

SZAKDOLGOZAT

Dorkó Vanessa

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet

Vadgazda mérnök alapképzési szak

**A VÖRÖS RÓKA ÉS AZ EURÓPAI BORZ
KOTORÉKVÁLASZTÁSÁNAK VIZSGÁLATA VÉDETT
TERMÉSZETI TERÜLETEN**

Belső konzulens: Dr. Márton Mihály
egyetemi docens

Belső konzulens

intézete/tanszéke: Vadgazdálkodási és
Természetvédelmi Intézet

Vadbiológiai és
Vadgazdálkodási Tanszék

Készítette: Dorkó Vanessa

GÖDÖLLŐ

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések	2
2. Szakirodalmi áttekintés	3
2.1. Az európai borz (<i>Meles meles</i>)	3
2.1.1. Az európai borz táplálékválasztása	3
2.1.2. Az európai borz élőhelypreferenciája	7
2.2. A vörös róka (<i>Vulpes vulpes</i>)	11
2.2.1. A vörös róka táplálékválasztása	11
2.2.2. A vörös róka élőhelypreferenciája	17
3. Alkalmazott módszerek	22
3.1. Vizsgálati terület bemutatása	22
3.2. Kotorékbecslés módszere	23
3.3. Adatfeldolgozás	25
4. Eredmények és értékelésük	27
4.1. A róka kotorékhely-választása a mintaterületen	27
5. Következtetések és javaslatok	29
6. Összefoglalás	32
7. Irodalomjegyzék	33
8. Ábrajegyzék	40
9. Táblázatjegyzék	40

1. Bevezetés és célkitűzések

Napjaink vadgazdálkodási és természetvédelmi gyakorlatában a ragadozó fajokkal való tudatos gazdálkodás, különösen a közönséges, országszerte előforduló, általában növekvő állományú és elterjedési területű, közepes testmértű, generalista fajok esetében fontos. Ezek a vörös róka (*Vulpes vulpes*), az eurázsiai borz (*Meles meles*). Annak érdekében, hogy sikeresen korlátozzuk hatásaikat, állományaikkal gazdálkodnunk kell. Kitűzött és lehetőleg számszerűsített céloknak megfelelő gyérítésük során ki kell használni minden lehetséges és megengedett eszközt, ismeretet. A gyérítés hatékonyságát és hatásosságát pedig egyaránt folyamatosan ellenőrizni kell (Heltai, 2016).

Hazai emlős ragadozófajaink többsége vagy egész élete során, vagy életének egyes szakaszaiban kotorékokhoz, odúkhoz kötődik. Egyértelműen igaz ez a vörös róka és az eurázsiai borz esetében. Az e fajokhoz kapcsolódó vizsgálatok, valamint az ezekkel a fajokkal történő gazdálkodás fejlesztése és értékelése során rendszeresen alkalmazzák állományaik monitorozására a kotorékok keresését, sűrűségük becslését (Heltai, 2016, Tóth és munkatársai, 2010). A nagy biztonsággal azonosítható kotorékok alapján a kotorék-, és egyedsűrűséget, a gondosan megtervezett és pontosan végrehajtott ismételt felvételezések alapján pedig azok változását is megbecsülhetjük (Heltai, 2016).

Ezért fontos, hogy a hatékony ragadozógazdálkodás érdekében minél több adatot gyűjtsünk a ragadozók állományairól, valamint figyelemmel kövessük a szaporulatot is. E fajok megismerése, és a természetre gyakorolt hatásuk megértése jelentősen hozzájárul a velük való tudatos gazdálkodáshoz.

A vörös róka és az európai borzzal kapcsolatos hazai tudás és nagyobb mennyiségű kutatások hiányában, azt tűztem ki célnak, hogy bővítsem az élőhelypreferenciájukhoz kapcsolódó ismeretanyagokat. Ehhez a következő kutatási kérdéseket fogalmaztam meg:

- Vegetációhoz viszonyítva mi jellemzi a vörös róka és az európai borz kotorékainak elhelyezkedését a mintaterületen?
- Kimutatható-e a vörös róka és az európai borz válogatása a vegetáció alapján?
- Kimutatható-e szignifikáns különbség a két faj kotorék-hely-választása között vegetáció alapján?

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Az európai borz (*Meles meles*)

2.1.1. Az európai borz táplálékválasztása

A borz széles táplálkozási spektrumú, generalista ragadozó, amely az élőhelyéhez alkalmazkodva opportunistá táplálkozási stratégiát követ. Mindig az adott élőhelyen és időszakban legkönnyebben elérhető táplálékot fogyasztja, így étrendje rendkívül rugalmas a hazai fajok között. Táplálkozási szokásai földrajzi elhelyezkedéstől függően hasonlóságot mutatnak Európa északi vagy déli populációival (Lanszki, 2013).

A borz változatos táplálékösszetételét számos külföldi tanulmány is szemlélteti, melyeket három éghajlati kategóriába rendszereztem: boreális éghajlat, kontinentális és óceáni éghajlat, valamint mediterrán éghajlat. A hazai kutatásokat az utolsó bekezdésben fogom részletesebben kifejteni.

A boreális zónában Kauhala és munkatársai (1998) közlése szerint Dél-Finnország területén a borz táplálék diverzitási indexe a róka és a nyestkutya között helyezkedik el, a nyestkutya volt a leginkább, a vörös róka pedig a legkevésbé mindenevő a vizsgált ragadozók közül. A borz ürülékében a földigiliszták gyakorisága területenként 16% és 77% között változott. A borz és a nyestkutya táplálékösszetétele jobban átfedték egymást, mint a vörös rókáé és más fajoké. Ezen vizsgálathoz hasonló eredményeket értek el egy Norvégiában végzett kutatásban Gomes és munkatársai (2019), ahol a vadon és városban élő borzok táplálékösszetétele között szignifikáns különbséget nem fedeztek fel, viszont mindkettőé évszakonként változott. Tavasszal a földigiliszták domináltak, majd nyáron a rovarok, madarak, és kisemlősök, ősszel pedig a szántóföldi növények (gyümölcsök és gabonafélék).

A kontinentális és óceáni éghajlaton szerencsére több kutatás zajlott, mint az északibb fekvésű boreális éghajlaton, ezek közül szeretném megemlíteni Kruuk és munkatársai (1981) kutatását, amely Skóciában készült. A domináns táplálék mindenhol a földigiliszta volt, de ezek jelentősége a táplálékban időben és területenként alig változott, és nem volt összefüggés a hozzáférhetőséggel. Egyéb kevésbé fontos táplálékkategória volt a kisemlősök, gabonafélék, rovarok, valamint több kisebb táplálékkategória; ezeket a rendelkezésre álláshoz viszonyítva fogyasztották azokban az esetekben, ahol ez a rendelkezésre állás mérhető volt. Feltételezhető, hogy a borzok a földigiliszta elérhetőségének ingadozásához mérten változtatják a táplálékkeresési erőfeszítéseiket, és számos másodlagos táplálékot fogyasztanak opportunistá

módon. Hasonló eredményeket értek el Goszczyński és munkatársai (2006) kutatásukban, ahol a borz (*Meles meles*) táplálkozását ürülekelemzéssel vizsgálták három kelet- és közép-lengyelországi településen, amelyek érintetlen erdőket és kevés fával borított vidéki tájakat képviselnek. Tavasszal a földigiliszták a borzok által elfogyasztott biomassa 82-89%-át tették ki minden területen. Nyáron és ősszel ez az arány 56%-ra csökkent az érintetlen erdőben, és 24%-ra az erdők, mezők és gyümölcsösök mozaikjában. A kiegészítő erőforrások ebben az időszakban a kétéltűek (az erdőkben) vagy a gyümölcsök (vidéken) voltak. Az európai borzok táplálékösszetételéről szóló szakirodalom szerint a borzok táplálékában a földigiliszták és a növényi anyagok a domináns tápláléktípusok, de szerepük a földrajzi szélességgel változott. A földigiliszták aránya a 37-40. szélességi foknál nulla körül van, míg az 55-63. szélességi foknál már 40-70%-ra nő, a növényi táplálék esetében ellentétes tendencia volt megfigyelhető. A két fő kiegészítő táplálékforrás közül a gerinceseket az északi szélességeken gyakrabban fogyasztották a borzok, míg délen a rovarokat. Ennek következtében a borzok táplálékspektrumai a 45-55. szélességi fok között voltak a legszélesebbek, és mind az alacsonyabb, mind a magasabb szélességeken szűkültek. Egy másik kutatásban Cleary és munkatársai (2011) eredményei szerint viszont a növényi táplálék volt elsődlegesnek tekinthető. Írország területén vizsgálták az európai borzok gyomortartalmát és ürülékét egyaránt. A mindkét forrásból megállapított táplálékösszetevők megegyeztek. Azt találták azonban, hogy a gyomortartalomhoz képest a növényi táplálék, a földigiliszták, a *Tipulid* lárvák és a kifejlett *Carabid* bogarak táplálékösszetételhez való hozzájárulását a székletelelemzés jelentősen túlbecsülte, míg a *Noctuid* lárvák és a *Carabid* bogár lárvákét jelentősen alábecsülte. A gyomortartalom elemzése egyértelmű bizonyítékot mutatott a földigiliszták, *Carabid* bogárlárvák, *Tipulid* lárvák és *Noctuid* lárvák fogyasztásának szezonálisára. Ez a szezonális nem volt ennyire nyilvánvaló, amikor a táplálkozásra az ürülék elemzéséből következtettek. Megállapították, hogy a gyomortartalom elemzése az ürülék helyett pontosabban tükrözi az elfogyasztott tápláléktípusok relatív arányát és a táplálkozás szezonálisát.

A mediterrán éghajlaton is számos kutatás foglalkozott a borz táplálkozásának megismerésével. Az első példa, amit meg szeretnék említeni Martín és munkatársai (1995) kutatása, mely a mediterrán területeken élő borzok generalista táplálkozását kérdőjelezi meg. Először számoltak be egy emlősfajról, az európai nyúlról (*Oryctolagus cuniculus*), mint a borzok kedvelt zsákmányáról. A másodlagos zsákmányt a rendelkezésre állásuknak megfelelően fogyasztották, kompenzálva a kisnyulak bőségének időbeli ingadozásait. Megvitatták, hogy mind a ragadozó (kevés vadászati képesség), mind a zsákmány

(jövedelmezőség és kiszámíthatóság) jellemzői hogyan kedvezhetnek a megfigyelt specializációnak, ahogy azt a táplálékkeresési elmélet megjósolja. A borzok a faj elterjedési területének különböző részein a különböző zsákmányállatokra való specializálódás tendenciáját mutatják. A zsákmányjellemzők változásai feltehetően megfordíthatják a borz táplálkozási stratégiáját a populáció szintjén. Az ilyen dinamikus viselkedési reakciók megnehezítik a borzok fajszintű generalistaként vagy specialistaként való megjelölését. Hasonló következtetésre jutottak Rosalino és munkatársai (2004) kutatásukban, ahol szintén azt taglalják, hogy a borz táplálkozását tekintve nem csak generalista, hanem időszakosan specialista is. A tanulmány célja annak megértése, hogy a borzok hogyan használják a rendelkezésre álló táplálékforrásokat a Serra de Grândola (Délnyugat-Portugália) területén, és 450 db, 1999 és 2000 között gyűjtött ürülmintán alapul. Kilenc táplálékelemet azonosítottak, amelyek közül három teszi ki a borzok által a parafatölgyes erdőben elfogyasztott biomassza 89 %-át: gyümölcsök (főként olajbogyó, körte és füge), valamint kifejlett és lárva állapotú ízeltlábúak. A táplálékbőséget mérték, és kimutatták, hogy az évszakonként ingadozik; a rendelkezésre állás és a fogyasztás összehasonlítása arra utal, hogy a táplálékválasztást befolyásolja az olajbogyó rendelkezésre állásának mintázata. Ezek az eredmények megerősítik az egyre gyarapodó bizonyítékokat arra vonatkozóan, hogy a borz ökológiáját Európa számos részén nagymértékben befolyásolják a helyi mezőgazdasági minták, és azt mutatják, hogy ezen az élőhelyen a borz generalista táplálékkereső, szezonális specializmussal. Az utolsó kutatás melyet megemlítek ehhez az éghajlati övhöz kapcsolódóan López és munkatársai (2016) kutatása, ahol az Ibériai-félsziget déli részén vizsgálták az éghajlat változás és a földhasználat hatását a borz táplálkozására. Különösen azt vizsgálták, hogy a különböző vegetációtípusok és földhasználati módok befolyásolják-e táplálkozási szokásait három száraz területen: maquia, xerikus bozótos és erdőgazdálkodás. A 2011 júniusa és 2012 májusa között havonta gyűjtött 252 ürülék elemzése alapján megállapították, hogy a táplálkozás jelentősen különbözik a vizsgált tájak között: A maquia területén rovarok, szentjánoskenyérfa és kisemlősök, a xerikus bozótosban füge és narancs, az erdőben pedig földigiliszták és rovarok voltak a kulcselemek. Ez azt mutatja, hogy száraz környezetben a borzok a táj sajátos viszonyaihoz igazítják táplálkozásukat. Eredményeik tehát alátámasztják az emberi tevékenységek, különösen a gyümölcsösök fontos szerepét a borzok táplálkozásának alakításában, és rávilágítanak a borzok táplálkozásának kontrasztos különbségeire. Ilyen körülmények között a termesztés elhagyása és a kevesebb csapadék csökkentheti a borz kulcsfontosságú táplálékforrásainak elérhetőségét, ami helyileg hatással lehet a borz kondíciójára, beleértve a helyi kihalásokat is, ahol az élőhelyek rendkívül szárazak vagy a termesztés elhagyása dominál.

A hazai tanulmányok a borz táplálkozásáról sajnos nem olyan bőségesek, mint a külföldiek, de viszonylag ugyan azt a táplálkozási stratégiát mutatták ki. Lanszki (2002) kutatását erdei és mezőgazdasági élőhelyeken folytatta, ahol azt mutatta ki, hogy a legfőbb táplálékalkotók a borz étrendjében a gerinctelenek (40-60%), legfőképp a földigiliszták. A borz itt is időszakosan fogyasztott többet más táplálékcsoportokból, például növényi táplálék (20-50%) és kisemlősök (10-30%). Az erdősült mintaterületen az elfogyasztott biotassza alapján télen a gerinctelenek domináltak (50%), míg tavasztól őszig a kétélűek és hüllők együttes tömege volt meghatározó, amely arány a tavaszi 75%-ról őszre 60%-ra csökkent. Ettől eltérő eredményt kaptak Heltai és Lanszki (2003) gyomortartalom vizsgálatukkal, melyet harminc borz gyomorral végeztek. A vizsgálat szerint a faj elsősorban kisemlősöket fogyasztott, melyek 66%-át tették ki étrendjének, főként mezei pocokot. Két alkalommal házimacska maradványaira bukkantak, de nem lehetett egyértelműen megállapítani, hogy dögevés vagy közvetlen ragadozás történt. A madarak és a hüllők, illetve kétélűek egyaránt 2%-ot képviseltek a táplálékában, míg a gerinctelenek fogyasztása rendkívül alacsony volt, mindössze 7%. Másodlagos táplálékforrásként növényi részeket, főként napraforgót találtak, amelyek a borzok gyomortartalmának 20%-át tették ki. Vadgazdálkodás szempontjából fontos faj, például gímszarvas maradványa egyszer volt kimutatható, és valószínűsíthető, hogy dögevésről volt szó. 2006-ban készült egy másik felmérés Biró és munkatársai (2010), mely annyiban különbözött az előzőleg említettektől, hogy intenzív mezőgazdasági területen végeztek. A kukorica érési időszakában végeztek a vizsgálatokat, ahol 12 ürülmintát dolgoztak fel, melyben 10féle táplálékalkotót találtak. A kultúrnövények voltak a legnagyobb arányban jelen, különösen a kukorica (59%). A kisemlősök és a tojások fogyasztása kevesebb mint 1%-ot tett ki. A következő kutatás már módszertanban is különbözik az előzőktől, Kozák és Baráth (2010) a borzok fészekpredációját vizsgálta műfészkek segítségével, három mintaterületen (Erdőpuszta, Nádudvar, Nyíregyháza). A műfészkek köré szőrcsapdákat helyeztek ki a fészekrablók azonosítása céljából. Összességében a borz jelentős szerepét, mint fészekpredátor statisztikailag nem lehetett igazolni. Bár úgy tűnt, hogy a borzkotorékoktól távolodva csökkent a fészekrablások száma, szignifikáns összefüggést itt sem sikerült kimutatni. Az utolsó kutatás melyet megemlítek a borz táplálkozási szokásaival kapcsolatban Komárom-Esztergom vármegye területén zajlott Varga és Farkas (2016) által, ahol 77 borz tetemet (elejtett és elgázolt egyaránt) gyűjtöttek be, majd megvizsgálták a gyomortartalmukat. A vizsgálataik igazolták, hogy bizonyos táplálékalkotók fogyasztási gyakorisága alapján a megyében élő borzpopuláció táplálkozása az élőhelyek és évszakok tekintetében szignifikánsan különbözik. Ugyanakkor apróvadfajokat a vizsgálati terület borzállományának étrendjében nem sikerült kimutatni, mely

sok hazai kutatás eredményétől eltér. Megállapították, hogy a vizsgálati területen a borz generalista táplálkozási stratégiát követő faj, időszakos csak bizonyos élőhelyekre jellemző, specialista táplálkozási szokásokkal.

A külföldi és hazai szakirodalom alapján megállapítható, hogy az európai borz táplálékának legfontosabb összetevői elterjedési területén belül a gerinctelenek, különösen a földigiliszták. A második legjelentősebb táplálékforrást a növényi eredetű táplálék, elsősorban termések alkotják. Élőhelyéhez alkalmazkodva oppurtunista táplálkozást követ.

2.1.2. Az európai borz élőhelypreferenciája

Az európai borz elsősorban domb- és hegyvidéki lombhullató, valamint elegyes lombfenyő erdőkben él, de életfeltételeit megtalálja síkvidéki erdőfoltokban, bozotos területeken, folyó menti élőhelyeken, és mezőgazdasági területeken is (Heltai, 2010). A fajra jellemző élőhelyhasználatot szintén hazai és külföldi kutatásokkal fogom szemléltetni, mint az előző fejezetben, ugyanazzal a felosztással (boreális, óceáni és kontinentális, mediterrán éghajlat).

A boreális éghajlatról származó kutatások sajnos nem számottevőek, de van pár ezek közül, amelyet mindenképp érdemes megemlíteni. Dél-Finnország területén vizsgálták Kauhala és Auttila (2010) az őshonos borz (*Meles meles*) élőhelypreferenciáját az állatok 2005 és 2008 közötti nyári rádiotelemetriás követésével. Az eredmények azt mutatták, hogy a borzok a fenyőerdőket és a lombhullató és vegyes erdőket egyaránt kedvelték, amelyekben a lombkorona sűrű, de az aljnövényzet ritkás. Szintén Kauhala mutatott rá arra, hogy a táj élőhelyszerkezete befolyásolja az északi borzok elterjedési területének méretét. Következésképpen a borz sűrűségét a terület élőhelyi jellemzői alapján lehet megbecsülni: a sűrűség nagyobb, ha a vegyes erdők aránya magas, a nagy lucfenyőerdőké pedig alacsony, és fordítva. Seiler és munkatársai (1995) Dél-Svédország boreális erdeiben nyomcsapdázás alapján próbálták a borzok területhasználatát kutatni. A borzok (*Meles meles*) inkább a mezőgazdasági területek foltjain táplálkoztak. Két szomszédos, eltérő arányú mezőgazdasági területtel rendelkező térségben az fogási-visszafogási vizsgálatok, valamint a nyomcsapdás felmérések azt mutatták, hogy mind a populáció sűrűsége, mind a nyomcsapda látogatások gyakorisága magasabb volt a gazdagabb területen. Ezután egy még gazdagabb és egy szegényebb területet vontak be a nyomvonalas felmérésbe, hogy növeljék a mezőgazdasági területek arányának és foltosságának varianciáját. Több nyomcsapdát kerestek fel a mezőgazdasági foltokban vagy azok közelében, mint amennyire a véletlenszerűség alapján számítani lehetett. A területek között ez a preferencia a rendelkezésre álló mezőgazdasági terület arányának csökkenésével nőtt, kivéve a

legszegényebb területet, ahol nem volt kimutatható preferencia. A megfigyelt mintázat a következőkből adódhatott: 1) a csökkenő populációs sűrűség, 2) a növekvő aktivitás és a nagyobb egyéni élőhelyek, valamint 3) a biotóp preferencia változása, mivel a biotópok fragmentáltsága nőtt, és csökkent a preferált foltok hatékony kihasználásának lehetősége.

A kontinentális és óceáni zónákból az alábbi kutatások foglalkoznak a borz élőhelypreferenciájával. A borzok területi eloszlását vizsgálták Elmeros és munkatársai (2005) egy heterogén dániai tájban. A tájat intenzíven kezelt mezőgazdasági és erdőterületek uralták, amelyet mocsarakkal és rétekkel körülvett patakok szeltek át. Az egy szociális csoporthoz tartozó egyedek hasonló lakóterülettel rendelkeztek (95%-os átfedés), míg a szomszédos társas csoportokhoz tartozó egyedek lakhelyei csak kis mértékben fedték egymást (1-2%). Az egyes egyedek élőhelyválasztása jelentősen különbözött. A legtöbb borz került a mezőgazdasági területeket és a falvakat, de nem volt olyan élőhelytípus, amelyet minden egyed előnyben részesített vagy elkerült volna. Ehhez kapcsolódóan megemlíteném Delahay és munkatársai (2007) kutatását melyet Angliában végeztek. Megvizsgálták a borzok kotorékainak eloszlását az élőhely összetételéhez viszonyítva egy nagy sűrűségű borzpopulációban, amely Délnyugat-Angliában egy 7 km² -es, változatos tájegységet foglal el. Az eredmények azt mutatták, hogy a borzok kotorékainak gyakorisága és sűrűsége a földhasználat függvényében változott, az erdőket és a lineáris tájképi elemeket (különösen a sövényeket és kőfalakat) szívesen választották. Elemzésekkel megállapították, hogy más (esetleg demográfiai vagy környezeti) tényezők is jelentős helyi hatást gyakorolhatnak a kotorékok elhelyezkedésére. Ide kapcsolódik még Reason és munkatársai (1998) vizsgálata, mi szerint Nagy-Britanniában a borzpopuláció nagyrészt azokra a területekre korlátozódik, amelyeket intenzíven kezelnek, és a borzok száma és eloszlása a mezőgazdasági tevékenység mintáit tükrözi. A táj túlzottan intenzív használata azonban károsan hat a borzok számára. Számos, a borzok számára kedvező élőhelyi jellemzőt azonosítottak; azon 1 km-es kvadrátokban, ahol öt vagy több ilyen jellemző volt, szignifikánsan magasabb volt az átlagos borzsűrűség. Az 1 km-es kvadrátban a természetközeli lombos erdők hiánya csökkentette a legnagyobb mértékben a borzok számát. Egy Írországi kutatásban Elliott és munkatársai (2015) is ugyan erre a konklúzióra jutottak. Az emberi földhasználat mintái egy mezőgazdasági mátrixban befolyásolják a borzok élőhelyválasztását, továbbá, hogy az évszakos és éghajlati tényezők is hatással vannak. A következőkben rádió telemetria és közvetlen megfigyelések segítségével egyértelműen meghatározták a borzok táplálkozási területét, és megmutatták, hogy a vizsgált borzok a táj és a lakóhelyük szintjén a legelőket és a peremvidéki élőhelyeket, például a sövényeket választották, miközben elkerülték a

szántóföldeket. Luxemburgban egy országos tanulmány során vizsgálták a borzok állománysűrűségét és kotorékhely-választását. A feltérképezett kotorékok ($n = 642$) többsége (89%) erdőterületen volt, ahol a fenyvesekben (39%) és a lombdőkben (38%) található kotorékok aránya közel azonos volt (Schley és munkatársai, 2004). Az észak-morvaországi borzállományt a vadászterületekre vonatkoztatva vizsgálták Matyáščík és Bičík (1999). A populáció állapotának értékelését a teljes terület és az erdősített terület alapján végezték. A borzok az erdőket, a főleg 200-700 m tengerszint feletti magasságot és a kelet-dél-nyugati tájolású lejtőket kedvelik. Dél-Morávia területén a borzok a vegyes erdei élőhelyeket részesítették előnyben, gyakran sövényekben és lejtőkön. A barlangok többsége 200-400 m tengerszint feletti magasságban, a déli és délkeleti irányú lejtőkön helyezkedett el. A kotorékok többsége vályogtalajon, patakok közelében helyezkedett el Bičík és munkatársai (2000). Obidziński és munkatársai (2013) kutatásában szintén a borzkotorékokat vizsgálták a Lengyelország határain belül található Białowieża őserdőben (BPF) (595 km²). 67 terepen felmért borzkotorékot, valamint 7563, az erdő egyes alrészlegeiben véletlenszerűen elhelyezett ál-előfordulási pontot vettek figyelembe. Az eredmények azt mutatják, hogy a BPF-ben a borzkotorékok elhelyezkedésére vonatkozó, emberrel kapcsolatos változók (főutak erőteljes elkerülése, nyílt és beépített területekre való bimodális reagálás) voltak a legfontosabbak. A második legfontosabb változó a szomszédos aktív főfészkektől való távolság volt (a legközelebbi aktív főfészektől való 2 km-es távolság preferálása). A legkevésbé fontos változók az ásás lehetőségét és a táplálék elérhetőségét befolyásoló élőhelyi feltételek voltak. Szót kell ejtenem a városok közelében élő borzokról készült kutatásokról is, hiszen az ember megállíthatatlan terjeszkedésével folyamatosan csökkenti a vadon élő állatok élőhelyét, ezért bekényszerülnek az emberi közegbe. Davison és munkatársai (2009) Brighton-ban egy 1 km²-es területen vizsgálták a belterületen élő borzok élőhelyhasználatát. A kutatás kimutatta, hogy a borzok a kerteket táplálkozásra, míg a zavartalan, bokros területeket kotorékásásra használták. A takarás tehát kiemelten fontos a városi borzok számára is a kotorék helyének kiválasztásában.

A mediterrán éghajlati övben is számos kutatás zajlott a borz élőhely választásáról, melyek közül a következőket említeném meg. Az első kutatás ehhez a zónához Revilla és munkatársai (2000) munkájához fűződik, ahol kvantitatív elemzést végeztek az eurázsiai borzok általános élőhelyválasztásáról és preferenciáiról egy mediterrán területen (Doñana, Délnyugat-Spanyolország). Az eredmények azt mutatták, hogy a nyúl által lakott területen a borzok az elemzés minden szintjén a jól megőrzött mediterrán bozótosokat részesítették előnyben. Azon a területen, ahol a borzok nem rendelkeztek fő táplálékkal, nem volt egyértelmű

mintázat. A nyúlbörség az elemzés minden szintjén a nyúl-gazdag területen a Jacobs-index variációjának jelentős részét magyarázta. A következtetés az, hogy a borzok azokat az élőhelytípusokat választották ki, amelyek kulcsfontosságú erőforrásokat, például táplálékot vagy menedéket tartalmaznak. Így nemcsak a lombhullató erdők és a hozzájuk kapcsolódó legelők, hanem az egészséges nyúlpopulációval rendelkező bozótosok is kulcsfontosságú élőhelyek az Ibériai-félszigeten élő mediterrán borzok számára. Ettől eltérő eredményeket kaptak Virgos és munkatársai (1999), akik szintén a borz élőhelyválasztását vizsgálták egy közép-spanyolországi hegyvidéki területen a borztelepek elhelyezkedésén keresztül. Az elemzést a Savage-index (W) használatával végezték a használat/elérhetőség adataihoz. A borzok ezen a területen a középmagasságú hegyvidéki területeket kedvelik, ahol mind a dehesák (nyitott legelőkkel tarkított erdők) és fenyőerdők egyaránt előfordulnak. Az alacsonyabb fekvésű területeket elkerülték. A borzok a vízfolyásokhoz kötődnek, de nem találtak jelentős különbségeket a következők tekintetében a falvaktól való távolság vagy a vízfolyások egyenetlensége között. A borzok a fákkal és sziklával borított területeket részesítették előnyben, amelyek menedéket biztosítanak. Egy dél-portugáliai kutatásban Santos és Beier (2008) viszont azt észlelték, hogy a borz előfordulása következetesen és erősen korrelált a parafatölgyes és lombhullató erdők dominanciájával, és úgy tűnt, hogy a borzok elkerülik a művelt szántóföldeket. A várakozásokkal ellentétben a tűlevelű monokultúrák pozitívan járultak hozzá a borzok észleléséhez. Biancardi és munkatársai (2014) Olaszországban végzett kutatásában szintén hasonló eredményeket kaptak. A Manly szelekciós index a lombhullató fák erős szelekciójára utalt. A déli lejtő irányultsága és a gesztenyefák jelenléte, amelyek a borzok számára potenciálisan fontos erőforrásnak számítanak ezen a területen, szintén előnyös volt. Eredményeik arra utalnak, hogy e régió borzai inkább a kotorék helyét, mint a táplálékforrásokat választják, hasonlóan az előző kutatásokhoz. Prigioni és Deflorian (2004) a borzkotorékok eloszlását elemezték egy védett területen, az Északkelet-olasz Alpokban, 1000 és 1600 m tengerszint feletti magasság között. Harminc kotorékot regisztráltak, átlagosan 1,8 bejáratral, amelyek mindegyike sziklák alatt helyezkedett el. Megállapították, hogy a kotorék helyének kiválasztását befolyásoló tényezők elsősorban a sziklák fizikai jellemzői (lejtőszög a talajjal és a méret), másodsorban pedig a zavaró tényezők voltak. Úgy tűnik, hogy a vizsgált terület nagyszámú alkalmas sziklából áll, amelyek alatt a borzok kotorékokat áshatnak, amelyek mérete valószínűleg inkább a talaj morfológiai jellemzőitől, mint a használat mértékétől függ.

Hazai viszonylatban sajnos a borz élőhelypreferenciájáról is kevés kutatás készült, de ezt párat is mindenképp meg kell megemlíteni, mivel kiválóan jól tükrözik milyen fontos a vegetáció szerepe a kotorék helyének kiválasztásában. Kozák és Heltai (2006) Hajdú-Bihar megyében három eltérő élőhelyi adottságú mintaterületen (erdősült, átmeneti, nyílt) végeztek felmérést. Az erdős területen a borz előnyben részesítette az erdős részeket (Ivlev-index: 0,30), míg a nyílt élőhelyeket kerülte (-1,00). A másik két mintaterületen a borz a nyílt élőhelyeket a terület arányának megfelelően használta (0,11 és 0,06), ugyanakkor az erdős részeket inkább elkerülte. A nádasokat és a településeket mindhárom mintaterületen kerülte a faj. Csáki (2016) kutatásában az Ivlev-index egyértelműen közepesnél erősebb elkerülést mutat a nyílt szántó területek tekintetében. A borzok általában várt élőhely választási preferenciájának megfelelően lombhullató erdőben volt a kotorékok majdnem fele. Gyümölcsös tekintetében közepeshez közeli a preferencia érték. Közepesnél nagyobb preferenciát tudhat magáénak a mezővédő erdősáv kategóriája. Vizes élőhelyen, lakott területen, gyepten nem volt kotorék, így ezekhez a kategóriákhoz ezen területen kapcsolódó értékek egyértelműen negatívak (-1), tehát teljes elkerülést mutató preferencia mutatkozott. Az előbbi kutatáshoz hasonlóan Heltai és munkatársai (2011) felmérésében is a nyílt területek voltak a legkevésbé kedvelt kotorékhelyek. Közleményükben három mintaterületen vizsgálták a borz élőhelypreferenciáját. A ragadozó mindhárom területen elsősorban az erdős, sűrűbb vegetációban alakította ki kotorékait, míg a nyílt élőhelyeket többnyire kerülte. A legfrissebb kutatás Illés (2021) szintén az előző megállapításokat igazolja, mi szerint a borz a sűrű növényzetű, cserjés tölgyeseket részesíti előnyben kotoréka helyének kiválasztásában.

Összességében a külföldi és hazai kutatások is egyezést mutatnak annak tekintetében, hogy az európai borz élőhelypreferenciája elsősorban a lombhullató erdők és cserjések, a nyílt területeket (mezőgazdasági terület, gyepterület) és az ember által lakott területeket viszont leginkább teljes elkerülés jellemzi.

2.2. A vörös róka (*Vulpes vulpes*)

2.2.1. A vörös róka táplálékválasztása

A vörös róka széleskörű elterjedésének köszönhetően nagyszámú kutatás és adatsor áll rendelkezésre a fajról világszerte. Az egyik legfőbb generalista, opportunistá ragadozó fajként tartják számon, bioindikátorként a prédafajok elérhetőségének alakulását is mutatja (Heltai, 2010, Lanszki, 2012). A róka esetében, a szájhagyomány szerint, a táplálékában döntőnek tartják a hasznos apróvad fogyasztását. Ennek oka lehet, hogy az utódnevelés időszakában

(amikor a kölykök ellátásához fokozott a táplálék igény) vizsgáljuk a kotorékok környékét, akkor ott fácánt, mezei nyulat, vaddisznót, vagy őzet találhatunk. Azonban maradványok csak a nagyobb testű zsákmányokból maradnak (Farkas, 1983), melyekkel a rókakölykök napokig játszanak. A táplálék pontosabb meghatározásához tehát érdemes összehasonlítani az egyes táplálék-összetétel vizsgálati módszereket. A ragadozók táplálék összetételét a már említett prédamaradvány felméréssel, gyomortartalom vizsgálattal, vagy hullatékelemzéssel vizsgálhatjuk (Szócs, 2006). A róka sokszínű táplálékválasztását a következő kutatások szemléltetik, melyeket a borzhoz hasonlóan három éghajlati öv szerint fogok rendszerezni, annyi különbséggel, hogy az Európán kívüli és a hazai kutatásokat külön bekezdésben fogom részletezni.

Az Amerikai Egyesült Államokban egy Maryland területén végzett kutatásban Hockman és Chapman (1983) 128 vörös róka (*Vulpes vulpes*) gyomrának tartalmát elemezték. A vörös róka egyértelműen opportunistá táplálkozást folytatott. A vörös rókák legfontosabb táplálékai azonban az emlősök, elsősorban a réti pockok (*Microtus pennsylvanicus*) és a floridai üreginyulak (*Sylvilagus floridanus*) voltak, a százalékos tömeg és az előfordulás gyakorisága alapján. A vörös rókák szignifikánsan nagyobb mennyiségű ($p \leq 0,05$) növényt fogyasztottak az ősz folyamán. A következő kutatást Ausztrália területén végezték Fleming és munkatársai (2021). Átnézték 85, a rókák táplálkozásával kapcsolatos tanulmányt (összesen 31693 mintát), amelyek a faj teljes ausztráliai földrajzi elterjedési területéről származnak. Az emlősök voltak a róka táplálkozásának fő összetevői, a minták $70 \pm 19\%$ -ában voltak jelen $n = 160$ helyszínen. A gerinctelenek ($38 \pm 26\%$ $n = 130$) és a növényi részek ($26 \pm 25\%$ $n = 123$) szintén alapvető tápláléknak számítottak, és gyakran ők voltak a domináns táplálékkategória. A madarak ($13 \pm 11\%$ $n = 137$) és a hüllők ($10 \pm 15\%$ $n = 132$) szintén gyakran szerepeltek a rókák táplálkozását vizsgáló tanulmányokban. A táplálék összetétele évszakonként változott, ami a zsákmányfajok aktivitási szokásait és a táplálék elérhetőségét tükrözi. Szintén Ausztráliában egy juhlegelőn élő 74 róka gyomortartalmának vizsgálata változatos táplálékösszetételt mutatott ki. Palmer (1995) megállapította, hogy táplálék 64%-át az emlősök tették ki, és a gyomrok 80%-ában emlősök fordultak elő. A juh- és a kengurutemek voltak a fő zsákmányforrás. A rovarok és más gerinctelenek fontos, de kisebb részét képezték a tápláléknak. A táplálkozási tendenciákat nagymértékben befolyásolta az emberi tevékenység, az esőzés és az évszakok. Ezek az eredmények eltérnek más, Ausztrália déli részein végzett vizsgálatok eredményeitől, mivel a táplálékban nagy volt a dögevés aránya (63%-os súlyarány) és viszonylag magas volt a nem emlősökből származó zsákmány fogyasztásának szintje. Hisano és munkatársai (2021) a

Japánban élő vörös rókák táplálkozásának vizsgálatát végezték el, megvizsgálva a tápláléktípus-választás összefüggését a szezonalitással, a regionális éghajlattal, a növényzet termékenységevel és az emberi hatásokkal országos szinten. Jelentős szezonális hatásokat mutattak ki az emlősök általános előfordulási gyakoriságára, a patás tetemek, a madarak és a gerinctelenek előfordulási gyakoriságára a vörös rókák étrendjében. A gerinctelenek előfordulási gyakorisága a hőmérséklettel, az antropogén tápláléké pedig az emberi népsűrűséggel nőtt. A trofikus diverzitás és a táplálkozási rés szélessége az éves hőmérséklettel együtt nőtt, de a növényzet termelékenységével és a népsűrűséggel együtt csökkent. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a vörös róka rugalmas ragadozó Japánban, amely az erőforrások elérhetőségének és az abiotikus körülmények változásainak megfelelően alakítja táplálkozási szokásait, miközben anyagcsere-szükségleteinek kielégítése érdekében tartósan fogyaszt egy bizonyos arányú állati zsákmányt.

Európában a boreális éghajlati övben Nyugat-Finnországban vizsgálták Dell'Arte és munkatársai (2006) a vörös róka (*Vulpes vulpes*) táplálékának összetételét vizsgálták a téli vagy nyári évszakkal és az időszakos pocok-elérhetőséggel összefüggésben. A rókák fő zsákmánycsoportja a pocok (*Microtus voles*) volt, télen és nyáron is gyakran előfordult a begyűjtés során. Más *microtus* rágcsálókból (a *Clethrionomys glareolus*, az *Arvicola terrestris* és az *Ondatra zibethicus*) télen többet fogyasztottak, mint nyáron. Ez összhangban van azzal az elképzeléssel, hogy a vörös róka generalista ragadozó, amely számos zsákmánycsoportból opportunistá módon táplálkozik. Lindström (1983) Dél-Svédország középső részén különböző korú rókák esetében vizsgálta a táplálékforrások és a fizikai állapot kapcsolatát. A kutatás eredményei azt mutatták, hogy a kölykök növekedése pozitívan összefüggött a pockok mennyiségével, míg a felnőtt rókák zsírtartalékainak gyarapodása a gyümölcsök és bogyók fogyasztásának gyakoriságával állt kapcsolatban. A tanulmány szerint ezek a növényi eredetű táplálékok fontos szénhidrátforrást jelentenek, ami nélkülözhetetlen a jó kondíció fenntartásához. A bőr alatti zsírréteg mennyisége pedig negatív összefüggést mutatott a hőmérséklettel. Szintén Lindström (1992) azt állapította meg, hogy a vörös róka biológiájának számos aspektusa követi a pockok 3-4 éves ciklusát: a pockok előfordulása a táplálékban, az ovulációs arány, az átlagos alomnagyság, a kifejletlen egyedek aránya (első tél) és a kifejletlen egyedek átlagos állkapocshossza. Az eredményeket összefüggésbe hozták a rühesség előfordulási gyakoriságával, a pockok sűrűségének csapdaindexével és a rókasűrűséggel, amelyet az éves gyéritési statisztikák támasztottak alá.

A kontinentális és óceáni éghajlati övben Pagh és munkatársai (2015) megállapították, hogy Dániában a rókák (*Vulpes vulpes*) alapvető táplálékát a rágcsálók, különösen a pockok (*Microtus agrestis* vagy *arvalis*) alkotják. Tanulmányukban a 2012-2014-es években Jyllandiában gyűjtött rókák gyomortartalmát hasonlították össze egy hasonló, 1965 és 1970 között végzett vizsgálattal. Az eredmények azt mutatják, hogy a rókák gyomrában ma ugyanolyan gyakorisággal fordulnak elő kis rágcsálók (73%), mint 40-50 évvel ezelőtt (67%), míg az európai barna nyúl (*Lepus europaeus*) gyakorisága 7%-ról 3%-ra csökkent, az őz (*Capreolus capreolus*) gyakorisága pedig 3-ról 18%-ra nőtt. A barna nyúl és az őz előfordulásának változása a rókák étrendjében az elmúlt 40 év során valószínűleg a két faj populációjában bekövetkezett változásokat tükrözi. A vörös róka (*Vulpes vulpes*) táplálkozását 340 délnyugat-skóciai lápvidéken gyűjtött ürülék elemzésével vizsgálták Leckie és munkatársai (2006). A leggyakrabban előforduló tápláléktípusok rágcsálók, vadmadarak, nyúlfélék, dögök és rovarok voltak. A rágcsálók voltak a leggyakrabban előforduló tápláléktípus minden élőhelyen, és az egyedek 63%-ában fordultak elő. A rágcsálók gyakrabban fordultak elő a fűdomináns helyekről származó ürülékekben, míg a vadmadarak és nyúlfélék gyakrabban fordultak elő a pusztadominanciájú helyekről származó ürülékekben. Úgy tűnt, hogy a rókák olyan években vagy élőhelyeken váltottak vadmadarakra, ahol a rágcsálók nem voltak gyakoriak. Az angliai Oxford városában élő vörös rókák étrendjét 1939 ürüleből elemezték Doncaster és munkatársai (1990). Az emésztetlen maradványok száraz tömegének 37%-a dögökből, 27%-a földigilisztából (*Lumbricus terrestris*), 16%-a emlősökből, 9%-a gyümölcsökből, 8%-a madarakból, 2%-a egyéb gerinctelen állatokból és 1%-a háziállatokból állt. Egyetlen táplálékkategória sem fordult elő a minták több mint 50%-ában. A táplálék összetétele havonta és évszakonként változott. Egy másik angliai kutatásban szinte ugyan ezt a következtetést vonták le Reynolds és Tapper (1995), a rókák táplálkozását a hulladék elemzésével határozták meg, a kotorékokban élő kölykök táplálkozását külön elemezték. A rókák táplálékának kétharmada gerinces zsákmányból állt, amely 0,3-3,0 kg közötti volt. A rókák számára más környezetben túlnyomó jelentőségű zsákmánytípusok - mint például a kis rágcsálók, gyümölcsök és gerinctelenek - mindegyike legfeljebb 10%-kal járult hozzá a rókák étrendjéhez. Ezzel ellentétben a következő kutatás bemutatja, hogy a rókák táplálkozása igen sokszínű is lehet, ha más forrásokhoz is hozzáférnek akár emberek által. A városi rókák táplálkozását és az antropogén táplálék elérhetőségét vizsgálták Contesse és munkatársai (2003) Zürich városában, Svájcban. 402 róka gyomorelemzése azt mutatta, hogy a városi rókák étrendje igen változatos, és a dögök, egyéb húsmaradékok, valamint a termesztett gyümölcsök és termények dominálnak. Az átlagos gyomortartalom több mint fele antropogén volt. Az

antropogén táplálék aránya a városközpontból származó gyomrokban - főként a húsmaradékok növekvő aránya miatt - megnőtt a városkörnyéki területről származó gyomrokhoz képest. A táplálkozásban jelentős évszakos eltéréseket találtak a gerinctelenek, a madarak, valamint a termesztett gyümölcsök és növények esetében, amelyeket mind nyáron fogyasztottak a leggyakrabban.

A mediterrán zónában a róka táplálkozását Díaz-Ruiz és munkatársai (2011) vizsgálták. Az Ibériai-félszigeten a vörös róka étrendjében olyan szélességi mintázatot találtak, amelyet a déli területeken nagyobb nyúlféle és gerinctelenek fogyasztása, az északi régiókban pedig a kisemlősök és a gyümölcsök/magvak nagyobb fogyasztása jellemez. Emellett a gerinctelenek fogyasztása keletről nyugatra nőtt, míg a gyümölcs/mag fogyasztás nyugatról keletre. A nyúlféle fogyasztása a magasság növekedésével csökkent, a kisemlősöké pedig nőtt. A nyúlféle és kisemlősök zsákmányolása a mediterrán cserjésben, illetve erdőben volt a legnagyobb. A hullóket és a gerincteleneket leginkább nyáron fogyasztották, gyümölcsöket/magokat ősszel. Bakaloudis és munkatársai (2015) 2003 és 2005 között Görögország középső részén 219 vörös róka gyomrának tartalmának elemzésével tanulmányozták a vörös róka étrendjének változását. Az emlősök, az ízeltlábúak és a növények voltak a táplálkozás legfontosabb trofikus csoportjai; különösen az európai barna nyúl (*Lepus europaeus*) fogyasztása volt lényegesen nagyobb a vadászterületeken belül. Az eredmények 4 alapvető predációs mintát mutattak be. Először is, a vörös róka a táplálékforrások opportunistá kiaknázását mutatta a szezonális megjelenésnek megfelelően. Másodszor, a vörös róka általános táplálkozása volt, hidegvérű gerinceseket, ízeltlábúakat, madarakat és kisméretű ragadozókat fogyasztott erősen szezonálisan. Harmadszor, az étrend egyenletes ragadozást mutatott a kisemlősökön a vizsgálat során minden élőhelytípusban.

A következő frissebb kutatás összefoglalja öt kontinensen végzett felmérés eredményeit a róka táplálkozásával kapcsolatban. Castañeda és munkatársai (2022) tanulmányozták a vörös róka étrendjét. Öt kontinens 276 helyszínén végzett 217 tanulmány étrendi adatait gyűjtötték össze, hogy felmérjék, hogyan változott a róka étrendjének összetétele a földrajzi hely, az éghajlat, az antropogén hatás és a mintavételi módszer szerint. A rókák étrendje jelentős eltéréseket mutatott a fajok elterjedési területén, de az általános tendencia szerint a kisemlősök és a gerinctelenek a leggyakrabban előforduló étrendi elemek. A kis és nagy emlősök és madarak előfordulása a róka étrendjében nagyobb volt az Egyenlítőtől távol. A gerinctelenek és a gyümölcsök előfordulása az átlagos magassággal nőtt, míg a közepes méretű emlősök és

madarak előfordulása csökkent. Tanulmányuk megerősíti a rókák rugalmas és opportunistá táplálkozási viselkedését globális szinten.

A hazai kutatások a róka táplálékpreferenciájával kapcsolatban többnyire egyezést mutatnak a külföldi tanulmányokban elért eredményekkel. Heltai és munkatársai (2000) öt vadászterületről származó rókatetemek gyomor- és végbéltartalmát elemezték. A vizsgálat alapján a rókák éves táplálékának legnagyobb része minden vizsgált területen kisemlősökből állt (26-73%). A növényi eredetű táplálék másodlagos szerepet játszott (7-18%). A gerinctelenek fogyasztásának aránya változó volt (1-20%), és csak két területen mutatkozott nagyobb jelentőségük. A mezei nyúl fogyasztása szintén változó mértékű volt (0-11%). A fácán és a fogoly (*Perdix perdix*) csupán elenyésző mennyiségben volt jelen az étrendben, együttes arányuk 2-7% között mozgott. Lanszki (2002) több éven át végzett táplálkozásvizsgálatainak összefoglalójában a rókák étrendjét mezőgazdasági és erdei élőhelyeken is bemutatja. A Fonói tó környékén a róka táplálékában minden évszakban a kisemlősök domináltak, arányuk 30% és 48% között mozgott, nyáron a legalacsonyabb, míg ősszel és télen a legmagasabb volt. A legfőbb zsákmány a mezei pocok volt. A mezei nyúl (*Lepus europaeus*) fogyasztása minden évszakban 1% alatt maradt. A fácán (*Phasianus colchicus*) elsősorban ősszel és télen vált zsákmánnyá (3-3%). A dögevés télen volt jellemzőbb, ekkor a fogyasztás aránya elérte a 19%-ot. A háziállatok fogyasztása nyáron 4%, az év többi részében 10% fölött volt. A Petesmalom környékén télen és kora tavasszal a kisemlősök domináltak a táplálékban, fogyasztott biomasszájuk elérte a 68%-ot. A vadászható fajok közül a nagyvadak fogyasztása 14%, a fácán pedig 4% volt. A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben minden évszakban a kisemlősök domináltak a róka étrendjében (46-71%), legfontosabb prédájuk a vöröshátú erdeipocok (*Myodes glareolus*) volt. A mezei nyúl kevesebb mint 1%-ban fordult elő a táplálékban. A Lankóci-erdőben élő vörös rókák fő táplálékát szintén a kisemlősök alkották (56-69%) az év minden szakában. Télen és tavasszal a fácán 3-4%, a récék pedig 6%-ban szerepeltek étrendjükben, míg a gerinctelenek fogyasztása kevesebb mint 1% volt. Szőcs és munkatársai (2006) három apróvadás vadászterületen gyűjtött gyomor- és ürülminták alapján határozták meg a róka táplálék-összetételét. Mindkét módszerrel végzett vizsgálat során minden mintaterületen a kisemlősök bizonyultak a legfontosabb táplálékforrásnak (gyomortartalom elemzés: 72-84%, ürüλέelemzés: 72-79%). Az apróvadfajok, mint a mezei nyúl, fácán és fogoly, együttes aránya mindhárom vadászterületen 10% vagy az alatt volt.

Összességében a fentebb említett kutatások alapján elmondható, hogy a vörös róka elsősorban állati táplálékot fogyaszt. A legtöbb felmérés ezzel kapcsolatban a kistestű rágcsálókat említi elsődleges és alapvető táplálékforrásként.

2.2.2. A vörös róka élőhelypreferenciája

A vörös róka elterjedési területén szinte minden szárazföldi élőhelyen megtalálható, változó arányban. Ahogyan a táplálékra, úgy az élőhelyekre sem specializálódik, és igyekszik a rendelkezésre álló környezeti adottságokat a lehető legjobban kihasználni. Élőhelypreferenciáját és használatát számos kutatás vitatja világszerte, és bár az európai borzhoz képest nagyobb létszámot képviselnek, mégis a velük végzett kutatások száma fordítottan arányos ezzel. Az összegyűjtött irodalmakat az előző fejezetben szemléltetett rendszerezéssel fogom bemutatni.

Adkins és Stott (1998) két szomszédos vörös rókacsoport rádiókövetéses vizsgálatát végezték Torontó egyik külvárosi lakónegyedében. Mindkét csoport lakóterülete elsősorban egy bokros, golfpályákat és parkokat tartalmazó szurdokvölgyben helyezkedett el, de az egyes rókák szívesen használták az alacsony sűrűségű lakott területeket is, amelyeket nagy, jól benőtt telkek jellemeztek. A rókák azonban elkerülték a szomszédos, közepes sűrűségű lakott területeket, ami arra utal, hogy ez a populáció talán nem annyira hozzászokott a városi élethez, mint egyes Nagy-Britanniából és a kontinentális Európából leírt populációk. Van Etten és munkatársai (2007) rádiótáv mérés és hókövetés alapján megvizsgálták a Yellowstone Nemzeti Parkban élő vörös rókák (*Vulpes vulpes*) élőhelyválasztását. Összességében a vörös rókák az erdős élőhelyeket jobban használták, mint a nyílt élőhelyeket. A vörös rókák mindkét léptékben közelebb voltak a Douglas-fenyő (*Pseudotsuga menziesii*) élőhelyhez, mint az elvárt, ami nagyobb használatra utal. A nyílt gyepeket szintén kevésbé használták, mint várták. A vörös rókák mindkét léptékben távolabb voltak az ökohatároktól a vártnál, ami elsősorban a Douglas-fenyő erdő erőteljes használatának köszönhető, ahol a vártnál távolabb voltak az ökohatároktól, míg az összes többi élőhelytípusban a vártnál közelebb voltak az ökohatárokhoz. Feltételezik, hogy a prérifarkasokkal (*Canis latrans*) való versengés nagymértékben befolyásolta a vörös rókák élőhelyhasználatát. Délkelet-Ausztráliában egy rádiotelemetriás vizsgálat eredményei szerint a vörös róka főként a száraz lombhullató erdőket részesítette előnyben, míg a nyílt gyepterületeket elkerülte. Ennek oka valószínűleg az lehetett, hogy az erdős területeken magasabb volt a táplálékul szolgáló kis- és közepes testű emlősök egyedsűrűsége, mint a nyílt élőhelyeken (Phillips - Catling, 1991). White és munkatársai (2006) az ausztráliai Melbourne-ben azt az eredményt kapták, hogy a rókák a nappali menedékként használt szeder és a kökény

felé irányuló jelentős szelekciót mutattak napközben, a kevésbé összetett szerkezetű növényzet aktív kerülése mellett.

A boreális zónában egy finnországi kutatásban azt állapították meg Holmala és Kauhala (2009), hogy a rókák élőhelyválasztásuk/használatuk tekintetében nagy egyéni eltéréseket mutattak. A szezonális élőhelyek átfedő területeinek elemzése bizonyította a lombhullató erdők és a mezők jelentőségét, valamint a tűlevelű erdők elkerülését. Carricondo-Sanchez és munkatársai (2016) a vörös róka térbeli és időbeli eloszlásának és gyakoriságának változását vizsgálták egy Észak-Svédország tundrájában és tajgájában. Különösen azt vizsgálták, hogy a vörös rókák eloszlását milyen mértékben magyarázza a zsákmányállatok jelenléte, és ez milyen kölcsönhatásban van a hó mélységével és a tengerszint feletti magassággal. Azt is megvizsgálták, hogy a vörös rókák eloszlásában és gyakoriságában megfigyelhető-e időbeli lineáris tendencia a vizsgált időszak alatt. A vörös rókák eloszlását a rágcslók (egér- és pocokfajok), a nyúlfajok, és a patás állatok (azaz a tetemek) jelenléte magyarázta. A hó mélysége negatívan befolyásolta a kis zsákmányállatok hatását a vörös rókák eloszlására, míg a patás állatok hatására pozitívan hatott. A nyulak hatása a tengerszint feletti magassággal nőtt. Ez a tanulmány kimutatta, hogy a vörös rókák eloszlását nemcsak a fő zsákmányállatok (rágcslók) jelenléte befolyásolja, hanem az alternatív zsákmányállatok, a tengerszint feletti magasság és a hó mélysége közötti kölcsönhatások is.

Az óceáni és kontinentális éghajlat területén szerencsére több kutatás folyt a vörös róka élőhelyhasználatáról és preferenciájáról, mint a boreális zónában. Egy lengyelországi kutatásban Goldyn és munkatársai (2003) mezőgazdasági területeken vizsgálták a vörös róka elterjedését. A kotorékok 92%-a lejtőkön helyezkedett el ($N = 70$). A vízelvezető árok partjai ($N = 39$), a mocsárpartok ($N = 14$) és a szántóföldek közötti határsávok ($N = 9$) voltak a leggyakoribb kotorékhelyek. Az kotorékok véletlenszerűen oszlottak el az árokban és más lejtős élőhelyeken, valamint a mocsárpartokon és a szántóföldek közötti határsávokban. A rókák több, az épületektől távolabbi helyet választottak. A legközelebbi úttól való távolság nem befolyásolta a kotorékok eloszlását. Duduś és munkatársai (2013) véletlenszerű megfigyelések alapján elemezték a vörös rókák élőhelyhasználatát a délnyugat-lengyelországi Wrocław urbanizált övezetében. A vörös rókák a vártnál lényegesen gyakrabban használták a lakóparkokat, és elkerülték a nagy sűrűségű lakott területeket. A vártnál lényegesen gyakrabban választották a városhatárokhoz közelebb eső élőhelyeket. A vörös rókák (*Vulpes vulpes*) élőhelypreferenciáit az Egyesült Királyságban, Bristolban összehasonlították Newman és munkatársai (2003) a rüh (*Sarcoptes scabiei*) kitérését követő magas és alacsony populációs

sűrűségű időszakokban. Az aktivitás időszakában a fertőzés előtt született rókák leginkább a hátsó kerteket részesítették előnyben; a fertőzés után született rókák ugyanúgy a hátsó kerteket és a kertek/erdők élőhelyeit részesítették előnyben, a tendencia az volt, hogy a kertek/erdők voltak a legkedveltebbek. A járvány utáni időszakban a rókák a pihenőhelyhez való hűségükben is jelentős csökkenést mutattak, így nagyon valószínűtlen volt, hogy egy pihenőhelyet többször is újra használjanak. Ehhez képest a járvány előtti rókák gyakran nagyon hűségesek voltak egy vagy néhány helyhez. Az élőhely-preferenciában és a pihenőhely-hűségben bekövetkezett ilyen változásokat elősegíthették: a táplálék elérhetőségében bekövetkezett változások, a fajon belüli verseny csökkenése, a járvány utáni nagyobb territóriumok védelmének követelményei, vagy az olyan élőhelyek elkerülése, amelyek növelhetik a rüh terjedésének valószínűségét. Weber és Meia (1996) tíz vörös rókát (*Vulpes vulpes*) figyeltek meg rádiókövetéssel egy nyugat-svájci hegyvidéki területen. A rókák következetesen az erdős élőhelyeket részesítették előnyben, míg a nyílt területeket kevésbé használták. Az élőhelyhasználat szezonális eltéréseket mutatott. Nyáron és ősszel a rókák aktívabbak voltak a füves területeken, télen pedig az erdős területeket használták többet. Az emberi települések közelében az aktivitás ritka volt, és nem mutatott szezonális tendenciát. A csapadék, a hótakaróval ellentétben, nem volt hatással az élőhelyhasználatra. Jumeau és munkatársai (2017) 182 elhagyott katonai bunkert tártak fel egy kelet-franciaországi mezőgazdasági területen. A bunkerek termőföldeken, erdőkben vagy ligetekben helyezkedtek el. A területek 34%-án borz- és rókanyomokat találtak, 24%-án pedig kotorékokat, a borzok és a rókák esetében hasonló arányban. Az állatok a részben betemetett bunkereket jobban használták, mint a föld alatti vagy föld feletti bunkereket. Az egynyári növények és a bunker körüli városi területek nagysága pozitív korrelációt mutatott a bunkerhasználattal. A bunker jelenléte a ligetekben pozitívan korrelált a ligetekben lévő kotorékok jelenlétével.

A mediterrán régióban Lucherini és munkatársai (1995) a vörös róka aktivitását, élőhely-használatát és lakókörzetének méretét befolyásoló tényezőket elemezték egy rendkívül heterogén vidéki környezetben. A rókák mindegyike a szőlőskertet választotta lakókörzetének részeként, míg aktivitás szempontjából a lakókörzetükhöz tartozó élőhelyek közül az elhagyott olajfaültetvényt részesítette előnyben. A rókák emberi intoleranciája hatással van az aktivitási mintázatokra, az élőhelyválasztásukra és a járási viselkedésükre. A pihenéshez és a nappali mozgáshoz a fedett élőhelyeket részesítették előnyben. Az emberi kezelés alatt álló területeket főként éjszaka használták. Cagnacci és munkatársai (2004) a Gran Paradiso Nemzeti Parkban (Nyugati-Alpok, Olaszország) egész évben vizsgálták az élőhelyválasztást és az

élőhelyváltozók hatását a vörös róka elterjedési területére. A hideg évszakban az erdős élőhelyeket és az alacsonyabb magasságokat (1000-1500 m tengerszint feletti magasság) választották, míg a felsőbb magasságokat kerülték. Ezt a mintát a rókák által táplálékként széles körben használt elhullt patás állatok elérhetőségével magyarázták az alacsony tengerszint feletti magasságban, míg a felsőbb magasságok a hideg évszakban szegényes forrásokat biztosítottak. A meleg évszakban nem volt kimutatható egyértelmű élőhelyválasztási minta. Az erdős élőhelyek kiválasztása tehát a táplálékon kívül más erőforrások, pl. pihenő- és búvóhelyek elérhetőségével is magyarázható. Díaz-Ruiz és munkatársai (2015) a vörös róka napi aktivitási szokásainak lehetséges fő mozgatórugóit vizsgálták 12 ibériai mediterrán területen kameracsapdák segítségével. A befolyásoló tényezők között a fő zsákmány elérhetőségét (európai vadnyulak: *Oryctolagus cuniculus*), az emberi zavarás mértékét és az élőhely szerkezetét vették figyelembe. Eredményeik a rókák túlnyomórészt alkonyi és éjszakai aktivitását mutatták ki, helyi eltérésekkel. Bár a rókák általános aktivitása a nyulak elérhetőségével együtt nőtt, a zsákmánytevékenységgel való időbeli átfedés átlagosan alacsony volt, mivel a rókák aktivitása akkor nőtt, amikor a nyulaké csökkent (szürkület-éjszaka). Úgy tűnt, hogy a vörös róka aktivitási ritmusát az emberi jelenlét határozza meg ott, ahol nagy az emberi zavarás. Emellett a nappali aktivitás csökkent azokon a területeken, ahol nagyobb volt az emberi zavarás (közelebb az emberi településekhez és magas volt a ragadozók elleni védekezés intenzitása), és nőtt a sűrű élőhelyeken.

Hazánkban a róka az egész ország területén elterjedt, gyakori fajnak tekinthető (Heltai, 2010). Ennek ismeretében és táplálékválasztása alapján feltehető, hogy élőhelyhasználata során is generalista stratégiát folytat (Lanszki, 2012). Ezt a feltételezést erősíti Heltai és munkatársai (2016) közlése melyben azt állapították meg, hogy a róka a lomblevelű erdőt preferálja, a fenyveseket, valamint a nyílt területeket viszont elkerüli. A tűlevelű vegetáció elkerülése azonban Bonferroni Z-teszt alapján nem bizonyult szignifikáns mértékűnek. A tűlevelű erdőt tekintve, ahol a róka esetében nem mutatható ki szignifikáns mértékű elkerülés, mégis az látható és a mintaterületek eredményei is azt igazolják, hogy a borz és a róka élőhelyválasztása ebben a vegetációtípusban tér el a leginkább. Ennek hátterében feltevésük szerint valamely egyéb élőhelyi paraméter állhat, így például a rendelkezésre álló táplálékforrás. Feltételezik, hogy a róka a tűlevelű erdőben csak igen alacsony sűrűségben találja meg elsődleges táplálékait, a kisemlősöket. Kotoréképítés szempontjából a róka számára a vegyes növényzet és a nagyobb diverzitású élőhelyek tekinthetők kiemelkedő fontosságúnak. Ezzel egyezést mutat Márton (2018) kutatása, melyben a vörös róka élőhelybeli válogatása a vizsgálatba vont kilenc terület

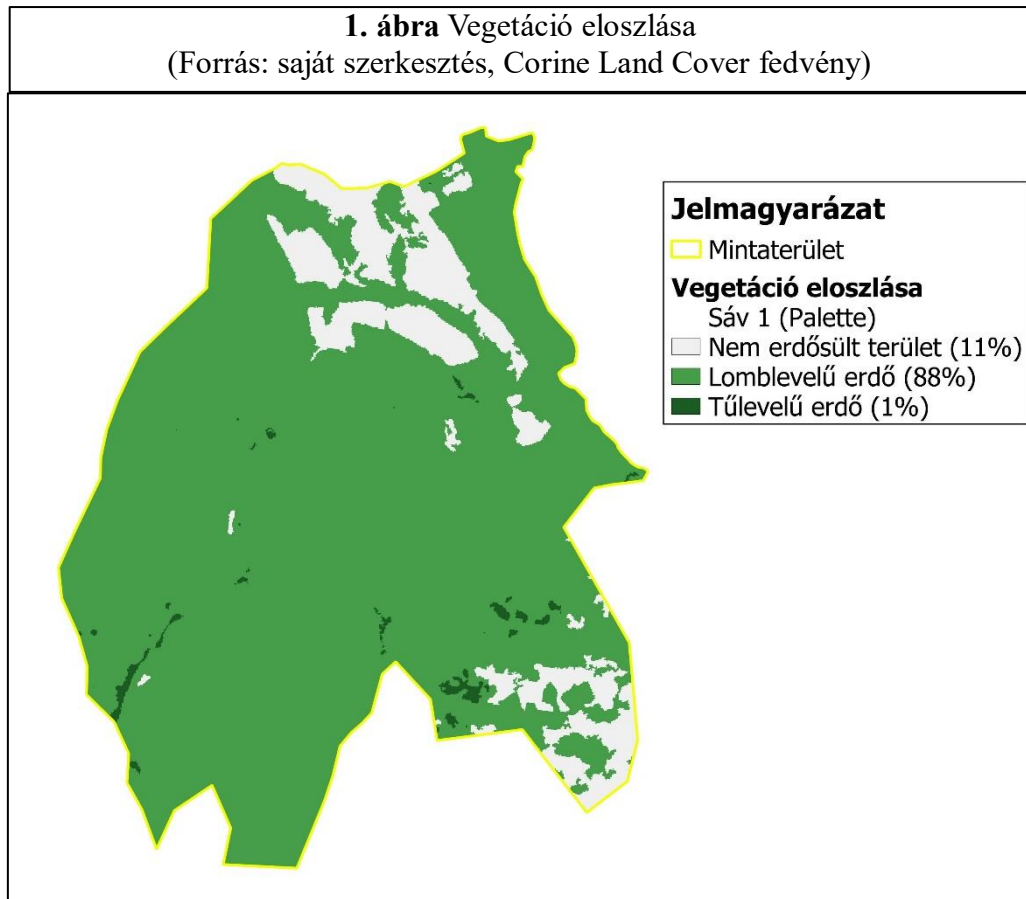
közül négy esetben volt kimutatható. A négy terület alapján a nyílt élőhelyeket és a tűlevelű erdőt elkerülés, míg a lomblevelű erdőt preferencia jellemezte. Itt is a lomblevelű erdő volt a többnyire preferált élőhely. A faj hazai élőhelypreferenciájának megismerését, részletes elemzését, a tudományos kutatások hiányában nem lehet teljeskörűen elvégezni.

Összegezve a kutatások alapján elmondható, hogy a róka által preferált élőhelyek közül a cserjés vegetáció emelhető ki leginkább. Ezt követik a lombhullató és a tűlevelű erdők, amelyek inkább kedvelt, de már az elkerülés irányába átmenetet képező élőhelyek. A gyepterületeken a róka általában kevesebb időt tölt, és kevesebb kotorékot ás, mint amit a vegetációtípus területi aránya alapján elvárnánk az adott vizsgálati területen. Kotorékválasztását nagyban befolyásolja a zsákmány jelenléte és az emberi zavarás mértéke.

3. Alkalmazott módszerek

3.1. Vizsgálati terület bemutatása

A mintaterületet lakóhelyemhez közel választottam, az Egererdő Zrt. Egri Erdészetéhez tartozó Egerbakta nevű vadászterület egy részét (1. ábra). A 3167 ha-os vadászterületen kijelöltem 1927 ha-t, úgy, hogy lakott terület ne legyen benne.



A legnagyobb része a mintaterületnek (88%) lomblevelű erdőből állt, tűlevelű erdő elenyésző mennyiségben (1%) volt jelen, és szintén kis részén (11%) volt csak olyan terület, ahol nyílt terület volt, nem volt erdő.

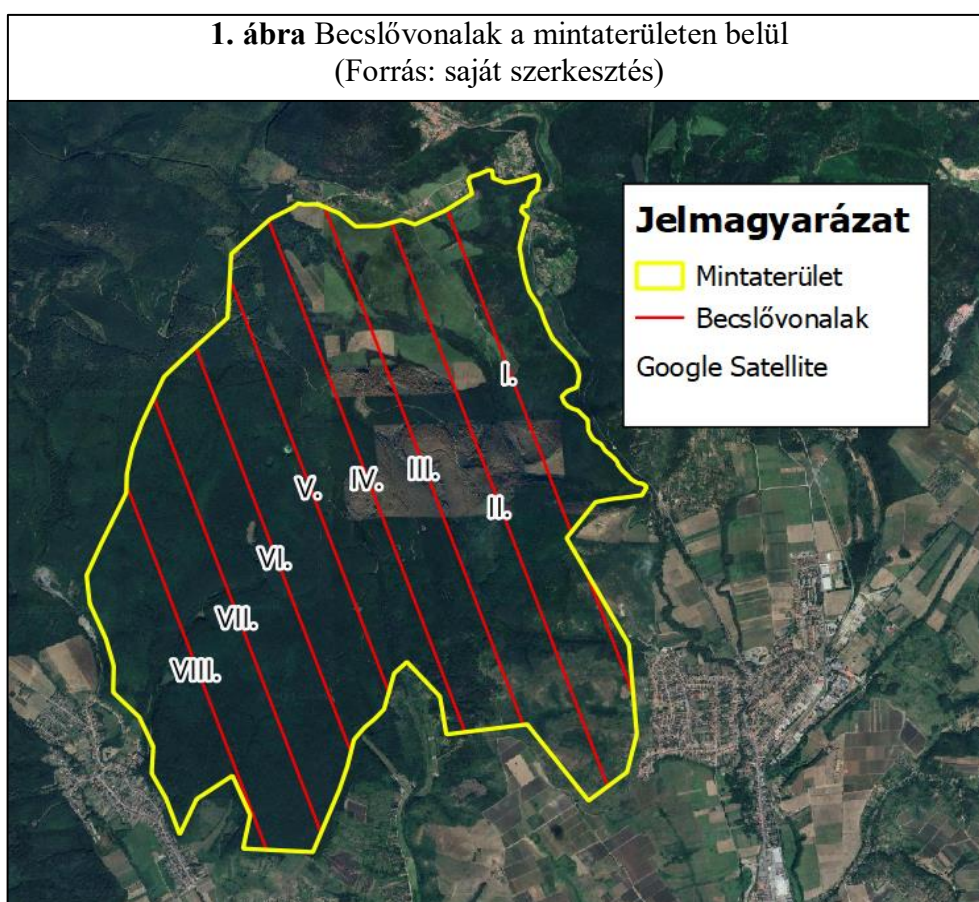
A terület nagy része (89%) erdővel borított, a nyílt területeket (11%) leginkább legelőként hasznosítják, mezőgazdasági területek csak elhanyagolható mennyiségben vannak jelen. Az erdőket leginkább tölgyesek, cseresek, és gyertyánosok alkotják, de vannak akácok és fenyvesek is kisebb arányban. Fontos megemlíteni, hogy a terület több mint fele Natura 2000-es területnek van nyilvánítva.

Nagyvadas terület, jellemző nagyvadfajok a gímszarvas, az őz és a muflon, régebben a vaddisznó is nagyobb állományt képviselt, de az afrikai sertéspestis miatt a számuk jelentősen lecsökkent. Apróvadfajok közül a fácán és a mezei nyúl állománya a legnagyobb, ragadozók közül a róka, a borz, és a nyest fordul elő legnagyobb számban.

A területet, mint az Északi-középhegység többi részét, barna erdőtalaj jellemzi, melynek szerkezete állandóan változásban van, egyes behatások a talaj savanyodását, mások az agyagosodását segítik elő. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézetének 1:100000 méretarányú agrotopográfiai adatbázisa alapján a terület körülbelül 70%-a genetikai talajfésülés tekintetében agyagbemosódásos barna erdőtalaj, fizikai talajfésülés tekintetében vályog. Kisebb arányban előfordulnak erubáz talajok, köves és földes kopárok, valamint barnaföldek is.

3.2. Kotorékbecslés módszere

Becslővonalakat húztam 500 méterenként párhuzamosan, és a terepi adottságok miatt, a jobb bejárhatóság érdekében ezeket nem észak-dél irányban, hanem inkább északnyugat-délkelet irányban rajzoltam be, majd római számokkal jelöltem. (1. ábra)



Figyelembe vettem ezen kívül azt is, hogy a becslővonalak ne haladjanak át olyan létesítményeken, melyeken nem lehet áthaladni (például elkerített területek), és a kezdő- és végpontok könnyen megközelíthető helyen legyenek.

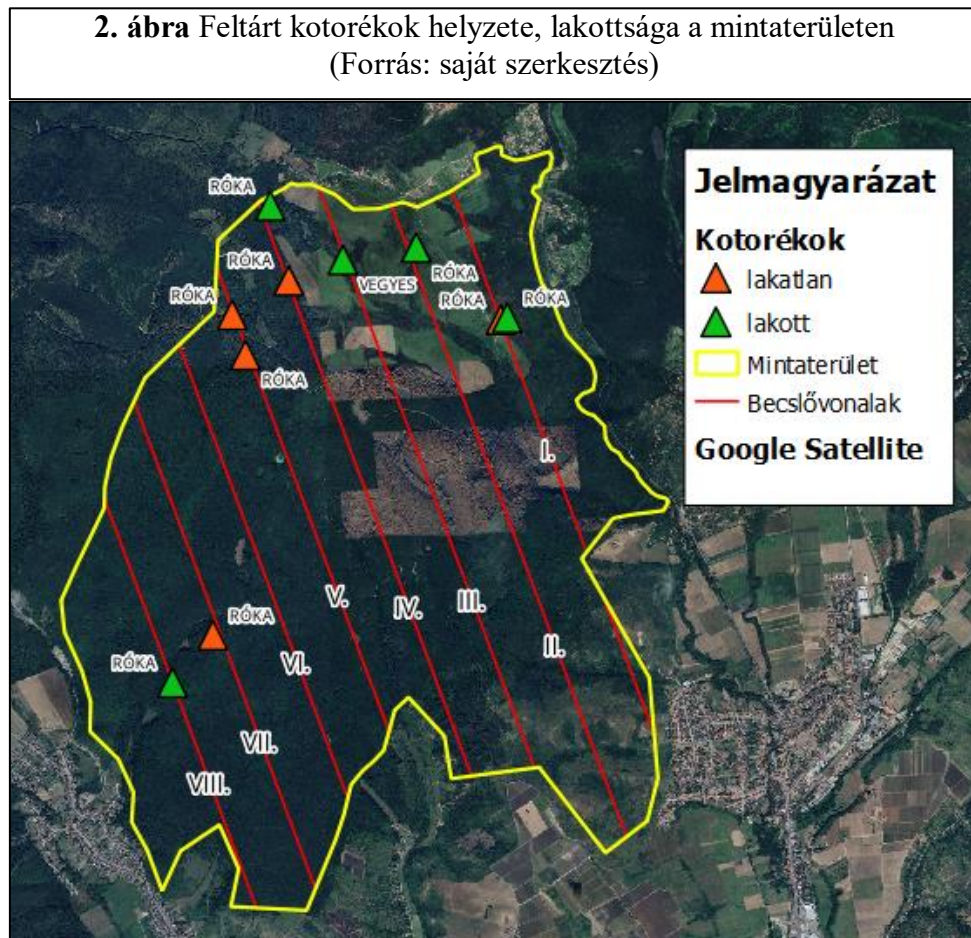
A terepi felmérést sávós becsléssel végeztem, február második felében, amikor még átláthatóbb a vegetáció. Az adatokat papír alapon és elektronikusan is rögzítettem, az útvonal és a kotorék koordináták rögzítéséhez, és a becslővonalak berajzolásához a Locus Map nevű telefonos alkalmazást használtam. A vegetáció változását, valamint a látótávolságot papíralapú térképre jegyeztem fel. A megtalált kotorékok esetében külön jegyzőkönyvembe feljegyeztem a vegetációt, a látótávolságot, hogy lakott vagy lakatlan-e az adott kotorék, hogy milyen faj lakja, a kijáratok számát, egyéb ismertető jegyeket, valamint a GPS koordinátákat (1. táblázat).

1. táblázat Kotorékozás jegyzőkönyv adatai (Forrás: saját szerkesztés)														
sor-szám	vonal-hossz (m)	sáv-hossz (m)	lakott	lakatlan	faj	kijáratok száma	nyom	ürülék	kaki-gödör	szag	zsákmány maradvány	vegetáció, egyéb megjegyzés	GPS pont	magasság (m)
1/1	4620	45		x	róka	8						lombos erdő	N47° 58'243" E20° 20'356"	259
1/2	4620	20	x		róka	8	x	x		x	x	lombos erdő	N47° 58'240" E20° 20'277"	268
2/1	5450	50	x		róka	2	x			x	x	lombos erdő	N47° 58'571" E20° 19'794"	318
3/1	4790	30	x		vegyes	8	x			x	x	lombos erdő	N47° 58'475" E20° 19'227"	304
4/1	4900	10		x	róka	2						lombos erdő	N47° 58'379" E20° 18'891"	334
4/2	4900	40	x		róka	5	x	x		x		lombos erdő	N47° 58'741" E20° 18'799"	340
5/1	3940	15		x	róka	1						lombos erdő	N47° 58'251" E20° 18'473"	311
5/2	3940	20		x	róka	1						lombos erdő	N47° 58'088" E20° 18'611"	307
7/1	4150	30		x	róka	1						lombos erdő	N47° 56'748" E20° 18'314"	223
8/1	3520	30	x		róka	7	x	x		x	x	lombos erdő	N47° 56'642" E20° 18'205"	231

A sorszámoknál az első számmal a becslővonal sorszámát jelöltem, a második számmal pedig a talált kotorék sorszámát. Különböző kotoréknak azokat jelöltem, amelyek legközelebbi kijáratai között a távolság meghaladta az 50 méter távolságot, vagy nagyobb természeti gát, például szakadék vagy vízmosság választotta el őket (Márton, 2018). A jegyzőkönyvet Excelben is elkészítettem a könnyebb számolás és átláthatóság érdekében.

3.3. Adatfeldolgozás

Sávos becslésem során tíz darab kotorékot sikerült feltárnom, melyek közül öt volt lakott, és öt volt lakatlan (2. ábra). Minden kotorék vörös róka jeleit mutatta, egy lakott kotoréknál láttam csak borzra utaló jeleket, de mivel túlnyomó részben róka nyomai voltak fellelhetők, így vegyes kotoréknak kategorizáltam be.



Ezen adatok alapján kiszámoltam minden sáv területét, majd a sávonkénti kotoréksűrűséget. A sávok kotoréksűrűségeinek átlagaiból meg tudtam állapítani a mintaterület átlagos kotoréksűrűségét, és a szórást.

Az élőhelyválasztást a vegetáció és az ökológiai élőhelytípusok alapján vizsgáltam. A terület vegetációját egységes kategóriákba osztottam, lomblevelű erdő (beleszámítva a cserjéseket is), tűlevelű erdő, és nem erdősült, nyílt terület (gyepterület, szántóföld). A QGIS program segítségével kiszámítottam a vegetáció eloszlását a három kategória alapján.

A vizsgált kőorékok mindegyike a lomblevelű erdő vegetációtípusba esett, de elvégeztem a Fisher-féle egzakt tesztet, hogy statisztikailag is ki tudjam mutatni, hogy válogat-e a faj a vegetáció kategóriák alapján, és ha igen, annak mértékét. A QGIS segítségével elhelyeztem ötször tíz darab véletlen pontot a mintaterületen belül, feljegyeztem, hogy a három vegetációs kategóriába minden alkalommal hány darab pont esett, majd elvégeztem a Fisher-féle egzakt tesztet (Fisher, 1922), az RStudio alkalmazás segítségével, hogy statisztikailag is ki tudjam mutatni, hogy válogat-e a faj a vegetáció kategóriák alapján, és ha igen, annak mértékét.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A róka kotorékhely-választása a mintaterületen

Minden kotorék vörös róka jeleit mutatta, egy lakott kotoréknál láttam csak borzra utaló jeleket, de mivel túlnyomó részben róka nyomai voltak fellelhetőek, így vegyes kotoréknak kategorizáltam be. A borz élőhelypreferenciáját adathiány tekintetében így nem tudtam szélesebb körben elemezni, kizártam a vizsgálatból, és csak a rókával fogok a következő bekezdésekben foglalkozni.

A kotorékok sávonkénti mennyiségéből és a sávok területéből kiszámítottam a sávonkénti kotoréksűrűséget. A sávok kotoréksűrűségeinek átlagaiból meg tudtam állapítani a mintaterület átlagos kotoréksűrűségét, és a szórást (2. táblázat).

2. táblázat Becslősávok adatai (Forrás: saját szerkesztés)							
sáv sorszám	vonals- hossz (m)	kotorékok száma (db)		sáv területe (ha)	lakott kotorék (db/100 ha)	lakatlan kotorék (db/100 ha)	összes kotorék (db/100 ha)
		lakott	lakatlan				
1.	4300	1	1	47,34	2,11	2,11	4,22
2.	5450	1	0	125,30	0,80	0	0,80
3.	4970	1	0	67,16	1,49	0	1,49
4.	4900	1	1	55,80	1,79	1,79	3,58
5.	3940	0	2	40,29	0	4,96	4,96
6.	3870	0	0	40,55	0	0	0
7.	4150	0	1	39,50	0	2,53	2,53
8.	3520	1	0	41,90	2,39	0	2,39
összesen	35100	5	5	457,84			
				Átlag	1,07	1,43	2,50

A bejárt útvonal hossza 35 100 méter volt, és a belátott terület 457,84 hektár, összesen öt darab lakott és öt darab lakatlan kotorékkal. A 100 hektáronkénti lakott kotorékok átlaga összesen 1,07 darab, a lakatlan 1,43 darab volt. Az átlagos kotoréksűrűség 2,5 darab volt 100 hektáronként, a szórás pedig 0,02.

A Fisher-teszt eredményeit egy táblázatban összesítettem (3. táblázat).

3. táblázat Fisher-féle egzakt teszt eredményei (Forrás: saját szerkesztés)						
	1. véletlen pontok	2. véletlen pontok	3. véletlen pontok	4. véletlen pontok	5. véletlen pontok	Saját pontok
1	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő
2	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő
3	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő
4	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő
5	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő
6	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő
7	tűlevelű erdő	lombslevelű erdő	nyílt terület	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő
8	nyílt terület	lombslevelű erdő	nyílt terület	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő
9	nyílt terület	lombslevelű erdő	nyílt terület	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő
10	nyílt terület	nyílt terület	nyílt terület	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő	lombslevelű erdő
db/kategória						
lombslevelű erdő	6	9	6	10	10	10
tűlevelű erdő	1	0	0	0	0	0
nyílt terület	3	1	4	0	0	0
Fisher-féle egzakt teszt	p = 0,08669	p = 1	p = 0,08669	p = 1	p = 1	p = 1

A Fisher-teszt eredményei nem mutattak szignifikáns eloszlásbeli különbséget a véletlen pontok eloszlásától, így a statisztikai elemzés alapján nem volt kimutatható válogatás. Mivel a terület jelentős része lombslevelű erdő (88%), és csak kisebb részt tesz ki a nyílt terület (11%) és a tűlevelű erdő (1%), ezért elképzelhető, hogy bár a róka válogatna és a lombslevelű erdőt választaná, de tulajdonképpen a számára megfelelő vegetációból van sok, ezért statisztikailag nem igazolható a válogatás.

5. Következtetések és javaslatok

A vizsgálati területen gyűjtött adatokat összevontan elemezve elmondható, hogy a vörös róka kotorékásás szempontjából a mintaterületen a lomblevelű erdő iránt mutat preferenciát, viszont a nyílt területek és a tűlevelű erdők kifejezett elkerülése sem mutatható ki, mivel a legnagyobb része a területnek (88%) lomblevelű erdő.

Hasonló eredményeket értek el Márton és munkatársai (2014) hazai kutatásukban, melyben az európai borz és a vörös róka niche-szegregációját vizsgálták a Börzsönyben. 33 róka kotorékot tártak fel, a vörös róka itt is az erdősült, fedett területeket preferálta, és az én kutatásommal ellentétben itt már ki lehetett mutatni elkerülést a nyílt területekre vonatkozóan. Szintén Márton és munkatársai (2016) egy másik kutatásában is a lombhullató erdőket részesítette előnyben a vörös róka. Nyolcból kettő mintaterületen a rókák egyáltalán nem használták kotorékásásra a tűlevelű erdőket, és statisztikailag is kimutatható elkerülést prezentált a nyílt területek esetében. A Jacobs-index szerint vörös róka a lombhullató erdőket részesítette előnyben, de ritkán használta a tűlevelű erdőket és a nyílt területeket. Egy másik kutatásukban Márton és munkatársai (2013) a borz és a róka kotoréksűrűségét vizsgálták a Börzsönyben. A 2011-es adatok alapján becsült kotoréksűrűség az eurázsiai borz esetében $1,58 \pm 0,64$ kotorék/100 ha, a vörös róka esetében $3,66 \pm 1,75$ kotorék/100 ha volt. A 2011. évi becslések és a 2012. évi teljes számlálás eredményeinek összehasonlítása során a borz 20,0%-kal alulbecsültnek tűnt, míg a vörös róka kissé (2,2%-kal) túlbecsültnek. A Börzsönyben talált vörös róka kotoréksűrűsége (36,6 kotorék/1000 ha) sokkal magasabb érték, mint a kutatásom eredménye (25 kotorék/ 1000 ha).

Külföldi kutatások közül hasonlóságot mutat Van Etten és munkatársai (2007) kutatása, melyben rádiotelemetria és hókövetés alapján vizsgálták a Yellowstone Nemzeti Parkban élő vörös rókák élőhelyválasztását. Összességében a vörös rókák az erdős élőhelyeket jobban használták, mint a nyílt élőhelyeket, mely az én kutatásomnál is így történt. A kutatásommal ellentétben, ebben a vizsgálatban az amerikai duglászfenyő (*Pseudotsuga menziesii*) volt a legkedveltebb vegetáció, bár ennek valószínűleg az volt az oka, hogy ez a faj volt jelen legnagyobb számban. Délkelet-Ausztráliában Phillips és Catling (1991) rádiotelemetriás vizsgálata eredményei szerint a vörös róka főként a száraz lombhullató erdőket részesítette előnyben, míg a nyílt gyepterületeket elkerülte, a saját kutatásomhoz hasonlóan. A nyílt területek kerülésének oka kutatásukban az lehetett, hogy az erdős területeken magasabb volt a táplálékaul szolgáló kis- és közepes testű emlősök egyedsűrűsége, mint a nyílt élőhelyeken.

Egy finnországi kutatásban azt állapították meg Holmala és Kauhala (2009), hogy a rókák élőhelyválasztásuk/használatuk tekintetében nagy egyéni eltéréseket mutattak. Kutatási eredményeimhez hasonlóan ennél a kutatásnál is a lombhullató erdő volt a preferált élőhely, és a tűlevelű erdőket nem preferálták kotorékásás szempontjából, itt viszont a nyílt területeket is ugyanúgy igénybevétték, mint a lombhullató erdőket. Meia (1996) tíz vörös rókát figyeltek meg rádiótelemetriával egy nyugat-svájci hegyvidéki területen. A rókák itt is, kutatásomhoz hasonlóan, az erdős élőhelyeket részesítették előnyben, míg a nyílt területeket kevésbé használták. Az élőhelyhasználat szezonális eltéréseket mutatott. Nyáron és ősszel a rókák aktívabbak voltak a füves területeken, télen pedig az erdős területeket használták többet, mely a zsákmányállatok aktivitásához köthető. A következő kutatás az eredményeimmel viszont teljes ellentétet mutatott. Jumeau és munkatársai (2017) 182 elhagyott katonai bunkert tártak fel egy kelet-franciaországi mezőgazdasági területen. A bunkerek termőföldeken, erdőkben vagy ligetekben helyezkedtek el. A borzok és a rókák a részben betemetett bunkereket jobban használták, mint a föld alatti vagy föld feletti bunkereket. Annál intenzívebb használat jellemezte az adott erődítményt, minél nagyobb arányban volt jelen a környezetében növénytermesztésbe vont terület, illetve település. Ez a kutatás a legjobb példa arra, hogy ezek a fajok rendkívül jól tudják hasznosítani a környezetükben lévő erőforrásokat, és könnyen alkalmazkodnak bizonyos élőhelyi adottságokhoz.

Annak érdekében, hogy a jövőben szélesebb körben lehessen tanulmányozni a faj környezetre gyakorolt hatását és viselkedését, fontos további kutatások és tanulmányok kezdeményezése. Ezek kivitelezése gyökeresen hozzájárulhat a sikeresebb erdő- és vadgazdálkodáshoz, valamint a természetvédelmi intézkedések tudatos megtervezéséhez (Illés, 2021). Ahhoz, hogy sikeresen korlátozzuk a ragadozók hatásait, az állománnyal gazdálkodni kell, és ennek elérhetetlen része a folyamatos adatgyűjtés és kutatás. Az állomány szabályozásának egyik leghatásosabb módja a kotorékok rendszeres ellenőrzése, ezért kifejezetten fontos ennek folyamatos ismételése, a gyérítés hatékonyságát és hatásosságát pedig egyaránt folyamatosan ellenőrizni kell (Heltai, 2016).

A jövőben végzett vizsgálatok kivitelezésével kapcsolatban javaslok, hogy minél több paramétert vegyenek figyelembe az élőhelypreferencia megállapításához. Az emberi zavarás mértékének vizsgálatánál érdemes figyelembe venni a legközelebbi település távolságát, a legközelebbi közút vagy földút távolságát, valamint a legközelebbi vadászles vagy vadetető távolságát (Prigioni és Deflorian, 2004, Elliott, 2015, Illés, 2021). A táj morfológiai jellemzői, melyeket mindenképp érdemes a kutatásba bevonni, a domborzat, a talajtípus, a vegetáció és a

hidrológiai viszonyok megismerése is mélyebb betekintést adhat egy vizsgált faj élőhelyválasztásába (Santos, 2008, Requena-Mullor és munkatársai, 2016, Márton és Heltai, 2017). Ezeken kívül a legfontosabbnak mondható paraméter egy faj élőhelypreferenciájával kapcsolatban a táplálék fellelhetősége és eloszlása, valamint minősége (Díaz-Ruiz és munkatársai, 2015, Carricondo-Sanchez és munkatársai, 2016). Ezek vizsgálata és megismerése elengedhetetlen ahhoz, hogy tiszta képet kapjunk egy bizonyos faj viselkedéséről, a környezetre gyakorolt hatásáról és ennek okairól (Illés, 2021). Az adatok mennyiségének növeléséhez, valamint az eredmények pontosításához javaslom, hogy a jövőbeli kutatások minél nagyobb területen, és minél több koterék bevonásával történjenek (Castañeda és munkatársai, 2022).

6. Összefoglalás

Az európai borz és a vörös róka széles körű elterjedése Magyarországon meghatározóvá teszi őket a legtöbb hazai életközösségben, továbbá jelentős hatást gyakorolnak a vadgazdálkodásra és a természetvédelemre. Ezért fontos, hogy biológiai alapokon nyugvó gazdálkodási módszereket dolgozzunk ki ezekkel a fajokkal kapcsolatban, melyhez elengedhetetlen a szokásaik és életmódjuk alapos ismerete (Heltai, 2016).

A vörös róka és az európai borzzal kapcsolatos hazai tudás és nagyobb mennyiségű kutatások hiányában, azt tűztem ki célnak, hogy bővítsem a két faj élőhelypreferenciájához kapcsolódó ismeretanyagokat. Kutatásomban a két faj kotorékhely választását vizsgáltam, a vegetációtípusok alapján, mint befolyásoló paraméter. Sávos becslést végeztem az Egererdő Zrt. Egri Erdészetéhez tartozó Egerbakta nevű vadászterület egy részén, amely során tíz kotorékot sikerült feltárnom, ezek közül öt darab volt lakott, és öt darab lakatlan. Minden kotorék vörös róka jeleit mutatta, egy lakott kotoréknál láttam csak borzra utaló jeleket, de mivel túlnyomó részben róka nyomai voltak fellelhetőek, így vegyes kotoréknak kategorizáltam be. A borz élőhelypreferenciáját adathiány tekintetében így nem tudtam szélesebb körben elemezni, kizártam a vizsgálatból. Az élőhelyválasztást a vegetáció és az ökológiai élőhelytípusok alapján vizsgáltam. A terület vegetációját egységes kategóriákba osztottam, lomblevelű erdő (beleszámítva a cserjéseket is), tűlevelű erdő, és nem erdősült, nyílt terület (gyepterület, szántóföld). A kotorékok mindegyike a lomblevelű erdő vegetációtípusba esett, de elvégeztem a Fisher-féle egzakt tesztet, hogy statisztikailag is ki tudjam mutatni, hogy válogat-e a faj a vegetáció kategóriák alapján, és ha igen, annak mértékét.

Az eredmények nem mutattak szignifikáns eloszlásbeli különbséget a véletlen pontok eloszlásától, így a statisztikai elemzés alapján nem volt kimutatható válogatás. Mivel a terület jelentős része lomblevelű erdő (88%), és csak kisebb részt tesz ki a nyílt terület (11%) és a tűlevelű erdő (1%), ezért elképzelhető, hogy bár a róka válogatna és a lomblevelű erdőt választaná, de tulajdonképpen a számára megfelelő vegetációból van sok, ezért statisztikailag nem igazolható a válogatás. A 100 hektáronkénti lakott kotorékok átlaga összesen 1,07 darab, a lakatlan 1,43 darab volt. Az átlagos kotoréksűrűség 2,5 darab volt 100 hektáronként, a szórás pedig 0,02.

Összességében elmondható, hogy a faj kotorékhely-választási preferenciájánál a mintaterületen meghatározó tényező a vegetáció típusa, de statisztikailag nem lehet válogatást kimutatni.

7. Irodalomjegyzék

- Abe, H. (1975): Winter Food of the Red Fox, *Vulpes vulpes schrencki* KISHIDA (Carnivora : Canidae), in Hokkaido, with Special Reference to Vole Populations. *Applied Entomology and Zoology* 10(1), 40-51. DOI: 10.1303/aez.10.40
- Adkins, C. A. & Stott, P. (1998): Home ranges, movements and habitat associations of red foxes *Vulpes vulpes* in suburban Toronto, Ontario, Canada. *Journal of Zoology*, 244(3), 335–346. DOI: 10.1111/j.1469-7998.1998.tb00038.x
- Bakaloudis, D. - Bontzorlos, V. - Vlachos, C. - Papakosta, M. - Chatzinikos, E. - Braziotis, S. - Kontsiotis, V. (2015): Factors affecting the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in a heterogeneous Mediterranean landscape. *Turkish Journal of Zoology*: Vol. 39: No. 6, Article 18. DOI: 10.3906/zoo-1411-22
- Biancardi, C. M. - Rigo, V. - Azzolini, S. - Gnoli, C. (2014): Eurasian badger (*Meles meles*) habitat and sett site selection in the northern Apennines. *Natural History Sciences*, 1(1), 41–48. DOI: 10.4081/nhs.2014.56
- Biró, Zs. - Bleier, N. - Heltai, M. - Lanszki, J. (2010): A borz táplálékválasztása mezőgazdasági élőhelyen. In: *Nimród*, 98 (4) 10-13. p
- Cagnacci, F. - Meriggi, A. - Lovari, S. (2004): Habitat selection by the red fox *Vulpes vulpes* (L. 1758) in an Alpine area. *Ethology Ecology & Evolution*, 16(2), 103–116. DOI: 10.1080/08927014.2004.9522640
- Carricondo-Sanchez, D. - Samelius, G. - Odden, M. - Willebrand, T. (2016): Spatial and temporal variation in the distribution and abundance of red foxes in the tundra and taiga of northern Sweden. *Eur J Wildl Res* 62, 211–218. DOI: 10.1007/s10344-016-0995-z
- Cavallini, P. & Lovari, S. (1994): Home range, habitat selection and activity of the red fox in a Mediterranean coastal ecotone. In: *Acta Theriologica*, 39 (3) 279-287. p. DOI: 10.4098/AT.ARCH.94-31
- Cleary, G.P. - Corner, L.A.L. - O’Keeffe, J. - Marples, N. M. (2011): Diet of the European badger (*Meles meles*) in the Republic of Ireland: A comparison of results from an analysis of stomach contents and rectal faeces. *Mamm Biol* 76, 470–475. DOI: 10.1016/j.mambio.2010.10.012
- Contesse, P. - Hegglin, D. - Gloor, S. - Bontadina, F. - Deplazes, P. (2004): The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of Zurich, Switzerland. *Mammalian Biology*, 69(2), 81-95. DOI: 10.1078/1616-5047-00123.

- Csáki D. E. (2016): *A borz kotorékfelmérése a Buji Táncsics Vadásztársaság területén, valamint élőhely-választásának megítélése különböző térléptékű élőhely-preferencia felmérés alapján.* Hallgatói Dolgozatok (DEA), Debrecen. Letöltés dátuma: 2024.10.29. Forrás: <http://hdl.handle.net/2437/231323>
- Davison, J. - Huck, M. - Delahay, R. J. - Roper, T. J. (2008): Restricted ranging behaviour in a high-density population of urban badgers. *Journal of Zoology* 277(1), 45-53. DOI: 10.1111/j.1469-7998.2008.00509.x
- Delahay, R. J. - Ward, A. I. - Walker, N. - Long, B. - Cheeseman, C. L. (2007): Distribution of badger latrines in a high-density population: habitat selection and implications for the transmission of bovine tuberculosis to cattle. *Journal of Zoology* 272(3), 311-320. DOI: 10.1111/j.1469-7998.2006.00271.x
- Dell'Arte, G. L. - Laaksonen, T. - Norrdahl, K. - Korpimäki, E. (2007): Variation in the diet composition of a generalist predator, the red fox, in relation to season and density of main prey, *Acta Oecologica*, 31(3), 276-281. DOI: 10.1016/j.actao.2006.12.007.
- Díaz-Ruiz, F. - Caro, J. - Delibes-Mateos, M. - Arroyo, B. - Ferreras, P. (2015): Drivers of red fox (*Vulpes vulpes*) daily activity: Prey availability, human disturbance or habitat structure? *Journal of Zoology*, 298(2), 128-138. DOI: 10.1111/jzo.12294.
- Doncaster, C. P. - Dickman, C. R. - Macdonald, D. W. (1990): Feeding Ecology of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) in the City of Oxford, England. *Journal of Mammalogy*, Volume 71, Issue 2, Pages 188–194. DOI: 10.2307/1382166
- Duduś, 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). *Mamm Biol* 79, 71–76. DOI: 10.1016/j.mambio.2013.08.001
- Elliott, S. - O'Brien, J. - Hayden, T.J. (2015): Impact of human land use patterns and climatic variables on badger (*Meles meles*) foraging behaviour in Ireland. *Mamm Res* 60, 331–342. DOI: 10.1007/s13364-015-0242-0
- Elmeros, M. - Mikkelsen, D. M. G. - Nørgaard, L.S. - Pertoldi, C. - Jensen, T. H. - Chriél, M. (2018): The diet of feral raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and native badger (*Meles meles*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in Denmark. *Mamm Res* 63, 405–413. DOI: 10.1007/s13364-018-0372-2
- 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.

- Fleming, P. - Crawford, H. - Stobo-Wilson, A. - Dawson, S. - Dickman, C. - Dundas, S. - Gentle, M. - Newsome, T. - O'Connor, J. - Palmer, R. - Riley, J. - Ritchie, E. - Speed, J. - Saunders, G. - Stuart, J. M. - Thompson, E. - Turpin, J. - Woinarski, J. (2021): Diet of the introduced red fox *Vulpes vulpes* in Australia: analysis of temporal and spatial patterns. *Mammal Review*. 51. DOI: 10.1111/mam.12251.
- Goldyn, B. - Hromada, M. - Surmacki, A. - Tryjanowski, P. (2003): Habitat use and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in an agricultural landscape in Poland. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 49, 191–200. DOI: 10.1007/BF02189737
- 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. *Eur J Wildl Res* 66, 7. DOI: 10.1007/s10344-019-1347-6
- Goszczyński, J. - Jedrzejewska, B. - Jedrzejewski, W. (2006): Diet composition of badgers (*Meles meles*) in a pristine forest and rural habitats of Poland compared to other European populations. *Journal of Zoology*, 250(4), 495-505. DOI: 10.1111/j.1469-7998.2000.tb00792.x
- Heltai, M. (2010): Emlős ragadozók Magyarországon. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Heltai, M. & Lanszki, J. (2003): Adatok a borz táplálkozásához. *Vadbiológia*, 10: 87-91.
- Heltai, M. & Kozák, L. (2004): A borz kotoréksűrűségének felmérése két alföldi területen. *Vadbiológia* 11: 83-91.
- Heltai, M. - Horváth, Zs. - Kiss, Á. - Nagy, A. - Markolt, F. - Szentkirályi, P. - Lanszki, J. (2011): Habitat selection of the Eurasian badger in various areas of Hungary. *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle* 6:(1) 81-85.
- Heltai, M. - Márton, M. - Szemethy, L. - Csányi, S. (2016): A ragadozógazdálkodás értékelése az elmúlt évtizedek adatai alapján. *Vadbiológia* 18:51-62.
- Hisano, M. - Evans, M. J. - Soga, M. - Tsunoda, H. (2021): Red foxes in Japan show adaptability in prey resource according to geography and season: A meta-analysis. *Ecological Research* 37(2), 197-214. DOI: 10.1111/1440-1703.12287
- Hockman, J. G., & Chapman, J. A. (1983): Comparative Feeding Habits of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) and Gray Foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in Maryland. *The American Midland Naturalist*, 110(2), 276–285. DOI: 10.2307/2425269
- Illés, D. V. (2021): A vörös róka (*Vulpes vulpes*) és az eurázsiai borz (*Meles meles*) kotorékainak természetvédelmi szempontú vizsgálata a Valkói Erdészet

területén. *TÁJÖKOLÓGIAI LAPOK*, 19 (2). pp. 91-98. ISSN 1589-4673 DOI: 10.56617/tl.3432

- Jumeau, J. - Wolf, D. - Guthmann, L. - Gorlero, N. - Burel, F. - Handrich, Y. (2018): The use of military bunkers by the European badger and red fox in Western Europe. *Urban Ecosyst* 21, 395–403. DOI: 10.1007/s11252-017-0721-y
- Kauhala, K. - Laukkanen, P. - Rége, I.V. (1998): Summer food composition and food niche overlap of the raccoon dog, red fox and badger in Finland. *Ecography*, 21, 457-463. DOI: 10.1111/j.1600-0587.1998.tb00436.x
- Kauhala, K. - Holmala, K. - Lammers, W. - Schregel, J. (2006): Home ranges and densities of medium-sized carnivores in south-east Finland, with special reference to rabies spread. *Acta Theriologica*, 51, 1-13. DOI: 10.5735/086.046.0401
- Kauhala, K. & Auttila, M. (2010): Habitat preferences of the native badger and the invasive raccoon dog in southern Finland. *Acta Theriol* 55, 231–240. DOI: 10.4098/j.at.0001-7051.040.2009
- Kauhala, K. & Holmala, K. (2011): Landscape Features, Home-Range Size and Density of Northern Badgers (*Meles meles*). *Annales Zoologici Fennici* 48(4), 221-232. DOI: 10.5735/086.048.0403
- Kozák L. (2007): *A borz (Meles meles) állományviszonyai, élőhely-preferenciája és táplálkozás-ökológia vizsgálata Hajdú-Bihar megyei élőhelyein*. Doktori (Phd) értekezés tézisei, Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskolája, Debrecen. Letöltés dátuma: 2024.10.29. Forrás: <https://dea.lib.unideb.hu>
- Kozák L. & Baráth Z. (2010): A borz fészekpredációjának tanulmányozása műfészek segítségével. In: *Vadbiológia*, 14 79-86. p.
- Kruuk, H. & Parish, T. (1981): Feeding Specialization of the European Badger *Meles meles* in Scotland. *Journal of Animal Ecology*, 50(3), 773–788. DOI: 10.2307/4136
- Lanszki, J. (2002): Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. In: *Natura Somogyiensis*, 4., 177 p., 81-100 Forrás: <https://real.mtak.hu/130250/1/ns4.pdf>
- Lanszki, J. (2012): Ragadozó emlősök táplálkozási kapcsolatai. In: *Natura Somogyiensis*, 21., 304 p. DOI: 10.24394/NatSom.2012.21.2
- Lanszki, J. (2013): Ragadozóemlős populációk és közösségek ökológiája, különös tekintettel a táplálkozási kapcsolatokra. Akadémiai doktori értekezés tézisei, Kaposvár, 9-14. Forrás: https://real-d.mtak.hu/640/1/dc_538_12_tezisek.pdf

- Leckie, F.M. - Thirgood, S.J. - May, R. - Redpath, S.M. (1998): Variation in the diet of red foxes on Scottish moorland in relation to prey abundance. *Ecography*, 21: 599-604. DOI: 10.1111/j.1600-0587.1998.tb00552.x
- Lindström, E.R. (1992): Diet and Demographics of the Red Fox (*Vulpes vulpes*) in Relation to Population Density - The Sarcoptic Mange Event in Scandinavia. *Wildlife 2001: Populations*, pp 922–931. DOI: 10.1007/978-94-011-2868-1_70
- 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? *Journal of Zoology*, 237(4), 577-591. DOI: 10.1111/j.1469-7998.1995.tb05016.x
- Martín, R. - Rodríguez, A. - Delibes, M. (1995): Local feeding specialization by badgers (*Meles meles*) in a mediterranean environment. *Oecologia* 101, 45–50. DOI: 10.1007/BF00328898
- Matyáščík, T & Bičík, V. (1999): Distribution and habitat selection of badger (*Meles meles*) in Northern Moravia. *Biologica* 37, 78-87. Forrás: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID10120344>
- Matyáščík, T - Bičík, V. - Foldynová, S. (2000): Distribution and habitat selection of badger (*Meles meles*) in Northern Moravia. *Biologica* 38, 30-39. Forrás: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID14969214>
- Márton, M. - Markolt, F. - Szabó, L. - Heltai, M. (2013): Burrow densities of eurasian badger (*Meles meles*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in Börzsöny mountains. *Review on Agriculture and Rural Development* vol. 2. (1). ISSN 2063-4803
- Márton, M. - Szentkirályi, P. - Horváth, Zs. - Markolt, F. - Szabó, L. - Kozák, L. - Heltai, M. (2013): Hazai adatok a vörös róka (*Vulpes vulpes*) élőhelyválasztásához. *Animal Welfare Ethology and Housing Systems* 9: (3) 232-238.
- Márton, M. - Markolt, F. - Szabó, L. - Heltai, M. (2014): Niche segregation between two medium-sized carnivores in a hilly area of Hungary. *Ann. Zool. Fennici* 51: 423–432. ISSN 1797-2450 (online)
- Márton, M. – Markolti, 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. *Folia Zool.* – 65 (1): 72–79.
- Márton, M. (2018): *Az európai borz és a vörös róka kotorékhely-kompetíciójának vizsgálata különböző terepbiológiai módszerekkel.* Doktori értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő. Forrás: https://real-phd.mtak.hu/1612/2/marton_mihaly_tezis.pdf

- Newman, T.J. - Baker, P. J. - Simcock, E. - Saunders, G. - White, P. C. L. - Harris, S. (2003): Changes in red fox habitat preference and rest site fidelity following a disease-induced population decline. *Acta Theriol* 48, 79–91. DOI: 10.1007/BF03194268
- Obidziński, A. - Pabjanek, P. - Mędrzycki, P. (2013): Determinants of badger *Meles meles* sett location in Białowieża Primeval Forest, northeastern Poland. *Wildlife Biology* 19(1), 48-68. DOI: 10.2981/11-074
- Pagh, S. - Tjørnløv, R.S. - Olesen, C.R. - Chriel, M. (2015): The diet of Danish red foxes (*Vulpes vulpes*) in relation to a changing agricultural ecosystem. A historical perspective. *Mamm Res* 60, 319–329. DOI: 10.1007/s13364-015-0244-y
- Palmer, R. A. (1995): Diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in south-western Queensland. *The Rangeland Journal* 17, 99-108. DOI: 10.1071/RJ9950099
- Phillips, M. & Catling, P. C. (1991): Home range and activity patterns of red foxes in Nadgee Nature Reserve. In: *Wildlife Research*, 18 (6) 677-686. p. DOI: 10.1071/WR9910677
- Prigioni, C. & Deflorian, M. C. (2005): Sett site selection by the Eurasian badger (*Meles meles*) in an Italian Alpine area. *Italian Journal of Zoology*, 72(1), 43–48. DOI:10.1080/11250000509356651
- Reason, P. - Harris, S. - Cresswell, P. (1993): Estimating the impact of past persecution and habitat changes on the numbers of Badgers *Meles meles* in Britain. *Mammal Review*, 23(1), 1-15. DOI: 10.1111/j.1365-2907.1993.tb00413.x
- Requena-Mullor, J.M. - López, E. - Castro, A.J. (2016): Landscape influence on the feeding habits of European badger (*Meles meles*) in arid Spain. *Mamm Res* 61, 197–207 DOI:10.1007/s13364-016-0269-x
- Revilla, E. - Palomares, F. - Delibes, M. (2000): Defining key habitats for low density populations of Eurasian badgers in Mediterranean environments, *Biological Conservation*, Volume 95, Issue 3, Pages 269-277 DOI: 10.1016/S0006-3207(00)00043-4
- Reynolds, JC & Tapper, S. C. (1995): Ecology of the red fox *Vulpes vulpes* in relation to small game in rural southern England: *Wildlife Biology* [WILDL. BIOL.], vol. 1, no. 2, pp. 105-119. DOI: 10.2981/wlb.1995.0016
- Rosalino, L.M. - Loureiro, F. - Macdonald, D.W. - Santon-Reis, M. (2005): Dietary shifts of the badger (*Meles meles*) in Mediterranean woodlands: an opportunistic forager with seasonal specialisms. *Mamm Biol* 70, 12–23. DOI: 10.1078/1616-5047-00172

- Santos, M. J. & Beier, P. (2008): Habitat selection by European badgers at multiple spatial scales in Portuguese Mediterranean ecosystems. *Wildlife Research* 35, 835-843. DOI: 10.1071/WR08009
- Schley, L. - Schaul, M. - Roper, T. J. (2004): Distribution and population density of badgers *Meles meles* in Luxembourg. In: *Mammal Review*, 34 (3) 233-240. p. DOI: 10.1111/j.1365-2907.2004.00040.x
- Scott, D. M. - Berg, M. J. - Tolhurst, B. A. - Chauvenet, A. L. - Smith, G. C. - Neaves, K. - Lochhead, J. - Baker, P. J. (2014): Changes in the distribution of red foxes (*Vulpes vulpes*) in urban areas in Great Britain: findings and limitations of a media-driven nationwide survey. *PloS one*, 9(6), e99059. DOI: 10.1371/journal.pone.0099059
- Seiler, A. - Lindström, E. - Stenström, D. (1995): Badger abundance and activity in relation to fragmentation of foraging biotopes. *Annales Zoologici Fennici*, 32(1), 37–45. ISSN: 0003-455X Forrás: <http://www.jstor.org/stable/23735562>
- Szöcs, E. - Lanszki, J. - Heltai, M. - Szabó, L. (2006): A hullaték-analízis és a gyomortartalom elemzés összehasonlítása vörös róka táplálkozás vizsgálata során (Comparison the results of scat analysis and stomach content analysis in red fox). *Vadbiológia*. 12. 55-61.
- Van Etten, K. W. - Wilson, K. R. - Crabtree, R. L. (2007): Habitat Use of Red Foxes in Yellowstone National Park Based on Snow Tracking and Telemetry. *Journal of Mammalogy*, Volume 88, Issue 6, 1498–1507. DOI: 10.1644/07-MAMM-A-076.1
- Varga, Z. & Farkas, A. (2016): A borz (*Meles meles* L.) táplálkozásának vizsgálata Komárom-Esztergom megye területén. *Erdészettudományi közlemények* 6. évfolyam 2. szám, 189-197. DOI: 10.17164/EK.2016.015
- Virgos, E. & Casanovas, J. G. (1999): Badger *Meles meles* sett site selection in low density Mediterranean areas of central Spain, *Acta Theriologica* 44 (2): 173-182 DOI: 10.4098/AT.arch.99-15
- Weber, J. M. & Meia, J. S. (1996): Habitat use by the red fox *Vulpes vulpes* in a mountainous area. *Ethology Ecology & Evolution*, 8(3), 223–232. DOI: 10.1080/08927014.1996.9522914
- White, J. G. - Gubiani, R. - Smallman, N. - Snell, K. - Morton, A. (2006): Home range, habitat selection and diet of foxes (*Vulpes vulpes*) in a semi-urban riparian environment. *Wildlife Research* 33, 175-180. DOI: 10.1071/WR05037

8. Ábrajegyzék

1. ábra	Becslővonalak a mintaterületen belül (Forrás: saját szerkesztés)	23
2. ábra	Vegetáció eloszlása (Forrás: saját szerkesztés, Corine Land Cover fedvény)	22
3. ábra	Feltárt kotorékok helyzete, lakottsága a mintaterületen (Forrás: saját szerkesztés)	25

9. Táblázatjegyzék

1. táblázat	Kotorékozás jegyzőkönyv adatai (Forrás: saját szerkesztés)	24
2. táblázat	Becslősávok adatai (Forrás: saját szerkesztés)	27
3. táblázat	Fisher-féle egzakt teszt eredményei (Forrás: saját szerkesztés)	28

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Dorkó Vanessa
A Hallgató Neptun kódja: D20KUX
A dolgozat címe: A vörös róka és az európai borz kotorékválasztásának vizsgálata védett természeti területeken
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 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 mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

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

Kelt: 2024. év 11. hó 05. nap



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Dorkó Vanessa (hallgató Neptun azonosítója: D20KUX) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Gödöllő, 2024. év 11. hó 08. nap



Dr. Márton Mihály
belső konzulens