

SZAKDOLGOZAT

Kőröshegyi Márk Csaba

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Gödöllői Campus
Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
Bsc alapképzési szak

**A vörös róka és az európai borz kotorékhely választása a
Dömsödi Vadásztársaság területén**

Belső konzulens:

Dr. Márton Mihály
Egyetemi docens

intézete/tanszéke:

Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék

Készítette:

Kőröshegyi Márk Csaba

Gödöllő

2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
1.1. A téma aktualitása, jelentősége.....	3
1.2. Célkitűzések.....	4
2. Irodalmi áttekintés	6
2.1. A vörös róka élőhelyhasználata	6
2.2. Az európai borz élőhelyhasználata.....	10
2.3. A vörös róka és az európai borz közötti niche-szegregáció	14
3. Anyag és módszer.....	17
3.1. A vizsgálati terület részletes bemutatása	17
3.2. A kotorékkeresés módszere	18
3.3. Az adatfeldolgozás módszerei	20
4. Eredmények.....	22
4.1. A lakott kotoréksűrűség felmérésének eredményei és azok értékelése.....	22
4.2. Az élőhely-preferencia vizsgálat eredményei és azok értékelése	22
5. Következtetések és javaslatok.....	25
5.1. A kotoréksűrűség és az élőhely-preferencia következtetései	25
5.2. Javaslatok.....	26
6. Összefoglalás.....	27
7. Irodalomjegyzék	28
8. Mellékletek.....	33
M1. A vörös róka kotoréka nyílt területen	33
M2. Az európai borz kotoréka erdőben.....	35
M3. Zsákmány maradvány a rókakotoréknál	36
Hallgatói nyilatkozat	37
Konzulensi nyilatkozat	38

1. Bevezetés

1.1. A téma aktualitása, jelentősége

A vadfajok megfigyelése és tanulmányozása, etológiai jellemzőik vizsgálata már régóta zajló emberi tevékenység. Ez természetes, hiszen szeretnénk jobban megismerni és megérteni őket, hogy az emberi beavatkozások által valamilyen mértékben megbolygatott természetes élőhelyeken gazdálkodni tudjunk állományaikkal vagy adott esetben elkerüljük a velük való konfliktusokat. Évről-évre kerülnek elő újabb és újabb eredmények, melyek bővítik, vagy alátámasztják, és ezzel megerősítik az eddigi szakirodalmat. A vadfajok közül az emlős ragadozók azok, amelyek esetében a tudományos ismeretek bővítése fokozottan szükséges. Ennek oka, hogy a klasszikusan dúvadnak számító fajokhoz köthető, tudományos igényű vizsgálatok lényegében csak az 1980-as évek második felében váltak gyakoribbá (Reynolds és Tapper, 1996; Csányi, 2000). A ragadozó emlősfajok a történelem során többnyire negatív megítélésben részesültek, elsősorban az ember és ragadozó közötti konfliktusoknak köszönhetően. A predátor fajok mind az emberre, mind az ember által tartott haszonállatokra vagy a természetes élőhelyükön előforduló préda kategóriába eső vadfajokra is veszélyt jelentettek, és mivel az ember is ragadozó, a versengés mindig is fenn állt (Csányi, 2000). Így az akkori emberek elsődleges célja a ragadozók elkerülése volt, mielőtt prédává váltak volna, vagy azok elpusztítása, tűzzel-vassal való üzése. Az 1900-es évek második felében a természetvédelmi törekvések egyre hangsúlyosabbá váltak, amely számos faj védetté nyilvánításában is megmutatkozott. A szemlélet, a módszerek és az eszközök változásával a ragadozók állományai regenerálódni tudtak, mely a napjainkban is tapasztalható terjeszkedésüknek egyik alappillért jelentette (Csányi et al., 2019).

Európa területén előforduló ragadozó fajok többsége hazánkban is megtalálható. Kivételt képeznek ez alól a nagy otthonterületet és összefüggő zárt erdőséget igénylő fajok, mint például a barnamedve (*Ursus arctos*) mely alkalmi vendégként jelenik csak meg hazánkban, valamint a szintén szűktűrésű, európai szinten is ritka fajok, mint például a petymeg (*Genetta genetta*). Az ország területéről korábban kipusztult, őshonos fajok, melyek a XX. század második felében települtek vissza hazánkba mára szaporodó, stabil populációkkal vannak jelen. Ilyen a szürke farkas (*Canis lupus*), a hiúz (*Felis lynx*) és az aranyakál (*Canis aureus*) (Heltai, 2002; Csányi et al., 2023). Az olyan nemkívánatos, invazív, fauna-idegen fajok, mint a mosómedve (*Procyon lotor*) vagy nyestkutya (*Nyctereutes procionoides*) jelenléte napjainkban a terítékadatok alapján állandónak tekinthető (Csányi et

al., 2023). A kistestű menyétféléink közül az általánosan elterjedt nyest (*Martes foina*) és házi görény (*Mustela putorius furo*) a két vadászható faj, melyeknek csapdázásuk is jól kivitelezhető. Azonban ezen fajoknak aktív gyérítése napjainkra szinte teljesen eltűnt a gyakorlatból (Heltai, 2002). A közönséges, országszerte előforduló, általában növekvő állományú és elterjedési területű, közepes testméretű, generalista fajok esetében legfontosabb és a legkönnyebben kivitelezhető a tervszerű gazdálkodás. Ezek a vörös róka (*Vulpes vulpes*), és az eurázsiai borz (*Meles meles*). Azonban a vadgazdálkodók feladatát megnehezíti, hogy mind táplálékválasztásban, mind pedig élőhelyválasztásban generalista fajokról beszélhetünk. A borz kiváló példája az élőhelyválasztásban megmutatkozott generalista tulajdonságnak, hiszen eredeti élőhelye a hegy és dombvidéki, főleg lombhullató erdőkkel borított területek, napjainkra azonban az alföldi mezőgazdasági területeket is meghódította, gyakorlatilag minden hazai élőhelytípusban megtalálható (Heltai, 2016). Mindezek ellenére ezek a fajok azok, melyeket leginkább lehetősége van a vadgazdálkodóknak gyéríteni. Mindkét fajra igaz, hogy opportunista és generalista táplálkozási tulajdonságaiknak köszönhetően gyorsan képesek váltani alternatív táplálékforrásokra, így a vadgazdálkodási szempontból alapvető jelentőségű fajok – mint a mezei nyúl és a fácán – is érintettek a predációval. Ragadozó fajaink gyérítése mindig is kiemelt figyelmet kapott a vadgazdálkodásban. Főleg az apróvadas területeket tekintve, ahol az élőhely fejlesztés mellett, a dúvad fajok apasztása elengedhetetlen tevékenység, annak érdekében, hogy valóban, érdemben is gazdálkodni tudjunk az apróvaddal (Heltai, 2010). Ahhoz tehát hogy ezekkel a fajokkal tudatosan, célzottan és megfelelően gazdálkodjunk, ismernünk kell populációdinamikai és élőhelyhasználati jellemzőiket. Becsülni és jelenteni kell a róka állománysűrűségét a kotorék térképek elkészítésével, lehetőség szerint minden évben, és ez alapján az adott évi róka szaporulatot és a terítékre hozni kívánt egyedszámot is a valós állapothoz viszonyítva lehet meghatározni (Heltai, 2010).

1.2. Célkitűzések

Céлом elsősorban a vörös róka és az eurázsiai borz élőhelyválasztásához fűződő hazai ismeretanyagok bővítése, egy előre meghatározott vadgazdálkodási egységen belül, a két ragadozó kotoréksűrűségének és élőhelypreferenciájának meghatározása. Másodlagos céлом pedig, a vizsgálati területhez személyes kötődésem révén, az ott illetékes vadászatra jogosult vadgazdálkodási tevékenységének előmozdítása a borz- és a rókakotorékok elhelyezkedését és állapotát (pl. faj, lakottság, kijáratok száma) célzó terepi adatgyűjtéssel.

A következő kutatási kérdéseket vizsgáltam meg:

1. Mi jellemzi a vörös róka és az európai borz kitorékhely-választását a fő élőhelytípusok (fedett, nyílt) alapján (preferencia és elkerülés), valamint erre alapozva kimutatható-e különbség a két faj között?
2. Mekkora a vadgazdálkodási egység területén belül a vörös róka és európai borz kitoréksűrűsége és állománysűrűsége?

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A vörös róka élőhelyhasználata

A vörös róka az egyik legelterjedtebb szárazföldi ragadozó, mely a szubtrópusi területektől egészen a sarkkörig, a legtöbb élőhelytípusban előfordul. A síkvidéki területeken, a hegy és dombvidéki tájakon, valamint a lakott területeken mára egyaránt megtalálható (Lanszki, 2002).

Hazai kutatások során Márton és munkatársai (2013) négy vizsgálati területen, sávos koterékbecslést alkalmazva tanulmányozták a rókák élőhelyválasztását. Ebből három területen volt kimutatható a róka válogatása a vegetációk között. A gyepek és szántók területeken két esetben erős elkerülést és egy esetben teljes elkerülést mutattak az eredmények. A tűlevelű erdőkben két esetben teljes és egy esetben gyenge elkerülés volt tapasztalható. A lomblevelű erdőket két esetben közepes és egy esetben erős preferencia jellemezte. Összességében azt a következtetést vonták le, hogy ahol a róka válogat, ott ugyan azokat a vegetáció típusokat kerüli el és/vagy részesíti előnyben. Egy másik hazai vizsgálatban hasonló eredmények születtek. Négy dombsági és négy alföldi területen mérték fel a róka élőhelyválasztását. A négy dombvidéki területből három esetben egyértelműen a lombhullató erdőket preferálták. Továbbá az alföldi és dombvidéki területek mindegyikére igaz volt, hogy a tűlevelű erdőket és a nyílt területeket ritkán használták (Márton et al., 2016). Egy koterékok térbeli eloszlásán alapuló élőhelyválasztási vizsgálaton a róka a mintaterületek 50%-án ($n = 6$) válogatott a vegetációtípusok között. Szignifikánsan preferálta a lomblevelű erdőket és elkerülte a nyílt valamint a tűlevelű erdőket (Heltai, 2016). Ezzel ellentétben a Valkói erdészeti területén végzett koterékfelmérésben, a rókák a ritkásabb aljnövényzetű akácosokat és fenyveseket preferálták, míg a sűrű aljnövényzetű zárt tölgyeseket elkerülték (Illés, 2021).

Olaszországban, a Gran Paradiso Nemzeti parkban a Nyugat-Alpokban vizsgálták egy éven keresztül, havi felmérésekkel a rókák élőhelyválasztását. A tengerszint feletti magasságban sávos transzektek mentén hajtották végre a koterékbecslést. A meleg évszakban az élőhelyválasztás egyértelmű mintázata nem volt kimutatható. Az találták, hogy az erdős élőhelyek kiválasztását a táplálékon kívül más erőforrás is befolyásolhatja (pl. búvó és pihenőhelyek). Mivel az alpesi magassági szukcesszió rövid időn belül változik, ezért a rókák élőhelytípus választása elsősorban stratégiai fontosságú, a különösen korlátozott éghajlati viszonyoknak köszönhetően (Cagnacci et al., 2004). Nyugat Lengyelországban, Poznan

közelében, 1998 és 2001 között vizsgálták a róák élőhelyhasználatát mezőgazdasági tájon. A vizsgált mezőgazdasági terület 15 km² volt. Főként gabonaféléket, repcét és cukorrépát termesztettek ezeken a táblákon. A mocsarak, rétek, és árkok aránya a területen 4% körüli, melyek mentén található némi fás vegetáció (füzesek). A területen erdő nem volt megtalálható. A kotorékok 92%-a (n = 70) lejtőkön helyezkedett el. A legtöbb kotorékot vízelvezető árkok partjaiban (n = 39), mocsarak partoldalaiban (n = 14) és mezőgazdasági táblák közötti határsávokban (n = 9) találták. Sík terepen találták a legkevesebbet. Itt kukoricatáblában (n = 5) és gyepterületen (n = 1) jegyezték fel kotorékot. Szintén ezen kutatás keretein belül számolták ki, hogy 1999-ben 2,1 egyed/km², míg 2000-ben 1,79 egyed/km² volt a terület állománysűrűsége (Goldyn et al., 2003). Ugyancsak ebben a térségben végzett élőhely-preferencia vizsgálat alkalmával Jankowiak és munkatársai (2008) a kotorékok 58,5%-át valamilyen fás-cserjés vegetáció takarásában találták (erdőben 40db, cserjésben 8db). A többi szántóföldön és legelőkön jegyezték fel. A kotorékok bejáratai szignifikánsan gyakrabban fordultak elő É, ÉK, és Ny-i irányban. Egy másik Nyugat-lengyelországi tanulmányban nyílt mezőgazdasági területen vizsgálták a róák élőhelyhasználatát a tavaszi és kora téli időszakban. A vizsgálati terület mindössze 6%-át borította erdő. A kotorékok 17%-a erdőben, 83%-a pedig nyílt mezőgazdasági területen volt megtalálható (Panek és Bresinski, 2002). Közép Portugáliában kamerás csapdázási technikát alkalmazva, több ragadozófaj élőhelyválasztását és niche átfedését is vizsgálták. A vörös rókánál állapították meg a legspeciálisabb viselkedést. Valamint több vizsgálatra is rácáfolva az ő kutatásaik kimutatták, hogy a róka pozitívan szelektálta a túlevelű erdőket (Pereira et al., 2012). Kurek és munkatársai (2014) ugyancsak a túlevelű erdők preferenciáját állapították meg Lengyelország legnagyobb síkvidéki erdőterületén. A róka kotorékok szinte kizárólag a homokos erdei fenyő állományokban voltak jelen. Pakisztánban a Shigar folyó völgyében Zoman és munkatársai (2020) egy 80 km² es vizsgálati területen 70 róka kotorékot találtak, melyből gyepterületen 32db, gyógynövény ültetvényben 11db, ültetvényes erdőben 9db, erdőfoltban 8db, vegyes mezőgazdasági területen 6db és cserjés területen 5db helyezkedett el. Egy olasz rádiotelemetriás, élőhely-preferencia vizsgálatban a róák a túlevelű erdőket részesítették előnyben. Majd kedveltségi sorrendben ezt követték a vegyes erdők, a rétek és végül a gyepterületek. A falvakat teljesen elkerülték (Prigioni et al., 2008). Csehországban, Prága közelében kamera csapdákat helyeztek ki négy élőhelytípusban (lombhullató erdő, ártéri erdő, vizes élőhely, cserjés gyepterület). A vizes élőhelyet 40%-ban, a cserjés gyepterületet 24%-ban, míg a lombhullató és ártéri erdőket 18-18%-ban használták (Pysková et al., 2018). Ezzel ellentétben, Kaliforniában, a Sacramento-völgyben, Black és munkatársai

(2018) az ott élő rókák a vizes élőhelyeket és a vízzel borított mezőgazdasági területeket elkerülték, míg a száraz szántóföldeket és a gyepterületeket preferálták. Egy mediterrán vidéki térségben Lucherini és munkatársai (1995) arra a következtetésre jutottak, hogy az élőhelyek heterogenitása lehet a fő tényező a rókák élőhely választásában. A legtöbb róka előnyben részesítette a szőlőültetvényeket és az elhagyatott olajfakerteket. A takarásban gazdag élőhelyeket a pihenéshez és a nappali mozgáshoz használták. Az emberi kezelés alatt álló területeken főként éjszaka voltak aktívak. A mediterrán térségekben az eukaliptusz ültetvények széles körben elterjedtek. Portugáliában az őshonos élőhelyek csökkennek és ezek az ültetvények a legtöbb erdős terület alkotói. Közép-Portugáliában ezen ültetvények hatását vizsgálták a róka élőhelyválasztására nézve, kamera csapdás módszerrel. Az elemzések kimutatták, hogy a rókák az őshonos élőhelyeket részesítették előnyben, az idegenhonos ültetvényekkel szemben. Végül tehát azt a következtetést vonták le, hogy az egzotikus ültetvények negatív hatással vannak a vörös róka előfordulására (Castro et al., 2022). Görögországban, a Lesbosz szigetén élő vörös rókák sűrűségét négy különböző (olajfaligetek, legelők, tűlevelű erdők, cserjés-macchia növényzet) élőhelyen vizsgálták. A közvetett becslési módszerek közül az ürülékszámítást alkalmazták. Minden élőhelyen öt véletlenszerűen kiválasztott 1km-es vonalat jártak be. A felmérést hat hónapon keresztül, decembertől-májusig végezték. Összesen 204 ürüléket regisztráltak. A legmagasabb egyed sűrűséget az olajfaligetekben mérték, míg a legalacsonyabb egyed sűrűséget pedig a tűlevelű erdőkben (Lliou et al., 2021). Lengyelország délnyugati részén, Wrocław városában gyűjtötték össze az ember által uralt élőhely-típusokban és azok közelében élő rókák előfordulási arányát. Nem várt eredményként, a rókák pozitívan szelektálták a családi kertes házak udvarát, amik gyümölcsösökből, veteményes kertekből és díszkertekből álltak. Az ember által sűrűn lakott, belvárosi bérházakból álló övezetet negatívan szelektálták. A többi élőhely-típusban a következő preferencia sorrendet kapták eredményként: ipari területek, sokemeletes lakóövezetek, zöld övezetek (pl. állatkert, temető, park), kiskertek és nyílt területek (pl. parkolók, focipálya stb.) (Dudus et al., 2014). Szintén nagyvárosi környezetben mérték fel, kameracsapdázási módszerrel a vörös róka élőhely választását egy barcelonai parkban. Itt a folyóparti vegetációt használták leggyakrabban, de az erdős részeket is preferálták. Sorrendbe ezt követték a lakóövezetek, termőföldek, lágyszárú vegetációk és végül a cserjések (Molina-Vacas et al., 2012). Kanadában Adkins és Stott (1998) rádiotelemetriás nyomkövetéssel vizsgálták a rókák élőhely választását. Itt az erdős területek és a cserjések voltak a leggyakrabban használt vegetációk. A nyílt kaszált és gyomos gyepterületeket egyaránt elkerülték. Egy másik kanadai vizsgálatban a rádiotelemetriás és a

hóban történő nyomvonal számlálás módszereit alkalmazták két vizsgálati területen is. Az első vizsgálati területen a róák előnyben részesítették a dűnéket, cserjéseket, mezőgazdasági területeket, míg a tengerpartokat, mocsaras területeket, utakat, és egyéb vizes élőhelyeket elkerülték. Legnagyobb meglepetést, pedig azaz eredmény hozta, hogy a róák az erdőket is negatívan szelektálták. A második vizsgálati területen az erdőket és a vizes élőhelyeket szintén elkerülték, míg a mezőgazdasági területeket, parlagon hagyott gyepeket, utakat és mocsaras élőhelyeket mind preferálták (Silva et al., 2009). Dánia egyik legfontosabb mezei madár költőhelyén, éjszakai reflektoros állomány megfigyeléssel és rádiótelemetriás vizsgálattal tanulmányozták a róák élőhelyhasználatát. Három élőhely típusra osztották a vizsgálati területet: gyeplápok (legeltetett vizes rétek), vizes élőhelyek (csatornák, nádasok) és száraz élőhelyek (mezők, gátak, kertek). Március és július között a jeladóval ellátott róák idejük 66%-át gyeplápokon, 10%-át vizes élőhelyeken és 20%-át száraz élőhelyeken töltötték (Meisner et al., 2014). Szintén a rádiótelemetriás módszert alkalmazva, Dél-Németországban arra voltak kíváncsiak, hogy a róka nappali pihenőhelyének milyen élőhelytípust választ. Jelentős preferenciát mutattak az erdők és a nádasok esetében. Az erdőket ugyanis 62,2%-ban, a nádasokat 20,6%-ban, míg a lakott területek udvarait 14,8%-ban, a mezőgazdasági táblákat pedig 2,4%-ban választották (Janko et al., 2012). Délkelet-Ausztrália mezőgazdasági területein azokat a tényezőket vizsgálták, amelyek befolyásolhatják a róka kotorékhelyválasztását. Az eredmények azt mutatták, hogy elsősorban a talajnak volt kulcsfontosságú szerepe, ugyanis a legtöbb kotorék nyílt mezőgazdasági területen helyezkedett el (Carter et al., 2012). Weber és Meia (1996) Svájc egyik hegyvidéki területén vizsgálta a róák élőhelypreferenciáját. Tíz rókát jelöltek meg rádiós nyomkövetővel, melyeket négy éven keresztül figyeltek. A fás élőhelyeket a vizsgálat teljes tartama alatt előnyben részesítették, míg a nyílt területeket alulhasznosították. Az élőhelyhasználatban szezonális eltérések voltak. Nyáron és ősszel a róák sokkal aktívabbak voltak a gyepterületeken, míg télen az erdős területeken. A hótakaró és a csapadék azonban nem befolyásolta a róák élőhelyhasználatát. Ezzel ellentétben, a mediterrán vidéken nem volt kimutatható a szezonális eltérés a róka élőhelyválasztásában. Spanyolországban, a Donana Nemzeti Parkban a legelőket ugyanis egész évben előnyben részesítették, de a cserjések iránt is nagy érdeklődést mutattak (Fedriani et al., 1999). Nepálban a rádiótelemetriás vizsgálatok azt az eredményt hozták, hogy a róák a gyepeket, réteket és az alpesi dűlőket preferálták elsősorban. Ezeken a területeken voltak a legaktívabbak, majd ezt követték az erdős területek. Következtetésképp a nyílt területeket táplálékszerzésre, míg az erdős területeket pihenésre és szaporodásra használták (Kumar et al., 2019). Kanadai kotorékhely felmérés, azt az eredményt hozta, hogy a vegetáció és

talajtípus másodlagos tényező az ott élő róák számára. A tundrán élő vörös róák elsősorban a zsákmányban gazdag területekhez kötődtek és ott ástak kotorékot (Gallant et al., 2014).

2.2. Az európai borz élőhelyhasználata

A borz Európa nagy részén előforduló faj, melynek élőhelyét lombhullató és tűlevelű erdők, cserjések és rekettyések, csatorna és folyópartok, fasorok és facsoportok, valamint mezőgazdasági területek teszik ki. Hazánkban hegy, domb és síkvidéken egyaránt megtalálható (Lanszki, 2002).

Olaszországban egy Észak-alföldi, javarészt intenzíven művelt mezőgazdasági táblákból és apró erdőmaradványokból álló területen vizsgálták a borzok élőhelypreferenciáját. Rétegzett random mintavételezést alkalmaztak. Azt állapították meg, hogy az európai borzok jelentősen függtek a lombhullató erdőktől, de a rövid vágásfordulójú ültetvényeket és erdőfelújításokat is gyakran választották. Elkerülték a cserjéseket, a fás réteket és a gyér vagy hiányzó növényzetű területeket. Az eredményeiket azzal magyarázták, hogy a lombhullató erdők földalatti gyökérrendszerét előszeretettel használják ki a kotorékok kiépítéséhez a borzok. Valamint az erdészetek által sűrűbben bolygatott ültetvény erdőkben és erdőfelújításokban a talaj könnyebben ásható. A gyepek elkerülése a rendkívül sűrű földalatti gyökerekkel magyarázható (Chiatante et al., 2017). Spanyolország két félszáraz régiójában latrinasűrűsége alapozott vizsgálatokat végeztek. Ebben a félszáraz mediterrán ökoszisztémában azt találták, hogy három élőhelytípus korrelált pozitívan a borzok abundanciájával: a gyümölcsösök ($r = 0,29$, $p < 0,05$), a sziklás területek ($r = 0,30$, $p < 0,05$), és a cserjések ($r = 0,27$, $p < 0,05$). További három élőhelytípus pedig negatívan korrelált a borzok abundanciájával: a művelt mezőgazdasági területek ($r = -0,33$, $p < 0,01$), a cserjések és művelt táblák ($r = -0,28$, $p < 0,05$), és a lakott települések ($r = -0,27$, $p < 0,05$) (Lara-Romero et al., 2012). Spanyolország délnyugati részén a Donana Nemzeti Parkban, a borzvárok többsége (72,4%) cserjésekben volt megtalálható. Ezt követték a kőrisállományok (8,9%), a legelők és rétek (7,3%), a dehesák (6,5%), a mocsaras területek (4,1%) és végül a fenyvesek (0,8%). A kotorékokat közvetlenül körülvevő vegetáció 70%-ban cserjéből állt és 81%-a sűrű bozótosból (Revilla et al., 2001). Egy másik vizsgálat keretein belül, ugyancsak ebben a Nemzeti Parkban, a borzok jelentős szezonális élőhelyválasztását állapították meg. Nyáron, ősszel és télen a bozótosokat preferálták és a többi élőhelyet elkerülték, míg nyáron a bozótosok iránti preferencia jelentősen vissza esett és a legelőket részesítették előnyben (Fedriani et al., 1999). Portugália déli részén négy különböző mérettartományban (1, 4, 25, 100 km²) végeztek térszkálás vizsgálatot a borzok élőhelyválasztásának felmérésére. Az 1, 4 és

100 km²-es mérettartományban a tölgyes erdők voltak a legkedveltebb élőhelyek. A legelőket leginkább a 25 km²-es tartományban választották, de használatuk nem különbözött lényegesen a tölgyesekétől. A cserjések és a legelők másodlagos fontosságúak voltak mind a négy mérettartományban (Rosalino et al., 2008). 1996 és 1999 között Morvaországban (Csehország) tanulmányozták a borzok élőhely-preferenciáját. A kutatás különböző vadászterületekről származó kérdőíves adatokon alapult. Az teljes vizsgálati területen 441 238 hektár erdőterület és 899 649 hektár mezőgazdasági terület volt megtalálható. A teljes vizsgálati területre nézve az átlag sűrűség 2,24 kotorék/1000 hektár volt. Külön vizsgálva a fás területeket, 7,63 kotorék/1000 hektár jött ki. Összehasonlították egy korábbi tanulmánnyal és megállapították, hogy 2,5 szeresére nőtt az állomány 1983-hoz képest. A borz kotorékok többnyire erdős területeken, ezen belül is vegyes erdőkben (23%) voltak megtalálhatóak. A tűlevelű erdőkben 18%, a lombhullató erdőkben szintén 18%, a mezőgazdasági táblák széleiben 13%, a sövényekben 17%, a sziklás helyeken 8%, a réteken 2% és végül a kertekben 1%-os arányban találtak borz kotorékot (Bicík et al., 2000). Finnország déli részén 2006 és 2007 között, egy rádiótelemetriás vizsgálat során különböző módszerekkel (összetétel elemzés, Jacobs-index, szelekciós arány) értékelték a borzok élőhelyhasználatát. Ők úgy találták, hogy az európai borz legjobban a mezőgazdasági területeket kedveli. A tűlevelű erdőket, legelőket és réteket elkerülték (Kauhala és Auttila, 2010). Délnyugat Angliában Thornton (1988) arra a következtetésre jutott, hogy a mezőgazdasági területeken a kisebb erdőfoltok, gyümölcsösök és sövények kedveznek a borz kotorékhely választásának. Egy másik Egyesült Királyságbeli vizsgálatban a tűlevelű erdőket preferálták. Összességében pedig arra a következtetésre jutottak, hogy az erdők jelenléte nem csak az emberi tevékenység elől nyújt menedéket, hanem a fák gyökérrendszere strukturális támogatást nyújt a kotorékok kiépítéséhez (Palphramand et al., 2007). Hollandiában Piza-Roca és munkatársai (2018) arra az eredményre jutottak, hogy az erdők jelenléte a borz elterjedésének fő mozgatórugója. Az erdős terület általában inkább a menedék és a megfelelő letelepedési helyek biztosításához kapcsolódik. Emellett szerepet játszik még a terep heterogenitása és maga a táj nyitottsága. Hasonló eredmények születtek egy szintén holland kutatásban. Itt azt vélték felfedezni, hogy a kotorékok kifejezetten az erdők széléhez voltak közel, a gyepek és a szántók közelségében. A víz jelenléte is fontos szerepet játszott a borzok élőhely választásában. Összességében arra a következtetésre jutottak, hogy a borz az élőhely mozaikokat preferálja, tehát ha megtalálható a legtöbb élőhelytípus a kotorékja közelében (Apeldoorn et al., 2006). Feore és Montgomery (1999) kutatásának eredményei is hasonló eredményeket hoztak. A borzok előnyben részesítették az olyan erdőket és cserjéseket melyek közel voltak legelőkhöz. Egy Barcelona

melletti Natural parkban 13 egyedet fogtak be és rádiós nyomkövetővel láttak el. A vizsgálati eredmények szerint a legtöbb egyednél a legjobban preferált élőhely a folyópartok és az ott található vegetáció volt, majd ezt követték az erdők, cserjések, mezőgazdasági területek és végül a lágyszárú növényzet. De voltak olyan egyedek melyek előnyben részesítették a szántóföldeket (főként gyümölcsösök, szőlő ültetvények), majd ezt követték az erdők és cserjések, folyóparti növényzet és végül a lágyszárú növényzetből álló élőhelyek (Molina-Vacas et al., 2009). Spanyolország északnyugati részén Baszkföld tartományban szintén rádiótelemetriás vizsgálatot alkalmaztak. Itt évszakonként külön vizsgálták a borzok élőhelyek közötti válogatását. A legtöbb lokalizációs pont a rétekről érkezett, így tehát elmondható, hogy ezt preferálták a legjobban. A lombhullató erdőket, fenyveseket és cserjéseket itt elkerülték (Zabala et al., 2002). A kelet-olasz Alpokban hulladék elemzést és rádiótelemetriás vizsgálatot is végeztek élőhely-preferencia, táplálkozási szokások és élőhely átfedés tanulmányozásának céljából. A borz itt elsősorban a réteket preferálta. Másodsorban pedig a tűlevelű erdőket látogatta leggyakrabban. A gyepeket és vegyes erdőtársulásokat elkerülte (Prigioni et al., 2008). 2001 és 2004 között Észak-Olaszországban egy védett terület természetes biodiverzitásának helyreállítása céljából került sor az európai borz betelepítésére. A vizsgálatok az összes borz esetében egyöntetűen azt mutatják, hogy az erdőket preferálták rendkívül magas arányban. A második legkedveltebb élőhelytípus a legelők voltak. A művelt területeket és a városi régiókat elkerülték (Balestrieri et al., 2006). Egy szintén Olaszországi tanulmányban a kotorékok elhelyezkedése alapján készítettek élőhely-preferencia vizsgálatot. Az Appennin-hegységben 161 km² területet jelöltek ki. A kotorékok nagy részét fás-cserjés területen találták, ezen belül is a lombhullató erdőket preferálta a borz. A tűlevelű erdőket elkerülte (Biancardi et al., 2014). A hegyvidéki borzpopulációk fő élőhelyének a lombhullató erdőket tekintik, de a Földközi-tengeri síkvidékeken nem különítették el a borzok kulcsfontosságú élőhelyeit. Ezért Revilla és munkatársai (2000) Spanyolország délnyugati részén, két területen, rádiótelemetriás módszerrel vizsgálták 17 borz élőhely-preferenciáját. Az egyik vizsgálati területen szignifikáns különbség volt. A cserjéseket és a legelőket preferálták, míg az eukaliptusz ültetvényeket, kőris állományokat, mediterrán szavannákat, mocsaras területeket és fenyveseket kevésbé használták. A másik vizsgálati területen a következő preferencia sorrendet állapították meg: nyílt fenyőültetvények, vizes élőhelyek és a hozzájuk kapcsolódó növényzet, sűrű fenyőültetvények, vizes bozótosok és száraz bozótosok. Angliában négy városi területen térképezték fel a borz kotorékok helyeit. Szerintük az élőhelytípus a legfontosabb tényező mely meghatározza a borz kotorék hely választását a városi területeken és azok vonzáskörzetében. A fás szárúak és a bozótosok jelenléte volt a

prioritás, mint sem a fizikai talajféleség és a táplálék elérhetősége (Huck et al., 2008). Luxemburgban a kotorékok 88%-át erdőben találták, annak ellenére, hogy a vizsgálati terület csupán 34%-át borította erdő. Legkedveltebbek a lombhullató és tűlevelű erdők (38%), majd a vegyes erdők (12%), cserjések (5%), sövények (3%), gyepterületek (2%) és végül a szántók (0,3%) (Schley et al., 2004). A borz kotorékhely választásában, szintén az erdők fontosságát igazolja egy Egyesült Királyságban elvégzett kutatás, melyet Essex régióban végeztek. A területnek 73%-a szántóföldekből és legelőkből állt. A kotorékoknak azonban a 87%-a erdőben, bozótban és sövényben volt fellelhető (Skinner et al., 1991). Oxford városától nem messze egy vegyes fafaj összetételű lombhullató erdőkből, állandó legelőkből és vegyes szántóföldekből álló területen vizsgálták a borzkotorékok elhelyezkedését, különböző élőhelytípusokban. A kotorékok 51,5%-át lombhullató erdőben, 29,9%-át gyógynövény ültetvényekben, 7,2%-át cserjésben, 7,5%-át mohás növényzetborításban, és 3,4%-át tűlevelű erdőben találták. A borzvárak többségén egy és hat közötti kijáratszám volt megfigyelhető, ennél több kijárat ritkán (14,7%) fordult elő (Macdonald et al., 2004). Egy Írországi tanulmányban a borzok számos élőhelytípust használtak, azonban a legnagyobb sűrűséget a legelőkön és a lombhullató erdőkben mérték. A kotorékok déli vagy délkeleti fekvésű lejtőkön és jó vízelvezetésű talajtípusokban voltak megtalálhatóak (Byrne et al., 2012). Lengyelország egyik hegyvidéki táján, a borztelepek 98%-a erdőben volt megtalálható és csupán 2%-a nyílt területen, úgy, hogy a hegyvidéknek 29%-át borította erdő. A lombos és vegyes erdőket 57%-ban, a tűlevelű erdőket 43%-ban választották (Bartmanska és Nadolska, 2003). Csehországban, Prága közelében a Polabí régióban, 73 infravörös kamera csapdát helyeztek el 4 különböző élőhelyen (lombhullató erdő, ártéri erdő, vizes élőhely, cserjés gyepterület). A lombhullató erdőket és a cserjés gyepterületeket preferálta, körülbelül fele-fele arányban. A vizes élőhelyen pár alkalommal fordult csak meg, míg az ártéri erdőt teljesen elkerülte (Pysková et al., 2018). Lengyelország legnagyobb síkvidéki erdőterületén hasonló élőhelyen vizsgálták a borz ($n = 9$) és róka ($n = 9$) kotorékokat. A borztelepek többségét olyan erdőkben találták, ahol nagy volt a fafajgazdagság és nagyobb a lombhullató fák (tölgyesek) aránya. A borzkotorékok nagyobb arányban, idősebb faállományokban voltak fellelhetőek, azonban ez nem volt szignifikánsan kimutatható (Kurek et al., 2014). Lengyelország és Fehéroroszország határvidékén, a Bialowieza őserdőben mérték fel a borzok kotorékhely választását. A legtöbbet száraz és ártéri gyertyános tölgyesekben találták, míg a legkevesebbet nyár-fűz társulásokban és fenyves láperdőkben (Obidzinski et al., 2013). Svájc nyugati részén nyolc jeladóval ellátott borz élőhelyválasztását figyelték meg négy különböző vizsgálati területen. Három esetben szignifikánsan preferálták az erdőket és elkerülték a mezőgazdasági

táblákat. Egy esetben a mezőgazdasági területeket részesítették előnyben. Míg a lakott területeket mind a négy vizsgálati területen elkerülték (San et al., 2007). Ugyan csak Svájc nyugati féltekén azt vizsgálták, hogy a különböző gabonafélék (főként a kukorica) befolyással van-e a borzok étrendjére és élőhelyválasztására. Az eredmények azt mutatták, hogy a kotorékok helyének kiválasztásában nincs jelentősége a gabonatábláknak, hiszen a terepi felmérések alkalmával a borz kotorékok mindig erdős területen helyezkedtek el. Ebből azt a következtetést vonták le, hogy az intenzíven művelt mezőgazdasági területeken az erdőfoltok kulcsfontosságú tájelemek a borzpopulációk fennmaradásához (San et al., 2011).

Hazai kutatások eredményei azt igazolják, hogy nyolc vizsgálati területből négyben a borzok a lombhullató erdőket preferálták, míg két vizsgálati területen (Börzsöny, Gödöllő) a tűlevelű erdőket preferálták (Márton et al., 2016). Kotorékok elhelyezkedésének vizsgálata során Heltai (2016) azt találta, hogy a borz a mintaterületek 62,5 %-án ($n = 8$) válogatott a vegetációtípusok között. A lomblevelű erdőket mind az öt esetben preferálta, a tűlevelű erdőket három esetben preferálta, egy esetben teljesen elkerült. A nyílt területeket pedig mind az öt esetben elkerülte. Az országos preferencia értékekben a lomblevelű erdőket kedvelte, míg a nyílt területeket elkerülte. A tűlevelű erdők iránt egyértelmű preferencia volt kimutatható. A Valkói erdészeti területén végzett kotorékfelmérésben Illés (2021) azt találta, hogy a borzok a sűrű aljnövényzetű tölgyeseket preferálták, míg a gyér aljnövényzetű nyílt területeket és tűlevelű erdőket elkerülték.

2.3. A vörös róka és az európai borz közötti niche-szegregáció

Mindkét faj esetében opportunistá, generalista életmódot folytató emlős ragadozóról beszélhetünk. Állományaik folyamatos növekvő trendet mutatnak, mellyel nagy nyomást gyakorolnak a prédafajokra. A korlátozott erőforrásoknak köszönhetően ez az együttélés csak akkor lehetséges, ha különböző ökológiai fülkéket (niche) használnak. Mindkét faj kotoréklakó, így ez a fajta niche-szegregáció feltételezhetően, elsősorban, a kölyöknevelés időszakában, a kotorék hely kiválasztásában mutatkozhat meg (Márton és Heltai, 2016).

Egy lengyelországi vizsgálatban a borzok a termékenyebb termőtalajú erdőket részesítették előnyben, amely a táplálékszerzéssel véltek összefüggésben. Ugyanis a talajban élő gerinctelenek, főként földigiliszták és pajorok, a borz étrendjének fő alkotóelemei. Így tehát a lombhullató erdők jobb alternatívát jelentenek a borzok számára, mint a tűlevelű erdők. Mivel a róka étrendjében főként kisemlősök szerepelnek, így a kotorékukat körülvéő erdő termékenysége helyett sokkal fontosabb számukra a nyílt területektől való távolság, ahol

ezek a kisemlősök nagy számban fordulnak elő. Ezért is volt, hogy a róka kotorékok nagy részét fenyvesekben találták (Kurek et al., 2014). Lengyelország egy másik síkvidéki régiójában azt vizsgálták, hogy a közepes testméretű ragadozók együttélése milyen hatással lehet az alomméretre. Kameracsapdával és közvetlen megfigyeléssel 94 borzállományt figyeltek meg. 9,8%-ban volt arra példa, amikor a róka és a borz kölykei is jelen voltak ugyanannál a borzvárnál. Eredményeik azonban megerősítették, hogy ugyanabban az állományokban élő közepes méretű ragadozók közötti antagonista kölcsönhatások nem befolyásolják jelentősen az alomméretet. Ugyanebben a vizsgálatban a rendelkezésre álló bejáratok átlagos számát is feljegyezték, mely 6 darab volt (tartomány: 3-17). A használt bejáratok átlagos száma pedig 3 darab volt (tartomány: 0-10) (Nowakowski et al., 2020).

Hazai kotorékhely választási vizsgálatban a borz preferálta a túlevelű erdőket, míg a róka teljes elkerülést mutatott. Ezt azzal magyarázták, hogy a túlevelű erdőkben a róka igen csekély sűrűségben találja meg az elsődleges táplálékát, a kisemlősöket. Összességében pedig arra a következtetésre jutottak, hogy a róka és a borz élőhelyválasztáskor, nem a növényzet összetétele alapján dönt, hanem a fő prédefajok jellemző élőhelyeihez alkalmazkodnak (Heltai, 2016). Márton és Heltai (2016) országos, vizsgálati terület és mikrohabitat szinten is végeztek vizsgálatokat. Ők azt találták, hogy országos szinten a túlevelű erdők preferenciájában tér el egymástól a két faj. Vizsgálati terület szinten nem találtak szignifikáns különbséget, míg mikrohabitat szintjén a rókakotorékok főként vegyes élőhelyeken (bozotos, cserjés, fiatal erdők) voltak nagyobb arányban megtalálhatóak, a zárt erdőkkel és nyílt területekkel szemben. Illés (2021) is megerősítette vizsgálatával a két faj között fenn álló niche-szegregációt. A két faj kotorékjai körül szignifikánsan eltérő vegetáció típust talált. A borz a sűrű növényzettel borított tölgyesekben, míg a róka a nyíltabb, ritkásabb cserje és lágyszárú borítású, akácosokban és fenyvesekben ásta kotorékjait.

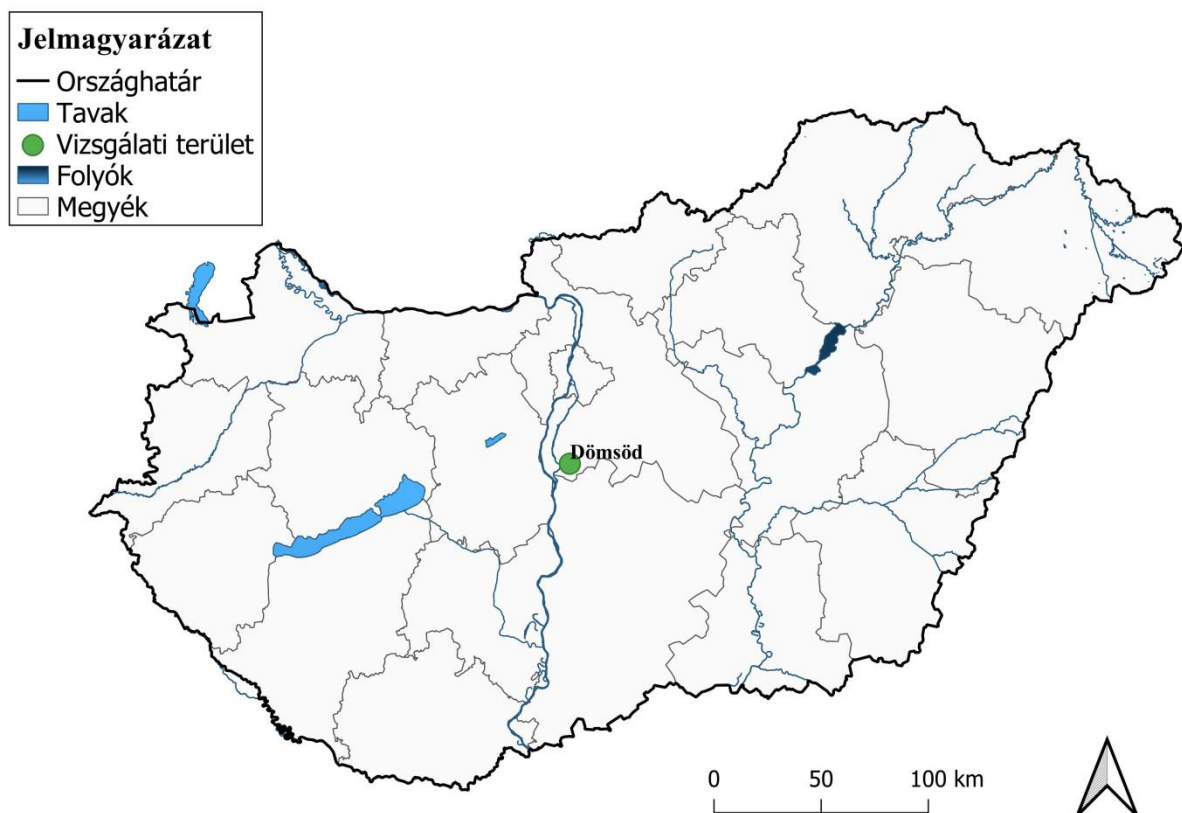
A róka gyakran kihasználja a borzok által kiásott kotorékokat, melyeket lakatlanság esetében foglal el. Azonban arra is van példa, hogy a lakott várat is elfoglalja, onnan kiszorítva a borzot (Wilson és Reeder, 2005). Barcs és Darány térségében egy több hónapos kutatás a közös kotorékhasználtról, utód predációról és a szörmés kártevők együttéléséről tárt fel olyan információkat, melyekről mind a hazai, mind a külföldi szakirodalomban keveset olvashatunk. A vizsgálati terület ezer hektár volt, melyet teljesen átvizsgáltak. 94 kotorékot találtak összesen, ebből 10 darab évek óta lakatlan volt, 46 darab a vizsgálat időszaka alatt volt lakatlan és 38 darab lakott volt. A lakott kotorékokhoz vadkamerát is szereltek fel. A vadkamerákról kiderült, hogy a kotorékfoglalás időszakába több faj is látogatta ugyan azt a

kotorékot. Akadt olyan is, hogy másfél óra leforgása alatt róka, borz és aranyakál is meglátogatta ugyan azt a kotorékot. A vizsgálatban arra is sikerült bizonyítékot gyűjteni, hogy a borz és a rókacsalád egy időben használta ugyan azt a kotorékot. A területen élt olyan róka család is, mely három felnőtt egyed mellett egy utódot nevelt. Itt a kutatók egyrészt a sakálok predációjára következtettek, valamint arra hogy az utódnevelésben, a szülőpárnak egy korábbi szaporulatából származó fiatal szuka róka segíthetett (Selyem és Horváth, 2018).

3. Anyag és módszer

3.1. A vizsgálati terület részletes bemutatása

Vizsgálataimat a Dömsödi Vadásztársaság területén végeztem, mely a Duna-Tisza közti Vadgazdálkodási Tájba, azon belül pedig a 301-es kódszámú, Pesti-síksági Vadgazdálkodási tájegységbe található. Dömsöd az Alföldön, Pest vármegye délnyugati részén fekszik (1. ábra). Síkvidéki terület, mely a Kiskunság részét képezi. Több kisebb település határolja, úgy, mint Kiskunlacháza, Tass, Ráckeve és Apaj. A területet nyugaton a Ráckevei-Soroksári Duna-ág, délen a Pest és Bács-Kiskuni megyehatár, keleten az Apaji vasútvonal, északon pedig az Apajt és Kiskunlacházát összekötő mezőgazdasági földutak határolják. A terület nagy részén intenzív, nagytáblás mezőgazdálkodás a jellemző. A monokultúrákat rendszerint napraforgó, kukorica, búza, repce, és lucerna alkotja. Emellett szőlő ültetvények, gyümölcsösök és nagy kiterjedésű gyepterületek vannak még a területen. A tűzok élőhelyeknek köszönhetően Natura 2000 területek is előfordulnak. Ezeken a védett rendeltetésű gyepeken a legeltetés is tilos. Az erdőszűcség csekély, kisebb-nagyobb erdőfoltok,



1. ábra: A vizsgálati terület elhelyezkedése
(Forrás: Saját szerkesztés QGIS fedvények alapján)

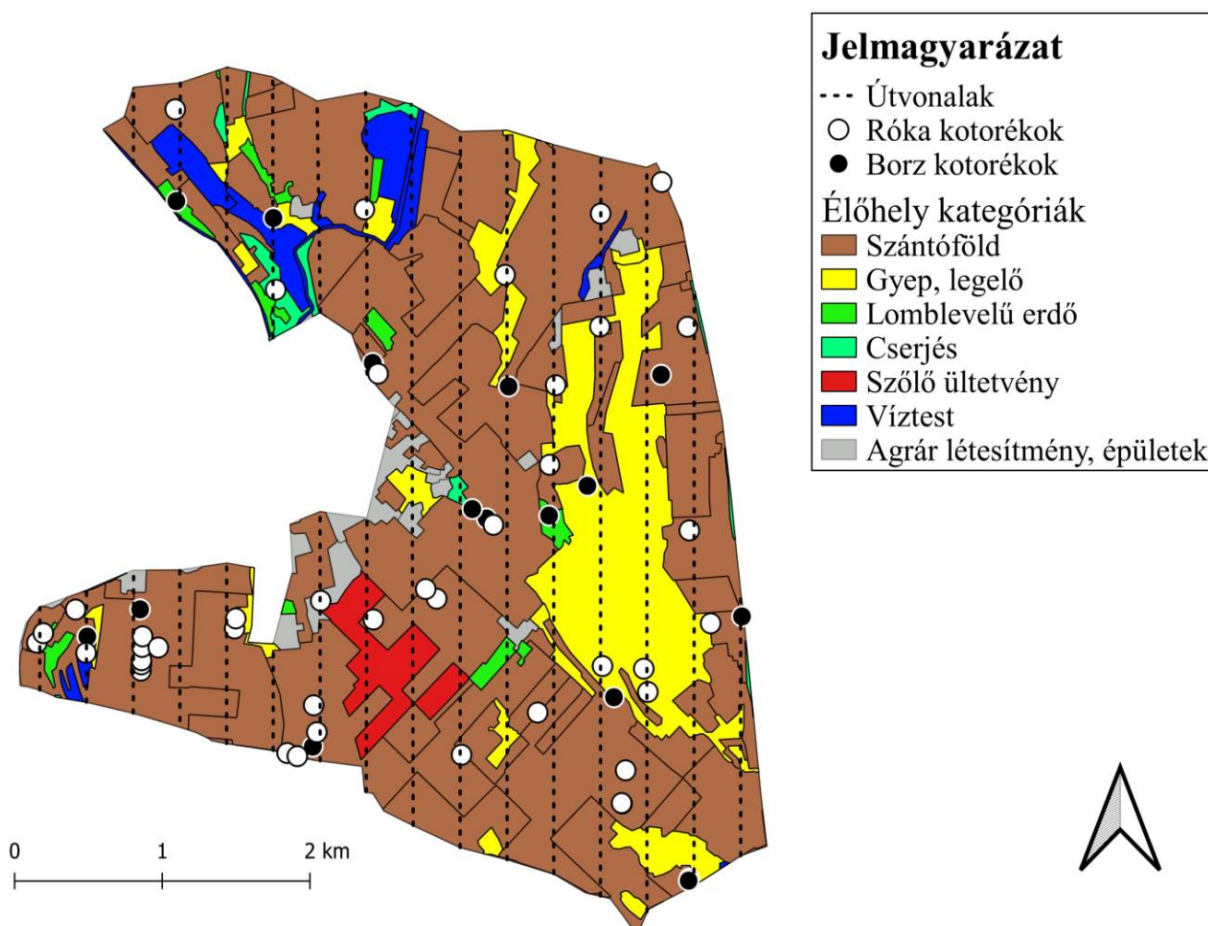
facsoportok említhetők meg. Valamint fasorok, olajfüzések, nádasok és csatornaszegélyek azok, amik bűvőhelyként szolgálnak a vadnak. Egybefüggő erdő csupán a Ráckevei-Soroksári Duna-ág mentén található. A leggyakoribb fafajok, a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*), rekettyefűz (*Salix cinerea*), keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*) és a hazai nyárok (*Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula*). A terület többnyire többletvízhatástól független. Halastavak, öntöző csatornák, és a Duna holtága, mely vizes élőhelyként szolgál. A vizsgálati terület nagysága 6500 hektár. A nyílt területek (szántóföldek, gyepek, legelők) aránya 85%, ami 5525 hektárt jelent. Az erdők, fasorok, cserjések és egyéb fás-cserjés vegetációk aránya 15%-ot tesz ki a területből, ami 975 hektárt jelent (2. ábra).

3.2. A kotorékkeresés módszere

A terepi adatgyűjtést 2021. február végétől március közepéig végeztem el. Egyrészt ilyenkor a borzok már a téli időszakhoz képest jóval aktívabbak, másrészt a vegetáció fejletlensége lehetővé teszi a kotorékok könnyebb észlelhetőségét, valamint a nagyobb sávszélesség beláthatóságát (Kozák, 2007).

A kotorékok felméréséhez sávós becslési módszert alkalmaztam. Az előkészületek során a Google Earth nevezetű programban először megrajzoltam a vizsgálati terület határait, majd a rácsvonalak segítségével a sávokat rajzoltam be. A térképen így 16 darab észak-dél tájolású, egymással párhuzamos útvonalat jelöltem be, melyek között a távolság 500 méter volt (2. ábra). Az útvonalakat római számmal jelöltem. A sávok kezdő és végpontjait külön feljegyeztem. Az útvonalakon sorszámozás mentén haladtam végig, miközben a Locus Map 4 nevű GPS segítségével tájékozódtam. Ez az applikáció, tájolásban és a vonalvezetésben volt segítségemre. A GPS-ben 1:10 000-es méretarányú topográfiai térképen jelöltem azokat a távolságokat, amelyekből egy kotorék még biztonsággal észrevehető. Valamint jegyzeteltem az útvonal bal és jobb oldalán lévő vegetáció típusát. Kotoréknak azt az üreget tekintettem, melynek mélysége elérte az egy métert, valamint a kijárat (szájadék) szélessége és magassága a 15-60 cm közötti tartományba esett (Neal és Cheeseman, 1996). Egymástól független kotoréknak azokat tekintettem, amelyek legközelebbi kijáratai között a távolság meghaladta az 50 métert (Márton, 2018). A könnyebb észrevétel érdekében kereső távcsövet használtam. A megtalált kotorékok pontos koordinátáit a GPS segítségével rögzítettem. Először a kotorék sorszámát jegyeztem fel, majd az észlelhetőségi távolságot, a lakottságot, azt, hogy melyik fajhoz tartozik, a kijáratok számát, a lakottságra és a fajra utaló jeleket (szag, nyom, ürülék, latrina, zsákmánymaradvány, friss kaparás). A kotorékok lakottságát a szag, nyomok, ürülék

és friss kaparás alapján azonosítottam be. A róka kotorék esetében róka nyomot, róka ürüléket, kiáradó szúrós szagot vagy rókaszőrt reméltem. A borz kotorék esetében borz nyom, borz szőr vagy latrina észlelhetőségét vártam (Heltai és Szemethy, 2010). Lakatlan kotoréknak tekintettem, ha az előbb felsoroltak közül egyik sem volt észlelhető, valamint a bejáratnál ágak, levelek gyülemlettek fel, vagy pókhálós volt a kotorék szájadéka. A faj meghatározásához először a kotorék kialakítását vettem figyelembe. Amennyiben fekvő ovális volt a bejárat szájadéka, borzra (M2. melléklet), amennyiben álló ovális alakú, rókára (M1. melléklet) következtettem.



3. ábra: A fő élőhelykategóriák és a lakott kotorékok elhelyezkedése a vizsgálati területen
(Forrás: Saját szerkesztés CORINE Land Cover 50 fedvények alapján)

Összesen 59 darab kotorékot találtam, melyből 30 darab rókaé és 11 darab borzé volt. 18 kotorék pedig lakatlan volt. A jegyzőkönyvbe felírtam továbbá a kotorékok kijáratának számát is, melyek a róka kotorékok esetében 1-től 4-ig terjedő tartományba esnek. Borz kotorék esetében ez a tartomány 1-től 8-ig terjed. Azonban volt olyan lakatlan, több generációs borz vár is, melynek 11 kijárata volt. A lakott róka kotorékok esetében a fajt 30-ból 21 alkalommal nyom alapján, 19 alkalommal szag alapján és 1 alkalommal ürülék alapján sikerült beazonosítani. 14 olyan kotorék volt ahol a kialakítás mellett, szag és nyom is segített a faj meghatározásában. Zsákmány maradványt három róka kotoréknál jegyeztem fel. Két esetben tollat (fácán és varjú), egy esetben pedig tollat (fácán) és emlős csontvázat találtam (M3. melléklet). A lakott borz kotorékok beazonosításában, 10 esetben nyom, két alkalommal pedig latrina segített. Utoljára pedig azt a vegetációtípust írtam be a jegyzőkönyvbe, melybe a kotorékot megtaláltam.

3.3. Az adatfeldolgozás módszerei

A kotoréksűrűség becsléséhez először fajonként számoltam lakott kotoréksűrűséget, mind a 16 sávra külön-külön. A jegyzőkönyv alapján ismerjük az egyes sávok teljes hosszát és azon belül a különböző láthatósággal rendelkező szakaszhosszakat. Azaz minden egyes bejárt sávnak ismerjük a területét és az azon megtalált kotorékok számát. A két adat alapján az egyes sávok kotoréksűrűsége egyszerűen kiszámolható. A kotorékok számát elosztottam a belátható területtel. Ezeket a végén 1000 hektárra normáltam. Majd a 16 sáv alapján átlagot számolva, az 1000 hektárra és 1 km²-re vetített lakott kotoréksűrűséget számoltam ki, továbbá ezt az értékelést a két fő élőhelytípusra (erdő és nyílt terület) is külön-külön elvégeztem. A végén pedig a szórás került kiszámolásra mind a két faj kotoréksűrűsége esetében, valamint a két fő élőhelytípusra elvégezve is.

A kotorékhely-preferencia kiszámításához először a vizsgálati területet két különböző élőhely kategóriára osztottam fel. Az egyik a fás szárú vegetációkból álló erdőfoltok, facsoportok, fasorok, cserjések, bozótosok és gyümölcsösök (továbbiakban: erdő), míg a másik a kis és nagytáblás szántóföldekből, gyepekből és legelőkből álló élőhelyek (továbbiakban: nyílt terület). A kategóriák területét a Corine Land Cover 50 felszínborítási adatbázis fedvénye adta. A QGIS program segítségével tudtam a különböző élőhely kategóriákat összevonni, valamint a területük méretét is innen kaptam meg. A preferencia kiszámításához kizárólag a lakott kotorékokat használtam. Mindkét faj esetében először a két fő élőhely kategória közötti válogatást ellenőriztem. Ehhez elsősorban az erdőben és nyílt területen talált róka és borz lakott kotorékok darab számát, valamint ezek százalékos arányát,

továbbá a két fő élőhely kategória területét és százalékos arányát kellett felhasználnom. Megvizsgáltam mindkét faj esetében, hogy a kotorékok területi eloszlása milyen mértékben tér el az élőhelyi arányokból várható eloszlástól (továbbiakban: elméleti eloszlás). Majd ellenőriztem, hogy a két fő élőhely kategória között kimutatható-e a válogatás. Mivel a borz esetében alacsony mintaszámmal dolgoztam, ezért minden eloszlás vizsgálat esetében a Fisher-féle egzakt tesztet alkalmaztam (Fisher, 1922). A statisztikai számításokat a Microsoft Excel 2016 táblázatkezelő programmal végeztem. Ahol a válogatás kimutatható volt élőhely kategória szinten, ott a Bonferroni Z-tesztel vizsgáltam meg a preferencia és az elkerülés szignifikanciáját (Byers et al., 1984). A preferencia értékek Jacobs-index segítségével kerültek meghatározásra (Jacobs, 1974). Ehhez meg kellett adnom a kotorékok arányát az adott élőhely kategóriában (használati oldal), és az adott élőhely kategóriák arányát a területen (kínálati oldal). Az élőhely-preferencia számítás során a Jacobs-index értéke -1 és $+1$ között lehet. A -1 a teljes elkerülést, míg a $+1$ a teljes preferenciát jelenti.

4. Eredmények

4.1. A lakott kotoréksűrűség felmérésének eredményei és azok értékelése

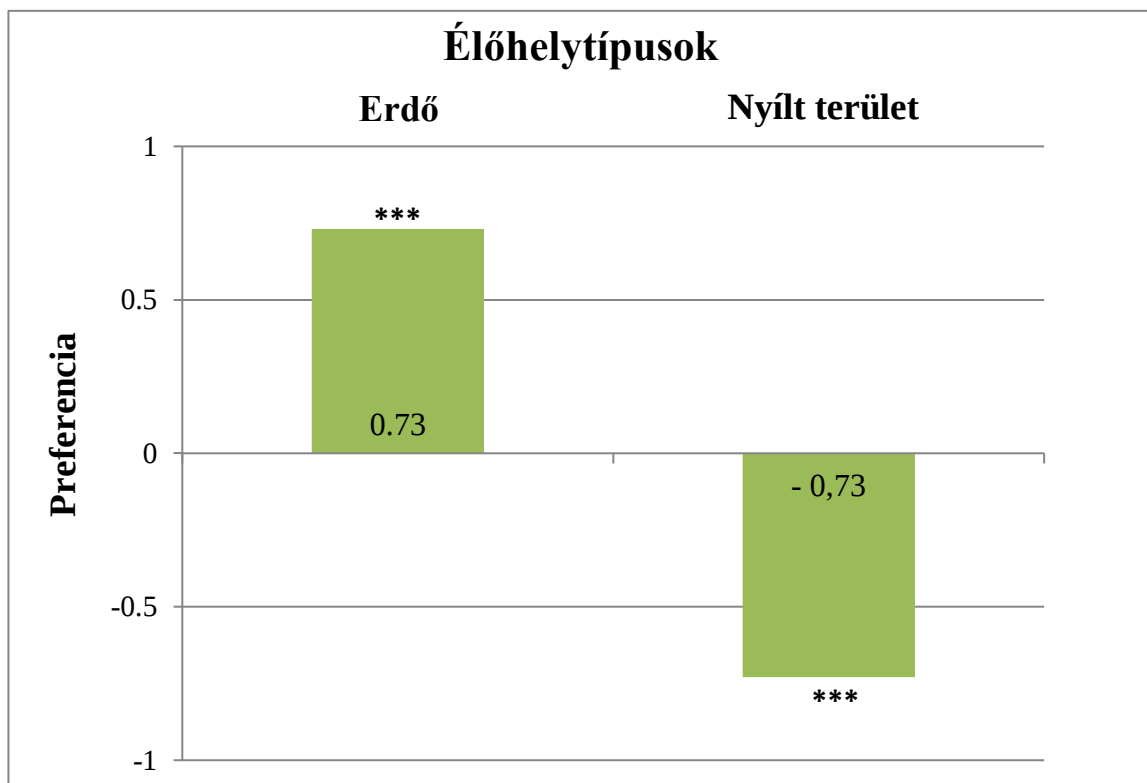
A 16 sáv átlagát ($\pm$ szórás) tekintve a megtalált, lakott kotorékok 1000 hektárra vetített értéke róka esetében $36,3 \pm 42,8$ kotorék, míg borz esetében $13,2 \pm 21,2$ kotorék. Átváltva km^2 -re, a vizsgálati területen a róka kotoréksűrűsége $3,6$ kotorék/ km^2 , a borz kotoréksűrűsége $1,3$ kotorék/ km^2 . A róka kotoréksűrűség erdős területen $437,5 \pm 568,1$ kotorék / 1000 hektár eredményt hozott, míg nyílt területen ez a sűrűség $17,8 \pm 37,4$ kotorék / 1000 hektár. Borz esetében az erdős területek kotoréksűrűsége $399,8 \pm 515,2$ kotorék / 1000 hektár, míg nyílt területen $2,8 \pm 0,7$ kotorék / 1000 hektár.

4.2. Az élőhely-preferencia vizsgálat eredményei és azok értékelése

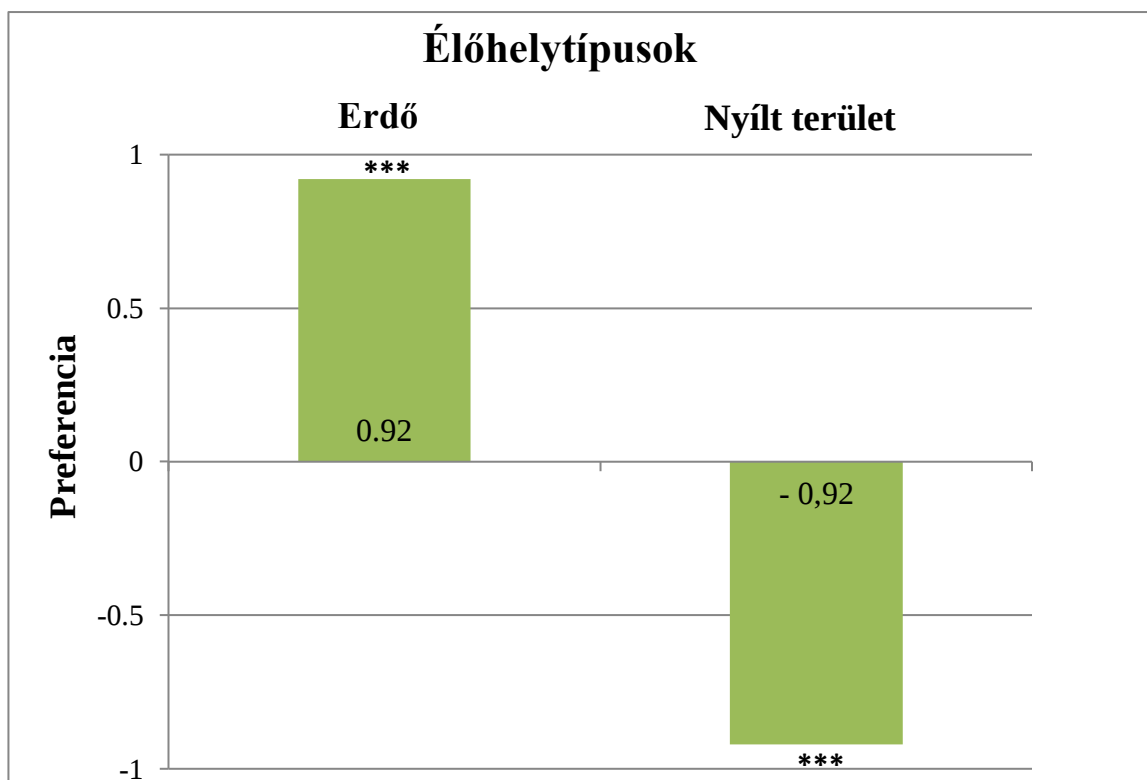
A kínálati oldalt nézve, az erdők aránya a teljes vizsgálati terület 15%-a, míg a nyílt területek 85%-ot fednek le.

Rókánál a használati oldalon, a 30 darab lakott kotorékból 16 darab volt erdőben és 14 darab nyílt területen. Tehát az összes ($n = 30$) kotorék 53%-a erdőben és 47%-a nyílt területen volt. Ezen adatok ismeretében az elméleti eloszlás szerint a 30 darab róka kotorékból 4,5 darab erdőben és 25,5 darab nyílt területen helyezkedne el. A Fisher-féle egzakt teszt alapján ($p = 0,002$; $n = 30$) a róka kotorékok területi eloszlás szignifikánsan eltér az elméleti eloszlástól. A róka tehát kimutathatóan válogat a fő élőhelykategóriák alapján kotorékhely választás szempontjából. A Jacobs-index alapján a rókánál erős preferencia volt kimutatható az erdő irányába (Jacobs-index: 0,73), míg a nyílt területek felé elkerülés volt kimutatható (Jacobs-index: - 0,73) (3. ábra).

Borznál a valódi eloszlás szerint 9 darab volt erdőben és 2 darab nyílt területen. Tehát az összes ($n = 11$) kotorék 82%-a erdőben és 18%-a nyílt területen volt megtalálható. Borz kotorékból az elméleti eloszlás szerint 9 darab nyílt területen és 2 darab erdőben helyezkedne el. A borzkotorékok területi eloszlása szintén szignifikánsan eltér az elméleti eloszlástól a Fisher-féle egzakt teszt alapján ($p = 0,009$; $n = 11$). A borz tehát kimutathatóan válogat a fő élőhelykategóriák alapján kotorékhely választás szempontjából. A Jacobs-index alapján a borz esetében erős preferencia volt kimutatható az erdő irányába (Jacobs-index: 0,92), míg a nyílt területek felé elkerülés volt kimutatható (Jacobs-index: - 0,92) (4. ábra).



3. ábra: A róka élőhely-preferenciája a fő élőhelytípusok alapján
 (jelmagyarázat: *** = $p < 0,001$)
 (Forrás: Saját szerkesztés)



4. ábra: A borz élőhely-preferenciája a fő élőhelytípusok alapján
 (jelmagyarázat: *** = $p < 0,001$)
 (Forrás: Saját szerkesztés)

Össességében a róka és a borz is kedveli az erdőterületet és elkerüli a nyílt élőhelyeket kotorékhely-választás szempontjából. A rókánál a fő élőhelytípusok esetében mutatott preferencia kevésbé mutat szélső értékeket, mint a borz esetében tapasztalt. Kotorékaik fő élőhelytípusonkénti eloszlását összevetve szignifikáns különbség nem mutatható ki (Fisher-féle egzakt teszt: $p = 0,152$; $n = 41$). Ennek oka feltételezhetően a borzkotorékok esetében tapasztalható alacsony mintaszám. Jelzés szinten megemlíthető azonban, hogy a rókakotorékok látszólag nagyobb arányban találhatók nyílt területen, mint a borzkotorékok, a borzkotorékok pedig magasabb arányban vannak jelen az erdőterületen.

5. Következtetések és javaslatok

5.1. A kotoréksűrűség és az élőhely-preferencia következtetései

A két fő élőhelytípus esetében tapasztalt kotoréksűrűség jól mutatja, hogy az ilyen nagymértékben nyílt területekből álló, síkvidéki vadgazdálkodási egységben, a fás-cserjés vegetációknak milyen jelentős szerepe van a róka és a borz kotorékhely választásában. Mind két faj esetében jóval magasabb sűrűség mutatkozott az erdőkben, mint a nyílt területeken.

A vörös róka és az európai borz kimutathatóan válogat a fő élőhelykategóriák alapján kotorékhely választás szempontjából. Mind két faj előnyben részesítette az erdőket és elkerülte a nyílt élőhelyeket. A róka esetében a fő élőhelytípusokban mutatott preferencia azonban kevésbé mutat szélső értékeket, mint a borz esetében tapasztalt. A rókakotorékok ugyanis látszólag nagyobb arányban találhatók nyílt területen, mint a borzkotorékok, a borzkotorékok pedig magasabb arányban vannak jelen az erdőterületen. Ez azzal magyarázható, hogy a róka és a borz élőhelyválasztáskor, nem kizárólag a növényzet összetétele alapján dönt, hanem további élőhelyi tényezők is befolyásolják a választást. Ilyen lehet a fő prédafajok területi elérhetősége, eloszlása, vagy a mikrodomborzati tényezők (Kozák és Heltai, 2006; Márton et al., 2022). Az európai borz táplálék összetételének fő alkotóelemei a talajban élő gerinctelenek, főként földigiliszták és pajorok (Lanszki, 2013; Remonti et al., 2011; Gomes et al., 2020). Így tehát az erdők és cserjések jobb alternatívát jelentenek a borzok számára, mint a nyílt szántóföldek vagy gyepterületek (Virgós, 2002). A róka étrendjében főként kisemlősök szerepelnek, így a kotorékukat körülvevő vegetáció helyett sokkal fontosabb számukra a nyílt területektől való távolság, ahol ezek a kisemlősök nagy számban fordulnak elő (Kurek et al., 2014). Szintén ezt a magyarázatot erősíti más hazai és külföldi szakirodalom is (Kowalczyk et al., 2003, Lanszki et al., 2006), melyek szerint a vegetáció alapján történő élőhelyválasztás feltételezhetően inkább másodlagos, vagyis a növényzet csak közvetett módon lehet meghatározó. Az elsődleges tényezőt a két ragadozó táplálékbázisának alapját képző eltérő prédafajok területi eloszlásának különbsége jelentheti. Másik magyarázat, ami miatt a rókák erdők iránti preferenciája nem mutat olyan szélső értéket, mint a borz esetében, az lehet, hogy az európai borz többgenerációs, nemzedékről-nemzedékre öröklődő kotorékokat is szokott használni. Ilyenkor a borz kihasználja a fák, cserjék gyökérrendszerét és ehhez igazítva alakítja ki kotorékát. Ezzel ellentétben a róka gyakran csak ideiglenes kotorékokat készít, melyeket főként a kölyöknevelés időszakában használ, azt követően nem, vagy csak eseti jelleggel. (Buesching és Macdonald, 2001).

A vörös róka erdők iránti preferenciáját külföldi és hazai szakirodalmak is megerősítik (Adkins és Stott, 1998; Márton et al., 2013). Vannak olyan kutatások is, ahol a rókák kevésbé mutatnak szélső preferencia értéket az erdős területek irányába (58,5%), az én vizsgálatomhoz hasonlóan (53%) (Jankowiak et al., 2008). Azonban akadt egy olyan szakirodalom is, ahol a nyílt élőhelyek felé erős preferenciát mutattak (Panek és Bresinski, 2002). Az európai borz kotorékhely választásának erdős területek iránti erős preferenciájáról több szakirodalomban is beszámolnak (Chiatante et al., 2017, Revilla et al., 2001, Piza-Roca et al., 2018, Balestrieri et al., 2006). Csupán egy kutatást találtam, ahol a rétek iránti preferencia volt kimutatható (Prigioni et al., 2008).

Összességében tehát a vörös róka és az európai borz közötti niche-szegregáció háttérében több élőhelyi paraméter is állhat, mint sem önmagában a vegetáció szerkezete. Ezt preferencia vizsgálatom is alátámasztja, melyben a róka 53%-ban használta az erdős területeket és 47%-ban a nyílt területeket, míg a borz 82%-ban az erdőt és 12%-ban a nyíltat. A két ragadozó ökológiájában rejlő apró különbségek csökkenteni képesek a versengés mértékét és hozzájárulnak ahhoz, hogy állományaik ugyanazon a területen, egy időben jelen lehessenek (Márton, 2018).

5.2. Javaslatok

A Dömsödi Vadásztársaság vadgazdálkodási szakembereinek javasolom minden évben az általam is elvégzett kotorékfelmérést. Továbbá a kotorékok GPS-el való lokalizálását és rögzítését.

A gyérítések hatékonyságának érdekében, javasolom figyelembe venni a két faj élőhely-preferencia eredményeit. A borz fás vegetációk iránti erős preferenciáját kihasználva, a csapdázásokat érdemes tehát erdős területeken végrehajtani, míg a róka gyérítéséhez érdemesebb lehet a kisemlősökben gazdag nyílt területek, nyílt és erdős területek határának kihasználása (mezőgazdasági tábla szélek, gyepek és rétek, erdő szélek, gátak, mesgyék stb.).

6. Összefoglalás

A vörös róka és az európai borz két országszerte előforduló, közepes testmértű, növekvő állományú és elterjedési területű, opportunista és generalista tulajdonsággal is rendelkező, emlős ragadozó. A hazai vadgazdálkodás és természetvédelem egyik legnagyobb jelentőséggel bíró fajairól beszélhetünk. A két faj gyérítését, - elsősorban az apróvadállomány megóvása érdekében - ökológiailag és ökonómiailag is megalapozott, tervszerű gazdálkodással tudjuk leghatékonyabban elvégezni. Ahhoz, hogy ezt a gyakorlatban kivitelezni tudjuk, ismernünk kell a két faj táplálkozási és élőhelyhasználati szokásait.

Mivel mind a két faj hazánk szinte egész területén előfordul, így a hasonló táplálkozási és élőhelyhasználati szokásaik vélhetően versengést idéznek elő közöttük. A korlátozott erőforrásoknak köszönhetően ez az együttélés csak akkor lehetséges, ha különböző ökológiai fülkéket (niche) használnak. Mindkét faj kotoréklakó, így ez a fajta niche-szegregáció feltételezhetően, elsősorban, a kölyöknevelés időszakában, a kotorékhely kiválasztásában mutatkozhat meg. Kutatómunkám fő hipotézise tehát, hogy a két faj közötti niche-szegregáció a kotorékásásra használt eltérő vegetáció szerkezetű élőhelyek esetében mutatkozik meg.

Vizsgálataimat a Dömsödi vadásztársság területén végeztem. Sávos mintavételezést alkalmazva térképeztem fel a kotorékokat. Mind a két fajnál kotoréksűrűséget számoltam 1000 hektárra vetítve, majd ezt az értékelést a két fő élőhelytípusra (erdő és nyílt terület) is külön-külön elvégeztem. Ezután a két faj válogatását vizsgáltam, a két fő vegetáció közötti kotorékhely választásban. Majd ezt követően az élőhely preferenciát vizsgáltam és számoltam ki, ugyan csak mind két faj vonatkoztatásában. Végezetül pedig, ezek alapján összehasonlítást végeztem.

Kimutathatóan a róka és a borz is válogat a fő élőhelykategóriák alapján kotorékhely választás szempontjából. A róka és a borz is preferálja az erdőterületet és elkerüli a nyílt élőhelyeket. A rókánál a fő élőhelytípusok esetében mutatott preferencia kevésbé mutat szélső értékeket, mint a borz esetében tapasztalt. Kotorékaik fő élőhelytípusonkénti eloszlását összevetve szignifikáns különbség nem mutatható ki. Ennek oka feltételezhetően a borzkotorékok esetében tapasztalható alacsony mintaszám. A rókakotorékok látszólag nagyobb arányban találhatók nyílt területen, mint a borzkotorékok, a borzkotorékok pedig magasabb arányban vannak jelen az erdőterületen.

7. Irodalomjegyzék

- Adkins C. A., Stott P. (1998): Home ranges, movements and habitat associations of red foxes *Vulpes vulpes* in suburban Toronto, Ontario, Canada. In: *Journal of Zoology*, 244 (3) 335-346. p.
- Apeldoorn R., Vink J., Matyástík T. (2006): Dynamics of a local badger (*Meles meles*) population in the Netherlands over the years 1983-2001. In: *Mammalian Biology*
- Balestrieri A., Remonti L., Prigioni C. (2006): Reintroduction of the Eurasian badger (*Meles meles*) in a protected area of northern Italy. In: *Italian Journal of Zoology*, 73 (3) 227-235. p.
- Bartmanska J., Nadolska M. (2003): The density and distribution of badger setts in the Sudety Mountains, Poland. In: *Acta Theriologica*, 48 515-525. p.
- Biancardi C. M., Rigo V., Azzolini S., Gnoli C. (2014): Eurasian badger (*Meles meles*) habitat and sett site selection in the northern Apennines. In: *Natural History Sciences*, 1 (1) 41-48. p.
- Bicík V., Foldynová S., Matyástík T. (2000): Distribution and habitat selection of badger (*Meles meles*) in southern Moravia. In: *ACTA UNIVERSITATIS PALACKIANAE OLOMUCENSIS*.
- Black K., Batter T., Anderson S., Preckler - Quisquater S. (2018): Occupancy habitat, and abundance of the Sacramento Valley red fox: Sacramento Valley Red Fox Occupancy Modeling. In: *Journal of Wildlife Management*, 83 (1)
- Buesching C. D., Macdonald D. (2001): Scent-Marking Behaviour of the European Badger (*Meles Meles*): Resource Defence or Individual Advertisement? In: *Chemical Signals in Vertebrates*, 9 321-327. p.
- Byers C. R., Steinhorst R. K., Krausman P. R. (1984): Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. In: *The Journal of Wildlife Management*, 48 (3) 1050-1053. p.
- Byrne A. W., Keeffe J., Sleeman D. P., Davenport J. (2012): The Ecology of the European badger (*Meles meles*) in Ireland – a review. In: *Biology & Environment Proceedings of the Royal Irish Academy*. 112(B) 115-132. p.
- Cagnacci F., Meriggi A., Lovari S. (2004): Habitat selection by the red fox *Vulpes Vulpes* (L.1785.) in an Alpine area. In: *Ethology Ecology & Evolution*, 16 (2) 103-116. p.
- Carter A., Luck G. W., Wilson B P. (2012): Ecology of the red fox (*Vulpes vulpes*) in an agricultural landscape. 1. Den-site selection. In: *Australian Mammalogy*, 34 (2) 145-154. p.
- Castro G., Teixeira D., Ares-Pereira G., Lima C. (2022): Drivers of occupancy patterns for the red fox, *Vulpes vulpes*, in Mediterranean Eucalyptus plantations. In: *Forest Ecology and Management*, 519 (2): 120293.
- Chiatente G., Dondina O., Lucchelli M., Bani L., Meriggi A. (2017): Habitat selection of European badger *Meles meles* in a highly fragmented forest landscape in northern Italy: the importance of hedgerows and agro-forestry systems. In: *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 28 (2) 247-252. p.
- Csányi S. (2000): A ragadozók és az ember viszonyának változásai. In: *A vadgazdálkodás időszzerű tudományos kérdései*, 1 7-16. p.
- Csányi S., Márton M., Bóti Sz., Schally G. (2023): Vadgazdálkodási Adattár - 2022/2023. vadászati év. In: *MATE VTI, Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő*, 70 pp.
- Csányi S., Márton M., Köteles P., Lakatos E. A., Schally G. (2019): Vadgazdálkodási Adattár – 1960 – 2018/2019. In: *Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő*, 24 pp.
- Dudus L., Zalewski A., Koziol O., Jakubiec Z., Król N. (2014): Habitat selection by two predators in an urban area: The stone marten and red fox in Wrocław (SW Poland). In: *Mammalian Biology*, 79 71-76. p.
- Feore S., Montgomery W. I. (1999): Habitat effects on the spatial ecology of the European badger (*Meles meles*). In: *Journal of Zoology*, 247 (4) 537-549. p.

- Fedriani J. M., Palomares F., Delibes M. (1999): Niche relations among three sympatric Mediterranean carnivores. In: *Oecologia*, 121 (1) 138-148. p.
- Fisher R. A. (1922): On the interpretation of χ^2 from contingency tables, and the calculation of P. In: *Journal of the Royal Statistical Society*, 85 (1) 87-94. p.
- Gallant D., Reid D. G., Slough B. G., Berteaux D. (2014): Natal den selection by sympatric arctic and red foxes on Herschel Island, Yukon, Canada. In: *Polar Biology*, 37 333-345. p.
- Goldyn B., Hromada M., Surmack A., Tryjanowski P. (2003): Habitat use and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in an agricultural landscape in Poland. In: *Z. Jagdwiss.* 49 1-10. p.
- Gomes D. J., Wierzbowska I. A., Bevanger K., O'Mahony D. T., Rola K. (2020): Diet of the European badgers (*Meles meles*) in urban and rural areas of Norway. In: *European Journal of Wildlife Research*, 66 (7)
- Heltai M. (2002): Emlős ragadozók magyarországi helyzete és elterjedése. In: *Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, doktori disszertáció (kézirat).*
- Heltai M. (Szerk.) (2010): Emlős ragadozók Magyarországon. Budapest: *Mezőgazda Kiadó*, 240 p.
- Heltai M. (2016): Ragadozóemlős-fajok monitorozási módszereinek fejlesztése, és a tudtaos ragadozó-gazdálkodás megalapozása az aranyasakál, az eurázsiai borz és a vörös róka esetében. In: *Akadémiai doktori értekezés, Gödöllő.*
- Heltai M., Szemethy L. (2010): A róka és a borz kitoréksűrűségének felmérése egy kijelölt területen. 199-200. p. In: Szalkay Cs., Penksza K. (Szerk.): Természetvédelmi, környezetvédelmi és tájékológiai praktikum. Piliscsév: Műszaki Könyvkiadó Kft., 218 p.
- Huck M., Davison J., Roper T. J. (2008): Predicting European badger *Meles meles* sett distribution in urban environments. In: *Wildlife Biology*, 14 (2) 188-198. p.
- Illés D. V. (2021): A vörös róka (*Vulpes Vulpes*) és az eurázsiai borz (*Meles Meles*) kitorékainak természetvédelmi szempontú vizsgálata a Valkói erdőszet területén. In: *Tájékológiai Lapok*, 19 (2) 91-98. p.
- Jacobs J. (1974): Quantitative measurement of food selection. In: *Oecologia*, 14 (4) 413-417. p.
- Janko C., Schröder W., Linke S., König A. (2012): Space use and resting site selection of red foxes (*Vulpes vulpes*) living near villages and small towns in Southern Germany. In: *Acta Theriologica*, 57 245-250. p.
- Jankowiak L., Antczak M., Tryjanowski P. (2008): Habitat Use, Food and the Importance of Poultry in the Diet of the Red Fox *Vulpes vulpes* in Extensive Farmland in Poland. In: *World Applied Sciences Journal*, 4 (1) 886-890. p.
- Kauhala K., Auttila M. (2010): Estimating habitat selection of badgers – a test between different methods. In: *Folia Zoologica*, 59 (1) 16-25. p.
- Kozák L. (2007): A borz (*Meles Meles*) állományviszonyai, élőhely-preferenciája és táplálkozás-ökológiai vizsgálata Hajdú-Bihar megyei élőhelyen. In: *Doktori (PhD) értekezés.*
- Kozák L., Heltai M. (2006): A borz (*Meles meles Linnaeus, 1758*) élőhely-preferenciája Hajdú-Bihar megyében. In: *Állattani közlemények*, 91 (1) 43-55. p.
- Kowalczyk R., Jedrzejewska B., Zalewski A. (2003): Annual and circadian activity patterns of badgers (*Meles meles*) in Białowieża Primeval Forest (eastern Poland) compared with other Palaearctic populations. In: *Journal of Biogeography*, 30 (3) 463-472. p.
- Kumar S., Magar T., Dhamala M. K. (2019): Habitat selection and threats of red fox (*Vulpes vulpes*) in Rara National Park, Nepal. In: *Review of Environment and Earth Sciences*, 6 (1) 1-13. p.
- Kurek P., Kapusta P., Holeksa J. (2014): Burrowing by badgers (*Meles meles*) and foxes (*Vulpes vulpes*) changes soil conditions and vegetation in a European temperate forest. In: *Ecological Research*, 29 1-11. p.

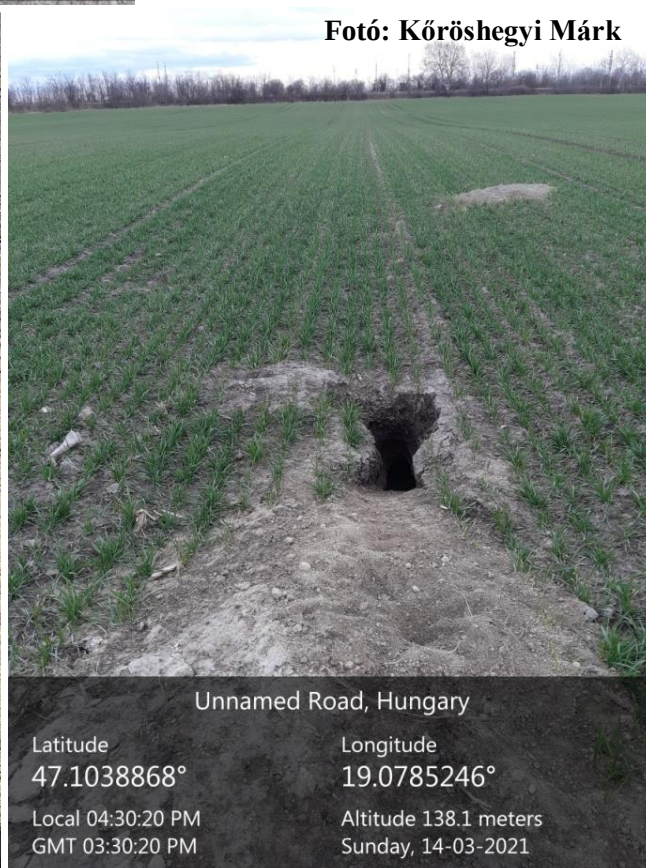
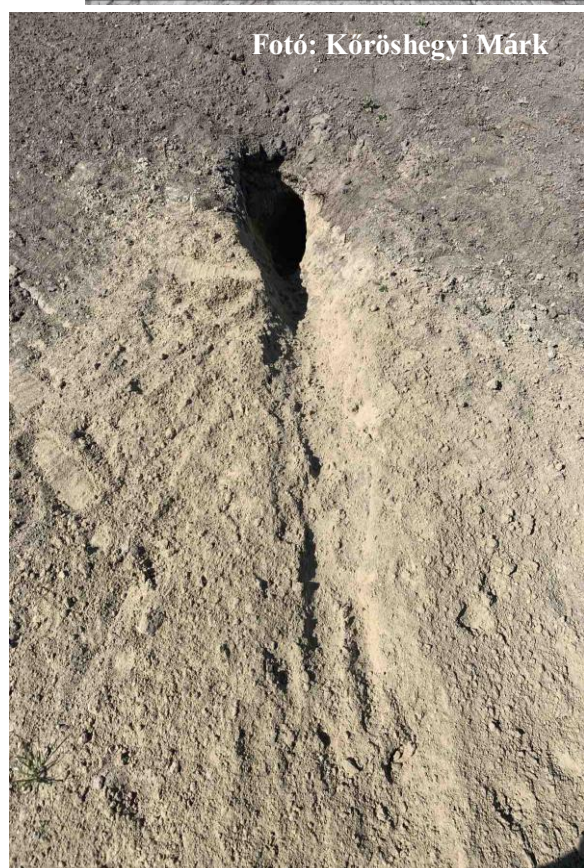
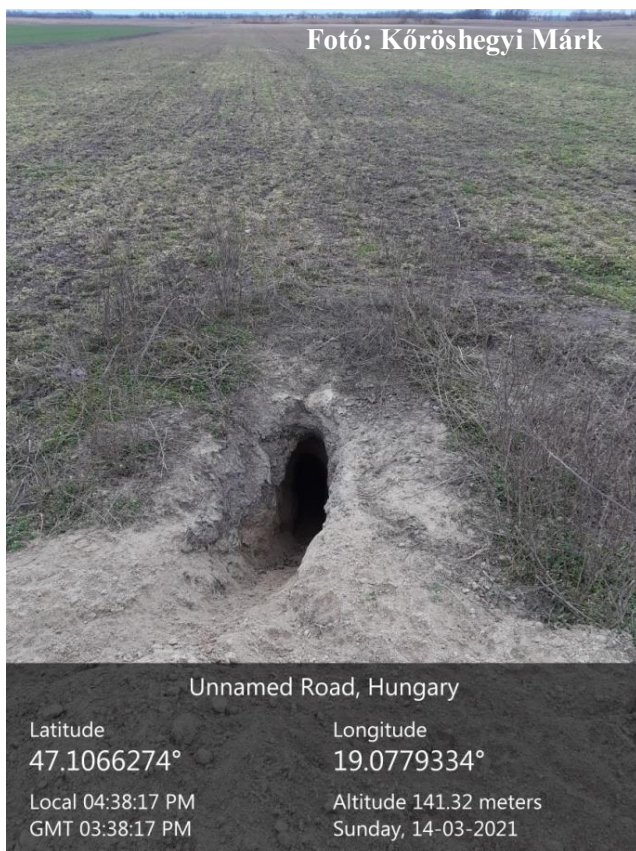
- Lanszki J. (2002): Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. In: *Natura Somogyiensis* 4., 81; 87 p.
- Lanszki J. (2013): Ragadozóemlős populációk és közösségek ökológiája, különös tekintettel a táplálkozási kapcsolatokra. In: *Akadémiai doktori értekezés*, 33. p.
- Lanszki J., Heltai M., Szabó L. (2006): Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian ecoregion (Hungary). In: *Canadian Journal of Zoology*, 84 (11) 1647-1656. p.
- Lara-Romero C., Virgós E., Escribano-Ávila G., Mangas J. G., Barja I., Pardavila X. (2012): Habitat selection by European badgers in Mediterranean semi-arid ecosystems. In: *Journal of Arid Environments*, 76 43-48. p.
- Lliou A., Zevgolis Y. G., Zannetos S. P., Akriotis T. (2021): Estimation of the relative density of the red fox in different habitats on the island of Lesvos. In: *Konferencia: 10. Görög Ökológiai Konferencia – HELECOS 10*.
- Lucherini M., Lovari S., Crema G. (1995): Habitat use and ranging behaviour of the red fox (*Vulpes vulpes*) in a Mediterranean rural area: Is shelter availability a key factor? In: *Journal of Zoology*, 237 (4) 577-591. p.
- Macdonald D. W., Newman C., Dean J., Buesching C. D., Johnson P. J. (2004): The distribution of Eurasian badger, *Meles meles*, setts in a high-density area: field observations contradict the sett dispersion hypothesis. In: *Oikos*, 106 (2) 295-307. p.
- Márton M. (2018): Az európai borz és a vörös róka kotorékhely-kompetíciójának vizsgálata különböző terepbiológiai módszerekkel. [PhD-értekezés] Gödöllő: Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola. DOI: 10.14751/SZIE.2019.009
- Márton M. és Heltai M. (2016): Mit mutat meg a kotorék? (A niche-szegregációtól a növényvédelemig). In: „Zászlóshajók, karizmák és esernyők: mit tehet az emlőskutatás a természetvédelemért”, 33. p.
- Márton M., Markolt F., Szabó L., Heltai M. (2014): Niche Segregation between Two Medium-Sized Carnivores in a Hilly Area of Hungary. In: *Annales Zoologici Fennici*, 51 (5) 423-432. p.
- Márton M., Markolt F., Szabó L., Kozák L., Lanszki J., Patkó L., Heltai M. (2016): Den site selection of the European badger, *Meles meles* and the red fox, *Vulpes vulpes* in Hungary. In: *Folia Zoologica*, 65 (1) 72-79. p.
- Márton M., Schally G., Szabó L. (2022): A földigiliszta-félék, mint a borz számára alkalmas erdei élőhelyek lehetséges indikátorai. In: *Vadbiológia*, 22 103-114. p.
- Márton M., Szentkirályi P., Horváth ZS., Markolt F., Szabó L., Kozák L., Heltai M. (2013): Hazai adatok a Vörös róka (*Vulpes vulpes*) élőhelyválasztásához. In: *AWETH*, 9 (3) 232-238. p.
- Meisner K., Sunde P., Kuhlmann K., Clausen P., Faelled C. C., Hoelgaard M. (2014): Foraging ecology and spatial behaviour of the red fox (*Vulpes vulpes*) in a wet grassland ecosystem. In: *Acta Theriologica*, 59 377-389. p.
- Molina-Vacas G., Bonet-Arbolí V., Rodríguez-Tejero J. D. (2012): Habitat selection of two medium-sized carnivores in an isolated and highly anthropogenic Mediterranean park: the importance of riverbank vegetation. In: *Italian Journal of Zoology*, 79 (1) 128-135. p.
- Molina-Vacas G., Bonet-Arbolí V., Rafart-Plaza E., Rodríguez-Teijeiro J. D. (2009): Spatial ecology of European badgers (*Meles Meles*) in mediterranean habitats of the north-Eastern Iberium peninsula. II: Habitat selection. In: *Life and Environment*, 59 (2) 233-242. p.
- Neal E., Cheeseman C. (Szerk.) (1996): Badgers. London: T and AD Poyser Ltd., 271 p.
- Obidzinski A., Pabjanek P., Medrzycki P. (2013): Determinants of badger *Meles meles* sett location in Bialowicza Primeval Forest, northeastern Poland. In: *Wildlife Biology*, 19 (1) 48-68. p.

- Nowakowski K., Wazna A., Kurek P., Cichocki J., Gabrys G. (2020): Reproduction success in European badgers, red foxes and raccoon dog in relation to sett cohabitation. In: *PLOS ONE*, 15 (8): e0237642.
- Palphramand K., Newton-Cross G., White P. (2007): Spatial organization and behavior of badgers (*Meles meles*) in a moderate-density population. In: *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 61 (3) 401-413. p.
- Panek M., Bresinski W. (2002): Red fox *Vulpes vulpes* density and habitat use in a rural area of western Poland in the end of 1990s, compared with the turn of 1970s. In: *Acta Theriologica*, 47 433-442. p.
- Pereira P., Alves Da Silva A., Alves J., Matos M., Fonseca C. (2012): Coexistence of carnivores in a heterogeneous landscape: habitat selection and ecological niches. In: *Ecological Research*, 27 745-753. p.
- Piza-Roca C., Van Zelfde M., Lahaye M. J. J., Jongejans E., Raes N. (2018): European badger habitat requirements in the Netherlands-Combining ecological niche models with neighbourhood analysis. In: *Wildlife Biology*, 2018 (1).
- Prigioni C., Balestrieri A., Remonti C., Cavada L. (2008): Differential use of food and habitat, by sympatric carnivores in the eastern Italian Alps. In: *Italian Journal of Zoology*, 75 (2) 173-184. p.
- Pysková K., Kauzáli O., Storch D., Horáček I., Pergl J., Pyšek P. (2018): Carnivore distribution across habitats in a Central-European landscape: A camera trap study. In: *ZooKeys*, 770 227-246. p.
- Remonti L., Balestrieri A., Prigioni C. (2011): Percentage of protein, lipids, and carbohydrates in the diet of badger (*Meles meles*) populations across Europe. In: *Ecological Research*, 26 487-495. p.
- Reynolds J. C., Tapper S. C. (1996): Control of mammalian predators in game management and conservation. In: *Mammalian Review*, 26 (2-3) 127-155. p.
- Revilla E., Palomares F., Delibes M. (2000): Defining key habitats for low density populations of Eurasian badger in Mediterranean environments. In: *Biological Conservation*, 95 (3) 269-277. p.
- Revilla E., Palomares F., Fernández N. (2001): Characteristics, location and selection of diurnal resting dens by Eurasian badgers (*Meles meles*) in a low density area. In: *Journal of Zoology*, 255 (3) 291-299. p.
- Rosalino L. M., Santos M. J., Beier P., Santos-Reis M. (2008): Eurasian badger habitat selection in Mediterranean environments: Does scale really matter? In: *Mammalian Biology*, 73 (3) 189-198. p.
- San E. D. L., Fischer C., Weber J. M., Ferrari N. (2011): Ecology of European badgers (*Meles meles*) in rural areas of Western Switzerland. In book: *Middle-Sized Carnivores in Agricultural Landscapes*, 4 83-104. p.
- San E. D. L., Weber J. M., Ferrari N. (2007): Socio-spatial organization of Eurasian badgers (*Meles meles*) in a low-density population of central Europe. In: *Canadian Journal of Zoology*, 85 (9) 973-984. p.
- Schley L., Schaul M., Roper T. J. (2004): Distribution and population density of badgers *Meles meles* in Luxemburg. In: *Mammal Review*, 34 (3) 233-240. p.
- Selyem J., Horváth Z. (2018): Az aranyakál, a vörös róka és a borz állományvizsgálata 1000 ha-on Barcs és Darány térségében. In: <https://magasles.reblog.hu/meglepo-eredmenyre-jutott-a-kutatas-igy-el-egyutt-borz-roka-es-s>
- Silva M., Johnson K. M., Opps S. B. (2009): Habitat use and home range size of red foxes in Prince Edward Island (Canada) based on snow-tracking and radio telemetry data. In: *Central European Journal of Biology*, 4 (2) 229-240. p.

- Skinner C., Skinner P., Harris S. (1991): An analysis of some of the factors affecting the current distribution of Badger *Meles meles* setts in Essex. In: *Mammal Review*, 21 (2) 51-65. p.
- Széky P. (1977): Természetes állatpopulációk biológiája. In: *A biológia aktuális problémái*. 9. Medicina, Budapest, 133-201. p.
- Thornton P. S. (1988): Density and distribution of Badgers in south-west England – a predictive model. In: *Mammal Review*, 18 (1) 11-23. p.
- Virgós E. (2002): Role of isolation and habitat quality in shaping species abundance: a test with badgers (*Meles meles* L.) in a gradient of forest fragmentation. In: *Journal of Biogeography*, 28 (3) 381-389. p.
- Weber J. M., Meia J. S. (1996): Habitat use by the red fox *Vulpes vulpes* in a mountainous area. In: *Ethology Ecology & Evolution*, (3) 223-232. p.
- Wilson D. E., Reeder D. M. (2005): Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. In: *Journal of Mammalogy*, 88 (3) 824-830. p.
- Zabala J., Garin I., Zuberogoitia I., Aihartza J. (2002): Habitat selection and diet of badgers (*Meles meles*) in Biscay (northern Iberian Peninsula). In: *Italian Journal of Zoology*, 69 (3) 233-238. p.
- Zaman M., Tolhurst B. A., Zhu M., Jiang G. (2020): Den-site selection at multiple scales by the red fox (*Vulpes vulpes subsp. montana*) in a patchy human-dominated landscape. In: *Global Ecology and Conservation*, 23 e01136.

8. Mellékletek

M1. A vörös róka kotoréka nyílt területen



Fotó: Kőröshegyi Márk



Fotó: Kőröshegyi Márk



M2. Az európai borz kotoréka erdőben



Fotó: Kőröshegyi Márk



Fotó: Kőröshegyi Márk

M3. Zsákmány maradvány a rókakotoréknál



Hallgatói nyilatkozat

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kőröshegyi Márk Csaba
A Hallgató Neptun kódja: IJXKFY
A dolgozat címe: A vörös róka és az európai borz kotorékhely választása a Dömsödi Vadásztársaság területén
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat 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 szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

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

Kelt: Budapest, 2023. év 11. hó 02. nap



Hallgató aláírása

Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Kőröshegyi Márk Csaba (hallgató Neptun azonosítója: IJXKFY) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

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

Kelt: Gödöllő, 2023. év 11. hó 09. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.