

SZAKDOLGOZAT

Domonkos Dominika

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
Vadgazda mérnök alapképzési szak

**Az európai borz és vörös róka niche-szegregációjának
vizsgálata kotorékok elhelyezkedése alapján**

Belső konzulens: Dr. Márton Mihály
egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Vadgazdálkodási és
Természetvédelmi Intézet

Vadbiológiai és
Vadgazdálkodási Tanszék

Készítette: Domonkos Dominika

GÖDÖLLŐ
2025

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	- 3 -
2. Szakirodalmi áttekintés	- 4 -
2.1. <i>Az európai borz (Meles meles)</i>	- 4 -
2.1.1. <i>Élőhelyválasztás</i>	- 4 -
2.1.1.1. <i>Élőhelytípusok és preferenciák</i>	- 4 -
2.1.1.2. <i>Kotorékhely-választás</i>	- 6 -
2.1.2. <i>Táplálkozás és élőhelyválasztás kapcsolata</i>	- 6 -
2.1.3. <i>Emberi hatások és élőhelyfragmentáció</i>	- 7 -
2.1.4. <i>Táplálkozás</i>	- 7 -
2.1.4.1. <i>A borz táplálék-összetétele és preferenciái</i>	- 7 -
2.1.4.2. <i>Szezonális változások a borz étrendjében</i>	- 8 -
2.1.4.3. <i>Táplálkozási niche és interspecifikus verseny</i>	- 9 -
2.1.4.4. <i>Emberi hatások és urbanizáció</i>	- 9 -
2.2. <i>A vörös róka (Vulpes vulpes)</i>	- 10 -
2.2.1. <i>Élőhelyválasztás</i>	- 10 -
2.2.1.1. <i>Élőhelytípusok és preferenciák</i>	- 10 -
2.2.1.2. <i>Mozgásterület és territórium</i>	- 11 -
2.2.2. <i>Táplálkozás és élőhelyválasztás kapcsolata</i>	- 11 -
2.2.3. <i>Emberi hatások és urbanizáció</i>	- 11 -
2.2.4. <i>Táplálkozás</i>	- 12 -
2.2.4.1. <i>A vörös róka táplálék-összetétele</i>	- 12 -
2.2.4.2. <i>Táplálkozási stratégiák és szezonális változások</i>	- 13 -
2.2.4.3. <i>Táplálkozási niche és interspecifikus verseny</i>	- 13 -
2.2.4.4. <i>Emberi hatások és urbanizáció</i>	- 13 -
3. Alkalmazott módszerek	- 14 -
3.1. <i>A vizsgálati terület bemutatása</i>	- 14 -
3.2. <i>Alkalmazott módszer</i>	- 16 -
4. Eredmények és értékelésük	- 18 -
5. Következtetések és javaslatok	- 20 -
6. Összegzés	- 22 -
7. Irodalomjegyzék	- 24 -
8. Ábrajegyzék	- 29 -
9. Táblázatjegyzék	- 30 -

1. Bevezetés

Az erdő mélye - bár legtöbbször csupán hallgat - éjszaka életre kel. A lombok között suhanó szél alatt nyom nélkül jár egy borz (*Meles meles*), miközben nem messze tőle egy vörös róka (*Vulpes vulpes*) óvatos léptekkel ereszkedik le egy kis völgybe. A természet ilyenkor titkokat rejt, amelyekhez türelem, figyelem és alázat szükséges. Ezek az éjszakai ragadozók látszólag külön utakon járnak, mégis gyakran ugyanazokra az erőforrásokra - rejtkehelyekre, élelemre - tartanak igényt (Márton et al., 2016; Mori & Menchetti, 2019; Nowakowski et al., 2020). Mégsem tapasztalunk közöttük állandó, látványos konfliktust (Ferretti et al., 2023). De vajon valóban elkerülik egymást? Vagy csupán más időben, más módon, más szabályokat követve élik életüket (Monterroso et al., 2014)?

Az európai borz (*Meles meles*) és a vörös róka (*Vulpes vulpes*) tér- és időbeli együttélésének vizsgálata izgalmas bepillantást enged az úgynevezett niche-szegregáció ökológiai jelenségébe (Monterroso et al., 2014). A természet ritkán működik úgy, hogy két azonos erőforrásigényű faj tartósan osztozik minden életterén. Az ilyen helyzetek feloldására különböző alkalmazkodási mechanizmusok alakulnak ki – ezek közé tartozik a búvóhelyek megosztása, eltérő táplálkozási időszak, vagy a zsákmánytípusok szelektálása (Monterroso et al., 2014; Ferretti et al., 2023). Dolgozatom épp ezt a témát járja körül: milyen tényezők befolyásolják a borz és vörös róka kotorékhasználatát, és vajon kimutatható-e élőhelyi szelekció a két faj részéről (Márton et al., 2016; Nowakowski et al., 2020)?

Gyermekkorom óta lenyűgözött a vadon. Nem csupán az állatok látványa, hanem az a rendszer, az a szabályosság és rendezettség, amely még a látszólagos káosz mögött is meghúzódik. Ahogy a róka- vagy egy borznyom is mesél, úgy mesél a táj is – csak érteni kell a nyelvét. A kutatás számomra nem csak adatgyűjtés és elemzés, hanem találkozás ezzel a nyelvvel. Hiszem, hogy a tudomány és az élményszerű természetközeli megfigyelés nem ellentétei, hanem kiegészítői egymásnak.

Magyarországon a borz és a róka is általánosan elterjedt gyakori faj (Csorba et al., 2024). Ennek ellenére viselkedésökológiai sajátosságairól, különösen a kotorékhasználatukról kevés célzott, részletes adat áll rendelkezésre. E dolgozat célja kettős: egyrészt tudományos igényességgel vizsgálni a fajok közötti kotorék- és forráshasználat különbségeit, másrészt hozzájárulni a gyakorlati természetvédelemhez és vadgazdálkodáshoz szükséges adatok bővítéséhez.

Vizsgálataimat nem Magyarország területén, de a Kárpát-medencén belül maradtam. A kutatási terület a magyar országhatár mentén, Szabadka (szülővárosom) környéki erdőterület, ahol a táj, a vegetáció és az élővilág is gyermekkoromból ismerős. Ez a személyes kötődés nemcsak a megfigyelésemet tette élesebbé, hanem kutatásom célját is mélyebb, belső motivációval ruházta fel.

A kutatás során az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

- Milyen vegetációs környezetben helyezkednek el a vörös róka és az európai borz kotorékai a vizsgált területen?
- Érzékelhető-e szignifikáns különbség a két faj élőhelyhasználata között?
- Milyen lehetőségek és korlátok befolyásolják az együttélésüket?

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Az európai borz (*Meles meles*)

2.1.1. Élőhelyválasztás

Az európai vagy eurázsiai borz (*Meles meles*) hazánkban is gyakori ragadozó, amely képes alkalmazkodni Európa és Ázsia mérsékelt égövi területein a különböző élőhelyi feltételekhez. Élőhelyválasztását számos tényező befolyásolja, beleértve a táplálékforrások elérhetőségét, a talaj adottságait, a vegetációs adottságokat, a domborzatot és az emberi zavarás mértékét. Jól alkalmazkodik különböző tájtypusokhoz – az erdőfoltokkal tarkított mezőgazdasági térségektől a zárt erdőtömbökig –, azonban stabil, zavartalan kotorékhegyekhez való kötődése miatt bizonyos feltételeket előnyben részesít.

Az alábbi áttekintés célja a borz élőhelypreferenciájának bemutatása, különös tekintettel a földrajzi különbségekre, a kotoréképítés helyszíneire és az emberi tevékenység hatásaira.

2.1.1.1. Élőhelytypusok és preferenciák

A borz által preferált élőhelyek közös jellemzője, hogy elegendő takarást, megfelelő talajszerkezetet és kotoréképítésre alkalmas domborzati viszonyokat biztosítanak. Az erdővel borított területek – különösen a lombhullató és vegyes erdők – több kutatás szerint is kiemelten fontosak a faj számára. Dél-Finnországban például a rádiótelemetriás követés alapján a borzok szívesebben tartózkodtak olyan állományokban, ahol a zárt lombkorona mellett ritkás aljnövényzet jellemezte a területet (Kauhala & Auttila, 2010).

Későbbi - szintén finn kutatások - is hasonlóan állítanak a borz élőhely preferenciáiról, valamint azt is, hogy vele szemben az ott betelepült nyestkutya (*Nyctereutes procyonoides*) inkább a nyílt mezőkön és cserjésekben fordul elő (Kauhala & Kowalczyk, 2011).

A borz sokféle élőhelytípushoz képes alkalmazkodni, beleértve az erdőket, mezőgazdasági területeket, sztyeppéket és külvárosi területeket. A skandináv országokban nagyobb populációi főként az intenzív mezőgazdasági területek közelében találhatóak, mivel ezek az élőhelyek bőséges táplálékforrást biztosítanak (Kauhala & Auttila, 2010).

Az Egyesült Királyságban a borz inkább a legelőket és sövényekkel tarkított tájakat részesíti előnyben, míg a szántóföldeket elkerüli (O'Brien et al., 2016).

Morvaországban az állatok leggyakrabban löszös és agyagos talajú lejtőkön élnek, míg Lengyelországban az emberi zavarás mértéke is kulcsfontosságú a populációk eloszlásában (Matyáščík & Bičík, 2000).

A mediterrán térségben végzett kutatások szerint a borzok főként a mozaikos erdő-sztyepp területeket és a nyílt tölgyeseket preferálják. Spanyolországi vizsgálatok szerint az európai borz azokat a bozotos élőhelyeket részesíti előnyben, ahol a nyúl (*Oryctolagus cuniculus*) sűrűsége magas; más élőhelyeken kevésbé mutatható ki markáns preferencia (Revilla, 2000; Revilla, et al., 2002). Különösen igaz ez Portugáliában a déli Alentejo régióban, ahol élőhelye tölgyesek és legelők komplex mozaikja (Santos & Beier, 2008; Rosalino et al., 2008).

A kontinentális éghajlatú régiókban a borzok élőhelyválasztása különösen érzékeny az emberi jelenlétre. Dániában jellemzően inkább erdőfoltokat használtak a megfigyelt egyedek, és a mezőgazdasági területeket inkább elkerülték. (Elmeros et al., 2005). Angliai vizsgálatok szintén megerősítik, hogy az európai borz szívesebben alakítja ki kotorékait az erdő belső részein, illetve sövények mentén vagy kőfalak közelében, ahol a takarás mértéke magasabb (Delahay et al., 2007).

Hazai kutatások alátámasztják, hogy a borz kifejezetten kerüli az intenzíven művelt, nyílt élőhelyeket. Hajú-Bihar vármegyében végzett felmérések alapján az erdőszűrt területeken mutatkozott a legnagyobb aktivitás, míg a nyílt területeken (szántók, gyepek) a kotorékhasználat aránya elenyésző volt (Márton et al., 2016).

Összességében a szakirodalom alapján kijelenthető, hogy az európai borz élőhelypreferenciája elsősorban az erdős helyekhez kötődik, különösen azokhoz a területekhez, ahol laza, kotorékásásra alkalmas talaj, valamint alacsony zavarás jellemző. a preferenciák régióként változhatnak, de az alkalmazkodóképessége lehetővé teszi, hogy a borz sokféle tájtípusban is megtalálja a számításait, ha azok minimálisan megfelelnek ökológiai igényeinek.

2.1.1.2.Kotorékhely-választás

A borzok általában a jó vízelvezetésű, laza szerkezetű talajokat részesítik előnyben kotorékaik kialakítására. Lengyelországban a Białowieża-erdőben végzett kutatások szerint a borzkotorékok legalább 2 km távolságra vannak egymástól, és az állatok kerülnek az emberi tevékenység által erősen befolyásolt területeket (Obidziński et al., 2013).

Morvaországi vizsgálatok szerint a kotorékok leginkább 200-400 méteres tengerszint feletti magasságban találhatóak, déli vagy délkeleti tájolású lejtőkön (Matyáščík & Bičík 2000). Az Egyesült Királyságban a borzkotorékok elhelyezkedését jelentősen befolyásolja a tájszerkezet mozaikossága, mivel az állatok előszeretettel használják a természetes búvóhelyeket (Johnson et al., 2002).

Az olasz Alpokban végzett kutatások szerint a borzok sziklás területeken, nagyobb dőlésszögű talajokon és sűrű növényzet borításában alakítják ki kotorékaikat, hogy minél jobban elkerüljék az emberi zavarást (Prigioni & Deflorian, 2004).

2.1.2. Táplálkozás és élőhelyválasztás kapcsolata

A borz opportunistá ragadozó, amely táplálékszerzését az adott élőhely adottságaihoz igazítja. Az Egyesült Királyságban végzett kutatások szerint a borzok étrendjének jelentős részét a földigiliszták teszik ki, míg a mediterrán térségben a gyümölcsök és rovarok fogyasztása dominál (Roper, 1994). A magyarországi vizsgálatok szerint a borz táplálékspektruma változatos, és egyes élőhelytípusokon specialista táplálkozási stratégiát követ (Varga & Farkas, 2016).

A spanyolországi Doñana Nemzeti Parkban végzett kutatások kimutatták, hogy a borzok étrendje és élőhely választása szorosan összefügg a nyúlpopulációk elérhetőségével, fő táplálékforrásukkal (Virgós, 1994).

2.1.3. Emberi hatások és élőhelyfragmentáció

Az emberi tevékenység és az élőhelyek feldarabolódása jelentősen befolyásolja a borz populációdinamikáját. Skandináv kutatások szerint az intenzív mezőgazdasági területhasználat csökkenti a borzok számára elérhető élőhelyek mennyiségét, ami nagyobb mozgásokat eredményez (Lindström et al., 2013).

Az Egyesült Királyságban a szóban forgó faj egyedeinek száma csökkent az élőhelyek elvesztése miatt, de a védelmi intézkedések az elmúlt években segítették számuk helyreállítását (Delahay et al., 2007).

A közép-spanyol-felföldön végzett vizsgálatok szerint a borz populációsűrűsége alacsony, és főként hegyi tölgyesekben és mozaikos élőhelyeken található meg (Virgós & Casanovas, 1999).

A borz élőhelyválasztása olybá tűnik, elég összetett folyamat, amelyet számos tényező befolyásol, beleértve a táplálékforrások elérhetőségét, a talaj szerkezetét, tengerszint feletti magasságot, az emberi tevékenységet és a tájszerkezetet, vegetációt. Az egyes populációk eltérő stratégiákat követhetnek az adott környezethez való alkalmazkodás érdekében. A jövőbeni kutatások célja lehet a borz élőhelyhasználatának még pontosabb feltárása, valamint az emberi hatások minimalizálása a természetvédelmi kezelési tervek kidolgozása során.

2.1.4. Táplálkozás

Az eurázsiai borz (*Meles meles*) opportunista táplálkozási stratégiát követ, amely lehetővé teszi számára, hogy változatos élőhelyekhez alkalmazkodjon. Táplálékösszetétele nagymértékben függ a földrajzi régiótól, az évszaktól és a helyi táplálékforrások elérhetőségétől. A borz elsősorban mindenevő, étrendje a gerinctelenektől kezdve a kisebb gerinceseken át, a növényi eredetű táplálékokig, igen széles spektrumon mozog. Az alábbi áttekintés célja, hogy bemutassa a borz táplálkozásának jellemzőit különböző élőhelyi feltételek és körülmények mellett.

2.1.4.1. A borz táplálék-összetétele és preferenciái

A borz étrendjének legmeghatározóbb eleme a földigiliszta (*Lumbricus terrestris*), amely egyes populációknál az elfogyasztott biomaszra akár 80%-át is kiteheti (Goszczyński et al., 2000).

A földigiliszták számát azonban befolyásolják maguk az évszakok is, illetve a különösen száraz időszakokban jóval ritkább a földigiliszták jelenléte. A borz ilyenkor nagyobb mértékben kényszerül más táplálék: például rovarok, kételtűek és gyümölcsök elfogyasztására (Roper, 1994; Rosalino et al., 2008)).

Hazai vizsgálatok megerősítik, hogy a borz tápláléka erdős élőhelyeken nagyrészt földigilisztákból és más gerinctelenekből -főleg futóbogárfélékből- áll, míg a növényi eredetű komponensek (pl. kukorica, gyümölcsök) szezonálisan jelentős arányt képviselnek (Lanszki et al., 2004)

A borz táplálkozását azonban más földrajzi tényezők is befolyásolják. Skóciában például a földigiliszták dominanciája az évszaktól független, míg Norvégiában a borz étrendjét a helyi szezonális forrásokhoz igazítja, például nyáron kisemlősöket és madarakat is fogyaszt, míg ősszel megnő a gyümölcsök és a természetett növények jelentősége (Gomes et al., 2020).

A fenti eredmények alapján megállapítható, hogy az európai borz általánosan opportunistá faj, amely azonban térben és időben bizonyos fokú specializációt mutathat. Táplálkozási stratégiája az élőhelyek és évszakok függvényében dinamikusan változik, ami hozzájárul a faj ökológiai sikerességéhez Európa-szerte.

2.1.4.2. Szezonális változások a borz étrendjében

A borz táplálékbevitelére jelentős szezonális változékonyságot is mutat. Tavasszal és nyáron a gerinctelenek, különösen a földigiliszták és rovarlárvák dominálnak az étrendjében, míg ősszel és télen nagyobb arányban fogyaszt növényi eredetű táplálékot, például gyümölcsöket és gabonaféléket (Roper, 1994; Rosalino et al., 2008).

A mediterrán térségben végzett kutatások szerint, a borz szezonális specializációt mutat: a száraz nyári hónapokban megnő a gyümölcsök és a rovarok szerepe étrendjében, míg a csapadékosabb hónapokban inkább a gerinctelenekre és kételtűekre támaszkodik (Martín et al., 1995).

Skóciában végzett kutatások rámutattak arra, hogy a borz képes a földigiliszták hiányában is kiegyensúlyozott táplálkozást fenntartani, különösen vadászott kisemlősök és rovarok fogyasztásával (Kruuk & Parish, 1985).

Hazai kutatások is szezonális változékonyságra mutattak rá a borz táplálkozására illetően (Varga & Farkas, 2016).

2.1.4.3. Táplálkozási niche és interspecifikus verseny

A borz táplálkozási niche-ének szélessége lehetővé teszi számára, hogy számos élőhelyen megéljen és versenyhelyzetben is jól alkalmazkodjon. Finn kutatások szerint a borz és a nyestkutya (*Nyctereutes procyonoides*) táplálékszükséglete jelentős átfedést mutat, különösen a nyári hónapokban, amikor mindkét faj rovarokat és kétéltűeket fogyaszt (Kauhala et al., 2006).

Dániában a borz étrendje jelentős átfedést mutat a vörös rókaéval és a nyestkutyaéval, de az eltérő élőhelyhasználati stratégiák csökkentik a közvetlen versengést (Elmeros et al., 2018).

2.1.4.4. Emberi hatások és urbanizáció

Az urbanizációval hatással van az állatok táplálkozására, esetünkben a borzéra is. Norvég városi és vidéki populációk összehasonlításakor kiderült, hogy a városi borzok gyakrabban fogyasztanak emberi eredetű táplálékokat, például konyhai hulladékot, míg vidéki társaik inkább természetes forrásokra támaszkodnak (Gomes et al., 2020). Az ilyen típusú táplálékforrások azonban növelhetik az ember és borz közötti konfliktusokat, különösen, ha a borzok házikertekben és szemetesekben keresnek élelmet.

A borz opportunistá táplálkozó, amely táplálékát az adott élőhely adottságaihoz igazítja. A földigiliszták és más gerinctelenek jelentik a fő táplálékforrását, de szükség esetén alkalmazkodik más elérhető táplálékforrásokhoz, például kétéltűekhez, gyümölcsökhöz és kisebb gerincesekhez. Az egyes populációk táplálkozása nagymértékben függ a földrajzi adottságoktól és az évszakos változásoktól. Jövőbeli kutatások célja lehet a borz és más ragadozók közötti táplálkozási versengés mélyebb megértése, valamint az emberi hatások csökkentése a faj hosszú távú megőrzése érdekében.

2.2. A vörös róka (*Vulpes vulpes*)

2.2.1. Élőhelyválasztás

A róka (*Vulpes vulpes*) a világ egyik legelterjedtebb ragadozója, amely változatos élőhelyeken fordul elő, beleértve az erdőket, füves területeket, városi környezeteket, nagyon sokféle éghajlati és domborzati adottságok mellett. Rugalmassága és opportunista táplálkozása lehetővé teszi számára, hogy számos különböző ökológiai feltételhez alkalmazkodni tudjon. Az alábbi szakirodalmi áttekintés célja a vörös róka élőhelyhasználatának és preferenciáinak bemutatása, különös tekintettel az ökoszisztémák közötti eltérésekre és az emberi tényezők hatásaira.

2.2.1.1. Élőhelytípusok és preferenciák

A vörös róka széleskörű élőhelypreferenciákat mutat, alkalmazkodóképessége kiemelkedő. Észak-Amerikában, szuburbán környezetben a rókák elsősorban a takarást és táplálékot biztosító mozaikos élőhelyeket preferálták, és társas csoportokban, jól körülhatárolt territóriumokban élnek (Adkins & Stott, 1998).

Európában és Ázsiában a mozaikos erdős és mezőgazdasági tájak a legfontosabb élőhelyei, ahol változatos táplálékforrásokat találhat. (Holmala & Kauhala, 2009).

Az Alpokban végzett kutatások szerint a rókák alacsonyabb tengerszint feletti magasságokat részesítik előnyben, különösen a téli időszakban, amikor az elérhető táplálék (pl. nagytestű növényevők teteme) koncentráltabban fordul elő alacsonyabb területeken (Cagnacci et al., 2004).

Skandináviában, a svéd erdő-tundra átmeneti zónában a vörös róka elterjedését és populációdinamikáját nagymértékben befolyásolta a rágcsálók és más kisemlősök jelenléte, valamint a hótakaró vastagsága, amely hatással van a zsákmányszerzési hatékonyságukra (Helldin et al., 2016).

A városi élőhelyek egyre fontosabbá válnak a rókapopulációk számára, különösen az Egyesült Királyságban, ahol a vörös rókák elterjedése az elmúlt 25 évben jelentősen megnövekedett (Scott et al., 2014).

2.2.1.2. Mozgásterület és territórium

A vörös róák mozgásterülete jelentős eltéréseket mutathat az élőhelytől és az egyedek ökológiai stratégiájától függően. A torontói szuburbán környezetben végzett vizsgálatok szerint a róák territóriumai 52 hektár körül mozognak, míg vidéki területeken ez a méret jóval nagyobb is lehet (Adkins & Stott, 1998).

Alpokban és Svájc hegyvidéki régióiban a róák elsősorban az erdős területeket részesítették előnyben, de szezonálisan nyílt területeken is intenzívebb aktivitást mutattak (Weber & Meia, 1996).

Az ausztráliai félvárosi környezetben végzett vizsgálatok szerint a róák különösen preferálják a sűrű növényzetű, például szederbokrokkal borított területeket nappali pihenőhelyként, míg a nyíltabb élőhelyeket aktívan kerülik (White et al., 2006).

2.2.2. Táplálkozás és élőhelyválasztás kapcsolata

A vörös róka opportunista ragadozó, amely változatos étrendet követ. Az erdős területeken elsősorban kisemlősökkel, madarakkal és rovarokkal táplálkozik, míg városi környezetben gyakran emberi eredetű táplálékforrásokat is szívesen használ (White et al., 2006).

Egy lengyel mezőgazdasági területen végzett kutatás szerint a róák egyre gyakrabban használják az ember által létrehozott élőhelyeket, például fasorokat, árkokat és mezőgazdasági területek szegélyeit, amelyeket táplálékszerzésre és búvóhelyül egyaránt használnak (Gołdyn et al., 2003).

2.2.3. Emberi hatások és urbanizáció

A vörös róka az antropogén hatásokhoz kifejezetten jól alkalmazkodó ragadozó. A városiasodás hatására az élőhelyhasználata jelentős mértékben átalakult: egyes populációk kifejezetten előnyben részesítik a városi környezetet, míg mások inkább természetes élőhelyeken maradnak.

Az emberi infrastruktúrák menedékként is szolgálhatnak a róák számára : Franciaországban a második világháborúból visszamaradt bunkerek gyakran szolgálnak róák és borzok búvóhelyeként, különösen intenzíven művelt mezőgazdasági területeken (Jumeau et al., 2017).

Egyesült Királyságban országos felmérés igazolta a városi róák terjeszkedését és megjelenését új településeken (Scott et al., 2014)

A vörös róka rendkívül alkalmazkodóképes ragadozó, amely változatos élőhelyeken fordul elő, a tundráktól a városi parkokig. Élőhelyválasztását elsősorban a táplálékforrások elérhetősége, a növényzet sűrűsége és különböző antropogén tényezők határozzák meg. Az emberi hatások jelentős mértékben befolyásolják populációdinamikáját, és egyes területeken kifejezetten előnyös lehet számára az urbanizáció. Jövőbeni kutatások célja lehet a rókák városi alkalmazkodásának és táplálkozási stratégiáinak mélyebb megértése, valamint az ember–ragadozó konfliktusok minimalizálása a természetvédelmi tervezésben.

2.2.4. Táplálkozás

A vörös róka (*Vulpes vulpes*) a világ egyik legelterjedtebb ragadozója, amely nagyfokú ökológiai rugalmasságának köszönhetően rendkívül változatos élőhelyeken fordul elő. Opportunista táplálkozó, amely az elérhető forrásokhoz igazítja étrendjét, így étrendje erősen függ a földrajzi területtől, az évszaktól és az emberi hatásoktól. Az alábbi szakirodalmi áttekintés célja, hogy bemutassa a vörös róka táplálkozási szokásait különböző ökoszisztémákban, valamint elemezze a táplálkozási niche változásait térben és időben.

2.2.4.1. A vörös róka táplálék-összetétele

A róka étrendje rendkívül változatos. A leggyakrabban fogyasztott táplálékai közé tartoznak a kisemlősök, különösen a rágcsálók és a nyúlfélék (Lindström, 1992). A róka a táplálékbőség időszakában jelentős mértékben zsákmányol kisemlősöket, míg az ínségebb hónapokban nagyobb arányban fogyaszt alternatív táplálékokat, például rovarokat és növényi részeket (Díaz-Ruiz et al., 2011).

Mediterrán térségekben végzett kutatások szerint a rókák étrendje szezonálisan változik: a nyári hónapokban megnő a rovarok és gyümölcsök aránya, míg télen inkább a kisemlősök válnak jelentőssé (Cavallini & Volpi, 1996).

Skandináviában végzett vizsgálatok alapján a rókák elsősorban rágcsálókat, különösen mezei pockokat (*Microtus agrestis*) és erdei pockokat (*Clethrionomys glareolus*) fogyasztottak, melyek populációdinamikája befolyásolja a rókák szaporodási sikerességét és populációsűrűségét (Lindström, 1989,1992).

Japánban a hidegebb régiókban nagyobb arányban zsákmányoltak emlősöket és madarakat, míg a melegebb területeken az ízeltlábúak és növényi táplálékok domináltak (Hisano et al., 2022).

2.2.4.2. Táplálkozási stratégiák és szezonális változások

A vörös rókák opportunista viselkedése szezonális változásokat eredményez az étrendjükben. A mediterrán térségben a rókák étrendjében a nyulak (*Oryctolagus cuniculus*) és más kisemlősök dominálnak, amikor bőségesen elérhetők, azonban az alternatív táplálékforrások, például gyümölcsök és rovarok szerepe is jelentős lehet (Díaz-Ruiz et al., 2011).

Dániában az agrárkörnyezet változásai ellenére a rókák továbbra is nagy arányban táplálkoznak rágcsálókkal, de az elmúlt évtizedekben ugyanakkor növekedett az őz és csökkent a mezei nyúl fogyasztása, amely valószínűleg a zsákmánypopulációk változására vezethető vissza (Pagh et al., 2015).

2.2.4.3. Táplálkozási niche és interspecifikus verseny

A vörös róka versenghet más közepes testű ragadozókkal - például a nyestkutyával (*Nyctereutes procyonoides*) és a borzzal (*Meles meles*) -, különösen olyan régiókban, ahol hasonló erőforrásokat használnak (Hockman & Chapman, 1983). Skóciai vizsgálatok szerint a rókák étrendje változik a prédaállatok szezonális elérhetőségével, és a rágcsálók hiányában gyakrabban zsákmányolnak madarakat és nagyobb testű emlősöket (Leckie et al., 1998). A táplálék-átfedések ellenére az eltérő időbeli és térbeli aktivitás, valamint az élőhelyhasználat különbségei csökkenthetik a közvetlen versenyt (Holmala & Kauhala, 2009)

2.2.4.4. Emberi hatások és urbanizáció

A vörös rókák urbanizációhoz való alkalmazkodása jelentős változásokat eredményezett táplálkozásukban. Egy oxfordi kutatás szerint a városi rókák étrendjében a hulladék és a földigiliszták nagy arányban fordulnak elő, ami az opportunista erőforrás-használatra utal (Doncaster et al., 1990).

Zürich városában a városi rókák étrendjének több mint fele emberi eredetű táplálékból áll, - különösen hulladékból és termesztett gyümölcsökből-, ami magyarázatot adhat a rókák folyamatos populációnövekedésére a városokban (Contesse et al., 2004).

3. Alkalmazott módszerek

3.1.A vizsgálati terület bemutatása

A vizsgálat a Vajdaság északi részén, szülővárosom Szabadka közigazgatási területén, a Subotičke šume” (Szabadkai erdők) elnevezésű gazdálkodási egység területén zajlott, amely a „Vojvodinašume” állami erdő-és vadgazdálkodási vállalat kezelésében áll. Ez a gazdálkodási egység több kataszteri egységre tagolódik: Palicsi erdőtömb, Kelebiai erdőtömb és Szabadkai erdőtömb. Vizsgálatomat utóbbi területen végeztem. A vizsgálati pontok szerb-magyar határtól Szabadka külterületéig helyezkednek el, jellemzően erdő-nyílt terület mozaikos zónában. A felmérésből tudatosan zártam ki a Palicsi erdőt és a tóparti rekreációs sávot a zavaró emberi hatások minimalizálása érdekében.

Szabadkai erdő – bejárt mintaterülete: 1132,93 ha



1. ábra: szabadkai terület (Forrás: saját szerkesztés)

E hektárértékek a QGIS-ben lehatárolt, ténylegesen bejárt poligonokra vonatkoznak, nem a teljes kataszteri egység összterületére. A mintaterületekből a lakott területeket, illetve be nem járható részeket kizártam.

A térség a Vajdaság északi részén, Észak-Bácskában fekszik, geomorfológiailag a Pannon-homokhátság délkeleti pereméhez tartozik. A domborzat sík, a tengerszint feletti magasság 114-143 m között változik, a mikrodomborzatát eolikus eredetű homokdűnék és teknők adják.

A klíma mérsékelt kontinentális, az átlagos évi középhőmérséklet megközelítőleg 12,2 °C, az éves csapadék 550-650 mm, a nyár vége gyakran vízhiányos, ami az aljnövényzetre és az állatok aktivitására is hat.

A vizsgált erdők talaját eolikus homoküledék építi fel: gyengén kötött, laza szerkezetű homoktalajok dominálnak (Mrvić et al., 2013). Kisebb foltokban karbonátos regoszolok és fiatal alluviális talajok jelenhetnek meg a mélyebb fekvésű térszíneken. Ezek a homoktalajok durva mechanikai összetételűek, alacsony humusz-tartalmúak és nagy vízáteresztésűek (Kostić et al., 2017). A laza könnyen átható közeg kifejezetten kedvez a kotorékásó emlősöknek.

A táj mozaikos: erdős homokpusztai foltok és homoki tölgyesek váltják egymást, köztük nyílt területekkel. A természetközeli állományok mellett másodlagos ültetvények is jelen vannak – főként akácok és kisebb fenyvesek. Főbb fa fajok: fehér akác (*Robinia pseudoacacia*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*), fehér nyár (*Populus alba*), keskenylevelű kőris (*Fraxinus angustifolia*), erdei fenyő (*Pinus sylvestris*) és fekete fenyő (*Pinus nigra*).

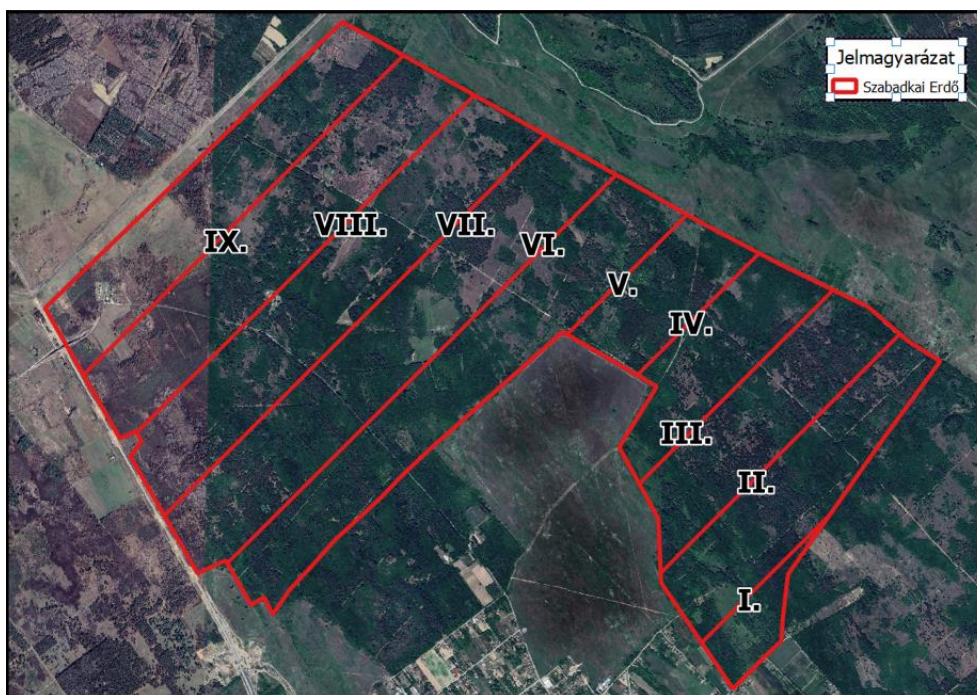
A cserjeszintet többek között kökény (*Prunus spinosa*), vadrózsa (*Rosa canina*), galagonya (*Crataegus monogyna*) és veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) alkotja. A Subotička pešćacra hivatalos leírásai is ezt erősítik: a homokpusztai és tölgyes élőhelyek a térség kiemelt értékei.

A terület vadászati egységként a „Lovište Subotičke Šume” néven szerepel, összterülete 6137 ha, ebből 543 ha kerített vadászterület. A nagyvadak közül a dámszarvas (*Dama dama*), a muflon (*Ovis aries musimon*) és a vaddisznó (*Sus scrofa*) a fő fajok. Az apróvadállományt elsősorban a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) és a mongol fácán (*Phasianus colchicus mongolicus*) adja. A közepes testű ragadozók közül a vörös róka (*Vulpes vulpes*), a borz (*Meles meles*) és az aranyakál (*Canis aureus*) határozzák meg a ragadozóközösséget. A gyakorlati gazdálkodás (etetők, sózók, invazív fajok visszaszorítása, dűvadszabályozás, megfigyelés) a terület mindennapjainak része.

A térség természetvédelmi státusza nem szerepel az Európai Unió Natura 2000 jegyzékében (mivel Szerbia nem EU-tag), azonban a dokumentumok alapján helyi jelentőségű védett területként kezelik, és a rezervátum státusza is utal ökológiai érzékenységre.

3.2. Alkalmazott módszer

A terepi felmérést sávós becsléssel végeztem a Szabadkai-erdő 1120 ha-os mintaterületén, március első hetében, kora délelőtt. azonos időjárási- és fényviszonyok mellett. A bejárásokon helyi, tapasztalt vadász kísért, aki a vonalak terepi bejárhatóságát és a jelek értelmezését segítette.



2. ábra: Becslővonalak a szabadkai területen (Forrás: saját szerkesztés)

A területet párhuzamos, ÉK-DNY irányú becslővonalakkal fedtem le, 500 m vonalközzel. A vonalak nem metszették a kerített, tiltott vagy átjárhatatlan részeket. A térképen a vonalak római számokkal szerepelnek. (Márton, 2018). Szakaszonként rögzítettem a látótávolságot (m), a sáv szélességet pedig a kétoldali látótávolság összegeként vettem. A sáv területét a sáv hossz és a sáv szélesség szorzatával kaptam. Továbbá feljegyeztem még a domináns vegetációt is (erdő, cserjés, gyepek), hogy az észlelhetőségi különbségek kezelhetők legyenek. (Márton, 2018).

1. táblázat : szabadkai kotorékbecslés jegyzőkönyv

sor-szám	vonalhossz (m)	lakott	lakatlan	faj	kijáratok száma	nyom	ürülék	kakigödör	szag	zsákmány-maradvány	vegetáció, egyéb megjegyzés	GPS pont	magasság (m)
III / 1	1690		x	róka	2						gyep, cserjés	N 46° 10'06" E 19° 41'41"	116 m
III / 2	1690	x		vegyes	4	x	x	x	x		lombos erdő	N 46° 09' 50" E 19° 41' 16"	118 m
VI / 1	3540	x		róka	3	x	x		x	x	gyep, cserjés	N 46° 10' 12" E 19° 39' 47"	125 m
VII / 1	3463	x		róka	3				x		lombos erdő	N 46° 10' 03" E 19° 39' 58"	120 m
VIII / 1	3043	x		borz	2	x			x		gyep, cserjés	N 46° 10' 47" E 19° 39' 42"	120 m
VIII / 2	3043	x		róka	1		x		x		lombos erdő	N 46° 10' 38" E 19° 39' 29"	120 m
IX / 1	2910		x	róka	3				x		gyep, cserjés	N 46° 09' 56" E 19° 38' 26"	125 m

(Forrás: saját szerkesztés)

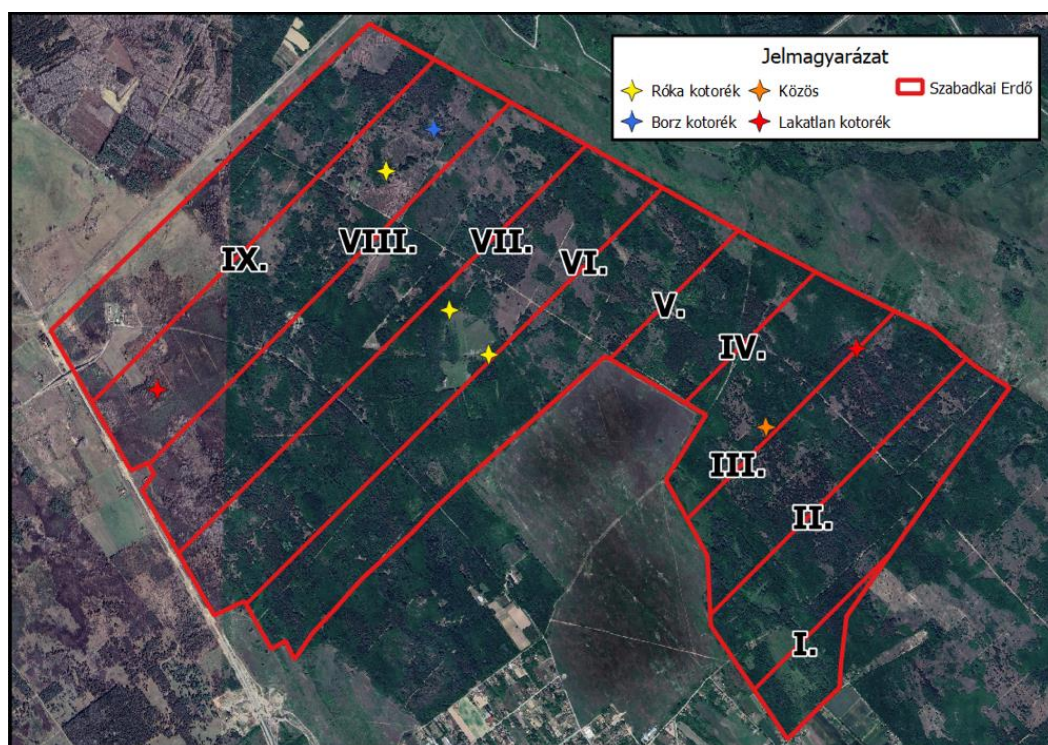
Minden kotorék egyedi azonosítót kapott a „vonalkotorék” séma szerint. Külön kotorékknak számított, ha a legközelebbi kijáratok közötti távolság meghaladta az 50 métert, vagy természetes akadály választotta el azokat. Rögzítettem a nyomot, ürüléket (kakigödör), kaparást, friss ásást, szagot, zsákmánymaradványt., fajt (róka/borz/közös), aktivitást (lakott/lakatlan), a bizonytalan eseteket és a terepi megítélést a vadász tapasztalatai is segítették (Márton, 2018).

3.3. Adatfeldolgozás

A sávós becslés eredményeként összesen hét kotoréket azonosítottam, ezek közül öt lakott volt, kettő pedig lakatlan.

Az összegyűjtött adatok alapján minden becslősáv területét meghatároztam, majd kiszámoltam a sávonkénti kotoréksűrűséget. A sávok kotoréksűrűségeinek átlagaiból meg tudtam állapítani a mintaterület átlagos kotoréksűrűségét, valamint a szórást. Az élőhelyválasztást a vegetáció és az ökológiai élőhelytípusok szerint vizsgáltam, a területet egységes kategóriákba soroltam: lombhullató erdő, tűlevelű erdő, valamint nyílt terület (gyepterület, szántóföld).

4. Eredmények és értékelésük



3. ábra: Feltárt kotorékok a szabadkai területen (Forrás: saját szerkesztés)

A Szabadkai-erdő közel 1134 hektáros mintaterületén végzett sávos becslés során összesen hét kotorékot azonosítottam, ezek közül öt bizonyult lakottnak, kettő pedig lakatlannak. A hét kotorék faj szerinti megoszlása a következő volt: három vörös róka (42,9%), egy európai borz (14,3%) és egy közös használatú (szintén közel 14,3%), valamint két lakatlan (28,6%). Csak a lakott kotorékokat tekintve (N=5) a róka aránya 3/5 (60%), a borzé 1/5 (20%), a közös használaté 1/5 (20%).

A kotorékok megoszlásában mindössze egyetlen helyen rögzítettem közös használatra utaló jeleket. Ez a megfigyelés is alátámasztja a szakirodalomban leírt koegzisztencia lehetőségét. A direkt konfliktus elkerülése érdekében a borz és a róka valószínűleg a forrást vagy időben vagy térben osztja meg (Márton et al., 2016; Mori & Menchetti, 2019).

2. táblázat: Becslősávok adatai

sáv sorszáma	vonalhossz (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.	1070	0	0	15,75	0,00	0,00	0,00
2.	2080	0	0	25,93	0,00	0	0,00
3.	1690	1	1	20,59	4,86	5	9,71
4.	1088	0	0	12,98	0,00	0,00	0,00
5.	1081	0	0	14,29	0	0,00	0,00
6.	3540	1	0	46,16	2	0	2
7.	3463	1	0	41,66	2	0,00	2,40
8.	3043	2	0	53,85	3,71	0	3,71
9.	2910	0	1	61,57	0	1,624167614	1,624167614
összesen	19965	5	2	292,78			
				Átlag	1,46	0,72	2,18

(Forrás: saját szerkesztés)

A kotorékok nem kizárólag erdőben fordultak elő: az erdőfoltok mellett több esetben cserjés-gyep mozaikban is találtam bejáratokat és friss használati jeleket, míg túlevelű állományban nem észleltem kotorékot. A rögzített pontok tengerszint feletti magassága 116,7 és 125,5 méter között változott, az átlag 121,1 méter. A „lakott” státuszt aktív nyom-és ürülékjelek, a kijáratok friss használati nyomai, valamint a velem terepen dolgozó vadász tapasztalati megfigyelései alapján állapítottam meg. A lakatlan kotorékoknál beszűkült bejáratok, régi bolygatásnyomok és friss jel hiánya volt jellemző. Egy helyen a róka és borz egyidejű jelenlétére utaló friss jelek is megfigyelhetők voltak.

Összességében a mintaterületen a kotorékok erdőszegélyekhez és cserjés-gyep mozaikokhoz való kötődése egyértelmű. A lakott kotorékok között a róka dominanciája kifejezett. A szűk magassági tartomány pedig utalhat arra, hogy a homoktalajon kínálkozó, ásásra alkalmas helyeket a fajok következetesen preferálják. A mintában mindkét faj stabil jelenléte látszik, és előfordult közös használat is.

5. Következtetések és javaslatok

A Szabadkai-erdő 1132 hektáros mintaterületén végzett, egy felmérési ciklusra épülő sávos bejárás alapján a kotorékok elhelyezkedése egyértelműen a takarást biztosító, jól átható foltokhoz kötődött. Aktív (lakott) kotorékokat elsősorban a lombhullató erdőrészekben, illetve ezek közvetlen szegélyében húzódó cserjés gyepekben találtam, míg tág, fedetlen nyílt felszínen és túlevelű állományban nem került elő lakott kotorék. A fajok megoszlásában a vörös róka volt a domináns, a borz ritkábban, de igazoltan jelen volt, és egy helyen közös – feltehetően időben megosztott – használat jeleit is rögzítettem. A mintaterület mozaikos szerkezete (erdőfoltok- cserjések – nyílt részek sűrű váltakozása) láthatóan a szegélyekhez kötődő kotorékhely- választást erősíti (Virgós & Casanovas, 1999; Revilla, 2000; Revilla et al., 2002; White et al., 2006; Santos & Beier 2008).

Ezek a mintázatok jól összecsengenek a Börzsönyben végzett, publikált hazai vizsgálatokkal. Ott a vörös róka a kotorékhely-választásában a lombhullató erdők előnyben részesültek, a túlevelű állományokat ritkán használta, a nyílt területeket pedig több helyszínen kimutathatóan kerülte, a borz jelenléte stabil volt, de erősen lokális, és a zártabb állományokhoz kötődött (Márton et al., 2014; Márton et al., 2016). A szabadkai eredmények e képet árnyalják azzal, hogy a cserjés gyepek – közvetlenül erdőszegély mellett – több esetben tényleges kotorékhelynek bizonyult. A túlevelű állományok tekintetében az irodalom területfüggő mintát jelez (egyes lombos állományok preferenciája és a nyílt felszínek kerülése mindkét fajra általános mintázatként jelenik meg (Doncaster et al., 1990; Weber & Meia, 1996; Adkins & Stott, 1998; Delahay et al., 2007; Obidziński et al., 2013; O'Brien et al., 2016)

A nemzetközi élőhely-preferencia irodalomból is konzisztens kép rajzolódik ki: különböző biotópokban végzett vizsgálatok rendre azt mutatták, hogy a vörös róka a takarást adó erdő vagy mozaikos élőhelyeket részesíti előnyben a nyílt területekkel szemben, illetve a használat szezonálisan és helyszínenként rugalmasan változhatott (Holmala & Kauhala., 2009). Az Alpokban kapott eredmények szintén a fedett, erdőhöz közeli foltok nagyobb használatát jelezték (Cagnacci et al., 2004). A szabadkai homok talajú erdők laza, ásásra alkalmas talaja és magas szegély-aránya ezzel a rugalmas stratégiával jól találkozik, ami magyarázza a kotorékok szegélyhez kötött megjelenését.

A mediterrán példák (Portugália, Spanyolország) külön kiemelik a tölgyesek-legelők mozaikjának és a szegélyeknek a szerepét a borz előfordulásában és kotorékhasználatában – ez a „szegélyhez kötött” elhelyezkedés Szabadkán is kirajzolódott (Santos & Beier, 2008; Rosalino et al., 2008). A francia mezőgazdasági mozaikban végzett vizsgálat pedig azt mutatta, hogy a róka és a borz az emberi létesítményeket (pl. részben betemetett bunkerek) is képes bűvőhelyként hasznosítani, a környező szántók és települések arányától függően – ami rávilágít az antropogén elemek kettős szerepére (Jumeau et al., 2017). Összességében a mostani szabadkai eredmények összhangban vannak a fenti mintázatokkal: a fedett foltok és szegélyek kulcsszerepe erős, a túlevelű állományok kerülése pedig több korábbi tanulmányban is megjelent, bár ez területfüggő (Holmala & Kauhala., 2009; O’Brien et al., 2016). A borz esetében a nagy zavarás kerülése a lengyelországi adatokkal is egy irányba mutat (Obidziński et al., 2013).

Az összes aktív kotorék laza, homokos talajhoz kötődött, viszonylag szűk tengerszint feletti magassági tartományban (116-125 m) a vizsgált területen. Ez a mintázat alátámasztja, hogy a laza talaj (pl.: homok, lösz) kritikus korlátozó tényező lehet a kotorékeloszlásban, mivel lényegesen megkönnyíti a járatrendszerek kialakítását. Ezt a jelenséget már morvaországi vizsgálatok is kimutatták, ahol a tengerszint feletti magasság és a lejtő tájolása mellett szintén a geológiai tényezők határozták meg a kotorékeloszlás főbb mintázatait (Matyáščík & Bičík, 2000).

A következő felmérésekben azt gondolom, érdemes az élőhelypreferencia pontosításához több, a szakirodalom által is kiemelt környezeti és antropogén változót célzottan rögzíteni és elemezni. Ilyenek különösen a tájszerkezeti elemek finomabb bontása, mert a borz és a róka élőhelyhasználata sokszor a mozaik finom részletein dől el. Valamint a domborzati és talajtani jellemzők (lejtés, kitettség, homok/agyag arány), amelyek közvetlen érinthetik a bűvőhelyválasztást (Prigioni & Deflorian, 2004; Obidziński et al., 2013). Illetve a zavarás és infrastruktúra közelségének mutatói (távolság a közúttól, földúttól, lakott területtől, leshelytől/etetőtől), mert a vizsgált ragadozók sok térségben a fedettség és az emberi jelenlét együttesének függvényében választanak kotorék helyet (O’Brien et al., 2016; Jumeau et al., 2017).

Módszertanilag célszerű lenne azonos sávhaló ismételt bejárása, a lakottsági státusz kameracsapdás megerősítése, a QGIS-alapú élőhelyklasszifikáció finomítása, majd a preferenciák statisztikai tesztelése.

6. Összegzés

Az európai borz és vörös róka a térség meghatározó közepes testű ragadozói, ezért a kotorék hely-választásuk helyi mintázatainak megismerése közvetlenül segíti mind a vadgazdálkodási, mind a természetvédelmi döntéseket. Vizsgálatomat célja az volt, hogy a Szabadkai-erdőben (1120) sávos bejárással, egységes terepi protokoll mellett leírjam a két faj kotorékhasználatát és annak élőhelyi összefüggéseit.

A terepi felmérést március első hetében, koradélelőtti időszakban végeztem. A becslővonalakat 500 méterenként, ÉK-DNY irányban jelöltem ki, a bejárhatóság és az átláthatóság szempontjaihoz igazodva, a helyi vadász kíséretével. A vonalak nem metszettek át átjárhatatlan vagy üzemi létesítményeket. A kotorékokat vonal/sorszám (ID) rendszerben rögzítettem. A koordinátákat Guru Maps alkalmazással vettem fel. A „lakott” státuszt friss be- és kijárat nyomon, bélsár- és kaparásjelek, valamint a helyismerettel rendelkező vadász tapasztalati megfigyelése alapján állapítottam meg, a fajmeghatározást ugyanezek a terepi jelek támasztották alá.

A sávos becslés során összesen hét kotorékokat azonosítottam. Ezek közül öt volt lakott és kettő lakatlan. A lakott kotorékok megoszlása: három vörös róka, egy borz és egy – jelek alapján – közös, feltehetően időben megosztott használat. Aktív kotorék tág, fedetlen nyílt felszínen és túlevelű állományban nem került elő, ezzel szemben a lakott bejáratok döntően zárt lombos erdőben, illetve közvetlen erdőszegélyhez tapadó cserjés gyepen helyezkedtek el. A rögzített pontok tengerszint feletti magassága 116 és 125 méter közé esett (átlag ~121,1 m). A sávonként számolt kotoréksűrűségek átlaga alapján a 100 hektárra vetített értékek: lakott kotorék 1,46 db/100 ha, lakatlan kotorék 0,72 db/100 ha.

A mintaterületen a kotorékok ott jelentek meg, ahol egyszerre adott a takarás és az ásásra alkalmas közeg – többnyire erdőfoltokban, illetve erdő-cserjés gyep szegélyekben. A lakott kotorékok között a róka dominanciája kifejezett, a borz ritkábban, de stabilan jelen volt, és eseti közös használatot is észleltem.

Az eredmények összhangban állnak azzal a képpel, hogy a borz és a róka mozaikos, fedettebb élőhelyeken talál stabil búvóhelyet, és a szegélyzónák kiemelt szerepűek.

Ugyanakkor a jelen adatfelvétel korlátai (minden sáv egyszeri bejárása, kis esetszám) miatt a következtetések leíró jellegűek: kvantitatív preferenciatesztet nem végeztem, és a felmérés nem tért ki minden potenciális háttérváltozóra (pl. utak, etető, lesek távolsága).

Ennek ellenére a fő mintázat egyértelmű: a lakott kotorékok a lombos erdőkhöz és a közvetlen erdőszegélyek cserjés gyepfoltjaihoz kötődtek, a tűlevelű állományokat nem használták, és előfordult közös róka-borz kotorékhasználat is.

A gyakorlati üzenet világos: a kölykezési időszakban érdemes a frissen aktív kotorékok környezetében a zavarás mérséklése, és célszerű a szegélyzónákat kiemelten kezelni.

Ez a mostani felmérés megbízható helyi alapvonalat ad, amelyre érdemes ráépíteni a részletesebb, többváltozós elemzést.

7. Irodalomjegyzék

Adkins, C.A. & Stott, P. (1998): Home ranges, movements and habitat associations of red foxes (*Vulpes vulpes*) in suburban Toronto. *Journal of Zoology* 244(3), 335–346. DOI: 10.1111/j.1469-7998.1998.tb00038.x

Cagnacci, A., Meriggi, A., Lovari, S. & Massolo, A. (2004): Habitat selection by the red fox *Vulpes vulpes* (L.,1758) in an Alpine area. *Ethology Ecology & Evolution*, 16 (2-3), 103-116. DOI: 10.1080/08927014.2004.95.22640

Cavallini, P. & Volpi, T. (1996): Variation in the diet of the red fox in a Mediterranean coastal area. *Revue d'Écologie (Terre et Vie)* 51, 173–189. DOI: 10.3406/revec.1996.2201

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

Csorba, G., Cserkész, T., Görföl, T., Németh, A., & Zólei, A. (2024). Magyarország vadon élő emlőseinek aktualizált listája. *Állatani Közlemények*, 109(1-2), 49-62. DOI: 10.20331/AllKoz.2024.109.0-2.6

Delahay, R.J., Davison, J., Poole, D.W., Matthews, A.J., Wilson, G.J., Heydon, M.J. & Roper, T.J. (2007): Long-term temporal trends and environmental correlates of badger (*Meles meles*) sett distribution in England. *Journal of Zoology* 272(3), 230–238. DOI: 10.1111/j.1469-7998.2006.00267.x

Díaz-Ruiz, F., Delibes-Mateos, M., García-Moreno, J.L., López-Martín, J.M., Ferreira, C. & Ferreras, P. (2011): Biogeographical patterns in the diet of an opportunistic predator: the red fox *Vulpes vulpes* in the Iberian Peninsula. *Mammal Review* 43(1), 59–70. DOI: 10.1111/j.1365-2907.2011.00206.x

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* 71(2), 188–194. DOI: 10.2307/1382167

Elmeros, M., Madsen, A.B. & Prang, A. (2005): Home range, movements, and habitat use of badgers (*Meles meles*) in a Danish farmland. *Wildlife Biology* 11(1), 17–25. DOI: 10.2981/0909-6396(2005)11[17:HRMAHU]2.0.CO;2

Elmeros, M., Mikkelsen, D.M., Nielsen, S.S. & Chriél, M. (2018): Trophic overlap between red fox (*Vulpes vulpes*), raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and badger (*Meles meles*) in Denmark. *Mammal Research* 63, 125–136. DOI: 10.1007/s13364-017-0344-7

Ferretti, F., Lazzeri, V., Mori, E., et al. (2023). Interactions between carnivore species: limited spatiotemporal partitioning between apex predator and smaller carnivores in a Mediterranean protected area. *Frontiers in Zoology*, 20, 33. DOI: 10.1186/s12983-023-00489-w

Gołdyn, 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/s10344-002-0021-4

Gomes, V., Eldegard, K., Kanda, L.L., Roberts, N.J. & Røskoft, E. (2020): Urbanisation effects on the feeding ecology of badgers (*Meles meles*): A comparison between urban and rural populations. *Urban Ecosystems* 23, 1247–1258. DOI: 10.1007/s11252-020-00987-8

Goszczyński, J., Jędrzejewska, B. & Jędrzejewski, W. (2000): 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

Helldin, J.O., Jenny, H., Elmhagen, B., Tannerfeldt, M., & Angerbjörn, A. (2016): The red fox in the forest–tundra ecotone: responses to climate and prey fluctuations. *Wildlife Biology* 22(2), 67–75. DOI: 10.2981/wlb.00174

Hisano, M., Evans, M. J., Soga, M., & Tsunoda, H. (2022). 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 ecology of red foxes and raccoon dogs in Japan. *Journal of Mammalogy* 64(4), 814–818. DOI: 10.2307/1380539

- Holmala, K. & Kauhala, K. (2009): Habitat use of medium-sized carnivores in fragmented agricultural landscapes in Finland. *Mammalia* 73(4), 339–347. DOI: 10.1515/MAMM.2009.061
- Johnson, P. J., Delahay, R. J., Cheeseman, C. L., Reid, H. W., Wilson, M. D. & Wilesmith, J. W. (2002): Modelling the impact of farming practices on badger (*Meles meles*) sett distribution in England. *Journal of Applied Ecology* 39(6), 856–866. DOI: 10.1046/j.1365-2664.2002.00762.x
- Jumeau, J., Viala, V., Aulagnier, S. & Poulle, M.-L. (2017): The use of World War II bunkers as dens by red foxes and badgers in farmlands of France. *Mammalia* 81(4), 365–372. DOI: 10.1515/mammalia-2016-0078
- Kauhala, K. & Auttila, M. (2010): Habitat preferences of the European badger (*Meles meles*) in a boreal landscape. *Annales Zoologici Fennici* 47(4), 255–268. DOI: 10.5735/086.047.0404
- Kauhala, K. & Kowalczyk, R. (2011): Invasion of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Europe: history of range expansion, colonization and habitat use. *Mammal Review* 41(1), 19–37. DOI: 10.1111/j.1365-2907.2010.00164.x
- Kauhala, K., Holmala, K. & Schregel, J. (2006): Seasonal variation in the diet of the raccoon dog in Finland and coexistence with other medium-sized carnivores. *Ecography* 29(6), 812–822. DOI: 10.1111/j.2006.0906-7590.04662.x
- Kostić, N., Karadžić, B., Pavlović, P., & Mitrović, M. (2017). *The Soils of Serbia*. Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-62730-1
- Kruuk, H. & Parish, T. (1985): Food, feeding behaviour and dietary variability of the fox (*Vulpes vulpes*) in Scotland. *Journal of Zoology* 206(4), 593–602. DOI: 10.1111/j.1469-7998.1985.tb05682.x
- Lanszki, J. (2004). Diet of badgers living in a deciduous forest in Hungary. *Mammalian Biology*, 69(5), 354–358. DOI: 10.1078/1616-5047-00155
- Leckie, F.M., Thirgood, S.J., May, R., Redpath, S.M. & Hudson, P.J. (1998): Variation in the diet of red foxes on Scottish moorland in relation to prey abundance. *Ecography* 21(6), 677–688. DOI: 10.1111/j.1600-0587.1998.tb00558.x

- Lindström, E. (1989): Food limitation and social regulation in a red fox population. *Holarctic Ecology* 12(1), 70–79. DOI: 10.1111/j.1600-0587.1989.tb00824.x
- Lindström, E. (1992): Reproductive effort in the red fox, *Vulpes vulpes*, and future reproduction. *Oikos* 63(3), 295–300. DOI: 10.2307/3545397
- Lindström, P., Månsson, J., Karlsson, J. & Andrén, H. (2013): Agricultural intensification and badger movements in Scandinavia. *Mammalian Biology* 78(6), 419–425. DOI: 10.1016/j.mambio.2013.07.002
- Martín, R., Rodríguez, A. & Delibes, M. (1995): Local feeding specialization by badgers in a Mediterranean environment. *Journal of Zoology* 236(1), 117–125. DOI: 10.1111/j.1469-7998.1995.tb01791.x
- Márton, M., Markolt, F., Szabó, L., & Heltai, M. (2014). Niche segregation between two medium-sized carnivores in a hilly area of Hungary. *Annales Zoologici Fennici*, 51(5), 423-432. DOI: 10.5735/086.051.0503
- Márton, M., Markolt, F., Szabó, L., Kozák, L., Lanszki, J., Patkó, L., & Heltai, M. (2016). Den site selection of the European badger, *Meles meles*, and the red fox, *Vulpes vulpes*, in Hungary. *Folia Zoologica*, 65(1), 72-79. DOI: 10.25225/fozo.v65.i1.a1.2016
- Márton, M. (2018). Az európai borz és a vörös róka kitorékhely-kompetíciójának vizsgálata különböző terepbiológiai módszerekkel. Doktori (PhD) értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő. DOI: 10.14751/SZIE.2019.009
- Matyáščík, T. & Bičík, V. (2000): Badger sett distribution and habitat preferences in Moravia (Czech Republic). *Acta Theriologica* 45(3), 419–426. DOI: 10.4098/AT.arch.00-44
- Monterroso, P., Alves, P.C. & Ferreras, P. (2014): Plasticity in circadian activity patterns of mesocarnivores in southwestern Europe: implications for interspecific interactions. *PLoS ONE* 9(3), e99894. DOI: 10.1371/journal.pone.0099894
- Mori, E. & Menchetti, M. (2019): Temporal and spatial niche partitioning of European mesocarnivores. *Mammal Research* 64, 19–29. DOI: 10.1007/s13364-018-0403-2

- Mrvić, V., Kovačević, M., Životić, L., et al. (2013). Pedological and Pedogeochemical Map of Serbia. DOI: 10.5555/20143128114
- Nowakowski, W.K., Jędrzejewska, B., Schmidt, K., Theuerkauf, J., & Kowalczyk, R. (2020): Co-occurrence of badger and red fox setts in North-Eastern Poland. *Mammalian Biology* 100, 39–47. DOI: 10.1016/j.mambio.2020.01.003
- O'Brien, J., Elliott, S., Hayden, T. J. & MacWhite, T. (2016): Badger sett distribution in Ireland: the influence of habitat and landscape features. *Irish Naturalists' Journal* 35(1), 22–31.
- Obidziński, A., Zalewski, A., Bartoń, K. & Jędrzejewska, B. (2013): Habitat selection of the European badger (*Meles meles*) in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Annales Zoologici Fennici* 50(5), 249–257. DOI: 10.5735/086.050.0503
- Oliveira, M., Santos-Reis, M., Monterroso, P., & Munguira, L. (2024): Night-time activity and coexistence of mesocarnivores revealed by camera traps. *European Journal of Wildlife Research* 70, 39. DOI: 10.1007/s10344-024-01717-0
- Pagh, S., Chriel, M., Madsen, A.B. & Jensen, B. (2015): Diet of red fox in Denmark: long-term changes and regional differences. *Mammal Research* 60, 213–224. DOI: 10.1007/s13364-015-0222-5
- Prigioni, C. & Deflorian, M.C. (2004): Badger setts in the Italian Alps: site selection and environmental features. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 15(1), 41–50. DOI: 10.4404/hystrix-15.1-4355
- Revilla, E. (2000): Movement patterns, home range size and habitat selection of the European badger in Mediterranean environments. *Canadian Journal of Zoology* 78(11), 1995–2005. DOI: 10.1139/z00-147
- Revilla, E., Palomares, F. & Delibes, M. (2002): Spatial organization, group living and ecological constraints in the badger (*Meles meles*) in Doñana, SW Spain. *Journal of Zoology* 258(2), 205–213. DOI: 10.1017/S0952836902001325
- Rosalino, L.M., Loureiro, F., Macdonald, D.W. & Santos-Reis, M. (2008): Dietary shifts of the European badger (*Meles meles*) in Mediterranean ecosystems: an opportunistic forager. *Mammalian Biology* 73(6), 258–265. DOI: 10.1016/j.mambio.2007.07.004

Roper, T.J. (1994): The European badger: food and foraging. *Mammal Review* 24(3–4), 177–198. DOI: 10.1111/j.1365-2907.1994.tb00142.x

Santos, M.J. & Beier, P. (2008): Habitat selection by European badgers at multiple spatial scales in Portuguese Mediterranean ecosystems. *Wildlife Research* 35(8), 835-843. DOI: 10.1071/WR08009

Scott, D.M., Berg, M.J., Tolhurst, B.A., Chauvenet, A.L.M., 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

Varga, Z., & Farkas, A. (2016): A borz (*Meles meles L.*) táplálkozásának vizsgálata Komárom-Esztergom megyében. *Erdészettudományi Közlemények*, 6(2), 189-197. DOI: 10.17164/EK.2016.015

Virgós, E. (1994): Diet of badgers in the Iberian Mediterranean context: a review and new data. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 59, 26–35. DOI: 10.1016/S0044-3468(94)80058-2

Virgós, 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 preferences of the red fox in a mountainous region. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 61, 267–275. DOI: 10.1016/S0044-3468(96)80036-7

White, P.C.L., Saunders, G. & Harris, S. (2006): Spatio-temporal patterns of red fox den use in semi-urban Australia. *Austral Ecology* 31(2), 156–164. DOI: 10.1111/j.1442-9993.2006.01584.x

8. Ábrajegyzék

1. ábra: szabadkai terület (Forrás: saját szerkesztés)..... - 14 -
2. ábra: Becslővonalak a szabadkai területen (Forrás: saját szerkesztés)..... - 16 -
3. ábra: Feltárt kotorékok a szabadkai területen (Forrás: saját szerkesztés) - 18 -

9. Táblázatjegyzék

1. táblázat : szabadkai kotorékbecslés jegyzőkönyv (Forrás: saját szerkesztés) - 18 -
2. táblázat: Becslősávok adatai (Forrás: saját szerkesztés) - 19 -

NYILATKOZAT

DOMONKOS DOMINIKA (név) (hallgató Neptun azonosítója: D5RLBF)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

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

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: Gödöllő, 2025 év 11 hó 10 nap

Dr. Kelle
belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	DOMONKOS DOMINIKÁ
Neptun-kódja:	D5RLBF
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	SZAKDOLGOZAT KÉSZÍTÉS
A munka címe:	Az európai borz és vörös róka niche-szegregációjával vizsgálat a korotékok elhelyezkedése alapján

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

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

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

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

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

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
ötletelés, fordítás, nyelvi korrektúra	ChatGPT5, Gemini Pro	egész szöveg

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

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

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

	elérhetősége		bejegyzésének sorszáma
/	/	/	/

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

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

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

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

A témavezető nem volt előkészítő szabályokat,

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

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

Kelt: *Gödöllő, 2025*, 2025. *11* hó *10* nap

Domokos Domikó

Hallgató aláírása

Dr. ...

Konzulens/Témavezető aláírása

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

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

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve:

DOMONKOS DOMINIKÁ

A Hallgató Neptun kódja:

DSRLBF

A dolgozat címe:

Az európai borz és vörösróka niche-szegregációjának vizsgálata
és fókuszeltérési

A megjelenés éve:

2025

A konzulens intézetének neve:

VADGAZDÁLKODÁSI ÉS TERMÉSZETVÉDELMI INTÉZET
2025.10.16.

A konzulens tanszékének a neve:

VADBIOLÓGIAI ÉS VADGAZDÁLKODÁSI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025. év 11. hó 11. nap

Domonkos Dominika
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.