). Staines és munkatársai (1982) vizsgálata alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a két ivar eltérő táplálkozási stratégiát követ. A tehenek többnyire jobb minőségű, fehérjében gazdagabb táplálékot fogyasztanak, míg a bikák egyenletesebben használják a területet. Ennek oka valószínűleg az, hogy a nőivarú egyedeknél az utódnevelés jelentősen növeli az állatok fehérjeszükségletét. A tehenek inkább a gazdagabb cserjésintű erdőket kedvelik, míg a bikák egyenletesebben használják a területet. Ez arra utal, hogy az élőhely-használat és a táplálkozási különbségek között valószínűleg ok-okozati összefüggés van (Ritter és mtsai, 1999). Ernhaft és munkatársai (1993) megállapították, hogy a gímszarvasok táplálkozása az állatok korától és testtömegétől is függ. A fiatalabb egyedek inkább a koncentráltabb takarmányokat részesítik előnyben a magasabb rosttartalmú táplálékokkal szemben. Fontos táplálékforrásai közé tartoznak a cserjésszinten található fás szárú növények, különösen azok, amelyek 2 méter magasság alatt vannak. Ezek közé tartoznak például a fenyőtűk, az akác, a bodza, a fagyal, a som, a juhar, a tölgy, a szeder és a kecskefűz. Emellett jelentős szerepet játszanak a termések is, mint például a bükkmakk és a tölgymakk. A gímszarvasok szívesen fogyasztanak termesztett

növényeket is, beleértve a gabonaféléket, a pillangós zöldségterményeket, a lédús takarmányokat és a gyümölcsöket (Heltay és mtsai, 2014).

Az évszakok változásával a gímszarvasok tápláléka is változik. A táplálékuk nagy részét mind a négy évszakban fás szárú növények alkotják, ez az arány általában 68-85% közé tehető. A kétszikű növények csak kisebb részét, 7 és 23%-át, míg az egyszikűek még kevesebb részét, csak 1 és 14%-át adják a táplálékuknak. A gímszarvasok kedvelik például az akácot (*Robinia pseudoacacia*) és a bodzát (*Sambucus nigra*) a fás szárú növények közül, míg a kétszikűek közül a lucernát (*Medicago sativa*) és a fekete pesztercét (*Ballota nigra*) (Mátrai és Szemethy, 2000). Skóciában például észlelték, hogy nyáron főként fűfélékkel, míg télen fűfélékkel, sásokkal, szittyókkal és cserjékkel táplálkoznak (Latham et al., 2006). Csehországban az ártéri területeken a lombhullató fák hajtásai és levelei jelentették az elsődleges táplálékot egész évben, míg a fűfélék csak kisebb részét tették ki. Nyár végén és ősszel megnőtt a mezőgazdasági területeken fogyasztott növények aránya, a gabonafélék például 11-18%-át tették ki a táplálékuknak (Prokesová, 2004).

2.6. Őz táplálkozás biológiája

Az őz úgynevezett pákosztos, más megnevezéssel válogatós táplálkozási szokást folytat. Bendője testméretéhez képest arányosan kisebb, mint más szarvas fajaink esetében, így a rostokat kevésbé hatékonyan tudja megemésztetni. Kevesebb lebontó mikroorganizmus segíti az emésztésben, így a magasabb tápanyag tartalmú táplálékot fogyasztja kisebb mennyiségben. Kis szájmérete segíti a számára értékesebb táplálék válogatásában és fogyasztásában. Leginkább könnyen emészthető és tápértékben gazdag növényeket, növényi részeket fogyasztanak (pillangósok, rügyek, fiatal hajtások, virágok) (Latham és mtsai, 2006). Egy norvégiai vizsgálat során kiderült, hogy az őzek leginkább kedvelt, és leggyakrabban fogyasztott növényei közé tartozik a feketeáfonya (36,8%), a berkenye (34,4%) és a fán élő zuzmók (17,4%), míg a többi növényt csak nyomokban fogyasztották az állatok. Az őzek nem véletlenszerűen választják táplálkozóhelyeiket a megfigyelt területeken, különösen akkor nem, ha figyelembe vesszük a magasság szinteket is. A téli hónapokban az állatok egyre lejjebb vonulnak, és a tél előrehaladtával, inkább a sűrűbb erdőbe húzódnak, elkerülve a tisztásokat és a nyílt területeket (Mysterud és mtsai, 1997).

2.7. Kamera és szagvizsgálat módszerek

A kameracsapdás vizsgálatot sok esetben ragadozók egyedszámának becslése során alkalmazták például Indiában, ahol a tigrisek populációját és azok élőhelyhasználatát mérték fel prédafajok zsigereit használva illatcsaliként. Itt a vadkamerás felvételek használatával mérték fel a tigrisek állomány nagyságát, állapotát és koreloszlását. Ezek mellett a ragadozó aktivitását figyelték meg azáltal, hogy milyen gyakran látogatják az egyedek az illatcsalik helyszíneit. A vadkamerával készült felvételek értékeit egyesével átvizsgálták és összegezték (Karanth et al 2003).

A kamerával való felméréseket más, bár hasonló célokra is hasznosították. Például Dél-Afrikában vizsgálták a leopárdok területi eloszlását, valamint, hogy befolyásolja-e azt a prédafajok szaga, ugyanúgy zsigereket és/vagy tetemeiket használva illatcsaliként (Braczkowski és mtsai 2016).

2.8. Prédafajok reakciója a környezetükre és a ragadozókra

Az emlősállatok a környezetükre többféle inger alapján reagálnak. Az egyik ilyen inger lehet a szagjelzés, melyre fajon belül és fajok közt is eltérő a válaszreakció.

Fajon belül a szagjelzés információt ad az egyed számára, hogy a jelölő példány milyen ivarú, szaporodóképes-e, egészséges-e, versenyt jelent-e számára. Ezek alapján az információk alapján történik a párválasztás, a területfoglalás és egyéb társas viselkedések is (Gosling & Roberts 2001).

A zsákmányállatok sajátos alkalmazkodást mutatnak, amely lehetővé teszi a ragadozók felismerését, elkerülését és a velük szembeni védekezést. Számos emlősfaj esetében ez magában foglalja a ragadozó által kibocsátott szagok iránti érzékenységet. Az ilyen szagok jellemző forrásai közé tartoznak a ragadozók bőre és szőre, vizelet, ürülék és bűzmirigyek váladéka. A ragadozó szagok elkerülését számos emlősfajnál megfigyelték, többek között patkányoknál, egereknél, pockoknál, szarvasoknál, nyulaknál, hörcsögöknél, sünöknél, oposszumoknál és juhoknál (Banks, 1998). Terepi és laboratóriumi vizsgálatok azt mutatják, hogy a ragadozószagok jellegzetes viselkedési hatásokat fejtenek ki, amelyek magukban foglalják az óvatos viselkedést, a nem védekező viselkedések visszafogását, mint például a táplálékkeresés, a táplálkozás és a tisztálkodás, és az olyan élőhelyekre vagy biztonságos

helyekre való átállást, ahol az ilyen szagok nincsenek jelen (Barreto & Macdonald, 1999). A ragadozószagok taszító hatása a terepen néha gyakorlati hasznót hozhat a termények és a természeti erőforrások védelmében, bár nem minden erre irányuló kísérlet volt sikeres. Az, hogy egyes vizsgálatokban nem sikerült a ragadozószagokkal taszító hatást elérni, a következőkkel függhet össze: a ragadozószagok és a jelenlévő zsákmányfajok közötti eltérések, a ragadozószagokra való érzékenység törzs- és egyedi különbségei, valamint alacsony hatékonyságú ragadozószagok használata. E tekintetben néhány közelmúltbeli tanulmány azt sugallta, hogy a ragadozó bőr- és szőrsgagának mélyebb és tartósabb hatása lehet a zsákmányállatokra, mint a vizeletből vagy ürülékből származó szagoknak. A ragadozószagok erőteljes hatást gyakorolhatnak az endokrin rendszerre, beleértve a tesztoszteron elnyomását és a stresszhormonok, például a kortikoszteron és az ACTH szintjének emelkedését. Kimutatták a ragadozószagok szaporodási viselkedésre gyakorolt gátló hatását, és ezek különösen a nőstény rágsálófajoknál érvényesülnek. A ragadozószagoknak kitett vemhes nőstény rágsálók kisebb alomnak adhatnak életet, míg a korai életkorban a ragadozószagoknak való kitettség akadályozhatja a normális fejlődést. A legújabb kutatások kezdik feltárni a ragadozószagok által aktivált idegi pályákat, ami hipotézisekhez vezet arra vonatkozóan, hogy az ilyen aktiváció hogyan okoz megfigyelhető hatást a szaporodásra, a táplálékszerzésre és a táplálkozásra (Apfelbach et al. 2005).

Az egyes fajok megfigyelésére egyre gyakrabban alkalmaznak kameracsapdákat, melyekhez alkalmazhatók az úgynevezett illatcsalik. Ennek célja, hogy a kihelyezett csali a kamerák közelébe vonzza a megfigyelni kívánt állatokat, hogy azokról felvétel készülhessen. A kameracsapdáknak azonban viszonylag kis észlelési körzetük van, és a vadkamerás felmérések által megcélzott faj sok helyen előfordul, ritka vagy nehezen megfigyelhető, ami gyakran alacsony észlelési számot eredményez. Ennek megfelelően az ilyen felmérések gyakran támaszkodnak csalogatóanyagokra, például csalikra vagy illatcsalogatóra, hogy növeljék az észlelési valószínűséget. A csalétek jellemzően valamilyen táplálékjutalom, például egy tetem vagy húsdarab, míg a csalogatócsalik jellemzően nem jutalmazó, csípős szagú paszták vagy olajok. Bár számos vélemény és tapasztalat létezik, a csalétek konkrét hatásait a kameracsapda észlelésre kevésbé tanulmányozták (Holinda et al. 2020,).

3. A vizsgálat módszerei

3.1. A Vizsgálat menete

Dolgozatomban szereplő szagminta kihelyezéssel vizsgálatommal a bevezetésben előrevetített kérdésekre keresem a választ. A vizsgálatom vadkamerás felvételeken alapult nagyobb részt képek formájában, de bizonyos vizsgálati helyeken 6 másodperces videókat készítettek a kameracsapdák. A mintaterületek közt volt olyan, melyen a farkas jelenlétét még egyáltalán nem figyelték meg az utóbbi évtizedekben (továbbiakban „nem farkasos” terület), de ezzel ellentétben olyan is, melyen megállapították a területen gazdálkodó szakemberek, hogy a farkas az ő vadgazdálkodási területükön jelen van napjainkban (továbbiakban „farkasos” terület). Mindkettő típusú területről rendelkezésemre bocsátottak felvételeket, melyeken egy héten keresztül a szagminta nélküli etetőhelyek voltak láthatóak, majd az azt követő héten a szagminta kihelyezés utáni etetőhelyek.

A vadetetők megfigyelésére kihelyezett kameracsapdák az azonos helyszíneken azonos beállításokkal rendelkeztek a szagminta kihelyezés előtti, valamint az az utáni héten is. Emellett az etetőhelyek kezelése és a takarmánykihelyezés rendszeressége is azonos volt a két időszakban.

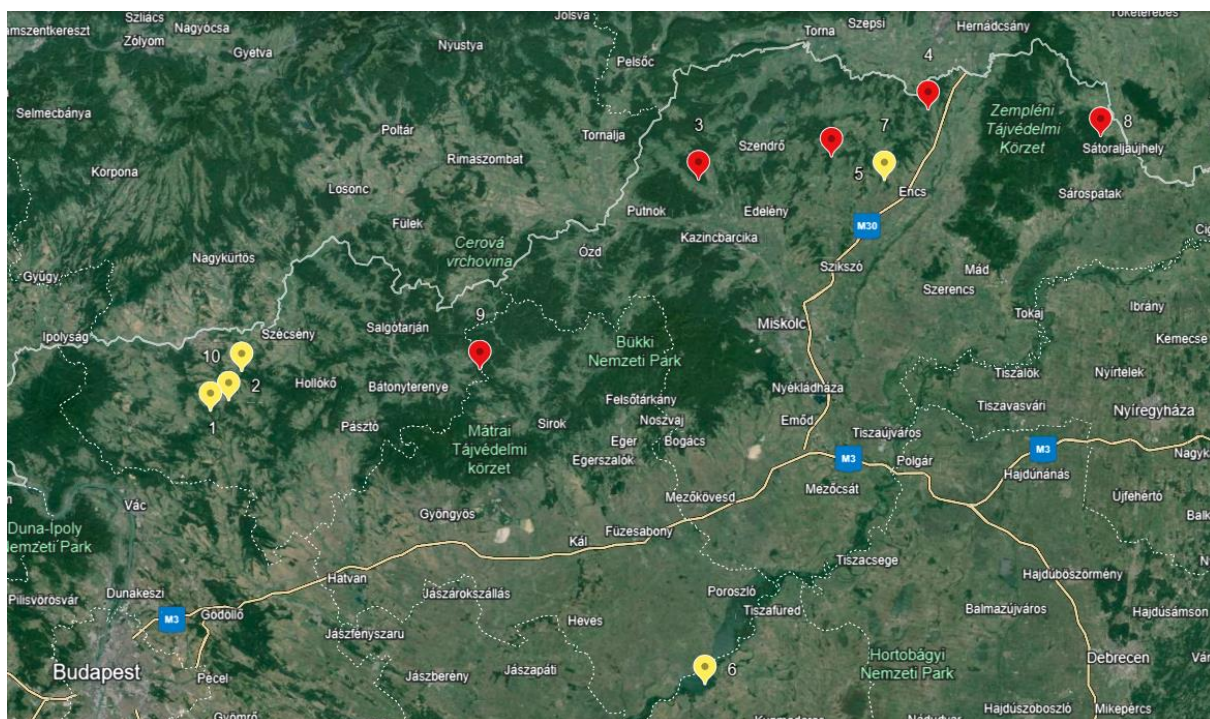
A szagmintákat farkas ürülék-, és farkas ürülék vizes oldata alkották, melyeket a vadetetők körül helyeztek el, permeteztek szét.

A fentebb leírt szempontok szerint a felvételeket négy nagy csoportra osztottam:

- nem farkasos terület szagminta nélkül
- nem farkasos terület szagmintával
- farkasos terület szagminta nélkül
- farkasos terület szagmintával

3.2. Az etetőhelyek elhelyezkedése

A rendelkezésemre bocsátott felvételek Észak-Magyarország különböző tájain számos vadetető helyszínein készültek (1. ábra). A felvételeken látottak alapján, valamint a műholdas felvételek megtekintése alapján a vadetetők szakszerűen erdők szélén, fás cserjés vegetációk peremén, zöldfolyosók mentén voltak elhelyezve. Az etetőhelyek létesítése és elhelyezése során számos szempontot kell figyelembe venni, mint például állománysűrűség, bűvőhelyek közelsége, más táplálékforrások közelsége, víz lelőhely közelsége, időjárási tényezők, stb. (Heltai 2014).

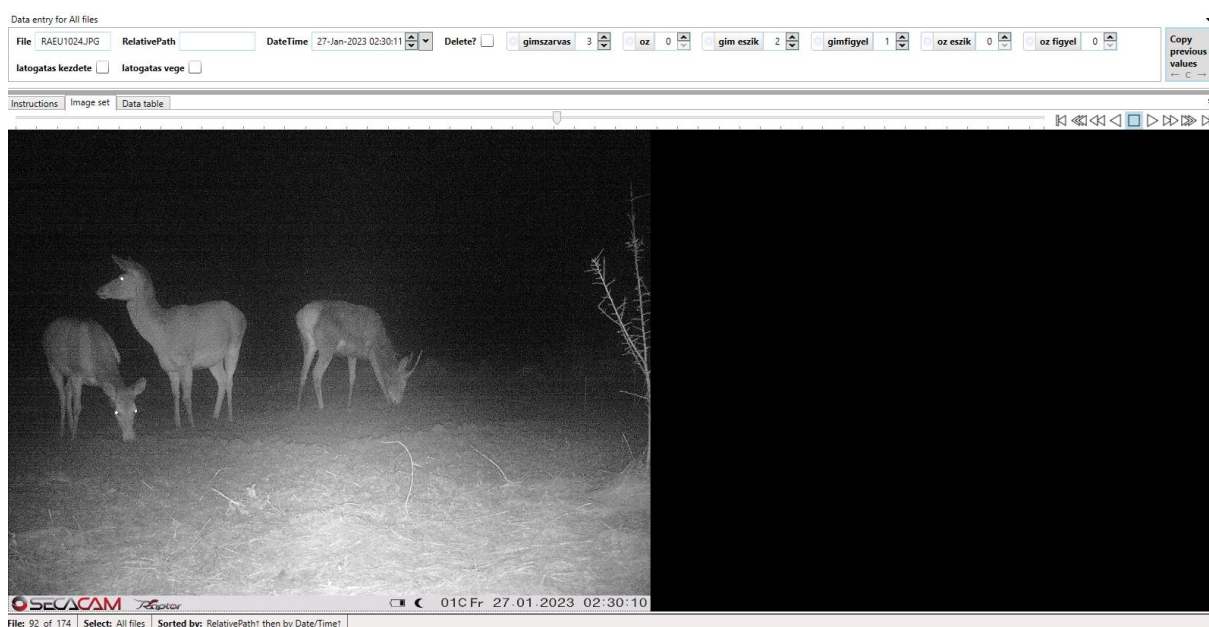


1. ábra: térkép: sárga: nem farkasos terület, piros: farkasos terület

3.3. Adatok feldolgozása

A kapott 18030 darab felvételt a Timelapse2 számítógépes program segítségével dolgoztam fel első sorban, mely program kifejezetten a vadkamerás felvételek adatainak összesítésére szolgál (Geenberg & Godin 2012). Dolgozatomban a két vizsgált prédafaj a gímszarvas és az őz, így a Timelapse2 programban számlálót állítottam be a felvételen látható

gímszarvas darabszámára, arra hogy hány darab gímszarvas „eszik”, és hogy hány darab gímszarvas „figyel”, valamint ugyanígy az őz esetében is. Ezek mellett minden etetőhely látogatás kezdetét és végét is jelöltem. Egy látogatást az előzőhöz képest legalább 10 perc elteltével tekintettem új látogatásnak.



2. ábra: Timelapse2 program kezelőfelülete példa felvétellel, a vizsgálathoz szükséges beállításokkal

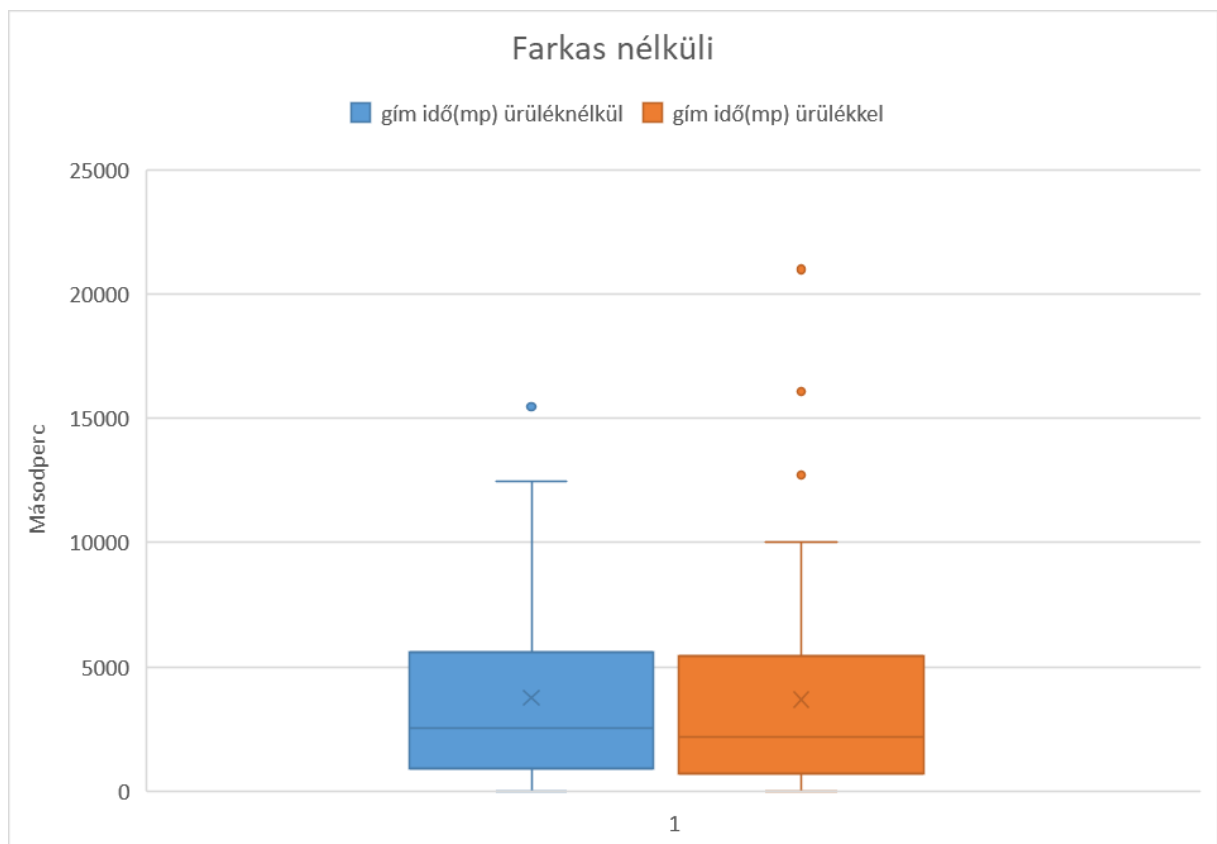
A Timelapse2 programban kiértékelt adatokat a Microsoft Excel táblázatszerkesztő rendszerben kiszámoltam, hogy mennyi ideig tartott egy-egy etetőhely látogatás, valamint minden egyes látogatásból feljegyeztem a maximális csoportlétszámot, és a fent leírt négy csoport szerint különítettem el az adatokat, így tudtam értékelhető statisztikai felméréseket végezni (Baier & Neuwirth 2007). A csoportok összehasonlításához szükséges statisztikai számításokat az InStat programmal futtattam le, majd az eredményeket értékeltem (Angus, 2005). A négy csoportot tovább osztottam, hogy a gímszarvasok és az őzek szempontjából külön tudjam a statisztikákat elvégezni, így nyolc számítást végeztem el (pl: nem farkasos területen az őz esetében nézve az etetőhely látogatási idő értékeit szagminta kihelyezés előtt, valamint kihelyezés után). Két összehasonlítandó adatmennyiség InStat programba való beillesztése után a számítógép elvégzi a normalitás vizsgálatot Kolmogorov - Smirnov tesztel, majd ezen értékelések alapján, ha az adatok normál eloszlásúak voltak, abban az esetben független kétmintás t próbát végeztem, amennyiben viszont nem normál eloszlást eredményezett a vizsgálat, akkor Mann-Whitney U-tesztel nem paraméteres összehasonlítást

végeztem. Így jutottam eredményre a prédafajok etetőhelyen eltöltött időtartamának, valamint a csoportnagyságuknak különbségvizsgálata esetében. A ragadozó illatminta kihelyezése előtt és után a prédafajok által mutatott figyelések arányának statisztikai vizsgálatát Chi^2 teszttel végeztem el, mely egy olyan statisztikai módszer, amelyet kategorikus adatok közötti összefüggés vizsgálatára használnak. A teszt segítségével meg lehet határozni, hogy van-e szignifikáns összefüggés két vagy több kategorikus változó között, vagyis hogy az egyik változó értéke hogyan függ össze a másik változó értékével.

4. Eredmények és értékelésük

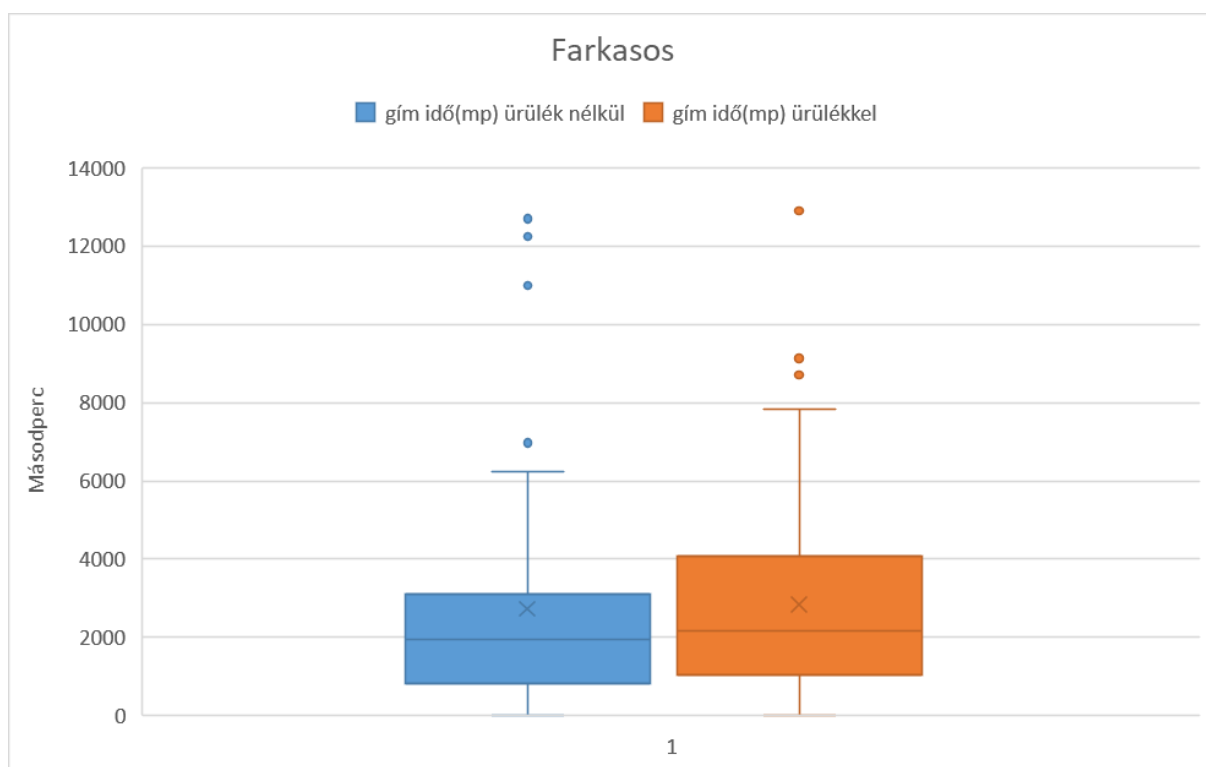
4.1. Változik-e a prédafajok etetőhelyen eltöltött időtartama a farkas szag kihelyezése után?

A Mann-Whitney teszt eredményei alapján vizsgáltam a gímszarvasok etetőhely látogatási idejét nem farkasos területen szagminták kihelyezése előtt és után. A teszt során kapott eredmények a következők: elemszámok: $n_1=61$, $n_2=31$, $U=982.50$. Ez az érték arra utal, hogy a két csoport, azaz a farkas szagminták előtti és utáni időszak közötti látogatási idők rangsorában van némi különbség. A $p=0.763$. A p -érték magasabb, mint az általánosan elfogadott 0.05-os szignifikancia szint, így nem állapítható meg statisztikailag eltérés a két időszak között. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a farkas szagminták jelenléte nem befolyásolta a szarvasok etetőhelyen eltöltött idejét (3. ábra). Ez azt jelenti, hogy a szarvasok viselkedése ebből a szempontból nem változott lényegesen a farkas szagminta kihelyezése után.



3. ábra: Nem farkasos területeken a gímszarvas etetőhely látogatási időtartama szagminta kihelyezése előtt és után

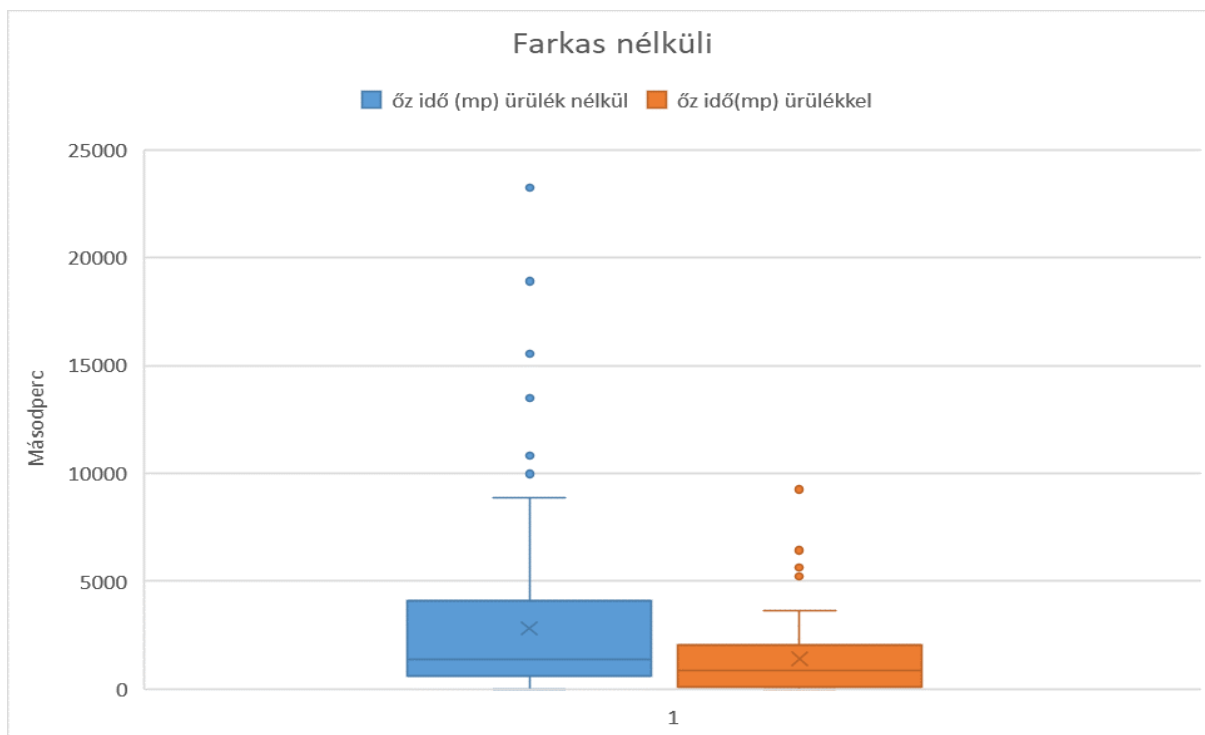
A farkasos területeken is a Mann-Whitney tesztel vizsgáltam a gímszarvasok látogatási idejét, ahol hasonló következtetésekre jutottam. Az elemszámok: $n_1=39$ és $n_2=88$, az $U=1909.0$, $p=0.3144$, ami azt jelzi, hogy nincs jelentős különbség a két csoport között a szarvasok etetőhely látogatási idejében a farkas szagminták kihelyezése előtt és után. Ezek alapján elmondható, hogy a farkas szagminták jelenléte nem befolyásolta a szarvasok etetőhelyen eltöltött idejét (4. ábra).



4. ábra: Farkasos területeken a gímszarvas etetőhely látogatási időtartama szagminta kihelyezés előtt és után

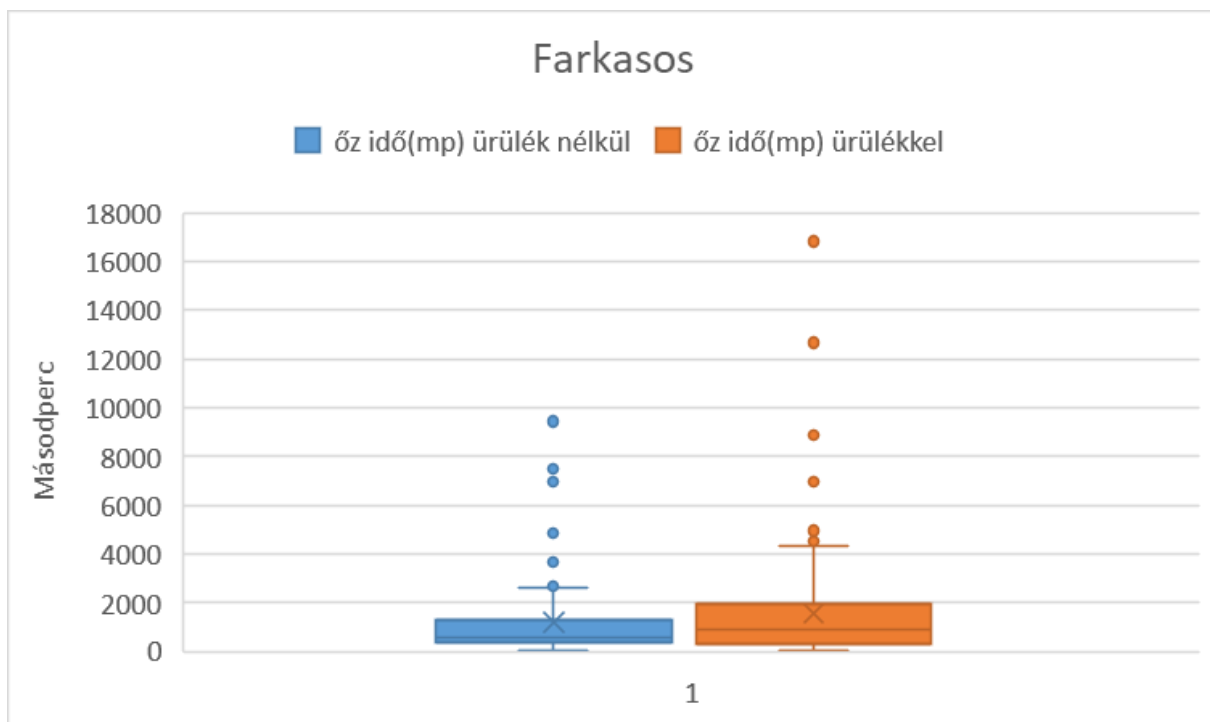
Így a vizsgálatom alapján elmondható, hogy a nem farkasos területeken, valamint a farkasos területeken sem volt jelentős hatással a farkasok szaga a gímszarvasok etetőhelyen eltöltött idejére.

Az őz esetében azonban más következtetésekre jutottam. Ezen faj nem farkasos területeken való vizsgálatánál is a Mann-Whitney tesztel kaptam meg az eredményeket, melyek a következők voltak: elemszámok: $n_1=101$ és $n_2=88$, az $U=5042.5$, $p=0.0042$ -es, így kijelenthető, hogy a farkas szagminták jelenléte hatással van az őzek etetőhely látogatási idejére (5. ábra).



5. ábra: Nem farkasos területeken az őz etetőhely látogatási időtartama szagminta kihelyezés előtt és után

Az őz farkasos területeken való vizsgálata esetében viszont ismét azt a következtetést vontam le, hogy a farkas szagminták jelenléte nem okozott lényegi változást az őzek etetőhely látogatási idejében, annak ellenére is, hogy az U' értéke 8224.5 volt. Amely értékek arra engednének következtetni, hogy az őzek etetőhely látogatási ideje a farkas szagminták kihelyezése előtti és utáni időszakban lényegesen különbözik egymástól a rangsor alapján. Ellenben a p -érték 0.0987, ami azt jelzi, hogy nincs különbség a két csoport között az őzek etetőhely látogatási idejében a farkas szagminták kihelyezése előtt és után, mivel a p -érték ismételten túlhaladja az általánosan elfogadott 0.05-os szignifikancia szintet. Ebben az esetben az elemszámok $n_1=88$ és $n_2=166$ voltak.

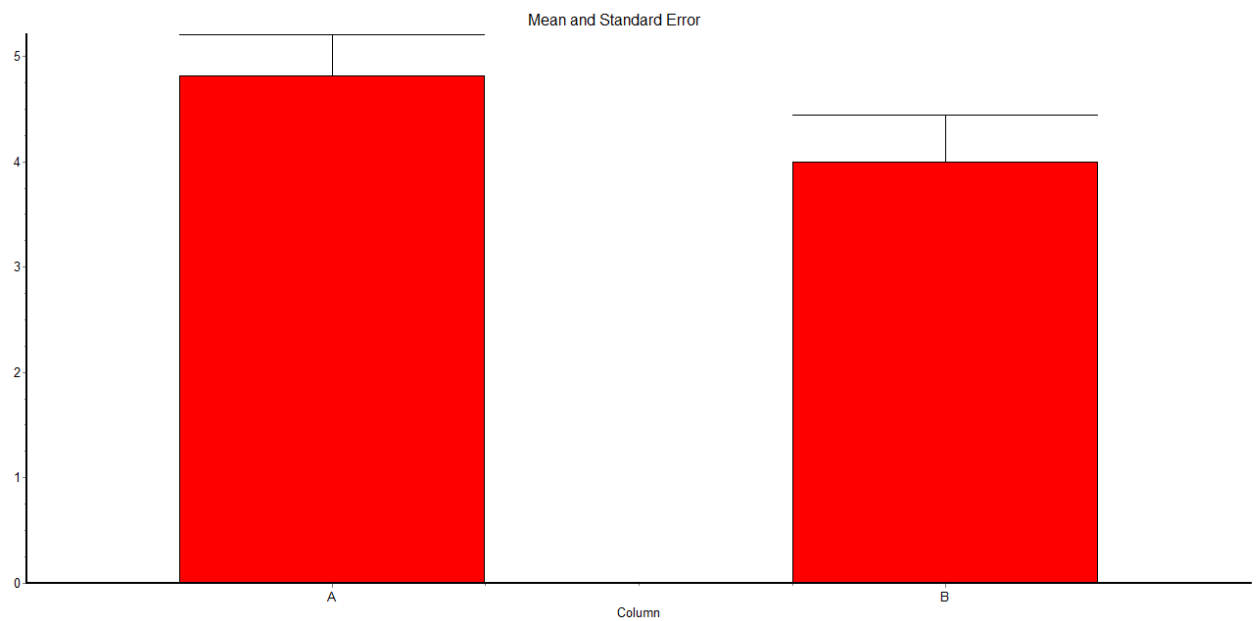


6. ábra: Farkasos területeken az őz etetőhely látogatási időtartama szagminta kihelyezés előtt és után

Összehasonlítva az őzek etetőhely látogatási idejét, arra az eredményre jutottam, hogy nem farkasos területeken csökkent az etetőhelynél eltöltött idő mennyisége, míg a farkasos területen nem volt meghatározó különbség. Ez arra enged következtetni, hogy az őzek számára idegen ragadozó szag is képes válaszreakciót kiváltani a populációból.

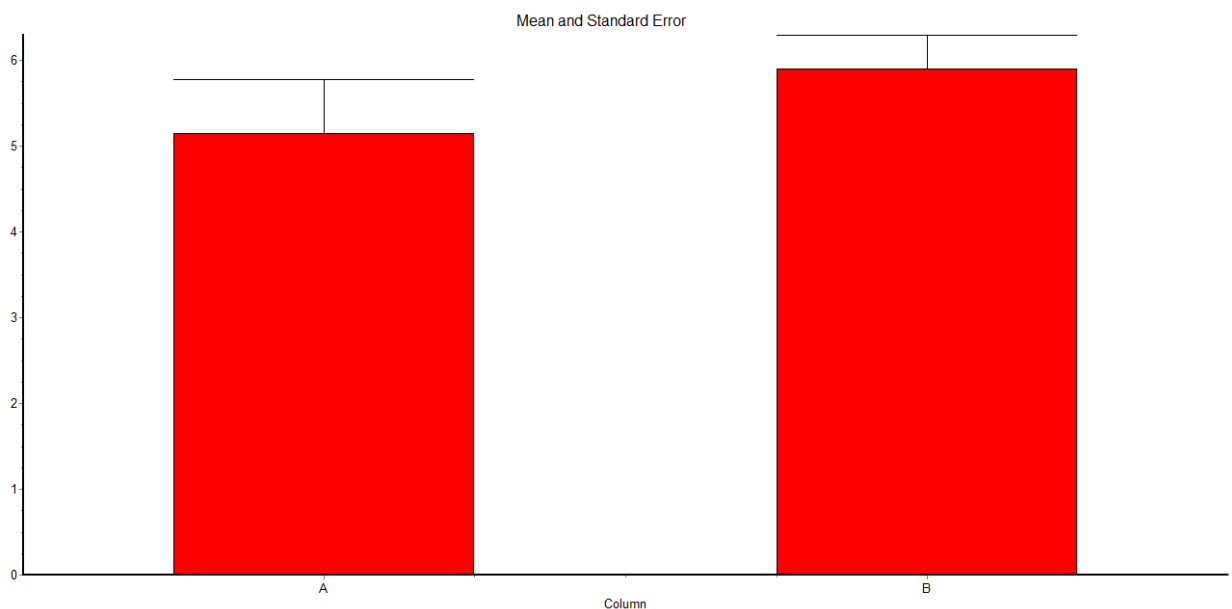
4.2. Változik-e a prédafajok csoportnagysága a farkas szag kihelyezés után?

A független kétmintás t-próba segítségével elemeztem a gímszarvasok etetőhely látogatási csoportnagyságát farkas szagminta kihelyezése előtt és után nem farkasos területen. A $t=1.295$, $df=90$ és a $p=0.1986$, melyek azt jelzik, hogy nincs különbség a két időpont között a szarvasok etetőhely látogatási csoportnagyságában farkas szagminták kihelyezése előtt és után (7. ábra).



7. ábra: Nem farkasos területeken, a gímszarvas etetőhelyen megfigyelt legnagyobb csoportlétszáma látogatásonként szagminta kihelyezés előtt (A) és után (B))

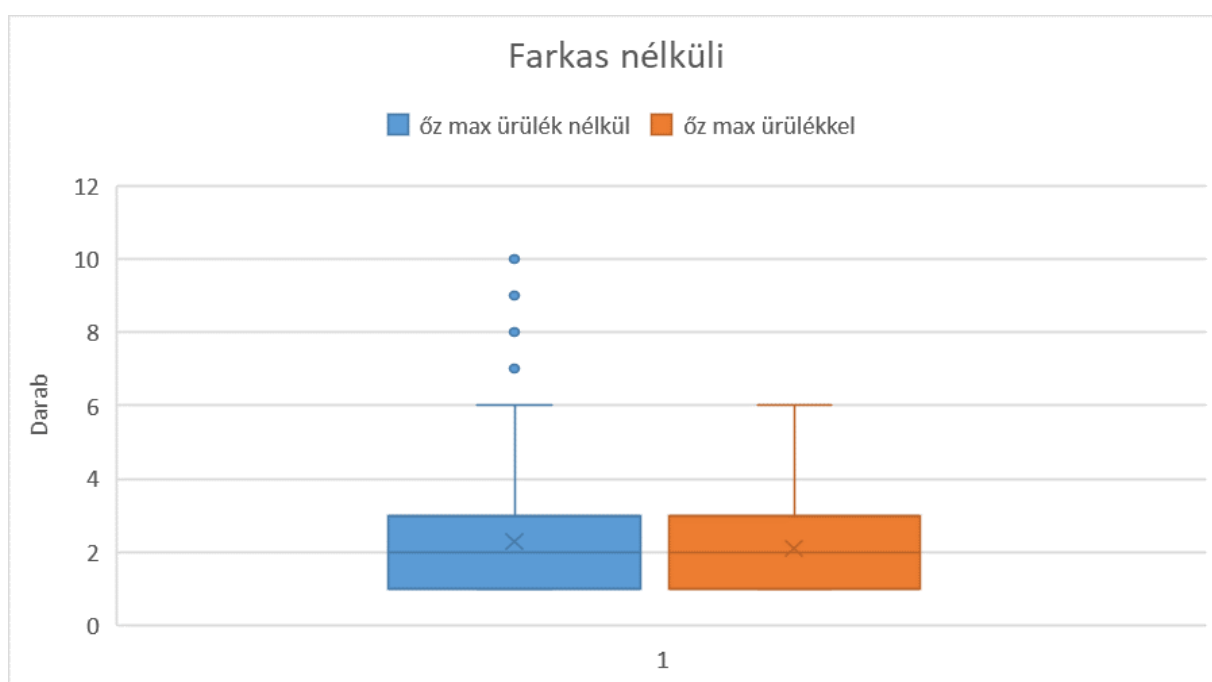
Farkasos területen is hasonló következtetésre jutottam, mivel a kapott $t=1.020$, $df=125$ és $p=0.3098$, miszerint nincs különbség a két csoport között a szarvasok etetőhely látogatási csoportnagyságában farkas szagminták kihelyezése előtt és után (8. ábra).



8. ábra: Farkasos területeken, a gímszarvas etetőhelyen megfigyelt legnagyobb csoportlétszáma látogatásonként szagminta kihelyezés előtt (A) és után (B)

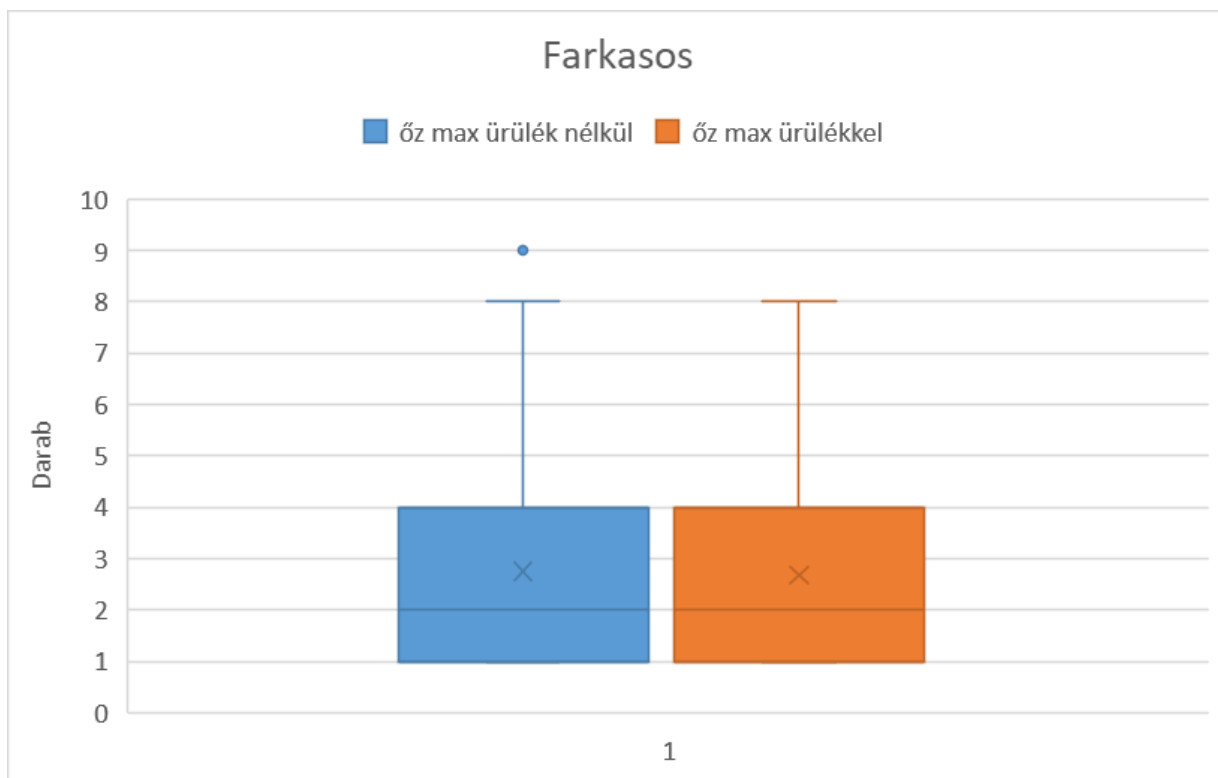
Az értékek összehasonlításában arra a következtetésre jutottam, hogy nincs hatással a ragadozó illatminta sem a nem farkasos területeken, sem a farkasos területeken a gímszarvasok csoportnagyságára.

Az őz nem farkasos területen mutatott csoportlétszámának elemzéséhez ismét a Mann-Whitney tesztet alkalmaztam, mely a következő adatokat eredményezte: $U=4248.0$, $p=0.5511$. A szagminta kihelyezés előtt $n_1=101$, míg a szagminta kihelyezés után $n_2=80$ megfigyelésem volt. Így az értékek alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a farkas szagminták kihelyezése nem befolyásolta számottevően az őzek etetőhely látogatásánál mért legnagyobb csoportszámát (9. ábra).



9. ábra: Nem farkasos területeken, az őz etetőhelyen megfigyelt legnagyobb csoportlétszáma látogatásonként szagminta kihelyezés előtt és után

A farkasos területekről származó adatok alapján az őzet vizsgálva most az eredmény megegyezik a nem farkasos területével. A szagminta kihelyezés előtt $n_1=88$, és a szagminta kihelyezés után $n_2=166$ látogatást figyeltem meg ($U=7370.0$, $p=0.906$). Az eredmények ebben az esetben is azt jelzik, hogy a farkas szagminták kihelyezése nem okozott változást az őzek etetőhely látogatásánál mért legnagyobb csoportszámában (10. ábra).



10. Ábra: Farkasos területeken, az őz etetőhelyen megfigyelt legnagyobb csoportlétszáma látogatásonként szagminta kihelyezés előtt és után

Az őzek csoportnagyságában sem figyeltem meg nagyfokú eltérést az ürülék kihelyezése előtti és utáni időszakban nem farkasos, valamint farkasos területen sem.

4.3. Több gímszarvas, illetve őz figyel a farkas szagminta etetőhely köré kihelyezése után, mint előtte?

A felmérésem adatai azt mutatják, hogy a gímszarvasok és az őzek is jelentősen többet figyeltek táplálékfelvétel helyett a szagminta kihelyezés után, mint az előtt. Ezt fontos megjegyezni amellet, hogy az etetőhelyeken megjelent csoportnagysági vizsgálataim és a látogatási idők tekintetében készült vizsgálataim közül csak egy mutatott számottevő eltérést. Így kijelenthető, hogy gyakoroltak hatást a szagminták a gímszarvas és őz populációra (1. és 2. Táblázat). Ebben hasonló eredményre jutottam, mint Laundré és munkatársai (2001), akik

megfigyelték, hogy a farkasok jelenléte jelentős hatással volt a vapitik és a bölények viselkedésére a Yellowstone Nemzeti Parkban. Az állatok fokozott éberséget mutattak a ragadozók jelenlétére. Ez azt eredményezte, hogy a vapitik és a bölények olyan területeket kerültek el, ahol nagyobb volt a ragadozók kockázata, és előnyben részesítették a védettebb területeket vagy időszakokat.

nem farkasos terület									
	tapasztalt érték				elméleti érték		eltérés		
	szag előtt	szag után	összes	elméleti eloszlás	szag előtt	szag után	szag előtt	szag után	
nem figyelő gím	2191	838	3029	0,659338267	2138,234	890,766	1,30212627	3,125681343	
figyelő gím	1052	513	1565	0,340661733	1104,766	460,234	2,52021755	6,049641397	Chi2 érték:
összes	3243	1351	4594	1			3,82234382	9,17532274	12,99767
df=1, krit. érték=10,828, p<0,001									

1. táblázat: Figyelő gímszarvas egyedek arányának Chi² teszt eredményei szagminta kihelyezés előtt és után, nem farkasos területeken

nem farkasos terület									
	tapasztalt érték				elméleti érték		eltérés		
	szag előtt	szag után	összes	elméleti eloszlás	szag előtt	szag után	szag előtt	szag után	
nem figyelő őz	1577	642	2219	0,528333333	1523,71333	695,2867	1,86351906	4,083882204	
figyelő őz	1307	674	1981	0,471666667	1360,28667	620,7133	2,08740475	4,574525295	Chi2 érték:
összes	2884	1316	4200	1			3,95092381	8,658407499	12,60933
df=1, krit. érték=10,828, p<0,001									

2. táblázat: Figyelő őz egyedek arányának Chi² teszt eredményei szagminta kihelyezés előtt és után, nem farkasos területeken

Farkasos területeken a tesztek a nem farkasos területekéhez hasonló eredményeket mutattak a gímszarvas és az őz válaszreakciójában is. Mindkét faj erősen szignifikáns eltérést mutatott a figyelési arányukat tekintve az ürülék kihelyezése után (3. és 4. táblázat).

farkasos terület									
	tapasztalt érték				elméleti érték		eltérés		
	szag előtt	szag után	összes	elméleti eloszlás	szag előtt	szag után	szag előtt	szag után	
nem figyelő gím	9814	13165	22979	0,728313	9307,83874	13671,16	27,5251	18,74012	
figyelő gím	2966	5606	8572	0,271687	3472,16126	5099,839	73,78667	50,23673	Chi2 érték:
összes	12780	18771	31551	1			101,3118	68,97685	170,2886
df=1, krit. érték=10,828, p<0,001									

3. táblázat: Figyelő gímszarvas egyedek arányának χ^2 teszt eredményei szagminta kihelyezés előtt és után, farkasos területeken

farkasos terület									
	tapasztalt érték				elméleti érték		eltérés		
	szag előtt	szag után	összes	elméleti eloszlás	szag előtt	szag után	szag előtt	szag után	
nem figyelő őz	2331	4103	6434	0,660439	2441,64422	3992,356	5,013893	3,066396	
figyelő őz	1366	1942	3308	0,339561	1255,35578	2052,644	9,751932	5,964085	Chi2 érték:
összes	3697	6045	9742	1			14,76582	9,03048	23,79631
df=1, krit. érték=10,828, p<0,001									

4. táblázat: Figyelő őz egyedek arányának χ^2 teszt eredményei szagminta kihelyezés előtt és után, farkasos területeken

4.4. Van-e eltérés a prédafajok (gímszarvas és őz) farkas szagra adott reakciója között?

A gímszarvas tekintetében a farkas jelenlététől függetlenül, hasonló eredményeim születtek nem farkasos és farkasos területen egyaránt a szempontokat egyesével figyelembe véve. Ugyanúgy nem volt hatással a ragadozó illatminta az etetőhelyeken tett látogatási időre, és a csoportnagyságokra sem. A gímszarvasok figyelési arányában azonban számottevő eltérést véltem felfedezni a farkasszag hatására.

Az őz ezzel ellentétben több téren is változást mutatott a viselkedésében a szagminta kihelyezés után. Nem farkasos területeken a látogatási idejük az átlagokat tekintve pontosan a felére csökkent (5. táblázat). Ez összefüggésben lehet annak a vizsgálatnak az eredményével, melynek eredménye jelentős eltérést mutatott U-teszt alapján az őzek látogatási idejében az ürülék kihelyezése után (5. ábra). Ezek mellett a gímszarvashoz hasonlóan kifejezetten nagymértékben nőtt a figyelő egyedek aránya a szagminta hatására.

NEM FARKASOS TERÜLETEK	Gímszarvas szagminta előtt	Gímszarvas szagminta után	Őz szagminta előtt	Őz szagminta után
Leghosszabb látogatási idő (óó:pp:mpmp)	5:49:52	4:18:08	6:27:26	2:34:16
Látogatási idők átlaga (óó:pp:mpmp)	1:01:22	1:02:43	0:47:00	0:23:30
Legnagyobb csoportnagyság	14	13	10	6
Csoportnagyságok átlaga	4,82	4	2,3	2,11

5. Táblázat: Nem farkasos területek idő és csoportnagyság értékei

FARKASOS TERÜLETEK	Gímszarvas szagminta előtt	Gímszarvas szagminta után	Őz szagminta előtt	Őz szagminta után
Leghosszabb látogatási idő (óó:pp:mpmp)	3:31:34	3:35:08	2:37:21	4:40:27
Látogatási idők átlaga (óó:pp:mpmp)	0:45:38	0:47:13	0:19:51	0:26:07
Legnagyobb csoportnagyság	17	18	9	8
Csoportnagyságok átlaga	5,15	5,9	2,75	2,67

6. Táblázat: Farkasos területek idő és csoportnagyság értékei

Összegeztem a vizsgálatok eredményeit és a táblázatok adatait, majd a fajok szerinti áttekintésük alapján arra következtettem, hogy az őz válaszreakciói szemmel láthatóan jobban eltérnek a farkas szagminta kihelyezése után a gímszarvas reakcióihoz képest, mivel nem farkasos területeken szignifikáns csökkenést mutatott a látogatási idejét tekintve.

5. Következtetések és javaslatok

Összességében azt tudom elmondani a kameracsapdás vizsgálatom statisztikai számításokra alapozott eredményei alapján, hogy nincsen jelentős változás a gímszarvas etetőhely látogatási időtartamában vagy csoportnagyságában a farkas szagminta kihelyezése után az az előtti állapothoz képest, mindez független attól, hogy farkas a megtalálható-e az adott területen, vagy nem. Ellenben azt a következtetést is levontam, hogy az őz eltérő viselkedési mintát követ a gímszarvashoz képest a szagminta hatására, a gímszarvasok viselkedése stabilabb maradt, míg az őzek gyorsabb és érzékenyebb változásokat mutattak a ragadozó szagminták hatására az etetőhelyeken eltöltött időmennyiség tekintetében.

A gímszarvas és az őz is nagyságrendekkel többet figyelt szagminták kihelyezése után, ami azt jelzi, hogy mindkét faj érzékenyebb a ragadozók potenciális veszélyére. Ez a változás a prédafajok adaptív reakciója lehet a farkasok jelenlétére, amely segíthet az állatoknak a ragadozók elkerülésében és a túlélésük biztosításában. A kismértékű különbség a két faj között már elegendő ahhoz, hogy javaslatot tegyek a két faj további vizsgálataival kapcsolatban. A jövőben érdemes lehet a két fajt teljesen külön, más szempontok szerint is vizsgálni részletesebb megértésük érdekében. Az ökológiai tanulmányok által bemutatott eredmények alapján a ragadozók jelenléte és szaguknak érzékelése között szoros kapcsolat mutatkozik. A Laundré és munkatársai (2001) kutatásából láthatjuk, hogy a ragadozók jelenléte megváltoztatja a zsákmányállatok viselkedését, míg a Carthey és Banks (2016) tanulmánya a naivitás hatását hangsúlyozza az új ökológiai interakciókban. A "naivitás" kifejezés azt az állatokra vonatkozó jelenséget írja le, amikor egy faj vagy egy egyed nem rendelkezik megfelelő ismeretekkel vagy tapasztalattal egy adott környezeti kihívásról vagy veszélyről. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy bár az szarvasok nem reagáltak jelentősen a szagmintákra, mégis figyelembe kell venni a ragadozók jelenlétének és szagának potenciális hatásait az állatok viselkedésére. Javasolható lenne további kutatások végzése olyan tényezők felderítése érdekében, amelyek befolyásolhatják a prédafajok viselkedését ragadozók jelenlétére adott válaszként. Például, a szagminták kémiai összetételének és intenzitásának hatását érdemes lenne tovább vizsgálni, valamint az időbeli és térbeli változások szerepét az állatok reakcióiban. További megfontolást igényel az is, hogy a szarvasfélék reakciói lehetnek eltérőek más ragadozók jelenlétére, és ezeket a különbségeket is érdemes figyelembe venni a további kutatásokban. Összefoglalva, bár a statisztikai vizsgálataim eredményei nem minden vizsgálati szempontból mutattak számottevő változást a prédafajok viselkedésében, mégis fontosnak tartom, hogy a ragadozók

jelenlétének és szagának lehetséges hatásait további kutatásokban vizsgáljuk, figyelembe véve az ökológiai rendszerek dinamikáját és az állatok viselkedésének összetettségét.

6. Összefoglalás

A ragadozók és prédaállatok kapcsolatának, egymásra gyakorolt hatásuknak a tanulmányozása, megismerése ősidők óta tartó, kimeríthetetlen kérdéskör az emberiség számára. Az utóbbi évtizedekben ismét gyarapodó magyarországi farkas populáció lehetséges fenyegető tényező vadjaink számára, így ez a vadgazdálkodásban is egyre gyakrabban felmerülő témakör napjainkban. Dolgozatomban vadkamerás felvételek alapján vizsgáltam a gímszarvasok és az őzek etetőhelyen mutatott viselkedését, látogatási idejét, valamint csoportnagyságát farkas szagminta kihelyezése előtt és után, nem farkasos és farkasos területeken. Statisztikai számításaim eredményei azt mutatják, hogy a gímszarvassal ellentétben az őzek etetőhely látogatási idejében volt megfigyelhető eltérés, valamint mindkét faj több alkalommal figyelt a szagminta hatására. Az etetőhelyen megfigyelt csoportnagyságok nem változtak számottevően a szagminta kihelyezése után. Az eredményeim összhangban vannak más szagminta kihelyezéssel vizsgálatokkal, melyekben szintén volt változás a vizsgált faj viselkedésében. További kutatásokkal mélyrehatóbban megérthetjük a ragadozók és prédafajok összetett ökológiai rendszerét.

7. Köszönetnyilvánítás

Szeretném megragadni az alkalmat, hogy szakdolgozat témavezetőmnek, Bíró Zsolt-nak megköszönjem, hogy akár szabad idejét nem sajnálva irányította, segítette szakdolgozatom elkészülését. Külön köszönet illeti szeniorjaimat, szaktársaimat, barátaimat, akik támogattak. Szeretnék köszönetet mondani még az összes oktató-nak, hogy bővítették szakmai ismereteimet. Valamint a vizsgálatom nem jöhetett volna létre a vadgazdálkodási egységek képviselői nélkül, akik a vadkamerákat kihelyezték és a felvételeket továbbították, így ezalkalommal szeretném nekik is megköszönni a munkájukat: Nagyvad Vadász Vt. (12-552620-201), Galgamenti Természet és Hagyományőrző Vt. (12-552860-201), Fénykő Vadásztársaság (12-550460-202), Kőbérc Vadásztársaság (12-552550-202), Órhegy Földtulajdonosi Vt. (05-651802-204), Hat Vad Vt.(05-657800-204), Csereháti Hrabina Vadász Egyesület (05-656300-204), Tálóközi Vt. (05-655300-205), Hernádmenti Hubertus Vt. (05-657300-205), Spartacus 2007. Vt. (05-659601-206).

8. Irodalomjegyzék

- Apfelbach R., C. D. Blanchard, R. J. Blanchard, R. A. Hayes, I. S. McGregor (2005): The effects of predator odors in mammalian prey species: A review of field and laboratory studies. Volume 29, Issue 8, 2005, Pages 1123-1144
- Avgar T., Baker J.A., Brown G.S., Hagens J., Kittle A.M., Mallon E.E., McGreer M., Mosser A., Newmaster S.G., Patterson B.R., Reid D.E.B., Rodgers A.R., Shuter J., Street G.M., Thompson I., Turetsky M., Wiebe P.A., Fryxell J.M. (2015): Space-use behaviour of woodland caribou based on a cognitive movement model. *Journal of Animal Ecology* 84: 1059–1070
- Baier, T., & Neuwirth, E. (2007). Excel:: Com. Computational statistics, 22(1), 91-108.
- Ballók Zs., (2011): A vonalas létesítmények szerepe a gímszarvas területhasználatában. Doktori (PhD) Értekezés, Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola, Sopron, 83 p.
- Banks, P. B. (1998). Responses of Australian bush rats, *Rattus fuscipes*, to the odor of introduced *Vulpes vulpes*. *Journal of Mammalogy*, 79(4), 1260-1264.
- Braczkowski AR, Balme GA, Dickman A, Fattebert J, Johnson P, Dickerson T, et al. (2016) Scent Lure Effect on Camera-Trap Based Leopard Density Estimates. *PLoS ONE* 11(4): e0151033. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151033>
- Barreto, G. R., & Macdonald, D. W. (1999). The response of water voles, *Arvicola terrestris*, to the odours of predators. *Animal Behaviour*, 57(5), 1107-1112.
- Brown, J. S., Laundré, J. W., Gurung, M. (1999): Ecology of Fear: Optimal Foraging, Game Theory, and Trophic Interactions. *Journal of Mammalogy* 80(2): 385-399.
- Childress, M. J., Lung, M. A. (2003): Predation risk, gender and the group size effect: does elk vigilance depend upon the behaviour of conspecifics? *Animal Behaviour* 66(2): 389-398.
- Carthey, A. J. R., & Banks, P. B. (2016). Naiveté in novel ecological interactions: Lessons from theory and experimental evidence. *Biological Reviews*, 91(4), 1164-1183.

- Creel, S., & Winnie Jr, J. A. (2005). Responses of elk herd size to fine-scale spatial and temporal variation in the risk of predation by wolves. *Animal Behaviour*, 69(5), 1181-1189.
- Csányi S (2007): Vadbiológia.
- Csányi, S. (2010): Vadbiológia. Szent István Egyetem, Gödöllő, 124pp
- Clinchy, M., Schulkin, J., Zanette, L.Y., Sheriff, M.J., McGowan, P.O. és Boonstra, R. (2011). The neurological ecology of fear: insights neuroscientists and ecologists have to offer one another. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 5, 21.
- Dupke C., Bonenfant C., Reineking B., Hable R., Zeppenfeld T., Ewald M., Heurich M. (2017): Habitat selection by a large herbivore at multiple spatial and temporal scales is primarily governed by food resources. *Ecography* 40(8): 1014– 1027.
- Ernhaft J. – Bánkné B. A. – Havasi A. (1993): Vadfajok kritikus időszaki optimális táplálékának meghatározása élettani és energetikai alapon. *Vadbiológia*, 123–129.
- Faragó S. (1989): A farkas (*Canis lupus* LINNÉ, 1758) 1920-1985 közötti előfordulása Magyarországon. Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron. *Folia historico-naturalia Musei Matraensis*, 14. pp. 139-164. ISSN 0134-1243.
- Fehér, P., Frank, K., & Katona, K. (2021). Hazai nagyragadozóktól való félelem lehetséges hatásai a zsákmányaik viselkedésére: szakirodalmi elemzés. *TÁJÖKÖLŐGIAI LAPOK | JOURNAL OF LANDSCAPE ECOLOGY*, 19(1), 1-12.
- Galló J. (2018): Paradicsomtörköly, mint alternatív kiegészítő vadtakarmány erjesztéses tartósításának vizsgálata és fejlesztése. Doktori (PhD) értekezés tézisei, Szent István Egyetem, Gödöllő, 28p
- Gause, G. F., N. P. Smaragdova, and A. A. Witt (1936): Further Studies of Interaction between Predators and Prey.” *Journal of Animal Ecology* 5, no. 1. 1–18. <https://doi.org/10.2307/1087>.
- Gosling L. M. & S. C. Roberts (2001): Scent-marking by male mammals: Cheat-proof signals to competitors and mates. Volume 30, 2001, Pages 169-217
- Greenberg, S., & Godin, T. (2012). Timelapse image analysis manual. University of Calgary.
- Heltay I. (2014): Vadásziskola, Hubertus Kft. Budapest, 411 p

- Heltai, M. (2014): Élőhelyfejlesztés mezőgazdasági területeken. Jegyzet vadgazda mérnöki szakos hallgatók részére. Szent István Egyetem, Vadgazda Mérnöki Szak, Gödöllő. 111 p.
- Hernández, L., Laundré, J. W. (2005): Foraging in the “landscape of fear” and its implication for habitat use and diet quality of elk *Cervus elaphus* and bison *Bison bison*. *Wildlife Biology* 11: 215-220.
- Holinda D., J. M. Bugar, A.C. Burton (2020): Effects of scent lure on camera trap detections vary across mammalian predator and prey species, *PLOS ONE*, May 2020, 32396558
- Karanth K. U., Nichols J. D., Seidenstricker J., Dinerstein E., Smith J. L. D., McDougal C., Johnsingh A. J. T., Chundawat R. S., Thapar V. (2003): Science deficiency in conservation practice: the monitoring of tiger populations in India. *Animal Conservation*, 6(2), 141–146. doi:10.1017/S1367943003003184
- Latham J., B. W. Staines, M. L. Gorman 2006: Comparative feeding ecology of red (Cervus elaphus) and roe deer (Capreolus capreolus) in Scottish plantation forests. (abstract sorszáma) *Journal of Zoology* 247: 409-418 pp.
- Laundré, J.W., Hernández, L., Altendorf, K.B. (2001): Wolves, elk, and bison: re-establishing the “landscape of fear” in Yellowstone National Park, USA. *Canadian Journal of Zoology* 79: 1401–1409.
- Lima, S. L., & Dill, L. M. (1990). Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. *Canadian journal of zoology*, 68(4), 619-640.
- Mátrai, Katalin és Szemethy, L. (2000): A gímszarvas szezonális táplálékának jellegzetességei Magyarország különböző élőhelyein. *Vadbiológia*. 7: 1-9.
- Mysterud A., Bjørn Helge Bjørnsen, and Eivind Østbye 1997: Effects of snow depth on food and habitat selection by roe deer *Capreolus capreolus* along an altitudinal gradient in south-central Norway. *Wildlife Biology*, 3(3/4): 27-33
- Olsson, M. P.O., Widén, P., Larkin, J. L. (2008): Effectiveness of a highway overpass to promote landscape connectivity and movement of moose and roe deer in Sweden. *Landscape and Urban Planning*, 85(2): 133-139

- Sih, A. (1987): Predators and prey lifestyles: an evolutionary and ecological overview. - In: Kerfoot, C. W. and Sih, A. (eds.), Predation: direct and indirect impacts on aquatic communities. University Press of New England, Hanover.
- Prokesová, J. (2004): Red deer in the floodplain forest: the browser special list? *Folia Zool.* 53, 293-302.
- Szabó Á., Szemethy L., Firmánszky G. és Heltai M. (2000): A farkas (*Canis lupus*) és a hiúz (*Lynx lynx*) előfordulása Magyarországon. V. Magyar Ökológus Kongresszus, előadások és poszterek kivonatai. *Acta Biologica Debrecina Oecol. Hung.* 11/1, 2000. p. 304.

NYILATKOZAT

Dragovics Domonkos (hallgató Neptun azonosítója: TUX1WN) 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 javaslom**².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2024 év április hó 29. nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: Dragovics Domonkos
A Hallgató Neptun kódja: TUX1WV
A dolgozat címe: Példafajta reakciója nagyragadozók szagára
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék

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

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: Gödöllő, 2024 év április hó 25 nap

Dragovics Domonkos
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.