

SZAKDOLGOZAT

Gucsi Zoltán

2025



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

**A BORZ ÉLŐHELYPREFERENCIÁJA ÉS
KOTORÉKSŰRŰSÉGE AZ IZSÁKI HUBERTUS
VADÁSZTÁRSASÁG TERÜLETÉN**

Belső konzulens: Dr. Márton Mihály
egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Vadgazdálkodási és
Természetvédelmi Intézet,
Vadbiológiai és
Vadgazdálkodási Tanszék

Készítette: Gucsi Zoltán

Gödöllő
2025

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések	2
2. Szakirodalmi áttekintés	4
2.1. Az európai borz élőhelypreferenciája	4
2.2. Az európai borz táplálkozása	14
2.3. Borz állománysűrűsége	20
3. Alkalmazott módszerek	23
3.1. A vizsgálati terület bemutatása	23
3.2. Kotorékbecslés módszere	25
3.3. Terepi megfigyelés	25
4. Eredmények és értékelésük	27
5. Következtetések és javaslatok	30
6. Összefoglalás	32
7. Irodalomjegyzék	33
8. Hallgatói nyilatkozatok	35
8.1. Nyilatkozat a dolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről	35
8.2. Nyilatkozat a mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról	36
9. Konzulensi nyilatkozat	38

1. Bevezetés és célkitűzések

Az eurázsiai borz (*Meles meles*) hazánkban előforduló egyik legelterjedtebb közepes testű ragadozó faj. Az ország minden területén megtalálható, az Alföldtől egészen a hegyvidékig (Heltai, 2016). Generalista faj, ezért változatos és sok -féle, táplálékot képes elfogyasztani (Heltai, 2016). Az elmúlt 40 évben populáció mérete növekszik. Táplálkozása, elterjedése és állománysűrűsége következtében az agrárszektor több ágazata és a természetvédelem is érintett a faj hatásaival. Fentiek alapján fontos a fajjal való gazdálkodás, a kitorékok mennyiségének és lakottságának feltárása (Heltai, 2016). Az adatokból következtethetünk az állományméretre, az állománydinamikára, valamint a borz által frekvenciátaliban használt területekre. Ezek az ismeretek alapját képezik a ragadozógazdálkodás tervezésének (Heltai, 2016).

A borz életmódja mondhatni kitorékhoz kötött, amiből az esti órákban szokott kimozdulni, hogy táplálékot keressen. Tápláléka igen változatos, ami többek közt azt eredményezi, hogy a faj hatása több gazdasági ágazatban is érezhető lehet (Heltai, 2016). Vadgazdálkodásban, azon belül az apróvad gazdálkodásban okozhat negatív hatást, a tojások és a szaporulat elfogyasztásával, de ez a kárforma megjelenhet a természetvédelemben és az ahhoz hozzátartozó területeken a védett madarak tojásának, illetve szaporulatának elfogyasztásával, vagy akár védett hulló és kétéltű fajok zsákmányolásával is (Márton és Heltai, 2017). Mezőgazdasági kártétele is megfigyelhető, elsősorban a kukoricanövények törése és a szemtermés elfogyasztása a jellemző. A mezőgazdasági kultúrák nem csak táplálkozóhelyként szolgálnak a faj számára. A nagy mennyiségű táplálékot jelentő és viszonylag zavarásmentesnek tekinthető növényállományok potenciális kitorékhelyet is jelentenek. A kitorékok a különböző agrotechnikai eljárásoknál jelentenek problémát, mert a hatalmas erőgépek súlya alatt beszakadhatnak (Heltai, 2016). A kitorékok azonban nem csak problémaforrások lehetnek. A vadgazdálkodók számára fontos adatot szolgáltathatnak az állományváltozásról és kiegészítő adatgyűjtéssel a vadászterület minimális borzállománymérete is megbecsülhető (Scheppers et al., 2007; Ilyés, 2023).

Erre alapozva munkám célja volt, hogy részletesebben feltárjam a borz kitoréksűrűségét és kitorékhely-preferenciáját egy kiskunsági homoktalajok által borított területen. A vizsgálat során az alábbi kérdésekre keresem a választ:

- Milyen vegetációban és milyen talajú területen használ kotorékat a borz?
- Előnyben részesíti-e a faj valamilyen mezőgazdasági kultúra közelségét?
-
- Milyen gyakran fordul elő más fajokkal közös kotorék használat, azaz, hogy a kotorékban a borz mellett a vörös róka (*Vulpes vulpes*) is megtelepszik?
- Befolyásoló tényező-e az emberi közelség és zavarás?

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Az európai borz élőhelypreferenciája

Az európai borz (*Meles meles*) Magyarország területén az egyik leggyakoribban elterjedt közepes testű ragadozó. A vadgazdálkodók által készített és dokumentált becslési és teríték adatok alapján az európai borz állománya egyre nagyobb növekedést és keleti irányú terjeszkedést mutatott az utóbbi 30 évben (Márton et al., 2022). A borz állománya mára már (2025) egész hazánkban megtalálható. Környezetre gyakorolt hatása igen jelentős nem csak az apróvadas területeken lévő vadgazdálkodásban hanem a szántóföldi növény kultúrákban, gyümölcsösökben, természetvédelmi területeken, ahol erős predációs nyomást gyakorol az ott lévő védett fajokra, valamint még erős befolyásol bír állat-egészségügyi szempontból is (Márton et al., 2022). Az európai borz (*Meles meles*) egy generalista és kultúra követő mindenevő faj, ezért kell pontosan és biológiailag is meghatározni, hogy milyen élőhelyet részesít előnyben. Az eddigi kutatások és vizsgálatok alapján a borz az erdősült területeket kedveli jobban a nyílt síkságokkal ellentétben. Egy Gödöllő melletti erdőrészletben végzett kutatás szerint a borz élőhely preferenciáját erősen befolyásolta a földi giliszta jelenléte (Márton et al., 2022). A vizsgálat során a felmérendő területen a borz kotorékok közelében egy 400 méter sugarú környezetben, nagyobb arányban volt felelhető a földi-giliszta félek állomány sűrűsége és az általuk előállított biomassa. A vörös rókával ellentétben ez nem volt megfigyelhető. A vizsgálat lényege az volt, hogy a borz kotorékhely választása összefüggésben van a földigiliszta által kedvelt területekkel. Ez a felmérés továbbá alá támasztja azt a tényt, hogy a borz kotorék készítésének helyét befolyásolja a megfelelő táplálék közelsége, ugyanis egyik főbb táplálékát alkotják a gerinctelenek, mint például a földigiliszta félek (Heltai, 2010). Azok a területek, ahol nem a földigiliszta a legfőbb tápláléka, mint például Dániában ott az erdősültség és a talajszerkezet a meghatározó tényező (Kozák, 2007).

Egy Nagy-Britanniai kutatás szerint is az európai borz kotorék készítésének helyét erősen befolyásolja még a talaj szerkezete (Kozák, 2007). Ha rendelkezésére áll akkor olyan területet választ, ahol a talajban könnyebben tud kotorékot készíteni és a talaj állapota nem teszi ki annak a veszélyforrásnak, hogy az bemosódjon. Ezek jobbára meleg száraz talajok és kőzetek. Ez alapján meghatározható az alapközet, vízelvezető képesség, talajmélység és a lazább részeken

a gyökér átszőttég is (Kozák, 2007). Előszeretettel jelennek meg laza homoktalajokon és homokos területeknél is. Érdekességként említhető, hogy egy Wythamben lévő erdőben egy borz kotorék vizsgálatnál megállapították, hogy a borz követte az ásásra alkalmas homok sávot (Kozák, 2007). Az alapkőzet és a talaj mellett fontos még a vegetáció mértéke és fedettsége. Szintén egy angliai program keretében megfigyelték azt, hogy az ország területének 1,05%-át lefedő 1x1 km-es hálózatban, megvizsgálták, hogy mennyi kotorék található (Kozák, 2007). A fővárok elhelyezkedése alapján előnyben részesítették azokat a területeket, ahol találtak valami erősebb vegetációt. Ilyen számukra alkalmas élőhelyek voltak, mint a sövények, természetközeli lombos erdők, 3-5 métert elért vagy meghaladó erdősültségek, 3 méter alatti páfrányosok. Viszont a kutatás szerint elkerülték az intenzív gyep és szántóföldi kultúrákat. Kiemelten fontosnak tartották még a kölyök nevelésre használt fő-vár esetében a záródást és a vegetáció meglétét. Az Angol Emlőstani Társaság felmérése alapján az elkészített kotorékok 92%-a lejtős területeken, domboldalakon, lejtőhálókon helyezkedtek el (Kozák, 2007). Ennek oka, hogy a hasonló területrészeken könnyebb a kotorékásásra alkalmas foltokat találniuk, így a jobb vízelvezetéssel szárazabb és melegebb kotorékokat tudnak elkészíteni (Kozák, 2007). A fentebbiekben leírt élőhelyi preferenciánál említve lett, hogy a borz jobban részesíti előnyben a vegetációban gazdag dombvidéki területeket a síkvidéki szántóföldi kultúrával ellentétben, ugyan akkor más vizsgálatoknál a táplálék ellátottság kulcsfontosságát vélték fölfedezni (Kozák, 2007). Ezenkívül még meghatározó tényező a borz csoportos életmódja is a kotorék elhelyezésbe (Kozák, 2007). A hazai viszonylatban készített alföldi felméréseknél viszont elsősorban csatornaoldalokban, erdőszéleken, és mezőgazdasági kultúrában találtak kotorékokat. Egy Kiskunsági Nemzeti Parkban végzett felmérésben az európai borz (*Meles meles*) első sorban az erdősült területeket preferálta jobban míg a középhegységekben megegyező megfigyelést mutattak ki (Kozák, 2007).

A következő kutatás szintén az európai borz (*Meles meles*) élőhely preferenciáját mutatta be, viszont egy félszáraz mediterrán környezetben. A vizsgálat helyszíne az Ibériai-félszigeten elhelyezkedő Spanyolország volt, ahol 57 mintaterületet vizsgáltak meg. Minden területen 2,6 km hosszú transzekt mentén azonosítottak ürítőhelyeket. A hullatékok kilométerenkénti száma a borzok relatív gyakoriságát mutatta ki és egyben élőhelyválasztásuk indikátoraként szolgált (Lara-Romero et al., 2012). Minden vizsgálati területen különböző befolyásoló tényezőket mértek fel. Ezek közül volt az egyik a földhasználat, hogy mire használják az adott területet, a másik pedig a vegetáció jelenléte volt. Ezek a tényezők különösen fontosak a borz számára

táplálkozás és kitorékkészítés szempontjából. Az élőhelyválasztási modellt, általános lineáris modellek (GLM) és információszeleleti megközelítés segítségével állították fel. A kutatás végeredményei azt állapították meg, hogy a vizsgálati területeken a borz jobban preferálta a gyümölcsösöket, valamint a cserjékkel borított sziklaterületeket, ezzel ellentétben elkerülték az emberek lakta településeket és az intenzív mezőgazdaság alatt lévő földterületeket. A vizsgálat eredményeiből megállapították, hogy az Ibériai félszár az területeken lévő borz populáció megőrzése érdekében ellengethetetlen a gyümölcsfák meghagyása, illetve telepítése továbbá a cserjefoltok növelése, amivel hozzájárulunk a faj fennmaradásához (Lara-Romero et al., 2012). Fontos még az intenzív mezőgazdasági tevékenység megakadályozása vagy átalakítása és az emberi terjeszkedés megállítása. Az élőhelyválasztási modellek megállapítása és feltárása lényeges még nem csak a vadgazdálkodási hanem természetvédelmi szempontokból is. Mivel az élőhelyválasztási preferenciák több léptékűek is lehetnek épp, ezért megközelítésből is többfélét kell alkalmazni az egyed szintjétől egészen a teljes fajeloszlásig (Lara-Romero et al., 2012). Számos meghatározó tényező van, mint például a talajszerkezet, éghajlati viszonyok, ökológiai kölcsönhatások, de ezek közül legfontosabb a vegetáció, ami a búvóhelyet és a táplálékforrást biztosítja neki. Ezek a tényezők ismeretével és megállapításával megfelelő módú természetvédelmi stratégiát lehet kidolgozni. Az európai borz (*Meles meles*) Eurázsia nyugati részén hatalmas létszámban van elterjedve, ahol a lombhullató erdőkhöz és legelőkhöz kötődik a legjobban, de megtalálható boreális erdőkben, mediterrán sztyeppéken és tájakon is (Lara-Romero et al., 2012). Megjelenése a száraz, félszár az és forró éghajlatú területek déli határvonala, ami azt jelenti, hogy a szárazság korlátozó tényező lehet a borz elterjedésével kapcsolatban. A faj délnyugati elterjedésének határa az Ibériai-félsziget délnyugati részére esik. A legnagyobb sűrűséget és előfordulást a mérsékelt övi részeken állapították meg ahol mozaikosan váltakoztak a lombhullató erdők és legelők. Ezzel ellentétben viszont a szárazabb éghajlatú területeken, ami az Ibériai-félsziget nagy részét jellemzi, az európai borznak (*Meles meles*) megjelenése igen ritka és a kutatások azt a következtetést vonták le, hogy ennek oka az intenzív mezőgazdaság, korlátozott táplálék forrás és az élőhely feldarabolódása (Lara-Romero et al., 2012). Rodriguez és Delibes (1992) azt a javaslatot tették, hogy az európai borz (*Meles meles*) csak abban esetben marad meg a számára szélsőséges környezetben, hogy ha növelik a táplálékforrást. Hasonló következtetésre jutott Barea-Azcón és munkatársai (2010) is, ami azt jelenti, hogy az európai borz (*Meles meles*) egyedsűrűsége függ a mezőgazdasági termeléstől. A Spanyolországban lévő borzok jelenlétét fenyegeti még a növekvő hőmérséklet mivel a félszigetet, jelentős mértékben érinti a globális felmelegedés, aminek következtében észak felé terjeszkedve a száraz és félszár az tájak még szárazabbá válhatnak, ami a meglévő élőhelyek

minőségét ronthatják (Lara-Romero et al., 2012). A Spanyolországban elvégzett vizsgálattal azt akarták megállapítani, hogy a mediterrán félszáraz régióban lévő borz állomány valamilyen összefüggést mutat a természetes vegetációval, gyümölcsösökkel és a sziklatömbökkel borított területekkel (Lara-Romero et al., 2012).

A hazai viszonylatban elsősorban domb és hegyvidéki területeken él, valamint elegyes lomb-fenyő erdőkben, de életfeltételeihez szükséges tényezőket megtalálja síkvidéki erdőfoltokban, folyó menti vizes élőhelyeken, bozótos területeken és mezőgazdasági területeken. Az éghajlatokat tekintve a boreális éghajlatról kevés információ áll rendelkezésre. Egy dél-finnországi vizsgálat során tanulmányozták a borz élőhely-preferenciáját, 2005 és 2008 közötti rádiótelemetriás követéssel (Dorkó, 2024). Az eredmények azt mutatták ki, hogy a borz egyaránt kedvelte a lombhullató erdőket, fenyveseket és az elegyes erdőket, amelyekben erősebb volt a záródás és ritkásabb a cserjeszint. Ezenkívül a táj szerkezete befolyásolja az északi régióban lévő borzok elterjedési területének méretét. Következtetésképpen a borz állomány sűrűségét meg lehet becsülni a terület élőhelyi jellemzői alapján. A faj sűrűsége nagyobb, ha az elegyes erdők aránya magasabb, mint a lucfenyőerdőké és fordítva (Dorkó, 2024). Viszont egy dél-svédországi kutatás folyamán nyomcsapdázás alapján próbálták kideríteni a borzok területhasználatát, ahol azt állapították meg, hogy a borzok inkább a mezőgazdasági területek foltjain táplálkoztak (Dorkó, 2024). Két egymás mellett lévő eltérő arányú mezőgazdasági területtel rendelkező térségben a fogás-visszafogási vizsgálatok, valamint a nyomcsapdák azt mutatták ki, hogy mind a sűrűség és mind a nyomcsapdák látogatásának gyakorisága nagyobb volt a gazdagabb területeken. Ezután a monitoringozásnál bevontak még egy jobb minőségű és rosszabb, mezőgazdasági kultúrákat a nyomvonalas felmérésbe, hogy növeljék a területek változatosságát. Több nyomcsapdát kerestek fel a mezőgazdasági területek közelébe és azok foltjaiba, mint amennyire a véletlenszerűség alapján számítani lehet. A területek növekedésével a mezőgazdasági részek csökkentek, de a preferencia nőtt, kivéve a legszegényebb területeken, ahol ezt nem tudták kimutatni (Dorkó, 2024). A megfigyelt mintázat a következőkből adódhatott.

- 1.) A csökkenő populáció sűrűség.
- 2.) Nagyobb aktivitás és egyéni élőhelyek.

3.) Biotóp preferencia változás, mivel a biotópok fragmentáltsága nőtt és csökkent a preferált élőhelyfoltok kihasználtságának lehetősége

A kontinentális és óceáni zónákból a következő felmérések jöttek ki. A borzok területi eloszlását vizsgálták egy heterogén dániai tájban. A terület intenzív mezőgazdasági és erdőgazdasági területekből állt, amit mocsarakkal körülvett patakok szeltek át. Az egyes egyedek élőhelyválasztása jelentősen változott. A legtöbb példány került a mezőgazdasági területeket és az emberek lakta településeket, de nem volt olyan élőhely típus, amit minden egyed előnyben részesített volna vagy teljesen elkerülne (Dorkó, 2024). Luxemburgban egy országos vizsgálat során tanulmányozták, a borzok állománysűrűségét és kotorékhelyválasztását. A fellelt kotorékok nagy része erdősült területen volt, ahol a lomblevelű erdőkben 38% volt, a fenyőerdőkben pedig 39% volt, közel azonos arányban fordultak meg (Dorkó, 2024).

Csehországban egy észak-morvaországi felmérésben a borzállományt úgy vizsgálták meg, hogy tanulmányozták a régió vadászterületeit. Az állomány állapotát úgy mérték fel, hogy meghatározták a teljes területet, majd az erdősült részeket. A borzok előnyben részesítették azokat erdő területeket, ahol magasság elérte a 200-700 méter tengerszint feletti magasságot és tájolásuk kelet-délnyugati irányú volt. A dél-morvaországi területeken viszont jobban preferálta az elegyes erdőket, gyakran sövényekben és lejtőkön (Dorkó, 2024). A barlangok nagy része, 200-400 méter tengerszint feletti magasságban és dél dél-keleti irányban helyezkedtek el. A kotorékok többsége vályogtalajokon, patakok közelében voltak fellelhetők (Dorkó, 2024). A Lengyelországon belül megtalálható 595km² kiterjedésű Białowieża őserdőben, 67 felmért borzkotorékot, valamint az erdő egyes mellékrészeiben 7563 álelőfordulási pontot vettek figyelembe. A felmérések azt állapították meg, hogy a borz várak kialakítását tekintve az emberrel kapcsolatos változók (főutak és beépített területek) voltak az egyik legmeghatározóbbak (Dorkó, 2024). A másik legfontosabb meghatározó tényező az aktív főkotoréktól való távolság, ami ebben az esetben 2km-t jelentet. Kevésbé fontos tényező volt az ásásra alkalmas terület és táplálék fellelhetőség.

A legtöbb kutatás a borz élőhely-preferenciájával kapcsolatban az esetek nagy részében azt vizsgálják, hogy a faj az erdőségekben, mezőgazdasági területeken, síkvidékeken mit

preferál jobban, milyen tényezők határozhatják meg az állomány területválasztását és nagyon kevés forrásanyag van arról, hogy esetlegesen egy emberek lakta környezetben, hogyan viselkedik ez a faj. Egy Brightonban végzett 2009-es kutatás során azt vizsgálták, hogy 1km²-es területen belül tanulmányozták a borzok élőhelyhasználatát. A vizsgálat kimutatta, hogy a kerteket táplálkozásra míg a zavartalan bokros, csenderes jellegű részeket kitorék ásásra használta (Dorkó, 2024).

A mediterrán éghajlati övben számos kutatás zajlott. A fentebb említett vizsgálat során, ami az Ibériai-félszigeten lévő Spanyolországban történt megállapították, hogy az egyre nagyobb intenzív mezőgazdálkodás, növekvő hőmérséklet, és az emberek terjeszkedése hatással van a borz állomány méretére, és a számára kedvező területek pedig a gyümölcsösök és a cserjékkel borított sziklaterületek voltak (Lara-Romero et al., 2012). Más mediterrán felmérés is alátámasztja azt a tényt, hogy a borzok élőhely választás szempontjából a bozótosokat részesítették előnyben. Azokon a területeken, ahol a borzok nem rendelkeztek számukra fő táplálékkal nem volt egyértelmű a mintázat. Ezek a részek, amelyeket előnyben részesítettek pedig nyúlbőség volt, nyúl-gazdag területekről van szó (Dorkó, 2024). A következtetés az, hogy a borz előnyben részesíti azokat helyeket, ahol táplálékot vagy menedéket talál. Így nem csak a lombhullató erdőket és a hozzájuk kapcsolódó legelőket, hanem az egészséges nyúlpopulációval rendelkező bozótosok is fontosak az Ibériai félszigeten lévő borz populáció számára. Ettől eltérő eredményeket kapott Virgos és munkatársai (1999) akik szintén a borz élőhely-preferenciáját vizsgálták közép-spanyolországi hegyvidéki területeken borztelepek elhelyezésén keresztül (Dorkó, 2024). A borzok ezeken a területrészeken a középmagas hegyvidéki élőhelyeket kedvelték, ahol a nyitott legelőkkel tarkított erdők és fenyvesek is egyaránt előfordultak. Az alacsonyabban fekvő részeket pedig elkerülték. Jelentős szerepet kaptak a menedéket nyújtó, fákkal és sziklával borított területek, ami tovább erősíti azt, hogy a borz élőhely választásával kapcsolatba kiemelten fontos a védelmet és táplálékot nyújtó vegetáció. Egy dél-portugáliai felmérésnél pedig azt vélték felfedezni, hogy a területen lévő parafatölgyesek és lombhullató erdők dominanciájával elkerülik a művelt mezőgazdasági területeket (Dorkó, 2024). Biancardi és munkatársai (2014) pedig hasonló eredményeket kaptak Olaszországban, ahol a borzok viszont a tűlevelű erdőket preferálták. Jelentős volt a déli lejtő irányultsága és a gesztenyefák jelenléte is. Eredmények azt igazolják, hogy a borzok a kitorék helyét, mint inkább a táplálék forrást választják (Dorkó, 2024).

Egy Észak-kelet Alpokban végzett kutatásnál a borzkotorékok eloszlását vizsgálták 1000 és 1600 méter tengerszint feletti magasság között. Harminc kotorékot véltek felfedezni, átlagosan 1.8 bejárattal, amik egytől egyig sziklák alatt helyezkedtek el. A vizsgálat során azt állapították meg, hogy a borz kotorék helyének kiválasztását jelentősen befolyásolta a fizikai jellemzők, mint például a lejtőszög a talajszerkezet és a méret, ezenkívül még a zavaró tényezők is meghatározók voltak (Dorkó, 2024).

Olaszországban több felmérést is végeztek, ahol az európai borz (*Meles meles*) élőhely preferenciáját vizsgálták köztük olyan területeken, amelyeken jelentős szerepet játszanak a növény-sávok és az agrár erdészeti rendszerek. A vizsgálat lényege az volt, hogy milyen tényezőket preferál egy ilyen területen. A vizsgálandó terület Észak-Olaszországban található erősen átalakított síkvidéki mezőgazdasági táj volt. Jelen voltak kisebb erdőfoltok, és a legmeghatározóbb természetű növény kultúra pedig a gabona volt. Az adatgyűjtés rétegzett véletlenszerű mintavételi terv alapján történt. Az faj megjelenését 62 darab egyenként 2km-es cellában vizsgálták (Gianpasquale et al., 2017). Az egyed jelenlétét pedig lineáris transek mentén vizsgálták meg 2014 áprilisa és szeptember között. Az európai borz jelenléte és egyedszáma a cellánként mért környezeti változók közötti összefüggéseket általános lineáris modelleken alapuló forráshasználati valószínűség függvénnyel elemezték. Az eredmények kimutatták, hogy az európai borznál (*Meles meles*) jelentős mértékben meghatározó volt a lombos erdők jelenléte, de a példány megtalálható volt még nyárfaultetvényekben, rövid vágásfordulójú területeken, felújított erdőkben és növény-sávoknál is. Ezzel ellentétben elkerülte a cserjékkel és fákkal tarkított réteket vagy a gyér vegetációval rendelkező területeket. A felmérésből megállapították, hogy az európai borz (*Meles meles*) ezeket a vidékeket, a nagy kiterjedésű erdők pótlékeként használta, mint táplálék szerzésre, mint kotorék készítésre (Gianpasquale et al., 2017).

Az európai borz (*Melles melles*) Nyugat-Európában egyre nagyobb számban jelenik meg urbanizálódott környezetben. Az angliai Natural England nevű köztestület egyre több panaszzal kap értesülést, ami az európai borzzal kotorék ásásával kapcsolatos (Huck et al., 2008). A kialakult szituáció megoldása érdekében egy vizsgálatot hajtottak végre azzal a céllal, hogy egy városi borzgazdálkodási stratégiát tudjanak kidolgozni. Négy alaposan feltérképezett angliai

nagy város területén térinformatikai megközelítés segítségével próbálták meg kideríteni és megállapítani a borz kitorékokhoz köthető élőhelyi tényezőket, beleszámolva az emberi népsűrűséget is. A kutatások kimutatták, hogy városi környezetben is képesek ugyanazt az egyed sűrűséget elérni, mint a vidéki kis településeken, annak ellenére, hogy fennáll a konfliktus veszélye is. Az faj egyedei olyan területrészekre helyezték el a kitorékiakat, ahol nem voltak fajtársak, közepes volt az emberi sűrűség és megfelelő volt a lejtés is. A kutatások ki mutatták, hogy nem elsődleges tényező volt a táplálék közelsége. Ezek az információk segítséget nyújthatnak veszélyeztetet területeknek és más generalista ragadozó fajok viselkedésének megértésében.

A folyamatos urbanizáció következtében a városi élőhelyek egyre fontosabbá válnak globális és regionális szinten, és ökológiai és természetvédelmi szempontból is. A fokozódó városiasodás egyre károsabb a biológiai sok féleségre nézve, de vannak fajok, amik mégis képesek voltak alkalmazkodni ehhez a környezethez, mint például a vörös róka (*Vulpes vulpes*), európai borz (*Meles meles*), nyest (*Martes foina*), vagy még az észak-amerikai mosómedve (*Procyon lotor*) akik egyre nagyobb számban jelennek meg a városokban (Huck et al., 2008). Az emberek hozzá állása a vadon élő állatok megjelenésével kapcsolatban többségében pozitív, de ezek fajok rengeteg problémát tudnak okozni, amik lehetnek anyagi, természetvédelmi, vagy egészségügyi problémák.

A Nagybritániában található Natural England, az Egyesült királyság kormányának azon szervezete, amely a természetességért a környezet fejlesztésért és a kezeléséért felel. Évente körülbelül 700 darab megkeresés történik a borz által okozott problémákkal kapcsolatban. Az utóbbi években a megkeresések javarésze városi területekről érkezet és jelenlegi arányok 20%-ot tesznek ki. A borz (*Meles meles*) a táplálékszerzésével jelentős károkat tud okozni, de jelen fenn állás szerint a legtöbb konfliktust a kitorék ásásával okozza, aminek következtében tönkre teheti a kerteket, akadályozza a közlekedést és meggyengítheti az épületek alapjait (Huck et al., 2008). Angliában az európai borzok jelenléte pár évtizede ismert eddig nem készült monitoring a faj egyedszámáról, méretéről vagy a földrajzi elhelyezkedéséről. Ezenkívül pontosan még azt sem lehet megállapítani, hogy mi a legfőbb oka annak, hogy egyes településeken nagyobb populációk is felelhetők még máshol csak kis létszámban vagy egyáltalán nem. A vidéki kis falvakban lévő borzok esetében logisztikus regressziós elemzéssel vizsgálták meg azokat a

tényezőket, amelyek a borz kotorékok jelenlétéhez köthetők így előre meg tudták állapítani a borzok megjelenését. Ugyanezt a módszert próbálják meg alkalmazni városi környezetben, hogy ki tudjanak dolgozni egy már fentebb említett borzgazdálkodást főleg azokon a helyeken, ahol állandó lakosnak tekinthető és hogy megállapítsák azokat az élőhelyi preferenciákat, amik kedveznek az európai borznak, hogy meg tudják határozni azokat a helyszíneket, ahol ismét megjelenhet (Huck et al., 2008).

Az adatok gyűjtése összesen négy városban zajlott: Hastings, Swindon, Yeovil és Brighton. Hastings, Swindon és Yeovil esetében a helyi borzvédelmi csoportok kiviteleztek a kotorékok helyének feltérképezését, ami kiterjedtek a városi és az elővárosi területekre. Brighton esetében a monitoringozást a Natural England munkatársai végezték el, ahol egy 537 ha-os területen, Kempton és Whitehawk városrészekben egy intenzív rádiós nyomkövetésen alapuló vizsgálatot hajtottak végre.

A vizsgálat során nem tettek különbséget a fővárok, mellékvárok, peremvárok és az alvárok között. A kotorékok helyzetei adatait átmásolták egy 1:10 000 méretarányú rászteres térképre (Digimap). Ezután a térképeket vektoros alakzatfájlokká alakították át, hogy meg tudják állapítani a különböző élőhelytípusokat. A térkép kinézetét tekintve egymás melletti sokszögekből állt és mindegyik sokszög egy élőhely-kategóriát jelentet, amihez segítségül légi felvételeket rendeltek. Ha viszont az előre meghatározott sokszög nem tükrözte megfelelően az élőhely típusokat akkor az alakzatokat tovább bontották sokszög felosztással. Brighton és Hastings városoknál a fényképek 1999-ben lettek dokumentálva és Sussexi Egyetem Földrajzi Tanszéke bocsátotta rendelkezésre, míg a másik két település esetében Swindon és Yeovil esetében a fényképek pedig Google Earth 4.0 segítségével készültek 2006-ban (Huck et al., 2008). A felmérés során az élőhelyeket a következő kategóriákra bontották szét.

- 1.) Utcák és más kemény burkolatú területek
- 2.) Magánkertek
- 3.) Cserjések, páfrányosok, szedresek és egyéb parlagon hagyott területek.
- 4.) Mezőgazdasági területek, beleértve a szántóföldek legelőket.
- 5.) Épületek
- 6.) Tülevelű, lombhullató és vegyes erdők.
- 7.) Tengerparti területek és strandok, ahol nem található növényzet.

- 8.) Sportpályák és parkok: Rendszeresen nyírt füves területek.
- 9.) Édesvíz: Patakok, tavak, vízfolyások, csatornák.
- 10.) Tenger
- 11.) Kiskertek
- 12.) Csupasz földterületek (építkezési területek)

Bizonyos kutatások véget az 1; 5; 7; 9; 10 és 12 kategóriákat egy új pontba vonták össze, mégpedig az alkalmatlan területek néven azzal a céllal, hogy össze tudják hasonlítani, ahol a borzkotorékok jelen voltak (Huck et al., 2008). Körülbelül 2,5-5 annyi pontot jegyeztek fel, mint amennyi tényleges kotorék volt jelen a minta területeken. A véletlenszerű pontokat Hastings, Swindow és Yeovil városhatárain belül generálták. Brighton városhoz tartozó Kempton és Whitehawk kerületek esetében az összes mintaterületen lévő összes ismert borzkotorékot magába foglaló legkisebb konvex sokszög volt a meghatározó, amihez egy 500 méter széles pufferezóna (védőövezet) is tartozott. A véletlenszerű pontok közötti minimális távolságot 100 méterre határozzák meg, mert körülbelül ez felel meg két borzvár közötti legkisebb távolságnak (Huck et al., 2008).

A kotorék készítésre alkalmas élőhelyek közül is történtek össze vonások, mint például a mezőgazdasági területeket a sportpályákkal vonták össze ugyanis mind a kettő sík és kevés fedést nyújtó homogén élőhelyek vagy ilyenek voltak még a kertek és az erdők, amik bozótos heterogén élőhelytípussá vonták össze. Ennek az lett az eredménye, hogy a változók három kategóriába lettek redukálva (Huck et al., 2008).

A városi borzok élőhely preferenciájának meghatározását Hasting város adatai alapján határozták meg, mert ugyanis a négy város közül ő volt a legnagyobb a kotorék számát tekintve. Az eredményeket tekintve a legjobb előre jelző tényező a 3-as élőhely kategória volt, ami magába foglalta a bozótosokat, parlagterületeket, erdőket, veteményeseket és utána külön kategóriába pedig a kertek következtek. Az előre jelző tényezőknél meghatározó volt még nem első sorban a terület kitétsége, ahol megállapították, hogy minél lejtősebb egy területrész annál valószínűbb a kotorék jelenléte (Huck et al., 2008).

Összefoglalva a városi borzok esetében a kotorék készítésnél a legfontosabb tényezők az élőhelytípusok és a terület kitétségek voltak majd aztán jött a táplálékszerzés. A táplálkozást tekintve két táplálék szerző helyet lehetett szétválasztani (Huck et al., 2008). Az első a számára

természetesebb élelem szerző hely, ahol minimálisabb az emberi zavarás a második pedig az emberek nyújtotta nagy energia hozamú táplálék forrás. Ez a két befolyásoló tényező között gyakran váltogatott. A kerteket, mint élőhelytípusokat, ezért kerültek egy külön kategóriába, mert voltak olyan helyszínek, ahol az emberek által történő etetéssel befolyásolták az európai borz (*Meles meles*) élőhelyválasztását és ez nem tükrözte a kertek valódi természetes fontosságát, mert voltak olyan borz csoportok, ahol már, ennyi is elég volt és ez által nem a legbiztosabb monitoringozásra alkalmas helyszín biztosították. A felmérés rávilágított az európai borz (*Meles meles*) alkalmazkodó képességére és ezenkívül segíteni fog más fajok megértéséhez (Huck et al., 2008).

2.2. Az európai borz táplálkozása

Az európai borz (*Meles meles*) táplálék-összetételét Európa és Ázsia legkülönbéle területein tanulmányozták. Táplálékában gyűrűsféreg, gabonafélék, talajmenti rovarok, gyümölcsök, kismelősök, kétéltűek voltak jelen (Lanszki, 2002). A legtöbb helyen a földi-giliszta fogyasztása kiemelten nagy arányú, de ezt befolyásolja az adott élőhely jellege. Széles elterjedése bebizonyította, hogy az egyik legjobb alkalmazkodó képessége van (Lanszki, 2002). A hazai környezethez leginkább a lengyelországi felmérések álltak a legközelebb. A lengyelországi vizsgálatok őserdőben, valamint erdővel mozaikos mezőgazdasági területeken készültek. A tavaszi időszakban a biomasszát tekintve a táplálékát 82-89%-ban földi-giliszta adta. Nyáron és ősszel az erdőterületeken ezek aránya lecsökkent 56%-a, a mezőgazdasági kultúrákban pedig 24%-a. Ilyenkor a borz táplálékát a fás vegetációba kétéltűk, a mezőgazdasági területeken pedig a gyümölcsök alkották (Lanszki, 2002).

Az európai borzra (*Meles meles*) jellemző, hogy az ürítőhelyét földbe ásott járat vagy vár közelében lévő, kapart kis gödör, amit több alkalommal is használ. Emellett éjszakai aktivitásakor bizonyos helyeket kijelöl ürítésre, amivel jelöli területeinek határát. A Boronka-melléki Tájvédelmi körzetben a mintagyűjtés főként halastavak mentén és azok közelében fellelhető borzvárak ürítőhelyeinél történt. Téli időszakban mezőgazdasági területekről nem állt rendelkezésre minta. Az itt élő borzok táplálékában a biomassza szerint alacsony szinten mozgott a kismelősök aránya (1-3%), téltől egészen nyárig. Csak ősszel emelkedett meg ezek száma (12%). Az emlősöknél legnagyobb arányban az erdei pockok voltak jelen, egérfélék és cickányfélék ritkán voltak fellelhetők. Tápláléként előforduló nyusztot és kutyákat hasonlóan

ugyan úgy, mint a szarvasféléket, dög fogyasztással érte el, de nem zárható ki ezek zsákmányul ejtése sem. Ezek mértéke nagyon elenyésző volt, összesen (0.8%) alatt (Lanszki, 2002). Énekes madarak fogyasztása egész évben jelen volt, kivéve a téli időszakot. Madártojást leginkább tavasszal fogyasztott, melynek biomassa aránya (0.4%-ban) volt felelhető. Az erdővel övezet, halastavak közelében élő európai borzok (*Meles meles*) elsődleges táplálékát tavasztól-őszig egész évben hullók és kétéltűek alkották. Nyáron, számottevő mértékben fogyasztott mocsári teknőst (12%) és a vízisiklónak a tojását (2%). Ekkor a tavak mentén, igen nagy számban lehetett megfigyelni vörös róka (*Vulpes vulpes*) és európai borz (*Meles meles*) által szétkapart hulló fészket. A kétéltűekből álló táplálék szerepe viszont még hullókénel is nagyobb volt (Lanszki, 2002). A kétéltűek közül a borz kiemelt tápláléka a kecskebéka volt és még más békafajtákat is fogyasztott, amik télen is központi szerepet töltöttek be. Halak csak ősszel és télen fordultak elő, de ezek aránya jelentéktelen volt és általános táplálkozásába nem töltenek be fontos szerepet. Arányuk mindössze (0,1%) volt.

A borz téli táplálkozását tekintve az egyik legfontosabb szerepet töltik be a gerinctelenek hiszen az élelem forrás 49%-át teszik ki. Tavasszal ez a szerepük csökken (19%-a), majd nyáron és ősszel egészen (4-6%-a) lemegy. A biomassa számítás alapján a legjelentősebbek a gyűrűsféreg azon belül a földigiliszták töltötték be a legjelentősebb szerepet. Legfontosabb táplálék viszont a ganajtúró bogarak voltak, de biomassa fogyasztásuk kisebb volt a gyűrűsféregkénel. Ezenkívül jelenvoltak még futó bogarak, darazsak, csigák, ikerszelvényesek és még egyéb fajok. Növényi eredetű táplálék télen és tavasszal jelentéktelen volt (2-6%), de ezek mértéke a nyári időszakban megnövekedett (17%), viszont ősszel már másodlagosan fontossá vált (26%). Téli és tavaszi táplálékánál jelentős arányban volt megtalálható a kukorica is, ami valószínűleg az etetőkből származott, ha figyelembe vesszük a mezőgazdasági területek távolságát. Nyári növények közül a szeder és a szamóca volt a fontos míg az őszeből a szeder, vadkörte, kökény fogyasztott biomasszája volt a legtöbb (Lanszki, 2002). A Fonói-tó közelében nagy volt még a kisemlősök mértéke a vizsgált erdei élőhelyekhez képest. Nyáron és ősszel másodlagosan fontos szerepet töltöttek be (17-30%). Az erdei fajok közül a legfontosabb mezei pocok volt. Az elhullott állatfajok közül a szarvasfélék, vaddisznó és menyétfélék voltak megtalálhatók, de szerepük nem olyan nagy mértékben fontos. Hullók és kétéltűek előfordulása elenyésző volt, halakat pedig nem is fogyasztott (Lanszki, 2002). A Fonói tó közelében lévő borzok táplálkozását tekintve tavasszal (67%-ban) nyáron pedig (53%-ban) gerinctelenek fordultak elő. Leggyakrabban a földi giliszták fordultak elő (13-24%-ban) évszaktól

függetlenül, de ezek mellett a futó bogarak és a galacsinhajtó bogarak is jelentősek voltak. A növények tavasszal másodlagos szerepet töltöttek be, de ősze már elsődleges fontosságúvá vált. Növények közül a kukorica és a cseresznye volt a legfontosabb (Lanszki, 2002). A kukorica a tavaszi időszakban a vad etetőkről és a vetésekből származhatott, nyári és őszi időszakban feltehetőleg ezek termését dézsmálták meg. A kertekbe bejáró európai borz (*Meles meles*) elsősorban a csemegekukoricát fogyasztotta, de közben meg elfogyasztotta a hullott gyümölcsöt is (Lanszki, 2002).

Az erdei és mezőgazdasági területeken élő európai borzok (*Meles meles*) táplálékában 15kg alatti súlytartományban lévő prédafajok voltak felelhetők a leggyakrabban (69%-ban, illetve 76%-ban). Ebben a csoportban elsősorban gerinctelenek tartoztak. A 15kg, illetve 50g közötti kategóriában a préda fajok negyede és ötöde tartozott. A többi csoport szerepe jelentéktelen volt. A zsákmányfajok nagy részét a talajszinten élők alkották. Ezek mértéke a Boronka-melléki Tájvédelmi Körzetben 83%-ot alkotnak a Fonóiba pedig 98%-ot. Az erdők közelében lévő halastavak és az ahhoz köthető fajok elég jelentősen befolyásolták a borzok táplálkozását ugyanis vízhez köthető fajok is megtalálhatóak voltak (13%-ban) míg a cserjéken élő fajok aránya (2-4%) volt (Lanszki, 2002).

Összességében elmondható, hogy a borz táplálkozását az élőhely változatossága befolyásolja. Az erdőkkel körülvett halastavak esetében a téli időszakban a gerinctelenek azon belül a földigiliszták voltak a legjelentősebbek. Tavasztól-őszig pedig a hüllők és a kétéltűek voltak a legfontosabbak. A kis emlősök és a többi zsákmány taxon szerepe nem fontos. A mezőgazdasági kultúrában a borz tavaszi és nyári élelme gyűrűsférgékből álltak elsősorban míg ősszel ezt a szerepet felváltották a növények. A növényi eredetű táplálékban a vezető szerepet a kukorica töltötte be. Ősszel a kisemlősök közül a legfontosabb a mezei pocok volt (Lanszki, 2002). Területtől függetlenül elmondható, hogy az európai borz (*Meles meles*) nagyon változatos, fajokban gazdag táplálkozást folytat, de a niche szélesség általában közepes vagy alacsony, ami azt jelenti, hogy a táplálék forrás szűk sávját használja ki. Gerinctelen fajok gyakorisága miatt a kis súlyú 15kg alatti talajmentén élő préda fajok voltak a dominánsak. A területenként lényegesen eltérő forrás kihasználásra való képessége azt a nagyon fontos ténytet támaszta alá, hogy az európai borz (*Meles meles*) igen jó alkalmazkodó fajnak mondható el táplálkozási szempontból (Lanszki, 2002).

Külföldi példát tekintve az európai borz (*Meles meles*) táplálkozását az ürülék minták segítségével állapították meg Közép-Lengyelország három helyszínén. Ezek a vizsgálati területek érintetlen erdőségek és kis mértékben erdősült tájakat jelentettek. A tavaszi időszakban a földigiliszta határozta meg a borzok számára a legjelentősebb táplálékot ugyanis biomassájuk elérte a 82-89%-t. Nyáron és ősszel ez az arány a kezeletlen fás vegetációkban 56%-a, míg az erdők, gyümölcsösök, mezőgazdasági területek mozaikos tájában 24%-ra csökken (Goszczyński et al., 2006). Ebben az időszakban a gyűrűsférgeken kívül fogyasztottak még az erdei élőhelyeken kétéltűeket, a kis településeken és falvakban pedig gyümölcsöket. Az európai dokumentációk leírása szerint az európai borz (*Meles meles*) tápláléka gilisztából és különböző növényekből állt, de ezek mértéke változott a földrajzi szélességtől (Goszczyński et al., 2006) A földi giliszták aránya a 37-40° északi szélességtől az 55-63° szélességig, 40-70%-ra nőtt ezenkívül a növényi táplálék ellentétes trendet mutatott. A kiegészítő táplálék forrásnál minél északabbra haladtunk annál jelentősebbek voltak a gerincesek jelenléte a borz táplálkozásában míg a rovarok a déli területeken voltak dominánsnak. Az európai borzok legszélesebb táplálék forrása a 45-55° északi szélesség között volt, amíg az alacsonyabb és magasabb területeken ez a táplálék-niche nagy mértékben beszűkült (Goszczyński et al., 2006). Az európai mérsékelt övi területeken az emberi élőhely átalakító tevékenység jelentősen befolyásolta borzok táplálkozását. A fás erdei vegetációkba a földi giliszta átlagos mértéke 62% volt, de a mezőgazdasági területeken erősen meghatározó volt a gabonafélék és a különböző gyümölcs fajták, amik 34%-t tettek ki. Ez a biogeográfiai táplálkozási mintázat a földi giliszta hozzá férhetőségével és eltérő mennyiségével köthető össze és magyarázható meg (Goszczyński et al., 2006).

Egy norvégiai vizsgálat során, városi és vidéki környezetben vizsgáltak meg összesen 159 európai borz (*Meles meles*) gyomortartalmát. A lakott területek folyamatos növekedésével egyre több alkalmazkodó faj próbálja kihasználni ennek lehetőségeit (Duarte et al., 2020) A 2020-ban elvégzett Norvég kutatások megállapították szintén, hogy az európai borz (*Meles Meles*) az egyik legalkalmazkodóbb faj, aki kitudja használni a városi ökoszisztémát a minden évő viselkedése miatt. A borz populáció lakott területre való terjeszkedése konfliktus forrást idéz elő a település határain belül. A kutatás célja, hogy hogyan alkalmazkodik táplálkozás szempontjából a norvégiai településekhez. 159 egyedet számoltak meg részletesen elemezve az allometriai tényezőit és gyomortartalmuk táplálkozási összetételét. A hímek átlagos testtömege

9,94kg, ami szignifikánsan nagyobb volt, mint a nőstények (9,02kg). A falvakban és kisebb településeken megfigyelt borzok ezenkívül a városi borzok testtömege között nem volt szignifikáns különbség. Az európai borz (*Meles meles*) testtömege viszont tavasztól folyamatosan változott egészen őszig, növekvő tendenciát mutatva. A tavaszi időszakban 77,7kg, nyáron 9,08kg, ősszel pedig 11,2kg (Duarte et al., 2020). A vizsgálat során 12 különböző táplálék-kategóriát mutattak ki. Az étrendben nem volt szignifikáns különbség sem az élőhely sem pedig a nem alapján, azonban az étrend szezonálisan változott. Tavasszal a földigiliszta, nyáron a rovarok és madarak, majd a kisemlősök míg ősszel a gyümölcsök és a gabonafélék voltak a dominánsnak (Duarte et al., 2020).

A borz generalista vagy specialista vadfaj? A legtöbb kutatások a borzot minden évöként jellemzik, de a fajt időnként specialistaként írják le, kiemelt képen a földi-giliszta gyéritőjeként. A táplálkozási-specialista elmélettel kapcsolatban lévő érvényességet 11 kvantitatív borz táplálkozással kapcsolatos vizsgálatot hajtottak végre (Roper, 1994). A vizsgálatból két információ derült ki. Az első az, hogy bármely borz populáció aránytalanul nagy mértékben támaszkodik egyetlen táplálék típusra míg a másik, hogy a domináns táplálék fogyasztása független annak meglététől (Roper, 1994). Az első előre jelzést illetően amikor az egész éves fogyasztási adatokat korrigálták az összes táplálék felvétel szezonális ingadozásaihoz, egyik kutatás sem bizonyította, hogy a földi-giliszták a táplálék 50%-t adták volna ki. Három vizsgálat alatt az étrend 5%-t jelentették. Két vizsgálatban viszont a gyümölcsök elérték az 50%-t a rovarokkal együtt pedig elérték a 95-97%-ot. A különböző vizsgálatok összehasonlításakor bármely táplálék forrás fogyasztása változott egy széles érték spektrumon így semmi nem támasztotta alá azt a hipotézist, hogy bármely táplálék forrás fő vagy mellékszerepet töltsön be (Roper, 1994). A második megállapítás során nem volt bizonyíték arra, hogy valamilyen táplálék forrás fogyasztása állandó lett volna az évszakok során (Roper, 1994). A kutatás még azt is alá támasztotta, hogy nincs olyan táplálék forrás az európai borz (*Meles meles*) számára, ami állandó arányba szerepeljen. Az étrendről szóló vizsgálatok, a tápcsatorna morfológiájáról vonatkozó adatok és az általános érvek együtt, hogy milyen körülmények között adaptív a táplálkozási specializáció, megerősítik azt a tényt, hogy a borz generalista vagy opportunistaként jellemezhető (Roper, 1994).

A borz táplálkozásával kapcsolatos következő szakirodalmi áttekintés a Belorussziában lévő európai borzok (*Meles meles*) helyzetéről szól, hogy milyen a térbeli szerkezete és táplálkozása egy olyan területen, ahol, alacsony földgiliszta-biomasszával és magas predációs kockázattal jellemezhető (Sidorovich et al., 2011). A veszélyeztetett borz populációval kapcsolatos vizsgálat célja az volt, hogy kiderítsék milyen modell szerint (bottom-up/top-down) szerint épül fel és működik. Két fontos tényezőt vettek figyelembe a borzok térbeli szerkezetének és táplálkozásának sajátosságainak magyarázatára, mégpedig a magas predációs kockázatot és az alacsony földi-giliszta biomasszát. A vizsgálatot Északkelet-Beloruszai félig természetes élőhelyén végezték. A kutatás folyamán 1188 ürülék mintát elemeztek, hét borzot rádiótelemetriával követtek és ezen kívül felmérték a földi-giliszta biomassza változását (Sidorovich et al., 2011). Az alacsony biomassza és a földi-giliszták egyenetlen eloszlása mellett az európai borzok (*Meles meles*) viselkedésüket tekintve generalista ragadozóként viselkedtek, amelyek a rövidebb többnyire szezonális időszakokban inkább a könnyebben elérhető táplálékokra specializálódtak (Sidorovich et al., 2011). A földi-giliszták aránya a borz étrendjében nagyon alacsony volt és a biomasszával kapcsolatban korrelált. A borz táplálék választási preferenciájára nem találtak bizonyítékot. A borzok eloszlására és aktivitására vonatkozó információk azt bizonyítják, hogy a magas predációs kockázat elkerülése véget próbálnak egyenes vonalú útvonalakat használni az üregek között. Ez a taktika csökkenti a földi-giliszták és más táplálék forrás hozzáférhetőségét, ami a borzok alacsony populáció sűrűségét eredményezi (Sidorovich et al., 2011).

A következő tanulmány az európai borz (*Meles meles*) táplálkozására gyakorolt tájhatást vizsgálja Spanyolország déli részén, ezenkívül megvitatja azokat a lehetséges tényezőket, amelyek hatással vannak a borz étrendjére (Requena-Mullor et al., 2016). Ezek a lehetséges befolyásoló tényezők pedig a következők: Éghajlatváltozás, területhasználati és felszínborítások. A kutatásban azt vizsgálták kivált képen, hogy a különböző terület használati formák és eltérő növényzeti típusok hogyan befolyásolják a borz táplálkozási szokásait három élőhelyen, ami a következők voltak. Makkia, xerikus (szárasságtűrő) cserjés és erdőségek (Requena-Mullor et al., 2016). Az európai borz (*Meles meles*) fő táplálék forrása mediterrán környezetben első sorban a vadon élő vagy termesztett gyümölcs félék (füge, olajbogyó,) jelentik, de étrendje változhat a táj arculatának függvényében, így az egyedek helyben különböző fontosságú táplálékot fogyaszthatnak egy száraz Dél-Nyugat Európai környezetben. 2011 júniusa és 2012 májusa között havonta gyűjtött 252 ürülék minta elemzése alapján azt

fedezték fel, hogy a táplálék jelentősen eltért a vizsgálati helyek között. A makkia területeken a rovarok, kismérsők és a szentjánoskenyérfa volt a fő táplálék forrás. A xerius cserjésekben a fűgék és a narancsok míg az erdősült területrészeken pedig a földi-giliszták és más egyéb rovarok jelentették a fő táplálék forrást (Requena-Mullor et al., 2016). Ezek az adatok azt a tényt támasztják alá, hogy a borzok képesek alkalmazkodni táplálkozás szempontjából egy adott terület sajátosságaihoz, mint például az erdőségekben a férgek, rovarok fordultak meg kiemelkedő arányban. A további információk pedig bizonyítékként szolgálnak arra, hogy az emberi tevékenységek milyen nagy mértékben meghatározzák az európai borz (*Meles meles*) éltrendjét, ha csak a gyümölcsösöket vesszük figyelembe, ahol a természet kultúra meghatározta a faj éltrendjét. A vizsgálatokból az is kiderült, ha valamelyik fő táplálék forrás megszűnne vagy csökkenne a csapadék aránya az némelyik területen nem csak a borz populáció drasztikus csökkenését, hanem a szárazabb helyeken a faj eltűnését eredményezné (Requena-Mullor et al., 2016).

2.3. Borz állománysűrűsége

Az európai borz (*Meles meles*) helyzetét tekintve egész Európában csökkenő tendenciát mutatott a XX. század második felében. Az állomány zsugorodásának okaiként a tanulmányok több tényezőt jelöltek meg. Jelentős szerepe volt a legális vadászatnak, majd az orrvadászatnak (Kozák L). Az angol kutatómunkák azt határozták meg, hogy a kiemelkedő elhallási tényezők a közúti baleset, tuberkulózis, eléhezés és még kisebb be nem határozott tényezők. Az európai borz (*Meles meles*) állomány csökkenése viszont átmenetinek bizonyult, ugyanis kiderült róla, hogy tud alkalmazkodni a sajátos élőhelyi feltételekhez és az antropogén hatásokhoz a farkas és hiúzzal ellentétben (Kozák, 2007). Ennek az lett az eredménye, hogy az 1980-as évektől állománya mindenhol folyamatosan nőtt az elterjedési területével együtt. Olyan területeken is megjelent, ahol, az előtt soha nem is volt, mint például Svédország vagy Norvégia. Napjainkba viszont már a Sarkkörön is túl nyúlik az elterjedése, ami a XX. századhoz képest egy 300km nagyságú elterjedési területet jelent. Finnországban ez az elterjedés sokkal kisebb volt, ugyanis csak 100km-rel húzódott északabbra (Kozák, 2007). Érdekeség viszont, hogy a nyestkutya szintén ebben az időszakban kezdett elterjedni. Az európai borz (*Meles meles*) populációjának folyamatos növekedése az 1980-as években elérte hazánkat. Hazai állománysűrűsége a domb és hegyvidéki területeken 15/1000 ha míg az alföldi régióban pedig 13/1000ha. Legnagyobb állománya a Dunántúl és az Északi-középhegység volt. A felmérések adatai alapján (1987,1990,1994,1997,2000) viszont jelentős elterjedést vitt végbe az Alföldön. Az országos

adatok alapján 1987-ben a Tiszántúl még borz mentesnek számított, de a 2000-es évek becslési adatai alapján már közönségesnek számított (Kozák, 2007). Az 1987.évi 0,66 egyed/1000ha-os egyedsűrűség értéke, 1998-ra 1,23 egyed/1000-a növekedett míg 2000-ben a sűrűsége 1,07 egyed/1000ha volt. Ez a növekedés még úgyis jelentős annak ellenére, hogy valahol stagnált vagy csökkent. A 2000 és 2005-ben között lévő kérdőíves felméréseket évente megismételték. A felmérés eredménye azt, mondta ki, hogy a borzpopuláció sűrűség egy növekvő trendet mutatott annak ellenére, hogy 2003 és 2004 között egy kis mértékű csökkent a Dunántúlon, Duna–Tisza közén És a Tiszántúlon. 2002-ben 3%, 2003-ban 1,8%, 2004-ben egyikük sem míg 2005-ben 0,7%-ok jelezte, hogy a területeken nem fordul elő borz. Az egyedsűrűségi adatok viszont azt a tényt támasztják alá, hogy a borz állomány még növekedhet főleg a Tiszántúlon (Kozák, 2007).

A Dél-Nyugat Angliában lévő Woodchester Parkban két éven keresztül vizsgálták a nagy sűrűségű európai borz (*Meles meles*) populációt. A kutatás lényege, hogy 24 társas csoport élőhelyét vizsgálták meg és azt, hogy van-e összefüggés az élőhely-összetétel és a borz csoportok állapotával, létszámával és szaporodásával egy nagy sűrűségű populációban (Delahay et al., 2006). A társas csoportok territóriumának élőhely-összetétele igen változatos és jelentős eltérést, mutatott. Java részt az erdei és mezőgazdasági azon belül gyepterületek voltak a dominánsak. Az európai borzok csoportméretei pozitívan korrelált a mezőgazdasági területekkel kapcsolatban míg ezzel ellentétben negatívan az erdőszűlt területeket figyelembe véve. A nő ivarú egyedek száma és a szaporulat száma pozitív összeköttetésben volt a gyepterületek mennyiségével, míg a hímivarú egyedek száma nem mutatott semmilyen összefüggést bármilyen hasznosítású földterülettel kapcsolatban (Delahay et al., 2006). Továbbá a borzok testtömege ősszel és nyáron szintén pozitív kapcsolatot mutatott a vetett gyp és a legelők nagyságával. Viszont a testtömeg növekedés csak azoknál a csoportoknál volt megfigyelhető, ahol a legelők állandó elérhetőségbe voltak. Az őszi időszakban a nagy tömegű nőstények nagyobb valószínűséggel laktáltak és az azt követő évben ezenkívül a kölykök a súlya is arányosan magasabb volt, mint a felnőtteké és az egy éves példányoké is, a mezőgazdasági gyepterületek egységnyi terjedésével. Hatalmas életkor és nem közöti különbségek mutatkoztak meg az élőhely-összetétel és az ott élő borzok száma és állapota között. A kutatás végeredménye az, hogy a gyepterületek közelsége bizonyult a legfontosabb élőhelyi tényezőnek az ott lévő borz populáció és annak testtömegét figyelembe véve (Delahay et al., 2006).

Az európai borz (*Meles meles*) alkalmazkodó képességét tekintve képes nagy mértékben alkalmazkodni egy adott terület élőhely sajátosságaihoz, mint ahogyan a borz táplálkozásával kapcsolatos dél-Spanyolországi példa is mutatja (Requena-Mullor et al., 2016). A kutatásokban egyre többször használnak olyan modelleket, amelyek az élőhely jellemzőit veszik alapul így előre megtudják mondani, hogy melyik faj jelenik meg és milyen sűrűségben. Ezen felmérések már a természetvédelemben is egyre nagyobb szerepet kapnak, ezenkívül az európai borz (*Meles meles*) nagyon jó minta modell a ragadozók társas viselkedésének megértésben. Egy dániai kutatásban egy statisztikai élőhelymodellt dolgoztak ki a borzok kotorékainak előfordulási és hiányadatai alapján (Jepsen et al., 2005). Annak érdekében, hogy ez természetvédelmi szempontból is kivitelezhető legyen, olyan adatokkal kellett dolgozniuk, amik a borz életmódjával kapcsolatosak és jól ismert tényezőkön alapuljanak, ezenkívül a dániai országos digitális térképen is elérhetőek legyenek (Jepsen et al., 2005). Az így megalkotott élőhelymodellt egy dániai régióra vetítették ki és egy küszöbérték-független kotorékeloszlási algoritmust hoztak létre, amellyel kotoréksűrűséget lehet becsülni. Az élőhelymodell egyszerűbbnek mutatkozott a korábban publikált borz-élőhelyválasztási kutatásoknál, de a független felmérésben szerzett adatok alapján ígyis több mint 80%-os eredményt ért el. A kotorék-eloszlási algoritmus képes volt egyidejűleg több ismert kutatásból is reprodukálni a kotorékok sűrűségének és eloszlásának szemszögéből a valószínűségi gradiens menetén (Jepsen et al., 2005) Ez jelentős előre haladást jelentet a korábbi küszöbértékre alapuló módszerekkel szemben, amelyek alkalmas és alkalmatlan élőhelyek szétszedésénél kiviteleztek. Eredmények azt a tényt támasztják alá, hogy nagy előre jelzésű borz-élőhelymodell hozható létre könnyű módszerrel, hozzá férhető térkép változók és ezenfelül jelenlét vagy hiány adatok segítségével alapján (Jepsen et al., 2005). Ez alapvető feltétele annak, hogy az élőhely-modelleket nagy kiterjedésű területekre is alkalmazni lehessen és előre jelző eszközként alkalmazhassuk. A kutatók által használt monitoringozási módszer segít elkerülni azt a gyakran fellépő problémát, hogy a kutatóknak saját döntésük alapján keljen meghatározni, hogy mi alkalmas és mi az, ami alkalmatlan élőhelynek. A feltüntet kutatások együttesen fontos hozzájárulást jelentettek az európai borzok (*Meles meles*) kezeléséhez viszont még további ellenőrzések és megerősítések szükségesek, hogy más Észak-Európai Skandináv országban is kivitelezhetőek legyenek ezek alapján (Jepsen et al., 2005).

3. Alkalmazott módszerek

3.1. A vizsgálati terület bemutatása

A kutatásaimat a Bács-Kiskun megye nyugati részén fekvő izsáki Hubertus vadásztársaság területén végeztem el. A vadászterület 16000ha és a 302-es Észak-Bács-Kiskuni vadgazdálkodási-tájegységben helyezkedik el. Jellege apróvadas, de a területen megtalálható az őz és a vaddisznó ezenkívül, a gímszarvas is mint váltóvad. Fő vadfajok a fácán, mezei nyúl, őz, de egyre nagyobb teret kap a vaddisznó is. Szőrme ragadozók közül felelhető a vörös róka, európai borz, és az aranysakál.

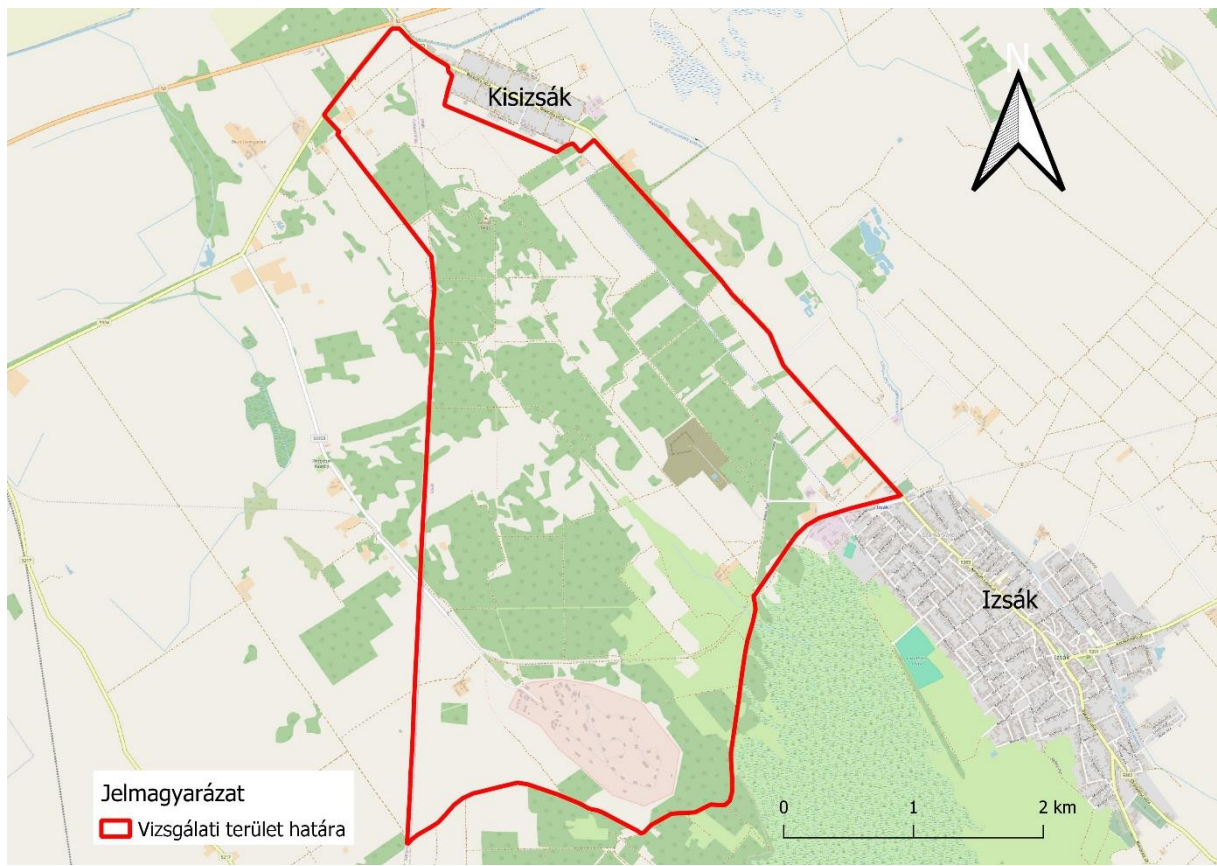
A vadgazdálkodási terület határai: Nyugaton a Fülöpszállás-Soltszentimre közigazgatási határa, és a kiskunsági főcsatorna metszéspontjánál indul kelet felé, követve Szentimre-Fülöpszállás-Izsák települések határáig. Itt északi irányba követi az Izsák-Fülöpszállás határt, majd észak-nyugat felé fordul és a hármas útelágazásánál az 52-es főúttal halad kelet felé a Kurjantó-Nagyszéktói övcsatorna metszéspontjáig. Majd megint csak észak felé megy és a Szabadszállás-Kurjantói határ metszéspontjáig. Utóbbi követi keleti irányban Balázspusztá tanyáig, majd itt dél-keleti irányban egyéb utakon újra eléri az 52-es főutat, majd párhuzamosan halad vele Ágasegyháza magasságig, majd tovább halad déli irányba Ágasegyháza-Orgovány közigazgatási határig. Orgovány határvonalát egészen az Izsák- Páhi hármas határig követi, majd itt Északi iránnyal, Izsák településen keresztül eléri a volt Fülöpszállás-kecskeméti vasútvonalat, és itt délre fordulva a Matyó- dűlőt követve megkerüli a Kolon-tavat. A Csengőd- Izsák közigazgatási határt elérve nyugati irányban továbbra is követi azt, egészen a Budapest- Kelebia vasútvonalig, ahol Dél felé kanyarodik, majd elérve a csatornát. A továbbiakban Nyugati irányban azt követi, egészen a Duna- Völgyi- főcsatornáig. A csatorna irányát Dél felé követve eléri a Szentimre- Akasztó közigazgatási határt, amit a Kiskunság-főcsatornáig tovább követ nyugati irányban és innen északra fordul és eléri a kezdőpontot.

A vadásztársaság területe a kiskunsági homokhátságon helyezkedik el, ahol magába foglalja Miklapusztát, a Matyóságot, és a Felső-Kiskunság szikes tavait. Ezenfelül a fülöpszállási, soltszentimrei, és csengődi lápokot, illetve az ágasegyházi és orgoványi kun falvak gyepterületeit is, amik Natura2000-es területek és több természetvédelmi tájjal határosak.

A vadásztársaság területe több művelési ágból áll. Erdőgazdálkodás, mezőgazdálkodás, és gyümölcsstermesztésből tevődik össze. Az erdőgazdálkodás szempontjából állami és magán erdőgazdálkodók tevékenykednek. Az erdőterületek vágásos üzemmódú kezelésben történnek és javarészt telepített erdeifenyő (*Pinus silvestris*), feketefenyő (*Pinus nigra*), nemesnyarak (*Populus x euramericana*) és akácok (*Robinia pseudoacacia*) vannak. Felelhetők még kisebb foltokban kocsányos tölgyesek (*Quercus robur*), nagy kiterjedésű homoki gyepek és borókások is. Az erdőterületek jellemzően nem elegyesek, csak nagyon kevés erdőrészletnél figyelhető meg elegyesség. Vadászati szempontból élőhelyfejlesztés és vadföldgazdálkodás nem történik. Jelentős a szőrmés ragadozók jelenléte, melyek állománymérete folyamatosan növekszik ugyanis a hivatásos vadász elmondása szerint az itt élő tanyasi emberek előszeretettel helyezik ki az elhullott haszonállataikat. Óriási károkat okoznak még a kóbor kutyák, amelyek zavarásukkal és támadásaikkal befolyásolhatják az európai borz viselkedését. Ezenkívül az egész térség egy aszály sújtotta régió.

A vizsgálandó mintaterület 3000 ha, ami északon Kis-Izsáig, észak-keleten az Izsákot és Kis-Izsákot összekötő főútig, dél-keleten a Kolon-tóig, délen a Matyóságig, nyugaton pedig még az Izsákhöz tartozó erdők, puszták, szántókig tart (1. ábra). Földrajzilag homokos buckákból áll, mint például a Balogh-hegy. A területen belül felelhetők még lakott, illetve lakatlan szórvány tanyák, II. világháborús bomba-gödrök, amik itatóként szolgálnak, kerékpárutak, az egész mintaterület átszelő vasúti sín, ami összeköti Fülöpszállást és Izsákot. Továbbá megtalálható még egy hulladék hely, egy baromfitelep és egy nagy kiterjedésű Uzovics nevű katonai létesítmény. A területen erdei fenyvesek (*Pinus silvestris*), fekete fenyvesek (*Pinus nigra*) nemesnyarasok (*Populus x euramericana*) és homokgyepek lelhetők még fel. Az itt lévő erdőállományt egységesen kezelik a felújítástól kezdődően a nevelésen át egészen a véghasználatig, ami azt jelenti, hogy állandó és aktív az emberi jelenlét.

1. ábra: A vizsgálati terület áttekintő térképe (Forrás: Saját szerkesztés)



3.2. Kotorékbecslés módszere

A településhez rokoni szálak kötnek így nem elsőnek fordultam meg a kijelölt részen. Nagy segítségemre volt a Hubertus vadásztársaság szakszemélyzete, akik bemutatták a területet azon részeit, amik autóval járhatók és tájékozódást adtak az itt lévő vadfajok állományairól és viselkedéséről. A kotorékbecslés februárban történt a vegetáció jobb átláthatósága végett, ezenkívül a nyomok pontosabb beazonosítása és könnyebb közlekedés miatt. A terepi felmérésnél használatos eszközök, gépjármű, kereső távcső, alkalmas ruházat, láthatósági öltözék, koordináták rögzítéséhez megfelelő eszköz.

3.3. Terepi megfigyelés

A fentebb említetteknel a kotorékbecslést a téli időszakban érdemes végre hajtani, január végétől egészen a februári végéig mikor jól átlátható a vegetáció és jobban láthatók a kotorékok, nyomok. Célszerű a felmérés előtt nagyjából körbe járni a területet, hogy milyen természetes, illetve mesterséges akadályok vannak, ezenfelül mennyire nyitottak a területen élő emberek

arra, hogy áthaladjunk a birtokaikon. A vizsgálandó terület alakját tekintve szabálytalan sok szög, ami lehetővé tette, hogy több kisebb négyzetre felosszam a becslő vonalakat. A rendszerezés végett egy négyzetet teljes egészeiben be kell fejezni, nem lehet félbe hagyni. A mérést célszerű minél hamarabb kezdeni a sötétedés miatt. A vizsgálatoknál a főbecslő vonalak lejárása a lényeges, ahol a kereső távcsővel betekintést végzünk az éppen aktuális négyzet belseje felé. A fellelt kotorékok helyrajzi adatait egy locus maps nevű telefonos alkalmazással jegyeztem fel, ami után felírássra került, hogy mi lakja a kotorékokat, lakott-e a kotorékok, van-e valami egyéb befolyásoló tényező, ami meghatározhatta az egyedek élőhely választásának a helyét és még milyen vegetáció van a közelbe. Ilyen befolyásoló létesítmények, területek, mint például tanyák, majorok, szemétlerakó helyek, katonai területek.

4. Eredmények és értékelésük

A feltérképezett minta területemen, ami a Kiskunság észak-nyugati részén helyezkedik el összesen 11 fő becslő vonal volt és 20 mellék vonalam. A területen hét kotorékot véltem felfedezni, amiből egy volt lakott (1. táblázat). A kotorékok kijáratának száma egy darab volt, ami a terület megvizsgálása után szeptember 26. és szeptember 28. között újra feltérképezve lettek, de itt már célirányosan csak az általam feljegyzet kotorékokat vizsgáltam meg és azok környezetét, de a vonalakat nem jártam le ismételten. A kotorékokat ezáltal más útvonalon közelítettem meg, de továbbiakat nem véltem felfedezni. A februárban rögzített lakatlan kotorékok állapota nem változott és a környezetük is csak egyiknek az esetében, ahol szállankénti fakitermelés történt, a talajba megmaradt tuskókból és a sarangból ítélve. Feltehetően egészségügyi vagy növedék fokozó gyérítés mehetett végbe abból kifolyólag, hogy nem az erdő egészét termelték le. Az egy darab lakot kotorékomat tekintve viszont történt annyi változás, hogy még februárban még csak egy darab kijárat volt addig most már viszont három darab volt. Az összes kotorék számát tekintve, ha együtt kezeljük a lakot és lakatlan fészkeket, a sűrűségük még mindig 0,23db/100ha volt a megvizsgált területen.

1. táblázat: Kotorék becslés során megtalált kotorékok alap adatai

Jelmagyarázat: Hgy=Homok gyeplő, A=Akác, NNy=Nemes nyár, EF=Erdeifenyő, FF=Feketefenyő

Becslővonalak	Lakott borz kotorék	Lakatlan borz kotorék	Vegetáció	Építmények
1.	0	0	HGy	1db tanya
2.	0	2	A,NNy	Főút, kukoricás
3.	0	0	HGy, NNy	1db tanya
4.	0	0	FF	Nincs
5.	0	2	A, NNy, EF	Szemétkerakóhely
6.	0	1	EF	Nincs
7.	1	1	FF, NNy	(Kolon-Tó)
8.	0	0	FF	Baromfitelep
9.	0	0	FF	Uzovics telep
10.	0	0	HGy	Uzovics telep
11.	0	0	Műveletlen terület	Nincs

A felméréndő területen összesen hét kotorékot leltem fel, amik a becslő vonalak közelébe helyezkedtek el (2. ábra). Négy kotorék valamilyen jelentős befolyásoló tényező közelében helyezkedett el.

Az első két kotorék a második becslő vonalon helyezkedett el az Izsákot és Kis-Izsákot össze kötő főút közelében, ahol hatalmas forgalom van a mezőgazdasági és erdészeti gépek közlekedése miatt és még a Szabadszállás vonzaskörzete is növeli a forgalmat. A főút túloldalán a becslő területhez közel pedig egy aktív mezőgazdasági művelés alatt álló kukoricás helyezkedik el. A második kotorék pedig már a főúttól messzebb helyezkedett el, vonzaskörzetébe egy szőlős volt felelhető. Mind a két kotorék lakatlan volt.

A következő két lakatlan kotorék az ötödik becslővonalon helyezkedett el. Mind a kettőt a mai napig használatban lévő szemétlerakó hely közelében van.

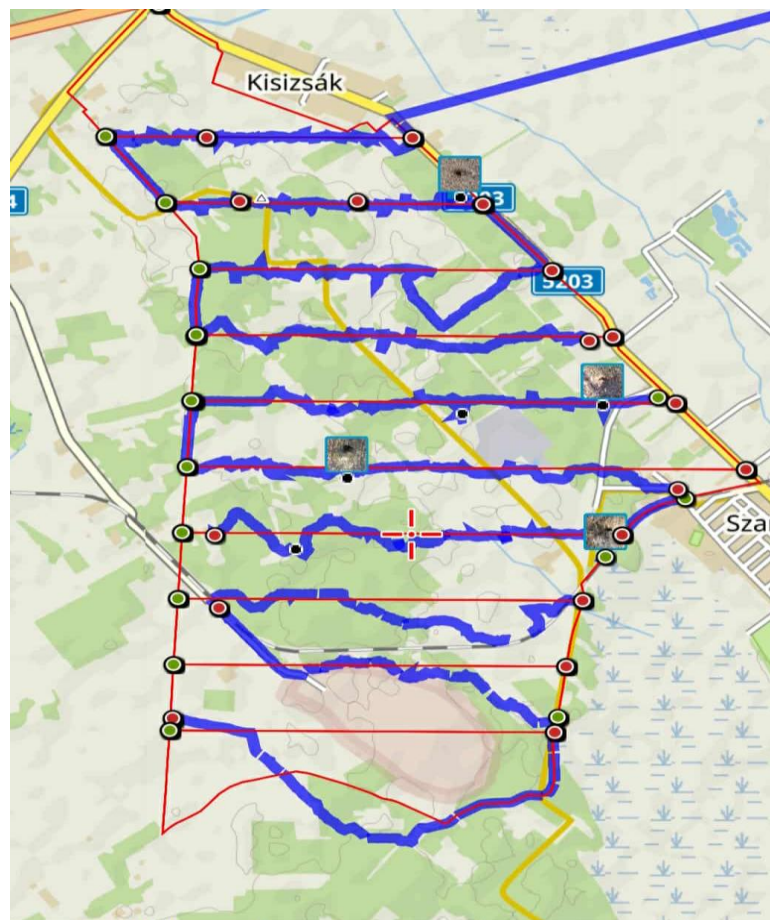
A negyedik kotorék a hatodik becslő vonalon van. Közlében semmilyen létesítmény nem helyezkedett el és nem állt a terület abban a pillanatban erdőgazdálkodási tevékenység alatt.

Az ötödik kotorék a hetedik és a nyolcadik becslő vonal közötti részen helyezkedett el. Földrajzilag a hetedik becslő vonalhoz volt közelebb és egyben a felméréndő területem délkeleti részén az Izsákot és Fülöpszállást össze kötő vasútvonal közelében, ami egy mesterséges határ is volt a vadászterület és a Kiskunsági Nemzeti Park között. A vasútvonalon szerelvény már 2006 óta nem közlekedik csak időszakosan egy évben egyszer, karbantartási okok céljából. A kotorék lakott volt ezt bizonyítják nyomok, valamint a kijárat szájadékában található teknő. Fontos megemlíteni, hogy x méteren helyezkedik el a természetvédelmi területen a Kolon-tó nevű természetes vizes élőhely, ami természet-és különösen madárvédelmi szempontból kiemelt fontosságú.

A hatodik kotorék egyben a legutolsó is volt. Ez a kotorék úgyszintén lakatlan. A hetedik becslő vonal vége felé volt jelen, ha keletről nyugati irányba nézzük. Itt sem volt jelen bármiféle építmény lakott vagy lakatlan tanya és major, ezenkívül a terület nem állt semmilyen erdőgazdálkodási eljárás alatt.

A vizsgálandó mintaterületemen lévő kotorékok közül 6 db lakatlan és 1 db lakott kotorék volt. A kotorék kijáratának számát tekintve minden esetben csak egy kijáratos kotorékot találtam. A 11 fővonalból álló vizsgálati terület kotoréksűrűségét (db/100ha) tekintve a lakott kotorékok esetében 0,03db/100ha volt, a lakatlan kotorékok esetében pedig 0,2 db/100 ha, az összes kotorék száma a területen 0,23db/100ha.

2. ábra: A vizsgálat során bejárt becslővonalak és a megtalált kotorékok
Jelmagyarázat: A térképen látható fekete négyzetek a kotorékokat és az őket körülvevő állomány szintű erdőrésztleteket jelöli.



5. Következtetések és javaslatok

A vizsgálandó mintaterületem egy kiskunsági, homokos talajszerkezetű alföldi terület, aminek vegetációja homoki gyepkekből és mesterséges vegetációkból állt. A növényzet javarészt erdei és fekete fenyőből volt felelhető nagyobb részben, kisebb részben pedig akácból és nemesnyárból. A területen állandó jelleggel előfordul az emberi zavarás, melynek mértéke függ különböző, javarészt erdészeti beavatkozásoktól, mint például az erdő felújítás, tisztítás, tarvágás. A területen tizenegy becslővonalból és húsz mellékvonalból összesen hat kotorékat sikerült megtalálnom, melyből öt darab kotorék volt lakatlan és egy darab pedig lakott. A borz élőhely-preferenciáját tekintve több következtetést vontam le. Az első következtetés a talajszerkezet kotorék készítés szempontjából. A borz előszeretettel készít kotorékat laza homoktalajokon (Kozák, 2007) ami ezen kutatás szerint is beigazolódott, hiszen képes volt a kotorék létrehozására homokos alföldi területen, de mindegyik kotorék erdősült részen volt elhelyezve, ahol fellelhető volt a gyökér átszövés is. A következő megfigyelés a vegetációval kapcsolatban volt. A mintaterületen jelen voltak erdősült sík területek és kisebb nagyobb homokbuckák, ezenkívül kopár műveletlen vidékek is. A borzkotorékok egy kivétellel mind erdőterületen voltak megtalálhatók. Ezeken az erdőterületeken aljnövényzet nem volt fellelhető. A mintaterületem több erdőrészletből állt, amiket elegység nem jellemezett, csak kevés erdőrészlet esetében. Ezeken a kis létszámú elegyes erdőkben a másik vegetáció az aljnövényzetet is képviselő borókás volt, ami tuskóról felsarjadzó akácos felújítások mellett egy zárt, nehezen megközelíthető részt képezett, de a borz ezeket a részeket elkerülte. Ez azt jelentette, hogy a borz élőhelyválasztás szempontjából feltételezhetően nem mérvadó az aljnövényzet (Márton et al., 2014). A kotorékok kialakítását tekintve viszont négy esetben volt elegyes, és három esetben pedig egyetlen erdő, ami, azt jelenti, hogy közel ugyanolyan arányúak voltak az erdőtípusok, és csak egy közös tényező volt bennük, mégpedig, hogy nem rendelkeztek cserjeszinttel. A következő felmérésem a mezőgazdasági kultúra közelsége, ahol számításba vettem minden olyan létesítményt, amelyik valamilyen táplálékforrást nyújthatnak a borznak. A legelső kotorék az Izsákot és Kis-Izsákot összekötő útszakasz közelébe volt. Az út túloldalán kukoricás volt jelen és egy kisebb állattartó telep. A második kotorék szintén ugyanazon a fő becslő vonalon helyezkedett el a mezőgazdasági kultúrától távolabbra, de míg így is hatalmas közelségre volt elhelyezve, csak ez esetben egy szőlő ültetvényhez. A harmadik és negyedik kotorék elhelyezése pedig a település személtlerakóhelyénél volt megtalálható, nem messze az azt körbevevő kerítéstől. Az ötödik és hatodik kotorék meglétét nem befolyásolta semmilyen építmény. A hetedik és egyben az egyetlen lakott kotorék a mintaterület határán volt megtalálható. Itt egyetlen egy létesítmény volt, mégpedig egy vasúti sín, amit több mint 10 éve

nem használtak, de volt egy fontosabb meghatározó tényező, mégpedig a víz és táplálékforrásként szolgáló Kolon-tó, ami a Kiskunsági Nemzeti Park területéhez tartozott. Hét kotorékból öt darab esetében volt olyan létesítmény vagy mezőgazdasági kultúra, ami táplálékforrásként szolgál a borznak, ami azt jelenti, hogy a kotorék készítés céljából kiemelten fontos a táplálék helye (Phillips–Catling, 1991; Kowalczyk et al., 2003; Lanszki et al., 2006; Balestrieri et al., 2009; Márton et al., 2022). Egy kivétel volt, mégpedig a nemzeti park területén lévő Kolon-tó, ami alátámasztja azt az Ibériai-félszigeten végzett felmérést, ami azt állapította meg, hogy kerülnek a szárazságot (Lara-Romero et al., 2012). A kotorékok feltérképezésénél figyelembe vettem azt a tényezőt, hogy mintaterületen lévő fellelt kotorékokból hány esetben figyelhető meg a róka jelenléte is. Az általam feljegyzett kotorékok közül egy sem mutatott rókára utaló jelet, mint például lábnyom, szag vagy ürülék. Ezen feljegyzés, azért lett volna fontos, hogy hány esetben figyelhető meg a két faj együtt élése vagy milyen arányban hasznosítja a róka a borz által elhagyott kotorékokot, ami a jövőben még fontos információként szolgálhat a vörös róka élőhely preferenciájával és a borzzal való viszonyával kapcsolatban. Az utolsó meghatározó tényező az emberek közelsége. A kutatásom során azt a tényezőt vontam le, hogy maga az ember jelenléte nem nagyon zavarja addig a pontig, amíg nem veszélyezteti a kotorék biztonságát. Az első kotorék volt a bizonyíték erre a hipotézisre, amelyiknek az elhelyezkedése a főúttól alig száz méterre volt, de annak közelsége nem fenyegette a kotorékokat. Ugyanez állapítható meg a második, harmadik és negyedik kotorék esetében is. A kotorékok lakatlanságát viszont részben mégiscsak az emberi zavarás okozza, mégpedig az erdőgazdálkodási tevékenységek, ahol a zavarás hosszú távon és folyamatosan fellelhető például tisztítás, gyérítés, altalajlazítás/forgatás és sorközművelés formájában veszélyezteti a borz élőhelyét, részben pedig a növekvő aszály, és ezt a tényt bizonyítja az egyetlen egy lakott borz kotorék a Kolon-Tó közelében, ami szeptemberi látogatásom óta ugyan úgy lakott volt és még bejáratainak száma is növekedett. Összességében mind a vegetáció, táplálékforrás, vízhiány, zavarás fontos a borz élőhely-preferenciájával kapcsolatban, de legfontosabb a táplálék közelsége, erdősült vegetáció jelenléte és a vízforrás megléte a legutolsó pedig kiváltóan. A borz helyváltozása meg abban esetben történik meg ha valamelyik tényező nincs jelen vagy meg nem szüntetik a kotorékokat (Kozák, 2007; Lara-Romero et al., 2012; Márton et al., 2022).

6. Összefoglalás

A szakdolgozatom lényege az volt, hogy az európai borz (*Meles meles*) miként alkalmazkodik az alföldi azon belül a kiskunsági homokos területekhez, az Izsáki Hubertus Vadásztársaság egyik kijelölt részén. A vizsgálat módszerét tekintve a kutatás februárban történt a vegetáció jobb átláthatóság végett és előre meghatározott becslővonalakat jártam le egy locus maps nevű navigációs program segítségével. Fontosnak találtam, hogy monitoringozzak olyan tényezőket, amik befolyásolhatják a borz élőhelypreferenciáját, illetve a kotoréksűrűségét, ami a következők voltak: talaj típus, vegetáció, mezőgazdasági kultúra közelsége, ezenkívül milyen gyakran használ kotorékat más fajokkal együtt, mint például a vörös róka (*Vulpes vulpes*) vagy az ember közelsége hatással van-e a viselkedésére. Más egyéb tényezőket is feljegyeztem, ami a kotorék(ok) közelében helyezkedtek el, mint például a Kiskunsági Nemzeti Parkhoz tartozó Kolon-tó vagy még ide sorolható a szemétkerakó hely is, ami megtalálható volt a területen. A kutatásom kimutatta, hogy a talaj típus nem volt hatással a kotorék készítésére, a vegetáció fontos, de annak faja nem meghatározó. Az erdőrészeket és azok típusát tekintve egy közös volt még pedig az aljnövényzet hiánya, viszont fontos neki a táplálék forrás, amihez nagyon jól alkalmazkodik és a víz megléte. Az emberi zavarás pedig nem mérvadó, ha csak nem közvetlen módon a kotorékat veszélyezteti valami. A vörös róka megléte pedig nem volt kimutatható az általam fellelt kotorékokban.

7. Irodalomjegyzék

- Balestrieri, A., Remonti, L., & Prigioni, C. (2009): Exploitation of food resources by the Eurasian badger (*Meles meles*) at the altitudinal limit of its Alpine range (NW Italy). *Zoological science*, 26(12), 821-827. <https://doi.org/10.2108/zsj.26.821>
- Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E., Gil-Sánchez, J. M., Virgós, E. (2010): Badger *Meles meles* feeding ecology in dry Mediterranean environments of the southwest edge of its distribution range. *Acta Theriologica*, 55(1), 45-52. <https://doi.org/10.4098/j.at.0001-7051.048.2008>
- Chiatante, G., Dondina, O., Lucchelli, M., Bani, L., & Meriggi, A. (2017): Habitat selection of European badger *Meles meles* in a highly fragmented forest landscape in northern Italy: the importance of hedgerows and agro-forestry systems. *Hystrix*, 28(2), 247-252.
- Delahay R. J, Carter S. P, Forrester G. J, Mitchell A, Cheeseman C. L (2006): Habitat correlates of group size, bodyweight and reproductive performance in a high-density Eurasian badger (*Meles meles*) population, *Journal of Zoology* Volume 270, Issue 3 , 437-447 o. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00165.x>
- Dorkó V. (2024): *A vörös róka és az európai borz kotorékválasztásának vizsgálata védett természeti területen.* [Szakdolgozat] Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet.
- Gomes, D.J., Wierzbowska, I.A., Bevanger, K. et al. Diet of the European badgers (*Meles meles*) in urban and rural areas of Norway. *Eur J Wildl Res* 66, 7 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10344-019-1347-6>
- Goszczyński, J., Jedrzejewska, B., & Jedrzejewski, 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. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2000.tb00792.x>
- Heltai M., Márton M., Szemethy L., Csányi S. (2016): A ragadozógazdálkodás értékelése az elmúlt évtized adatai alapján. *Vadbiológia* 18: 51–62.
- Huck, M., Davison, J., Roper, T. J. (2008): Predicting European badger *Meles meles* sett distribution in urban environments. *Wildlife Biology*, 14(2), 188-198. [https://doi.org/10.2981/0909-6396\(2008\)14\[188:PEBMMMS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2981/0909-6396(2008)14[188:PEBMMMS]2.0.CO;2)
- Ilyés K. (2023): *A lakott borzkotorékok és a borzállomány mérete közötti összefüggés, valamint a kotorékok elhelyezkedését befolyásoló tényezők vizsgálata.* [Diplomadolgozat] Gödöllő: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet.
- Jepsen J.U, Madsen A. B, Karlsson M, Groth D (2005): Predicting Distribution and Density of European Badger (*Meles Meles*) Setts in Denmark, *Biodiversity & Conservation* Volume 14, 3235–3253. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-0444-2>
- Kozák L. (2007): *A Borz állományviszonyai, élőhely-preferenciája és táplálkozás-ökológiai vizsgálata Hajdu Bihar megyei élőhelyen.* [Doktori értekezés] Debrecen: Debreceni Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola.
- Kowalczyk, R., Jedrzejewska, B., & Zalewski, A. (2003): Annual and circadian activity patterns of badgers (*Meles meles*) in Białowieża Primeval Forest (eastern Poland) compared with other Palearctic populations. *Journal of Biogeography*, 30(3), 463-472. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2003.00804.x>
- Lanszki J. (2002): Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. *Natura somogyiensis* 4: 81-87

- Lanszki, J., Heltai, M., & Szabó, L. (2006): Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian ecoregion (Hungary). *Canadian Journal of Zoology*, 84(11), 1647-1656. <https://doi.org/10.1139/z06-147>
- Lara-Romero, C., Virgós, E., Escribano-Ávila, G., Mangas, J. G., Barja, I., & Pardavila, X. (2012): Habitat selection by European badgers in Mediterranean semi-arid ecosystems. *Journal of arid environments*, 76, 43-48. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2011.08.004>
- Márton, M., Markolt, F., Szabó, L., & Heltai, M. (2014). Niche segregation between two medium-sized carnivores in a hilly area of Hungary. In *Annales Zoologici Fennici* (Vol. 51, No. 5, pp. 423-432). <https://doi.org/10.5735/086.051.0503>
- Márton, M., Schally G., Szabó, L. (2022): A földigiliszta-félék, mint a borz számára alkalmas erdei élőhelyek lehetséges indikátorai. *Vadbiológia* 22: 103–114.
- Phillips, M., Catling, P. C. (1991): Home range and activity patterns of red foxes in Nadgee Nature Reserve. *Wildlife Research*, 18(6), 677-686. <https://doi.org/10.1071/WR9910677>
- Requena-Mullor, J. M., López, E., Castro, A. J., Virgós, E., & Castro, H. (2016). Landscape influence on the feeding habits of European badger (*Meles meles*) in arid Spain. *Mammal Research*, 61(3), 197-207. <https://doi.org/10.1007/s13364-016-0269-x>
- Rodríguez, A., Delibes, M. (1992): Food habits of badgers (*Meles meles*) in an arid habitat. *Zoological Society of London*.
- Roper, T. J. (1994). The European badger *Meles meles*: food specialist or generalist?. *Journal of Zoology*, 234 (3): 437-452. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1994.tb04858.x>
- Scheppers, T. L., Roper, T. J., Frantz, A. C., Schaul, M., Engel, E., Breyne, P., & Schley, L. (2007): Estimating social group size of Eurasian badgers *Meles meles* by genotyping remotely plucked single hairs. *Wildlife Biology*, 13(2), 195-207. [https://doi.org/10.2981/0909-6396\(2007\)13\[195:ESGSOE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2981/0909-6396(2007)13[195:ESGSOE]2.0.CO;2)
- Sidorovich, V. E., Rotenko, I. I., & Krasko, D. A. (2011): Badger *Meles meles* spatial structure and diet in an area of low earthworm biomass and high predation risk. In *Annales Zoologici Fennici* (Vol. 48, No. 1, pp. 1-16). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board. <https://doi.org/10.5735/086.048.0101>

8. Hallgatói nyilatkozatok

8.1. Nyilatkozat a dolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

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: Gyasi Zoltán
A Hallgató Neptun kódja: 7E2C9
A dolgozat címe: Az élethelyi preferenciák és életkörülmények az emberi életben
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Vadgondalhadórné és Keménytünde Intézet
A konzulens tanszékének neve: Vadbiológiai és Vadgondalhadórné 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 valótlant 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 mindenkorai 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 77 hó 03 nap

Gyasi Zoltán
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.
² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

8.2. Nyilatkozat a mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Gucsi Zoltán
Neptun-kódja:	JEI2C9
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:	A borz élőhelypreferenciája és kitoréksűrűsége az Izsáki Hubertus Vadásztársaság területén

* 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 korrekció, 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)
Fordítás	ChatGPT – GPT-5	Szakirodalmi áttekintés

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 eszköz neve, verziója, elérhetősége	MI-neve, Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet 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.

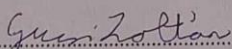
Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

A témavezető nem írt elő kiegészítő szabályokat.

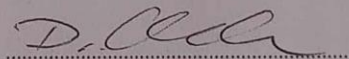
4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

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 helytállóságáért 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. november hó 04 nap



Hallgató aláírása



Konzulens/Témavezető aláírása

9. Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Gucsi Zoltán (hallgató Neptun azonosítója: JEI2C9) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekinttem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Gödöllő, 2025 év 11 hó 04 nap



Dr. Márton Mihály
belső konzulens