

SZAKDOLGOZAT

Bordás Kata
Természetvédelmi mérnöki, BSc, nappali tagozat

Gödöllő
2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Szent István
Campus**

**Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
Természetvédelmi mérnök alapképzési szak**

**Az emberi tevékenységek okozta tájváltozások tájökölógiai
modellezése Hortobágyon**

**Belső konzulens: Dr. Grónás Viktor
egyetemi docens**

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

**Készítette: Bordás Kata
MPH4YE**

**Természetvédelmi mérnök alapszak
nappali tagozat**

**Gödöllő
2024**

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	3
1. Bevezetés és célkitűzések	4
2. Szakirodalmi áttekintés	6
2.1. Természetes gyepek globális problémái	6
2.1.1. Természetes élőhelyek és szerepük a biodiverzitás megőrzésében	6
2.1.2. A természetes élőhelyek mennyiségi és minőségi csökkenések okai	7
2.1.3. Gyepes élőhelyek jelentősége	9
2.1.4. A gyepes élőhelyek mennyiségi és minőségi csökkenések okai	10
2.2. Hazai és a mintaterület gyepterületeinek jellemzése	15
2.2.1. Hazai gyepterületek állapota	15
2.2.2. Mintaterület gyepterületeinek jellemzése	16
3. Alkalmazott módszerek (anyag és módszer)	23
3.1. Alkalmazott vizsgálati módszerek	23
3.1.1. Irodalmi feldolgozás	23
3.1.2. Gyepek értékelése	23
3.1.3. Legeltetési rend meghatározása	24
3.1.4. Gazdálkodásra vonatkozó szabályok rendszerezése	24
3.1.5. Gazdálkodási gyakorlat és az arra vonatkozó szabályok összevetése	26
3.2. Vizsgált gazdaság bemutatása	26
3.2.1. Gazdaság általános bemutatása	26
3.2.2. Gazdaság termelő tevékenységének bemutatása	28
4. Eredmények és értékelésük	29
4.1. Gyepterületek jellemzése	29
4.2. Legeltetési rend	30
4.3. A szakmai előírások és a legeltetési gyakorlat összehasonlító elemzése	34
5. Következtetések és javaslatok	41
6. Összefoglalás	43
7. Köszönetnyilvánítás	44
8. Szakirodalomjegyzék	45
8.1. Szakirodalom	45
8.2. Internetes források	48
9. Táblázatok jegyzéke	48
10. Mellékletek	51
NYILATKOZATOK	54

1. Bevezetés és célkitűzések

A biodiverzitás (biológiai sokféleség) kifejezés a világon található összes élőlény és az általuk alkotott ökoszisztémák sokféleségét jelenti. Napjainkban sajnos gyors ütemű csökkenést mutat, amit több tényező is súlyosbít, pl. az éghajlatváltozás és az élőhelyek pusztulása az ember átalakító tevékenységei által (urbanizáció, mezőgazdasági terjeszkedés). A biodiverzitás nem csak tudományos vagy esztétikai szempontból fontos, mivel alapvető szerepet játszik az emberi jólétben, az életminőség biztosításában és a bolygónk fenntarthatóságában, így közvetlen hatással van a mindennapi életünkre. Védelme tehát nem csak ökológiai szempontból szükséges, hanem gazdasági, társadalmi és kulturális szempontból is elengedhetetlen. A biológiai sokféleség védelme tehát nem csak a fajok megmentéséről szól, hanem bolygónk egészségének és túlélésének biztosításáról, a jelenlegi és a jövő generációinak jólétéről, valamint azon alapvető ökoszisztéma-szolgáltatások fenntartásáról, amelyekről ma mindannyian függünk.

A gyepek rendkívül fontos szereplői a biodiverzitás fenntartásának, mivel ezek az ökoszisztémák számos alapvető ökológiai és gazdasági funkciót látnak el. Ilyen például a szénmegkötés, a talajvédelem, valamint sok különleges, kizárólag gyepeken előforduló élőlény számára biztosítanak élőhelyet. Mindezek mellett a gyepek a fenntartható mezőgazdaság alapját is képezik. Ahogyan a biológiai sokféleség, úgy a gyepek mennyisége és minősége is romlik. Ennek fő oka antropogén tevékenységekre vezethető vissza, az intenzív mezőgazdaságot támogató politikák, a városfejlesztés elősegítése, vagy az erdőirtás és az iparosodás ösztönzése mind hozzájárulhatnak a természetes gyepek elvesztéséhez. A védett természeti területeken kiemelkedő szerepe van a természetvédelmi célokat szolgáló legeltetési és kaszálási gyakorlatok alkalmazásának, extenzív gazdálkodásnak. Ez a gazdálkodási forma egy fenntartható módja a területek használatának. Azonban a természetvédelmi szervezetek gyakran nem rendelkeznek saját állománnyal és/vagy megfelelő eszközparkkal a vagyionkezelésükben lévő gyepek hasznosítására, így nem tudják megoldani ezek megfelelő kezelését önerőből. Ilyenkor megoldást nyújthat az idegen használat, vagyis a területek bérbe adása. Ilyenkor a természetvédelem meghatározza azon előírásokat, amelyek az adott gyeptípusokhoz alkalmazkodóan a legoptimálisabb használati módot jelentik. Sok magángazdálkodó és cég gazdálkodik ilyen keretek között napjainkban. A bérlet során a természetvédelmi szervezetek általában egy szabályzatot készítenek a területekre vonatkozóan. A természetvédelmi célú előírások és a gyakorlati állattartás és üzemi rendszer működtetése között gyakran ellentétek és problémák lépnek fel, mivel ezen előírások egy része nem, vagy nehezen egyeztethető össze a gazdasági érdekekkel.

A szakdolgozatom célja, hogy feltárjam, egy konkrét gazdaság vizsgálatán keresztül a természetvédelmi előírások és a gazdálkodói adottságok, célok közötti ellentéteket, majd egy összehasonlító elemzés eredményeinek felhasználásával javaslatokat fogalmaznék meg a nem, vagy nehezen teljesíthető előírásokra vonatkozólag, figyelembe véve mind a természetvédelmi, mint a gazdasági célokat. Ez a gazdaság a Hortobágyi Természetvédelmi és Génmegőrző Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság (4071, Hortobágy, Máta Major 48.), ami a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság területein működik.

Kutatásomban feltárom, hogy a gazdaság működési rendjében hol, és hogyan integrálhatók ezek az előírások, mivel vannak nehézségek, ennek okainak vizsgálata és kutatása, valamint összehasonlítsam és elemezzem a természetvédelmi előírások rendszerét egy adott haszonbérő gazdálkodási rendjével, céljaival.

Ennek érdekében első lépésben szakirodalmi feltárás segítségével megvizsgáltam a globális és hazai gyepekre vonatkozó problémákat. Következő lépésben megvizsgáltam a mintagazdaságom és a mintaterület főbb jellegzetességeit. Ezt követően az előírásokat összevetettem a legeltetési renddel, vizsgálva konfliktusokat, végül pedig javaslatokat fogalmaztam meg.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Természetes gyepek globális problémái

2.1.1. Természetes élőhelyek és szerepük a biodiverzitás megőrzésében

A biodiverzitás olyan kifejezés, amely felöleli az élet különböző léptékű sokféleségét. A biológiai sokféleségről kiderül, hogy kulcsfontosságú az emberi jólét, valamint a természet minden részének jóléte szempontjából. A biodiverzitás vitatható definíciói között az Oxford Dictionary egy egyértelmű kiindulópont: „nagy számú különféle állat és növény létezése, amelyek kiegyensúlyozott környezetet alkotnak” (Oxford English Dictionary, 2023). David W. Macdonald az American Museum of Natural History-ra hivatkozva kifejti, hogy a biodiverzitás „a földi élet sokféleségére utal, annak minden szintjén, a génektől az ökoszisztémákig, és felölelheti az életet fenntartó evolúciós, ökológiai és kulturális folyamatokat” (Macdonald, 2023).

A biotópok a Föld azon régiói, amelyek klímájuk és élőviláguk alapján megkülönböztethetők, az egyes biotópokban élő organizmusok alkalmazkodtak a körülményekhez, különösen az éghajlathoz, domborzathoz, talaji adottságokhoz. Öt fő biotóptípus létezik – vízi, gyepek, erdők, sivatag és tundra –, amelyek mindegyike további részekre osztható.

A biodiverzitás a különböző biotópokban különbözik, és különböző skálákon mérhető (egy foltban belül, foltok között és egy tájon belül – alfa-, béta- és gamma-diverzitásnak nevezik).

Az erdők a földterület körülbelül egyharmadát borítják, fák uralják őket, és a világ szárazföldi biológiai sokféleségének nagy részét tartalmazzák. A három fő erdei biotóp a boreális, a mérsékelt és a trópusi, mindegyik más-más szélességi fokon fordul elő, és ezért eltérő éghajlatot tapasztal. A trópusi erdők melegek, nedvesek, az Egyenlítő közelében találhatók, és ezek tartalmazzák a legnagyobb biológiai sokféleséget, a mérsékelt égövi erdők magasabb szélességi körökben találhatók, míg a boreális erdők még magasabb szélességi körökön találhatók, a leghidegebb és legszárazabb éghajlatúak, következésképpen a legalacsonyabb a biológiai sokféleségük.

A gyepek, amelyek az erdőtől a sivatagig terjedő spektrum átmenetét jelentik, nyílt területek, ahol a fű dominál, meleg, száraz éghajlatú, és természetesen főleg legelő állatok lakják őket – a pásztornépek nagyra értékelik őket az állattenyésztés miatt. Sem legelő állatok,

sem ragadozók nem léteztek körülbelül 55 millió évvel ezelőttig, mert az evolúció és a korábbi klímaváltozás csak akkor tette lehetővé a fű elterjedését. Kétféle gyepterület létezik: a szavannák és a mérsékelt övi gyepek. A szavannák az Egyenlítőhöz közelebb fordulnak elő, fák borítják őket, és Afrika majdnem felét borítják. A mérsékelt égövi gyepek (pl. sztyeppék és prérók) az Egyenlítőtől távolabb találhatók, a fák és cserjék hiányoznak, kevesebb csapadék esik, és ennek következtében alacsonyabb szintű biológiai sokféleségük, mint a szavannáké.

A sivatagok a Föld felszínének körülbelül 20 százalékát borítják, mindig szárazak (<50 cm csapadék évente), lehetnek hidegek vagy melegek, de többnyire szubtrópusiak. A sivatagokban a biológiai sokféleség természetes aránya alacsony lehet, különösen kisemlősökből, hüllőkből és gerinctelenekből áll. A tundra élővilága a legkevésbé élhető: -34 és 12°C között van a hőmérséklet, rossz a talaj tápanyagtartalma és rövid a nyár. A tundra növényzete egyszerű, cserjéket, fűveket, mohákat és zuzmókat foglal magában, részben a permafroszt (a talaj felszíne alatti fagyott réteg) miatt, a biodiverzitás nagyon alacsony.

A vízi életközösségek közé tartozik az édesvízi és a tengeri, utóbbi a Föld felszínének csaknem háromnegyedét fedi le, és a legnagyobb biodiverzitást tartalmazza. Míg a szárazföldi élőlényeket általában korlátozza a hőmérséklet és a nedvesség, addig a vízi társaikat elsősorban a napfény és az oldott tápanyagok korlátozzák. Folyékonysága ellenére a tengervíz rétegzett, és biológiai sokfélesége is: csak a felső 200 méteren van elegendő napfény a fotoszintézishez (Macdonald, 2023).

2.1.2. A természetes élőhelyek mennyiségi és minőségi csökkenések okai

Eredetileg 25 biodiverzitási hotspot azonosítható világszerte. Együttesen a világ edényes növényeinek 44, a szárazföldi gerinceseknek pedig 35%-át tartják fenn a Föld felszínének 1,4%-ának megfelelő területen.

A hotspotok gazdagabbak és reprezentatívabbak régiójuk és életközösségük biológiai sokféleségében, mint más területek, de ezek közül néhány különösen veszélyeztetett. Például a biodiverzitás csökkenésének aránya Délkelet-Ázsiában a legmagasabbak között van a világon, és az indo-burmai és dél-közép-kínai biodiverzitás-hotspotok a világ legfenyegetettebb területei közé tartoznak.

A fajoknak kétféle problémával kell szembenézniük: az egyedszámuk csökkenésével, és az eloszlásuk csökkenésével. Mindkettő a biodiverzitás folyamatainak harmóniáját diszharmonikussá teheti. A biológiai sokféleség megőrzésének feladatai közé tartozik ezeknek

a változásoknak és következményeiknek dokumentálása, megértése, ez által előrejelzése, valamint amennyire a körülmények engedik, megelőzésük, mérséklésük.

Az emberiség hatása a földi életre a mezőgazdasági és ipari forradalmak óta is jelentős volt, de az elmúlt 50 évben exponenciálisan nőtt. 1970 óta a virágzó iparosítás, a környezetszennyezés és az erőforrás-felhasználás megsokszorozta a bioszférára gyakorolt emberi hatásokat a baljóslatúan „nagy gyorsulásnak” nevezett időszak során. A biológiai sokféleség károsodását végső soron a növekvő fogyasztású népesség igénye okozza. A természet minden eddiginél több anyaggal lát el, de ennek az ökoszisztémák kiterjedésének és integritásának globális hanyatlása, a helyi ökológiai közösségek megkülönböztethetősége és a vadon élő fajok bősége az ára. Ez elsősorban az élőhelyek elvesztésének és degradációjának köszönhető, mivel a természetes élőhelyeket mezőgazdasági és erdőgazdálkodási céllal alakítják át. Annak ellenére, hogy megkérdőjelezhetetlen bizonyítékok kapcsolják össze az emberiség jólétét a természet jólétével, a biológiai sokféleség megőrzésére irányuló elkötelezett erőfeszítések alig tudták megállítani vagy lelassítani annak elvesztését. Az élelmiszer-, állati takarmány- és energiatermeléshez szükséges földek iránti kereslet gyorsan megnőtt, ami számos ökoszisztéma-szolgáltatást veszélyeztet, amelyekre az emberiség támaszkodik: az egyik faj tudatosan megpecsételi a számtalan másik sorsát. Az antropocén előtt – ez a korszak, amelyben az emberek fenntarthatatlanul befolyásolták a természetet – ezer emlősfajból kevesebb mint egy halt ki évezredenként. Napjainkban az ismert fajcsoportokból származó extrapolációk becslése szerint a jelenlegi kihalási arány körülbelül 100-1000-szer gyorsabb.

Minden gazdaság, a legprimitívebbtől a legkifinomultabbig, végső soron a természeti erőforrások ellátásán, elosztásán és fogyasztásán alapul. A természeti erőforrások kitermelése, felhasználása és feldolgozása az emberi gazdaságban energiát igényel, hulladék keletkezik, és fizikai helyet foglal el. Mindezek a tevékenységek más fajokra, az őket fenntartó élőhelyekre és ökoszisztémákra, valamint az emberre is hatással vannak. Hacsak az emberek, mint egyének, kultúrák és gazdaságok nem változtatják meg alapvető viselkedési mintáikat, a világ biológiai sokfélesége továbbra is ebben az ütemben fog csökkenni (Macdonald, 2023).

Ami az ökoszisztémákat és a biomokat illeti, globálisan évente Portugália méretű erdőket vágnak ki. Ennek a területnek körülbelül a felét az újra növő (bár általában kevésbé változatos) erdők egyensúlyozzák ki, így a nettó éves veszteség körülbelül 5 millió hektár, ami nagyrészt a trópusokról származik. A trópusi erdők a Föld szárazföldjének kevesebb, mint 10 százalékát borítják, ezzel szemben a globális biodiverzitás kétharmadát fenntartják (Macdonald, 2023).

Az élőhelyek töredezettsége az élőhelyekkel kapcsolatos folyamatok megzavarására utal. Egyesek úgy vélik, hogy az élőhelyek töredezettsége nem csupán egy a fajok kihalását fenyegető számos veszély közül, hanem az elsődleges oka annak. Világszerte a nagy élőhelytömböket egyre gyakrabban osztják fel kisebb tömbökre. Az élőhelyek töredezettsége nemcsak a rendelkezésre álló élőhelyek teljes mennyiségét csökkenti, hanem az élőhelyblokkokat is elszigeteli a hasonló élőhely többi blokkjától. Ez csökkentheti az élőhelytől függő fajok mozgását egyik blokkról a másikra, ami sok ökológus által „élőhely-szigeteknek” nevezett szigeteket hozhat létre, amelyeket más élőhelyek „tengerei” vesznek körül (vagy bizonyos esetekben a városi vagy mezőgazdasági földek, amik már nem számítanak megfelelő élőhelyek). Ezen kívül azok a folyamatok, amelyek újrahasznosítják az anyagot és az energiát átalakítják az élőhelyen belül, gyakran megszakadnak kisebb léptékben a széttöredezett élőhelyeken. Genetikailag izolált és csökkent populációkhoz vezethet, amelyek érzékenyebbek a beltenyészetre, a genetikai sodródásra és a kihalásra, kevesebb őshonos faj lesz jelen a gyepek szukcessziós szakaszainak kisebb változatossága miatt, csökken a rekolonizáció valószínűsége (White et al., 2000). Az élőhelyek elvesztésének és fragmentálódásának világméretű tendenciája, valamint a szigetek biogeográfia elméletének egyidejű megjelenése az 1960-as és 1970-es években számos korai tanulmányt ösztönzött a természetvédelmi biológiában az élőhelyek fragmentációjának hatásairól. A sziget biogeográfia elméletét azért dolgozták ki, hogy megmagyarázza a fajok sokféleségének és abundanciájának változási folyamatait és mintáit (van Dyke, 2002; White et al., 2000).

2.1.3. Gyepes élőhelyek jelentősége

A globális adatok mennyisége és minősége a gyepek történelmi változásainak értékeléséről, a főbb módosítások hatásairól (mezőgazdaság, urbanizáció, tűz, fragmentáció és nem őshonos fajok betelepítése) korlátozott, esetenként hiányos, de általában javuló tendenciát mutat. Ez segíti a kutatók munkáját abban, hogy egy tisztább képet kapjunk az állapotukról. A mezőgazdaság és az útépítés a legjelentősebb formája a gyepek fragmentálódásának. Élelmiszertermelés szempontjából a gyepek állapotát a talaj állapota, a növényzet termelékenysége, a csapadékfelhasználás hatékonyságának alakulása, valamint a gyepeken legelő állatállomány számának és sűrűségének alakulása jelezheti (White et al., 2000).

A szárazföldi ökoszisztémák jelentős alkotóelemeként a gyepek fontos szerepet játszanak a szárazföldi szén ciklus szabályozásában és az éghajlati rendszerre gyakorolt visszacsatolásban (Jones, 2019).

A világ egyes részein a gyepek nagyrészt azért alakultak ki, mert a vadon élő növényevők táplálkozása megakadályozta a fák megtelepedését és növekedését. A főbb területek, ahol a gyepek kialakulását a nagy növényevők befolyásolták, Afrika szavannái, Eurázia sztyeppéi és Észak-Amerika prérijei. A nagy vadon élő növényevő közösséget Afrikában a patás állatok, például az antilopok és a zebrák uralták; gazellák, kecskék, tevék, bölények és vadlovak Eurázsiaiában; szarvasok, bölények Észak-Amerikában. Globálisan a gyepeket erősen módosították az emberi tevékenységek, kevés nagy kiterjedésű érintetlen gyeppel maradt meg (White et al., 2000).

A nedvesebb, mérsékelt égövi területeken (pl. Északnyugat- és Közép-Európa, Új-Zéland, Japán, valamint Ausztrália, valamint Észak- és Dél-Amerika egyes részei) az emberek kiterjesztették a világ gyepterületeit azáltal, hogy erdőket irtottak ki növénytermesztésre és háziállatok legeltetésére. Ezek a gyepek tehát antropogén eredetűek, és a mezőgazdasági gazdálkodás megszűnése esetén végül erdővé válnának (Jones, 2019).

A dinamikus globális vegetációs modellek (DGVM) nagyon hasznosak a vegetáció dinamikájának megértéséhez a jelenlegi éghajlaton, és változásainak előrejelzésére a jövőbeni körülmények között. A legtöbb szavanna ökoszisztémában erősen árnyékot nem tűrő- és tűztűrő C4-es füveket és C3-as fákat figyelhetünk meg. Az ökológusokat hosszú ideje lenyűgözték a szavannák, mert a fák és a fűfélék egymás mellett élnek, miközben főként ugyanazért az erőforrásért, nevezetesen a vízért versenyeznek, ami a fő korlátozó tényező. A fű a legszárazabb környezetben, ahol a fák növekedése vízkorlátozott, előnyt élvez a fákkal szemben, valamint különösen erős kompetitív hatásuk van a facsemetékre, mivel ugyanabban a felszíni rétegben versenyeznek a vízért (Baudena et al., 2015).

2.1.4. A gyepek élőhelyek mennyiségi és minőségi csökkenések okai

Az éghajlatváltozás hatása a gyepek termőképességének változékonyságára nagyobb volt a nyugati féltekén, mint a keleti féltekén (főleg Észak-Amerika és Közép-Eurázia), de ezek mellett a Közép-Afrikai és Óceániai régiók is érzékenyek lesznek az éghajlatváltozás jövőbeli hatásaira (Gao et al., 2016).

Jelenleg a gyepterületekre gyakorolt kedvezőtlen hatások a növekvő igények és a földhasználat változásaiból eredő termékenységvesztések révén jelentkeznek (Tate et al., 1997).

A legújabb felülvizsgálatok megerősítik és kiterjesztik azokat a korábbi megfigyeléseket, amelyek szerint a megnövekedett szén-dioxid koncentráció serkenti a fotoszintézist, ami a növények termelékenységének növekedéséhez vezet. A megnövekedett CO₂-koncentráció csökkenti a gyepek ökoszisztémáinak érzékenységét az alacsony csapadékra, de progresszív nitrogén korlátokat idéz elő a növények növekedésében, ami jelentős külső nitrogénbevitellel enyhíthető (ásványi műtrágya formájában vagy fokozott N-fixáló hüvelyesek felhasználásával). A mérsékelt égövi gyepek botanikai összetételét befolyásolja a légkör CO₂-koncentrációjának emelkedése, valószínűleg a pázsitfűfélék relatív abundanciájának csökkenése révén. A megnövekedett CO₂-koncentráció a legelők takarmányozási értékét is megváltoztatja, mind a finom-, mind a durva léptékű változások tekintetében. A gyepek kezelési irányelveit hozzá kell igazítani a globális légköri és éghajlati változásokhoz, változékonyságokhoz. A mérsékelt égövi gyepek sorsa több kritikus kérdéssel bír a magas légköri CO₂-koncentrációjú, megváltozott éghajlatú világban. Először is, a fű termését és minőségét befolyásolja az éghajlati változások és a szélsőséges éghajlati események gyakorisága. A megnövekedett légköri CO₂-koncentráció bizonyos mértékig csökkenti a legelő- és takarmánytermelés érzékenységét az éghajlati változásokkal és az éghajlatváltozással szemben. Számos szuboptimális környezeti és talajfeltétel esetén azonban a magas légköri CO₂-koncentráció melletti növények növekedésének megnövekedett erőforrás-felhasználási hatékonysága nem akadályozza meg a termelékenység és a minőség csökkenését. Másodszor, a globális környezeti változás, pl. az emelkedő hőmérséklet, a változó csapadék és a légköri CO₂-koncentráció növekedése a 21. században a növények diverzitásában bekövetkezett változások és a pusztulás fő hajtóereje lesz. Egy közelmúltbeli, 1350 európai növényfajt vizsgáló modellezési tanulmány azt jósolta, hogy 2080-ra e fajok fele „sérülékeny” vagy „veszélyeztetett” kategóriába kerül az emelkedő hőmérséklet és a csapadékváltozás miatt (Soussana et al., 2007).

A talaj nitrogén (N) és foszfor (P) tartalma, valamint a talaj savasodása nagymértékben megnőtt a gyepekben ökoszisztémák a megnövekedett ipari és mezőgazdasági tevékenységek miatt. Fő környezetvédelmi és gazdasági szempontként világszerte a tápanyag-dúsulás és a talaj savasodása jelentős változásokhoz vezethet a diverzitásban és a növény- és talajközösségek szerkezetében. A Mongol-fennsík legelői adják a jelentős részét az eurázsiai sztyeppének, amely a világ legnagyobb összefüggő legelős ökoszisztémája. A Mongol-fennsík gyepeinek egy részét termőföldre alakították át, és a szántóterületek több mint háromszorosára (8-ról 26%-ra) nőttek 1992 és 2010 között. A szántóföldek ezeken az egykori gyepeken nagyon sok N- és P-műtrágyát kapnak a magas terméshozam érdekében. Az N és P dúsítás és a korlátozásaik hatásai a növény- és talajközösségekre ezekben a félszáraz gyepeket ritkán

vizsgáltak, és nem tudjuk, hogy a növény- és talajközösségeket csak külön-külön az N vagy a P, vagy az N és a P együttesen korlátozza (Xiao et al., 2020).

A mérsékelt égövi gyepek főleg Ázsia, valamint Észak- és Dél-Amerika középső szélességein találhatók, ahol az éghajlatban és a földhasználatban jelentős változások következtek be, vagy várhatóan bekövetkeznek a közeljövőben. A globális változásokat előidéző három erő a földhasználat, a légkör összetételének változása, és az éghajlat változásai. A mérsékelt égövi gyepek nagy részét már termőföldrésszé alakították át. A közelmúltban sok fejlett országban tapasztalható tendencia, hogy a termőföldet visszaállítják az eredeti ökoszisztémára. Ez a regenerálódó vagy szukcessziós ökoszisztémák új és potenciálisan nagy kategóriáját hozhatja létre. Az északi félteke mérsékelt övi füves régióiban az ilyen átalakítások jelentős hatással lesznek a regionális szén-dioxid-kibocsátásra (Breymeyer et al., 1996).

A globális csapadékmintázatban a felmelegedés hatására bekövetkező változások nem lesznek egységesek. A jövőbeli éghajlatváltozás globális gyepterületekre gyakorolt hatásainak felmérését nemcsak a várható éghajlatváltozás mértékével, sebességével és természetével kapcsolatos bizonytalanságok, az új éghajlatok megjelenésének valószínűsége, hanem a sokféleség is nehezíti. A magas szélességi körökben az évszázad végére várhatóan megnövekszik az éves átlagos csapadékmennyiség, de sok középső szélességi és szubtrópusi száraz vidéken az átlagos csapadék mennyisége csökkenni fog, míg a jelenleg csapadékosabb területeken az átlagos csapadék mennyisége növekedni fog. A szélsőséges csapadék valószínűleg intenzívebbé és gyakoribbá válik, ahogy a globális hőmérséklet emelkedik (Jones, 2019).

Közép-Észak-Amerika azon régiók egyike, ahol az előrejelzések szerint jelentős éghajlatváltozás várható a globális klímaváltozás következtében. A jelenlegi éghajlati viszonyok között az északi termőhelyeken a teljes biomasszát a C3 évelő fűvek uralták, míg a déli területeken a teljes biomasszát a C4 évelő fűvek uralták. A középső szélességi területeket sem a C3-as, sem a C4-es fűvek nem dominálták egyértelműen. Ez a dominancia változása C3-ról C4-re csökkenő szélesség mellett az átlagos minimum-, átlag- és maximumhőmérséklet növekedését tükrözi. A C3-as fűvek jelentősége az éghajlat változásával csökkent, a legnagyobb jelentősége az északi, leghidegebb helyeken következett be. Az eredmény a leghidegebb helyeken a C3 fajok dominanciájának eltolódása a C4 fajok felé, a déli, legmelegebb helyeken pedig a C4 fajok növekvő dominanciája. A C4 fajok irányába történő vagy dominancia-eltolódások azzal magyarázhatók, hogy a hőmérséklet minden hónapban várhatóan emelkedik minden területen; a csapadék pedig változékonyabb volt az egyes helyszíneken (Coffin et al., 1996).

Számos leírás létezik az argentin Pampa gyepekről. A Pampa rendkívül összetett természetes prérijeinek nagy részét a köves talajok kivételével a mezőgazdaság elpusztította. A tudósok még 1920-1930-ban is nehézségekbe ütköztek érintetlen állapotú területek keresésében. A talaj gazdagsága miatt a nedves Pampa Argentína legtermékenyebb mezőgazdasági területe. Ma ezeken a területeken kilométereket lehet utazni, és csak kalászosok, lucerna vagy más európai növények tábláit láthatjuk. A természeti rezervátumok a déli Buenos Aires tartomány hegyvidéki enklávéi. Itt továbbra is gazdag őshonos gyeplőra él, endemikus növényekkel. Északkeleti része természetes füves borítású. Ezeken a területeken a szántás nem kivitelezhető, de a túllegeltetés erősen érintette ezeket a gyepeket (Burkart, 1975).

Az USA-ban az észak-alföldi gyepek gyenge szénforrás volt 2000-2006 között a gyakori aszályok miatt, amelyek erősen befolyásolták a szén-egyensúlyt, különösen a Nyugati-Alföldön és az Északnyugati-Alföldön. Ha a jövőben fokozódik az aszály súlyossága vagy gyakorisága, az észak-alföldi gyepek még nagyobb szénforrássá válhatnak. Ezek a gyepek erőforrásként szolgálnak az állattenyésztés számára Észak-Amerikában, és fontos szerepet játszanak az éghajlatszabályozásban és a globális szén-dioxid-egyensúlyban. Korábbi tanulmányok azt sugallták, hogy a füves ökoszisztémák potenciális szén-elnyelőként működhetnek, vagy közel egyensúlyban vannak, és hozzájárulhatnak a globális szén-dioxid-kiegyenlítéshez a magasfüves prérin, a vegyes füves prérin, a zsályás sztyeppén és más mérsékelt övi füves ökoszisztémákban. A füves ökoszisztémák azonban aszály idején szén bocsátanak a légkörbe. A kutatók arról számoltak be, hogy a gyepek ökoszisztémái nem aszályos évben szénnyelőként működtek, aszályos évben pedig szénforrássá váltak az Amerikai Egyesült Államok Déli-Alföldjén, valamint egy félszáraz homokos gyeppen a magyar Alföldön és egy mediterrán gyeppen is (Zhang et al., 2010).

A víz rendelkezésre állása mellett a tűz a fa-fű dinamikájának fontos mozgatórugója a szavannák esetében. A C4-es fű biomassa nagy gyúlékonyságának köszönhetően fokozza a tűz terjedését nyílt ökoszisztémákban. Ugyanakkor a fűnek is jót tesz a tűz, mert gyorsabban felépül, mint a fák, és hasznat húznak a tűz utáni szabad terekből. A szavannák várhatóan jelentős változásokon mennek keresztül a jövőben a növekvő hőmérséklet és CO₂-koncentráció, a módosult csapadékmintázatok és ezt követően a tűzrezsím változékonysága miatt. Az elmúlt években világszerte a fás borítás növekedését figyelték meg a szavannákon. Számos tanulmány próbálta magyarázni a fa terjedését a túllegeltetéssel vagy a tűzgyakoriság csökkentésével, ami növeli a fűpusztulást, és így kedvez a fás növényzetnek. A CO₂-növekedés azonban valószínűleg az egyik fő oka a fák térnyerésének, ami a szavanna kiterjedéséhez vezet. Ezek az átalakulások nagyobb hatással lehetnek a globális biogeokémiai ciklusokra és a csapadéokra,

mint bármely más biom esetében a szavannák nagy kiterjedése és termelékenysége miatt (Baudena et al., 2015).

A mai Kelet-Afrikában a kerítések hihetetlen sebességgel terjednek több százezer hektárnyi területen, alapvetően átalakítva a földbirtoklási dinamikát. Forgóhasználat és viszonylag nagy mobilitás nélkül a korlátozott és zárt legelők a túllegeltetés és a talajerózió miatt kimeríthetik az erőforrásokat. Ennek, és a rácsozás táji logikájának ütközése nagyon konkrét, fizikai következményekkel jár az emberek és állatok tájakon való navigálásában. Így függetlenül attól, hogy mi a kerítések építésének mögöttes motivációja, akaratlanul is akadályozzák a hozzáférést és a mobilitáson alapuló tereprendezést, valamint az ehhez kapcsolódó erkölcsi használati normákat és mobilitási stratégiákat az erőforrások szűkösségének kockázatának csökkentéséért (Løvschal et al., 2021).

Az orosz sztyeppék nagy problémája, hogy nincs egységes élőhelykezelési koncepció a használatuk és megőrzésüket illetően. A sztyeppék jelenleg a leginkább veszélyeztetett ökoszisztémák közé tartoznak Oroszországban. A sztyepei biom területének mindössze 0,11%-át borítják hivatalosan védett területek. A mezőgazdaság erőteljes mozgatórugója az ökoszisztémák – a réteken és a sztyeppéken egyaránt – megőrzésének és fenntarthatóságának. A legeltetés és kaszálás hatására (ártéri rétekre, szezonális árvizekre is) stabil, hosszú távú, változatos összetételű és termőképességű ökoszisztémák alakultak ki. Az oroszországi mérsékelt égövi síkságok gyepeinek megőrzésének hosszú távú tapasztalatai azt mutatják, hogy a kílátások itt a sztyeppék, valamint az erdőövezeti rétek helyreállításával kapcsolatosak. A hagyományos mezőgazdasági tájban vezető helyet kell elfoglalniuk, és nem csak táplálkozási, hanem környezetformáló, védő és rekreációs funkciókat is el kell látniuk. Az északi-sarkvidék számos vízimadara (libák, darvak) számára a mezőgazdasági tájban található gyepek jelentik a vonulások során a táplálkozás és a pihenés kulcsterületeit. A mezőgazdasági területek szerkezetének változása, az állatállomány csökkenése, a művelési terület csökkenése, a rétek és a területpihentetések beerdősödése miatt a madarak vonulási útvonalai a Kelet-Európai-síkság központjától a Balti-tenger partja felé tolódnak el (Tishkov et al., 2020).

A közép-európai ökoszisztémák negyedidőszaki ökológiai és evolúciós történetének uralkodó paradigmája az, hogy a legtöbb faj regionális kihalása miatt ismétlődően elszegényedtek a jégkorszak során, amit a délre és keletre húzódó fajok tömeges újratelepülései követtek az interglaciális időszakokban. A legújabb irodalom részben ellentmond ennek a nézetnek, és bizonyítékot szolgáltat a posztglaciális rekolonizációs hipotézis újraértékeléséhez és egy alternatív kidolgozásához. Sok faj valószínűleg folyamatosan előfordult ott az Utolsó Glaciális Maximum (LGM) előtt; a mai őshonos flóra nagy része (1404 faj, kb. 80%)

előfordulhat az LGM-hez hasonló hideg vagy annál hidegebb éghajlaton; a gyepek és erdők pedig fajgazdagok lehetnek LGM-szerű hideg éghajlat mellett. Ezek az érvek egy alternatív hipotézist támasztanak alá, amelyet flórakontinuitás elméletnek nevezünk. Megállapítja, hogy a Kárpát-medence flórájának a nagy részének hosszú távú kontinuitása valószínűbb, mint az LGM során bekövetkezett regionális kihalás, majd a hatalmas posztglaciális rekolonizáció. A régió flórájának hosszú távú folytonossága nemcsak a helyi biogeográfia és ökológia (pl. a folyamatok időbeli léptéke) megértéséhez, hanem az ősi fajgazdag ökoszisztémák és helyi génállományok védelmére összpontosító természetvédelmi stratégiákhoz is hozzájárulhat (Molnár et al., 2023). A gyepek képződés folyamatai bonyolultak, valószínűleg eltérő vándorlási útvonalakkal és időzítésekkel, valamint több alfajra osztódással történtek. A gyepek fajai megmaradhattak emberi tevékenység nélkül a holocén idején is, bár a populáció mérete jelentősen kisebb lehetett (Atsushi, 2018). Bár a reliktpopulációk éghajlat által vezérelt kipusztulása továbbra is előfordulhat, az eredmények összhangban vannak azzal az elképzeléssel, hogy például az alpesi fajok teljes kihalása ritka az interglaciális időszakokban. Ez arra utal, hogy az alpesi fajok készleteit viszonylag nem befolyásolhatta a kihalás vagy a bevándorlás, mióta az éghajlat kb. 10 000 éve stabilizálódott (Jiménez-Alfaro et al., 2021).

2.2. Hazai és a mintaterület gyepterületeinek jellemzése

2.2.1. Hazai gyepterületek állapota

A gyepek létfontosságú tájelemek Európában; a 180 millió hektárnyi gyepek döntő szerepe van a táj szintű biodiverzitás megőrzésében. A szikes gyepek Közép- és Kelet-Európában jellemzőek, nagy területekkel a Kárpát-medencében. Nem ezek a gyepterületek voltak a szántóföldi gazdálkodás legkedvezőbb célpontjai, de az elmúlt 60 évben ásványi trágyázással, vízelvezetéssel, talajjavítással lettek érintettek nagy területek. Napjainkban a szikes gyepeken előfordul, hogy a legeltetést megszüntetik vagy kaszálással váltják fel. Ez a fajösszetétel megváltozását és a fajgazdagság csökkenését eredményezheti. A szikes gyepek a szikes sztyepp növényzet menekültjei, így biodiverzitásuk helyreállítása és megőrzése kiemelt védelmi prioritást élvez az EU Élőhelyvédelmi Irányelvében (Pannon sóssztyepek és szikes mocsarak, 1530) (Török et al., 2011).

Az Alföld tektonikus medencéjét a késő harmadidőszakig tavi és tengeri üledékek töltötték fel. A Pannon-tenger több mint 5 millió éven át tartó feltöltődését és kiszáradását követően a folyóvízi és szél által kialakított üledékek tovább halmozódtak. Néhány folyó, nevezetesen a Sajó és a Hernád, a pleisztocén során homokos és iszapos üledékeket rakott le a

Hortobágyon, kialakítva az árterekre jellemző geomorfológiai jellegzetességeket, mint például a vízmosási csatornák, holtágak, természetes hátlapok és töltések. A domborzatot nagyon kis magasságkülönbségek (átlagosan 1-3 m/km²) jellemzik. Az interglaciális időszakokban (meleg és nedves időszakok) a szárazföld felszínét fluviális folyamatok alakították. A jégkorszakok alatt a folyó felszínét löszrétegek borították, mivel a szeles időjárás vált uralkodóvá (Novák, 2010).

2.2.2. Mintaterület gyepterületeinek jellemzése

A Hortobágy mint kistáj 1796 km² nagyságú. A Nagykunság-Hortobágy kistájcsoporthoz, a Közép-tiszai síkvidék középtájához, az Alföld nagytájrészt és a Duna-Tisza-medence részét. Az Országos Területrendezési Terv (OTrT) szerint a kistáj mezőgazdasági térség. A kistáj között az országban a Hortobágy az, amely a legnagyobb százalékban gyepterület, ez 47% és növekvő az aránya. Ezt követi 39% szántóföld (csökkenő aránnyal), 9% pedig víz és mocsaras felszín (Marosi és Somogyi, 1990; Dövényi, 2010). A kistáj 87-110 m tengerszint feletti magasságban van, jellemzően teljes síkság az árterek szintjén. Szerkezetileg a Hortobágy egy fiatal pliocén-pleisztocén töréssüllyedék terület (Tóth, 2003).

A Hortobágyról és a szomszédos Közép-Tisza árteréről származó feljegyzések arra utalnak, hogy a felső pleniglaciális időszakban (beleértve az utolsó glaciális maximumot, 23 000-18 000 B.P.) a Hortobágy jelenlegi területét főként boreális erdőssztyepp, sztyeppetundra, illetve kiterjedt boreális lápok mozaikjai alkották. A szikes növénytakaságok jelenlétére vonatkozó pollen bizonyítékok ebben az időszakban még nem egyértelműek, de a fosszilis puhatestű együttesek arra utalnak, hogy a Hortobágyon és a Hajdúságban valószínűleg szikes élőhelyek voltak jelen. A holocénben a Közép-Tisza árterén követték egymást a különféle erdőssztyepp takaságok: a holocén elején és közepén (4200 B.P.-ig) a *Quercus-Ulmus-Corylus*, ezt követően a *Quercus-Carpinus betulus*, majd a *Quercus-Fagus sylvatica* állományai voltak jellemzőek a területre (Magyari, 2011). A Hortobágy a pannon szikesek részeként az eurázsiai sztyeppöv szikeseinek legnyugatibb képviselője, ami Kelet- Közép-Európa legnagyobb ilyen állománya. Sok kontinentális elterjedésű sztyeppfaj itt éri el elterjedésének nyugati határát (Bölöni és Molnár, 2011). A Hortobágyról származó pollenfeljegyzés továbbá arra utal, hogy a sztyepei tölgyesek elterjedése itt a teljes holocén során korlátozott lehetett, ehelyett a területet a természetes szikes sztyeppszerű képződmények uralták. Számos más, a Tisza hordalékkúpsíkságáról származó pollenrekord arra utal, hogy a késő bronzkor-kora vaskor óta kiterjedt legeltetéshez kapcsolódó erdőirtások nagy

erdőterületeket pusztítottak el Magyarország e részén, így ez is elősegíthette a Hortobágy hordalékerdőinek pusztulását, legalábbis bizonyos mértékig (Szilágyi et al., 2024; Magyar, 2011).

Mivel a hortobágyi szikesek a jégkor óta léteznek, egykor tévesen feltételezték, hogy a folyószabályozások után alakultak ki. Az ősi és másodlagos szikesek mai növényzetük alapján is könnyen elválaszthatók. A másodlagos szikesedés, ami a folyószabályozások után következett be, elsősorban szántókon volt, ahol a talajvíz mélyre süllyedt. Ezek egykor árvízi elöntést kapó réti talajok voltak, ezek szikesedtek. A mai gyepek területén, az ősi szikes pusztákon kilúgzódás jellemző, a talajvízszintjük folyamatosan süllyed (Molnár, 2009).

A 15. században Debrecen terjeszkedése nyugat felé is megindult, így több faluval együtt Máta (mai nevén Hortobágy Máta major) is debreceni kézre került. A 16. században Debrecen mezővárosaink állattartó-földművelő típusához tartozott. Ebben a korszakban az állattenyésztés lényegesen jelentősebb volt, mint a növénytermesztés. A nyugati irányú térhódításnak, ottani földek vásárlásának és/vagy bérlésének az oka az volt, hogy a debreceni gazdálkodók előnyben részesítették a nagy kiterjedésű, összefüggő, a Tisza áradásai által öntözött legelőket. A 18. században olyan területeken, amiket már több száz évvel ezelőtt (14. és 15. század) is legelőként hasznosítottak, 13500 szarvasmarha, 18000 juh és 1100 ló talált megfelelő mennyiségű és minőségű élelmet (Szendrey, 1984).

Magyarország első nemzeti parkja 1973-ban azért jött létre a Hortobágy térségében, hogy megvédje Európa legnagyobb összefüggő sztyeppe területét növény- és állatvilágával. A Hortobágyi Nemzeti Park - a Pusztai felirattal 1999-ben felkerült az UNESCO Világörökségi Listájára, mint kultúrtáj. A park kiemelkedő jelentőségét az egyedülálló madárfaunának otthont adó, túlnyomórészt nem fás sztyepp növényzetű, valamint az összetett, mozaikos térszerkezetű szikes és csernozjom talajoknak köszönheti. Emellett a Hortobágy tája rendelkezik több ezer évre visszanyúló pásztortörténettel. Számos hipotézist állítottak fel, amelyek arra utalnak, hogy a szikes talajok és az azokat borító élőhelyek a 19. század második felében megkezdődött folyószabályozáshoz kapcsolódó emberi tevékenység eredményeként jöttek létre. Hazánkban kisebb munkálatok után a 19. század közepén született meg a döntés, hogy a folyók ártereit mezőgazdasági termelés céljára elhódítják. A népesség növekedésével a munka szükségszerűvé vált, gazdaságilag is indokolt volt. A folyószabályozás az emberiség tájalakító munkáinak egyik legnagyobb területeit érintő és legdrasztikusabb beavatkozása. A folyószabályozás a Tisza 1834-es felmérésével kezdődött, gróf Széchenyi István törekvései okán, hogy az elmaradott országot megerősítsék és felzárkóztassák. 1846-ban Vásárhelyi Pál tervei alapján a Tisza folyót 94 kanyarulatnál elvágták, 453 km-rel rövidítve meg a hosszát. Bár a reformkor nagyjait jó

szándék vezérelte, munkájuknak sok negatív következménye volt. Az elmúlt 30-40 év paleoökológiai és paleobiológiai tanulmányai azonban rámutattak a szikes sztyeppék természetes eredetére, amely a jégkorszak végére nyúlik vissza. Évezredekken át az emberi tevékenység, különösen a háziállatok legeltetése alig befolyásolta a terület természetes fejlődését. A 19. században megkezdődött a mocsaras és elöntött területek lecsapolása, az egyre intenzívebb mezőgazdaság meghonosítása pedig jelentős hatást gyakorolt a tájképre (Szilágyi et al., 2024). A Keleti-főcsatorna építését megelőzte a Magyar Királyi Kamara által 1727-ben kidolgozott terv egy hajózható csatorna építésére. 1941-ben megkezdődött a Horthy Miklósról elnevezett csatorna építése, azonban a háború miatt nem fejeződött be. 1951-ben Keleti-főcsatorna néven folytatódott az építkezés, majd 1956-ban megnyitották a Tiszalóktól Bakonszegig tartó 98 km hosszú csatornát (Szopkó et al., 2021).

A szikes talajok (szoloncsák és szolonyec) általánosan rossz vízgazdálkodásúak és kötöttek. A talajfelszín közelében való felhalmozódásához a sóknak magas talajvízszint és tenyésződészetekben szemi-arid-arid kontinentális éghajlat szükséges. Az élőhelyek térbeli mozaikosságának kialakulását segíti elő a felszíni erózió miatti fejlett mikrodomborzat, valamint a térben és időben változó só koncentráció és a talajvíz mélysége. Ez a mozaikosság legjobban a szikesek különböző és sokszínű növénytársulásain látszik. A szikesedő sztyepp erdők és a nyárra általában kiszáradó rétek, mocsarak, valamint a szélsőséges vízgazdálkodású rövidfűvű puszták a legtipikusabbak. A szikesek jellemzője az is, hogy mind a zavarástűrő generalista és mind a specialista fajok egyaránt gyakran előfordulnak. Az endemikus fajok és alfajok nagy száma jelzi és érzékelteti a pannóniai szikesek egyediségét és elszigeteltségét (pl. *Lepidium crassifolium*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Suaeda pannonica*, *Cirsium brachycephalum*, *Aster tripolium subsp. pannonicus*, *Limonium gmelini subsp. hungaricum*, *Rorippa sylvestris subsp. kernerii*). A tavak és mocsarak eltűnésének oka a belvizek szinte teljes elvezetése és az éghajlati aszály. Az intenzív gyepgazdálkodás a növényzet nagy területen való degradálásához vezet, viszont a rizsföldek kialakítása, a halastavak, valamint a libák legeltetése a pusztai élőhelyeket meg is szünteti. Azonban a madárvilág számára ezen aszályos periódusban így kialakított mesterséges vizes élőhelyek elengedhetetlenek. A madárvilág számára szintén fontos területeket csökkenti a legeltetés elmaradása, amit a privatizáció idézett elő, és aminek másik gyakori hatása a területek szakszerűtlen kezelése. Ezzel szemben pozitív változásként hozható fel, hogy gyepek szántóvá alakítása napjainkra abbamaradt (Bölöni és Molnár, 2011).

A magyar szürkemarka extenzív legeltetése hatékony gyomszabályozási eszköz, a legeltetés mozaikszerű növényzetszerkezetet hozhat létre, és táji szinten megőrizheti a

fajgazdagságot. Az intenzíven kezelt vagy felhagyott legelőterületek kedvezőtlen változásokat okoznak a fajösszetételben, a biológiai sokféleség csökkenését, valamint fontos ökoszisztémafunkciók és szolgáltatások (biológiai védekezés, beporzás, magszóródás) elvesztését segítik elő. A magyar szürkemarkarhát a 13. század óta tenyésztik. A szarvasmarha általában kevésbé szelektív a legelésben, ezért a lovagnál és a juhoknál jobban alkalmas a gyepterületek biológiai sokféleségének fenntartására. Az alacsony egyedsűrűséggel tartott őshonos fajták, mint a Heck szarvasmarha és a magyar szürkemarkarha legeltetése jól modellezi a korábban vadon élő párosujjú patások legelési szokásait, és hatásukat. Így tehát jogosan lehet mondani, hogy a magyar szürkemarkarha legeltetése alkalmas a mozaikos élőhelykomplexumok megőrző kezelésére a szikes gyepekben. Az őshonos fajok alkalmazkodnak a helyi éghajlati viszonyokhoz, jól hasznosítják a kevésbé tápláló növényeket, ellenállnak a paraziták és betegségeknek, általában jó szaporodási képességgel rendelkeznek (Kovácsné et al., 2018; Hüse, 2021; Tóth, 2018).

A fajgazdag gyepekkel rendelkező kultúrtájak mikroléptékű kezelése extenzív, hagyományos tájhasználati rendszerek működtetését igényli. A társadalmi-ökológiai rendszerekre nehezedő nyomás hatással van a gazdálkodók döntéseire, kompromisszumra kényszerítik őket. Rugalmasabb és alkalmazkodóbb szabályozásra van szükség a több évszázados, ma is létező hagyományos gazdálkodási rendszerek adaptációjának biztosításához, hiszen ezek nagy természeti értékű kultúrtájakat hoztak létre, és tartanak fenn napjainkig (Babai et al., 2021).

A kiindulópont a fenntarthatóság. Hosszú távon a legelőket és más élőhelyeket akkor lehet legeltetésre használni, ha a biomassza és a felhasznált erőforrások (talaj, víz stb.) természetes regenerációs képessége biztosított. Ha ez nem lehetséges, akkor a túllegeltetés valamilyen formája következik be, ami a gyepterületek degradálódását és a teherbíró képességük csökkenését eredményezi. Ennek megakadályozására a gazdálkodók általában valamilyen intenzív beavatkozással, külső forrásokból (műtrágyázás, öntözés, felülvetés, talajjavítás stb.) és végső soron nem megújuló erőforrásokból történő „pótlással” reagálnak (Szigetvári, 2015).

Ami az állattenyésztéssel kapcsolatos felfogást és gyakorlatot illeti, a nagyüzemi, specializált mezőgazdasági állattartásra való áttérés kezdett érvényesülni, különösen az „iparszerű” mezőgazdaság gyorsított bevezetésével. Ennek az állatokra gyakorolt negatív hatásait már az 1970-es években széles körben felismerték (szűkös élettér, mozgáshiány, megrövidült élettartam, tiszta levegő hiánya) (Sipos, 2021). Sajnos az extenzív területhasználat

gyakran csak a védett területeken marad fenn, természetvédelmi kezelés formájában (Molnár et al., 2016).

A fő mozgatórugók többnyire társadalmi-gazdasági erők, mint például a mezőgazdaság szerkezeti változásai, a jövedelmezőség és a fenntarthatóság, vagy a vidéki területek demográfiai változásai, amelyek további intenzifikációt eredményeznek azokon a területeken, amelyek alkalmasak a mezőgazdaságra. Az állattenyésztés növelésére irányuló nyomás nagyobb telepítési arányt eredményez, nagy teljesítményű fűfajták vetését idézi elő, és felgyorsítja a gyomirtó szerek és műtrágyák használatát. Az intenzívebb kezelés a biológiai sokféleség további csökkenéséhez, a nemkívánatos növényi inváziók és a talajpusztulás kockázatához vezethet (Tóth et al., 2003).

A hagyományokat és gazdasági okokat figyelembe vevő fenntartható mezőgazdaság kötelező a mezőgazdasági és természetvédelmi ágazatok igényeinek összehangolása érdekében. A megfelelő gazdálkodáshoz elengedhetetlen a hagyományos fajták (és az azonos fajhoz tartozó keresztezett állatok) legeltetési hatásainak vizsgálata, amelyek eltérő hatást gyakorolhatnak a mezőgazdasági területekre. A szarvasmarhafajták hatása az élőhely értékeire és a takarmány minőségére az élőhely típusától függ. A hagyományos fajták szignifikánsan magasabb fajszámot és Shannon diverzitást tartanak fenn a mocsarakban, mint a keresztezett húsmarhák. A keresztezett szarvasmarhák legeltetése a nedvességindikátor értékek csökkenéséhez vezet a mocsaras élőhelyeken. A hagyományos fajtákat ajánlott előnyben részesíteni a szikes gyepek és mocsarak kezelésében. A keresztezett húsmarha helyettesítő lehet, de csak abban az esetben, ha hagyományos fajták nem állnak rendelkezésre. A mocsarakban is javasolt a hagyományos fajták előnyben részesítése, mivel ezek nagyobb változatosságot tartanak fenn (Tóth, 2021; Kovácsné et al., 2019).

A hosszútávon is fenntartható használathoz a növényzet és az élőhelyek mélyreható ismerete szükséges. Az etnobiológia egy kitűnő eszköz arra, hogy megértsük különböző, benne élő emberek hogyan érzékelik, osztályozzák, dolgozzák fel az élővilágot, és hogyan alkalmazzák ezt a tudást. Ezen belül hogyan igazítják földhasználati rendszereiket a tényleges környezetükhöz, mit tudnak a területhasználatuk növényzet állapotára és dinamikájára gyakorolt hatásáról (Molnár, 2013).

A régi időkben nem volt ritka a tarlón legeltetés, és a hóig, télen legeltetés sem. A „lapost” (mocsaras, vizenyős, réties pusztai mélyedés általános neve) tapostatni kell az állattal mikor száraz, így nem zsombékosodik el. A „hátas” (nem szikes talajú, magasabban fekvő) földterületeket érdemes kaszálni, a növényzet magas tápértéke miatt. Régen szalmát is etettek, nem volt növényvédő szerekkel kezelve, tele volt fűfélékkel és virágokkal. A hodályokban

összegyűlt trágyát tél végén kiszórták, elboronálták. Égetés hatása kedvező lehet gyengébb területeken (laposok), a kevés állat miatt. Hátason ez a módszer nem alkalmazható sikeresen, mert a növények gyökere kiéghet. Az égetés mára tiltott módszer. Régen a töviselés is kötelező volt, ehhez töviselőt, szurkálót használtak, hogy a gyomnövényeket irtani tudják. A telkes helyeken a gyep boronálására tél végén került sor, ez fellazította a gyepet, nem mohásodott, „levegőzött”. Ez után sűrűbb, több fajta fű nőtt tavasszal (Molnár, 2012).

Ezeknek a szikes gyepeknek az állandó legeltetéssel járó hatások biztosítják a fennmaradását. Antropogén, a legeltetés hatására kialakult tulajdonság az itt annyira jellegzetes rövid fűvű, laza, hézagos gyepstruktúra. A biotikus szukcesszió lassú előrehaladását biztosító szervesanyag mennyiséget eltávolítja a legelő állat a fűvet elfogyasztva. Ezen kívül az állatok taposása miatti talajtömörödés és a trágyázás is támogatja a puszták fennmaradását. Mind a természetvédelem és mind a gazdálkodás szempontjából is nagyon fontos a szikes gyepterületek hozamának és sokféleségének fenntartása, jó állapotának megőrzése. Sok (pl. Hármasi-hodály), libákkal jelenleg már nem hasznosított területen a hajdani, 15 évig tartó libalegeltetés szinte teljesen degradálta a gyepet, ami még ma is érezteti hatását. Néhány helyen (pl. Tornyi-domb előtti ártéren) az időszakos vízborítottsággal magyarázható az alacsonyabb borítási érték. Egyes területek diverzitását nagymértékben befolyásolja a hasznosítás módja és mértéke, valamint a talajadottságok. A kaszálónak használt gyepek fajösszetétele leegyszerűsödik, a legeltetett gyepek diverzitása sokkal meghaladja. A legeltetett gyepek 30-49-es fajszámától jelentősen elmarad a tavasszal kaszálásra hagyott gyepek 17-22-es fajszáma. A szikes gyepek jó állapotának megőrzése, terméshozamuk és változatosságuk megőrzése nem csak a természet szempontjából fontos, hanem a gazdálkodás számára is (Tóth et al., 2003).

A geológiai és éghajlati viszonyok – például a rossz vízelvezetés, viszonylag alacsony domborzati helyzet, sekély talajvízszint, az alapkőzet magas karbonáttartalma, amely a talaj ásványi anyagainak szikesedését és hidrolízisét okozza – következtében a Hortobágy 74%-át sós talaj borítja. A legjellemzőbb talajtaxonjai a szolonyec talajok. A szikes talajok többségét soha nem szántották, más módon sem bolygatták, viszont a vízszabályozás, a vízelvezetés és a vegyszeres rekultiváció okozta talajkémiai változások az elmúlt évtizedek jellemző folyamatai. A területhasználat hagyományosan szarvasmarha-legeltetés volt, amely az elmúlt évtizedekben hanyatlóban van. Nagy területen meliorált rétek és másodlagos szukcessziós folyamatai által dominált felhagyott szántók is találhatók. A leggyakoribb sótűrő fajok a β -mezohalin, α -mezohalin és az oligohalin fajok. Létfontosságú, hogy megértsük az állatcsoportok sokféle reakcióját a gyepek helyreállítására, és annak tervezéshez (Novák, 2009). A gyep helyreállítására adott válaszok állatfajonként nagyon eltérőek lehetnek. Számos ízeltlábú

taxonban a tendenciák a vegetáció változásával magyarázhatók, míg gerincesek ingadozásokat mutattak a helyreállításon kívül más tényezők miatt is (Kosztzy et al., 2013). A terület élővilága nagy általánosságban jól kutatott. Az egyenesszárnnyúak kiváló élőhely-indikátor fajok, a Hortobágyi Nemzeti Park területe 62 fajt számlál, ebből 6 védett, így a terület jó fajgazdagsággal jellemezhető. Az egyenesszárnnyúak rendje megannyi kutatás és monitoring alapjául szolgál (Nagy et al., 2019). Ma nincs lefedve a terület elegendő jószággal, jelentősen nőtt a fák és bokrok száma is. A csipkebogyó az egyik, ami a legmérvadóbb, ezt régen még magról is vetették több helyen (az egykori Vörös Csillag Termelőszövetkezet utasítására). A tervgazdálkodás részletesen meghatározta a természetű növényeket, a mezőgazdasági munkák végrehajtásának idejét, nem törődve a talajtani-, továbbá éghajlati különbségekkel (Molnár, 2012).

Hagyományos állománykezelési gyakorlatok jelentős természetvédelmi előnyökkel járnak, mint például az alul- és túllegeltetés elkerülése, valamint a legelő gyomok, az alom és a benyúló bokrok, a magas versenyképes növények és az invazív fajok célzott eltávolítása (Molnár, 2013). A pásztorok széles körben ismerik a legelési vágyat, és tudatosan törekedtek a vágy módosítására az állomány lassításával, leállításával vagy átirányításával. A módosítások célja a legeltetés intenzitásának növelése volt a kevésbé kívánatos foltokban, illetve a legeltetési szelektivitás csökkentése heterogén gyepekben (Molnár, 2012).

3. Alkalmazott módszerek (anyag és módszer)

3.1. Alkalmazott vizsgálati módszerek

3.1.1. Irodalmi feldolgozás

A szakdolgozatomban szakirodalmat tártam fel, különös figyelemmel a természetes élőhelyek általános helyzetére a világban, ezen belül is a gyepes élőhelyek állapotára, valamint az ezekkel kapcsolatos régi és új problémákra, jövőjükre. Ezután jött a hazai gyepek jellemzése, végül a mintaterületem részletes bemutatása, a kialakulásától kezdődően napjainkig milyen természetes és antropogén eredetű változásokon ment keresztül. Az emberi hatások okozta tájváltozások bemutatása egy elsődleges szempont volt. A téma megismeréséhez olyan szakirodalmi forrásokra volt szükségem, amik részletekbe menően tartalmazzák a témát. A forrásaim egy részét a Google keresőmotorjába táplált keresőszavak alapján a ResearchGate, az Academia és az Anna's Archive adatbázisaiból gyűjtöttem. Az internetes gyűjtés mellett felkerestem az Országos Széchényi Könyvtárat is, valamint személyes interjúkat készítettem a kiválasztott gazdálkodás gazdasági osztályvezetőjével, Szatmári Istvánnal. A nyár folyamán lehetőségem volt terepen élőben is megnézni a gazdaság által bérelt területeket (állattartó telephelyeket, legelőket és azok állatait). A főbb használt keresőszavaim a következők voltak: biodiversity, grasslands, alkaline steppe, grazing, biodiverzitás, gyepterületek, gyepes élőhelyek, szikes gyepek, legeltetés, extenzív gazdálkodás. A keresőmotorok szűrőit alapbeállításon hagytam, hogy mindegyik dokumentumfajtában keressen minden évből. Ezen keresőszavak alapján nagy mennyiségű találatot kaptam, így először relevancia alapján sorrendbe helyeztem őket. Így csak az első pár oldalon voltak olyan találatok, amik ezeket a szavakat egymás után, ill. szókapcsolatban tartalmazzák.

3.1.2. Gyepek értékelése

Először a vizsgált gazdaság térbeli lehatárolását elvégeztem, ez alapján az érintett gyepek értékelése történt. A Hortobágyi Nonprofit Kft. gazdálkodási osztályvezetőjétől, Szatmári Istvántól kapott térinformatikai adatok (Qgis fájlok) alapján kutatásomban összegyűjtöttem az általuk bérelt területeken megjelenő élőhelyek típusait. Az összes élőhely 37 db lett, ezek közül pedig kiválasztottam azokat, amelyek a leggyakoribbak a területen és a legnagyobb kiterjedésben fordulnak elő. Ebből 9 db van, ezek a szikes rétek; a cickórós puszták; az ürmöspuszták; a nem tűzegképző nádasok, gyékényesek, tavikákások; a löszgyepek, kötött talajú sztyeprétek; a jellegtelen száraz-félszáraz gyepek; a zsiókás, kötő kákás, és nádas szikes

vizű mocsarak; a jellegtelen üde gyepek és a kocsordos-őszi rózsás sziki magaskórósok, rétsztyepek. A gyepek értékelése az ÁNÉR 2011 alapján készült, részletes jellemzésüket a mellékletekben helyeztem el.

3.1.3. Legeltetési rend meghatározása

Meghatározása során arra voltam kíváncsi, hogy a gazdálkodó a rendelkezésre álló gyepterületeket milyen formában legelteti, ezért mélyinterjút készítettem 2024.08.01-jén, Szatmári Istvánnal, a Hortobágyi Nonprofit Kft. gazdálkodási osztályvezetőjével. A legeltetési rend meghatározása olyan eljárás, amelynek célja, hogy a legelő területét az állat faja, létszáma, kora, műszaki létesítmények adottságai és az adott gyepterület elhelyezkedése és természeti adottságainak megfelelően tudja hasznosítani a gazdálkodó. A helyes legeltetési rend kialakítása elengedhetetlen a fenntartható mezőgazdaság, valamint a biodiverzitás védelme szempontjából. A legeltetési rend meghatározása több tényező figyelembevételével történik, és több lépést is magában foglal. Ezeket a lépéseket vizsgáltam meg kutatásomban. Fő szempont például a legelő földrajzi és ökológiai jellemzőinek ismerete, a legelő állatok száma és faja (esetleg fajtája) és a legeltetési ciklikussága, hogy a területnek legyen elég ideje pihenni is. Az interjúmban ezek voltak a legfőbb kérdések és feltételezések, ezekre kerestem a választ. Megfogalmazott kérdéseim általában inkább egy-egy jobban lehatárolható kérdéskörre irányultak. Nyílt kérdések által nagy segítség volt, hogy olyan információkkal egészíthettem ki kutatásom, amikhez igen/nem válasz lehetőséggel nem jutottam volna hozzá, hiszen kifejezetten a megkeresett gazdálkodó tapasztalataira és szakmai véleményére voltam kíváncsi.

3.1.4. Gazdálkodásra vonatkozó szabályok rendszerezése

Összegyűjtöttem a gazdálkodásra vonatkozó szabályokat, ezeket művelési ág, és azon belül hasznosítási irány szempontjából rendeztem. Értékeltem ezeknek megvalósíthatóságát, nehézségét. A betartási nehézségeket és azoknak okait az adott előíráshoz rendeltem egy táblázatba foglalva.

A Kht. a HNPI vagyonkezelésében lévő szántóterületek gazdasági hasznosításának szabályzata alapján gazdálkodik, minden bérelt területén. Személyi hatálya minden emberre kiterjed, aki bármilyen jogcímen tevékenységet folytat (vagy bizonyos tevékenységek túréra kötelezettek). Ez a szabályzat először 2015. szeptember 1-jén lépett hatályba, majd 2020. augusztus 12-én, és 2023. január 1-jén módosításra került. Több részét azért kellett pontosítani,

mert kölcsönösen meg kellett feleltetni a gazdasági tevékenységet végzők és a természetvédelem érdekeinek. Ez a szabályzat kellő részletességgel foglalja magában az összes természetvédelmi szempontból történő korlátozást. Az előírásoktól eltérni bizonyos mértékben lehet, ehhez írásos kérvényt kell küldenie a gazdálkodónak a nemzeti park munkatársainak, ahol elbírálják, hogy a kért enyhítések megengedhetőek-e vagy sem. A szabályzat mellett gyakran szóban, vagy telefonos egyeztetés alapján történik még egyeztetés, olyan előírásoknál, ahol például az időjárási körülmények, vagy fészkelő madarak jelenléte a gazdálkodást valamilyen mértékben korlátozó/befolyásoló tényező.

Hasonlóan a szántókhoz, a gyepterületek használatára is készült szabályzat. Szintén 2015. szeptember 1-jén lépett hatályba, ezt követően 2020. augusztus 7-én, és 2023. június 15-én módosították a fentebb említett indokok miatt. A gyepterületek szabályozása megoszlik külön legelő és rét (kaszáló) művelési ágakon, sok előírás egyezik, de vannak eltérő előírások is rájuk.

A nemzeti parki szabályozások mellett lényegesek még a Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. előírásai is. Ezek az előírások az ökológiai gazdálkodásra vonatkozó, érvényben lévő Európai Unió, valamint hazai jogszabályok. Bár a biogazdálkodás szabályozásai olykor különböznek az extenzív gazdálkodási formák szabályaitól, mégis nagyon sok átfedés van köztük.

A harmadik nagy szabályzati rendszer, amit be kell tartania a gazdálkodónak azok a felvett támogatások előírásai. Ez két részre bontható, mivel vannak olyan támogatások, ahol a kötelező vállalások mellett vannak úgynevezett választható feltételek is. A vizsgált gazdálkodás által felvett támogatások a következők:

- a Magyar Államkincstár, Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal (MVH) által felvehető állatalapú támogatások, területalapú támogatások
- az MVH Vidékfejlesztési Programjának (VP) támogatásai: az Ökológiai gazdálkodásra történő áttérés, ökológiai gazdálkodás fenntartása (röviden: ÖKO) és az Őshonos in situ támogatás, Natura 2000 területalapú támogatás, Szálas fehérjenövény igénylés,
- Agro-Ökológiai Program (AÖP)
- Alapszintű-Jövedelemtámogatás (BISS) és Újraelosztó Támogatás (CRISS) igénylés

3.1.5 Gazdálkodási gyakorlat és az arra vonatkozó szabályok összevetése

Mátrix módszer segítségével táblázatba gyűjtöttem a gazdálkodásra vonatkozó szabályokat. Ezeket művelési ág, és szabályozó szervezet szerint csoportosítottam. Mélyinterjú keretei között mentünk végig egyesével a szabályozásokon az általam vizsgált gazdaság gazdálkodási osztályvezetőjével. A szabályozásokra azért tértem ki egyesével, mert így lehetőség nyílt mindet tüzetesen és részletekbe menően megvitatni és megvizsgálni, ezzel a módszerrel pedig kiderült, hogy melyek azok, amik könnyen, amik nehezen, amik pedig csak enyhébb nehézségek és kompromisszumok árán betarthatók. A táblázatomban így 3 kategóriát sikerült kialakítani a betartási nehézségek fokozatában. Azoknál a szabályozásoknál és előírásoknál ahol nehezen, vagy kompromisszumok árán történik a gazdálkodás feltüntettem ezeknek okait is. Ezután a táblázatot egyben elemeztem, hogy megfelelő következtetéseket és javaslatokat tudjak tenni.

3.2. Vizsgált gazdaság bemutatása

3.2.1. Gazdaság általános bemutatása

A Hortobágyi Nonprofit Kft.

Hivatalos név: Hortobágyi Természetvédelmi és Génmegőrző Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság (4071, Hortobágy, Máta Major 48.). Típusa közjogi szervezet, fő tevékenységi körei a természetvédelem és a génmegőrzés.

A Hortobágyi NKft. jogelődje működését 1994. április 1-jén kezdte, állami vállalatból korlátolt felelősségű társasággá formálódott át. A létesítő 2009. április 1-jén döntött nonprofit korlátolt felelősségű társasággá történő átalakulásról, cégbírósági bejegyzése 2009. április 4-én történt. A Hortobágyi NKft. a természetvédelméről szóló 1996. évi LIII. törvény, a környezetvédelmi, a természetvédelmi, vízügyi hatósági és igazgatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 481/2013. (XII.17.) sz. Korm. rendelet, Magyarország helyi önkormányzatairól szóló 2011. évi CLXXXIX. törvény alapján intézkedik közfeladatokban, közhasznú tevékenységet az egyesületi jogról, a közhasznú jogállásról, civil szervezetek működéséről és támogatásáról szóló 2011. évi CLXXV. törvény alapján végez. A nemzeti park területén természetvédelmi fenntartási feladatokat lát el: a védett természeti értékeket és a védett természeti területeket megőrzi, szükség szerint helyreállítja, fenntartásukat, fejlődésüket biztosítja; gondoskodik a védett növény- és állatfajok, társulások fennmaradásához elengedhetetlen természeti adottságok megőrzéséről; biztosítja az élőlények, élőhelyek és a

földtani értékek általános védelmét; közreműködik a természetvédelmi szempontból védetté nem nyilvánított természetes növény- és állatvilág védelmében. A Hortobágyi Nonprofit Kft. közfeladatot ellátó gazdasági társaság, ami nem azt jelenti, hogy nem lehet profitja, sőt gazdasági társaságként igenis fontos, hogy megtermelje a társaság működtetéséhez szükséges pénzt. Ezen pénzkészletet egy részből a terület (VP öko, AöP, Natura 2000) és állatalapú támogatások (őshonos, anyatehén, anyajuh, hízott bika, húshasznú szarvasmarha állatjóléti támogatás) adják, más részből saját bevételek. Volt már, hogy a tulajdonosi jogokat gyakorló agrárminisztériumtól kaptak működési támogatást, ami a korábbi években kieső öko területalapú támogatás miatt történt. A saját bevételek közé tartoznak az élőállat értékesítések és turisztikai bevételek, például a Hortobágyi Csárda, valamint a Turisztikai részleg (szekerezés a pusztában, rendezvények). Legfontosabb közfeladatok: őshonos háziállatok tartása, pásztor hagyományok megőrzésének támogatása, génmegőrzés.

A cég több egyetem (Állatorvostudományi Egyetem, Debreceni Egyetem, MATE) kutatóinak közreműködésével egy 10 éves kutatásban vesz részt, ami arra irányul, hogy egyes gyepterületek hány állatot tudnak eltartani. Ez az eltartóképeség vizsgálat nagyban hozzájárul a későbbi állatlétszám tervezéséhez, mivel a tápanyaggazdálkodást is elemzik, hogy esetleg okozna-e gyomosodást szervesanyag kijuttatása a gyepekbe. Ezt nem lehet előre tudni, mivel a területen eddig még sohasem történt ilyen nagy mértékben. Az eddigi biotikai felmérések nem bizonyultak elegendőnek, a jelenlegi kutatásban viszont van gyepterületi beltartalmi érték vizsgálat laborban, korábban ilyen adatsor nem volt. A cégnél a szarvasmarha az egyedüli bio minősítésű állatfajta, a többi fajta konvencionális takarmányt kap a téli időszakban. A mai napig használnak hagyományos gyomirtási módszereket, ilyen a szurkáló, kapa, amivel manuálisan távolítják el a gyomokat. Ez kíméletes, hiszen nem kell vegyszerekhez fordulni. A gyommal sűrűbben benőtt területeken szárzúrást alkalmaznak. A gazdálkodás részt vett egy Life projektben is 2014 és 2020 között. Ez egy legelőtavas life volt, mesterséges csatornák (pl. Tonnás nyomvonal) betemetése történt, és egy új csatornát hoztak létre helyette. A Kondásfenék nevű terület avasnádás volt, használhatatlan legelőként. Az avasnádást teljesen kivágták, vízrendezés történt, száradás után bivalyokkal kezelték, így jelentősen átalakult az évek alatt. Mostanra teljesen használható legelőterület.

3.2.2. Gazdaság termelő tevékenységének bemutatása

3.2.2.1 Földterületek bemutatása

A földterületek jellemzéséhez kapcsolódó táblázatokat a 9. „Táblázatok jegyzéke” című fejezetben helyeztem el. A Nonprofit Kft. bérli az összes területét, amin gazdálkodás folyik. 2024-ben ez összesen 7528 hektár. Az összes terület művelési ág szerint vagy a szántó, vagy a gyepek kategóriába esik, a gyepterületeket pedig két részre lehet bontani, mivel vannak kaszálók és legelők is. A gyepterületek összesen 6872 hektáron vannak, a szántók pedig 656 hektáron. A területre vonatkoztatott állategység (ÁE/ha) ebben az évben 0,316. A szántókon kizárólag az állatok téli takarmányát termesztik meg, más célból nem történik szántóföldi növénytermesztés. A szántók legnagyobb része (601 ha) bio minősítésben van. A legfontosabb takarmány a téli időszakban a szenázs, mivel az erjedési folyamat során a növények megőrzik tápanyagtartalmukat, és a takarmány hosszú ideig tárolható, biztosítva az állatok számára a téli hónapokban is a szükséges tápanyagokat. Szenázs sokféle növényből készíthető (pl. kukorica, pázsitfűfélék, lucerna), így a gazdaság minden évben ügyel arra, hogy az összes állat számára megtermeljék a télen szükséges mennyiséget. Ez azért fontos, mert bár más téli takarmányt (széna) és alomanyagot (szalma) nagyobb biztonsággal lehet vásárolni, a szenázs esetében nehéz megfelelő minőségűt találni.

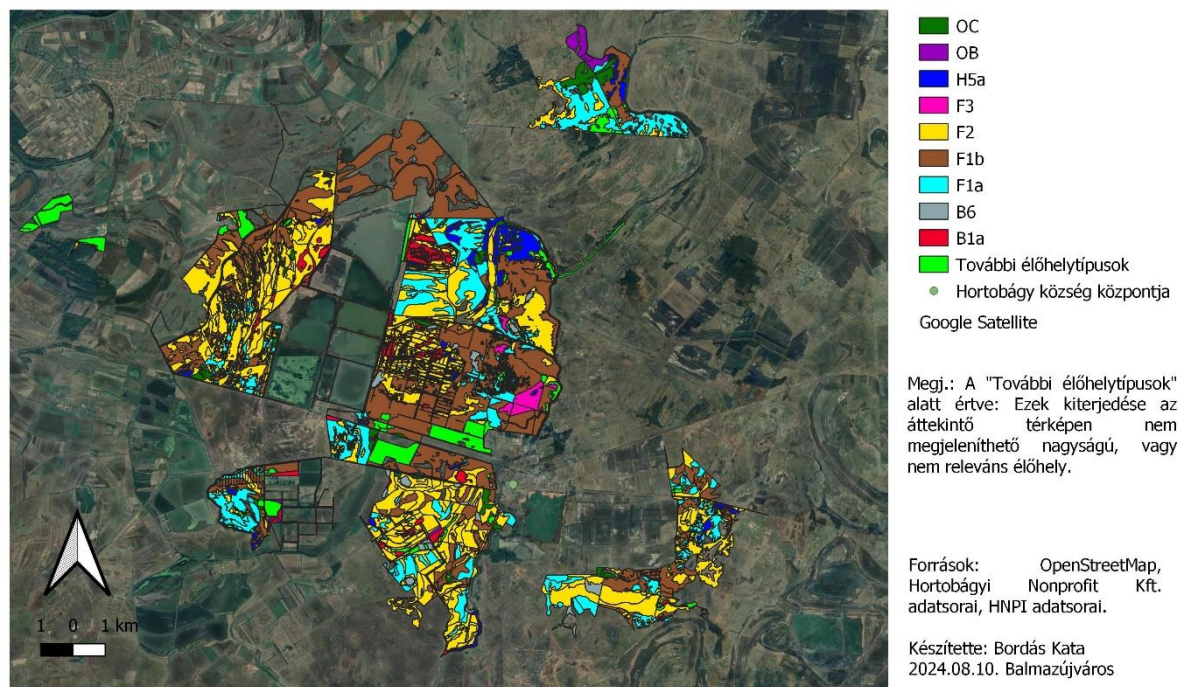
3.2.2.2. Állatállomány bemutatása

Az állatállomány jellemzésére vonatkozó táblázatokat a „táblázatok jegyzéke” című fejezetben helyeztem el. A 2024-es évben a gazdálkodásnak összesen 2076 db magyar szürke szarvasmarha egyede van, ebből 1485 db nőivarú (266 szopós üsző, 359 üsző és 860 tehén) és 591 db hímivarú (242 szopós bika, 198 bika, 39 tenyészbika, 105 tinó és 7 ökör) állat. Bivalyból összesen 283 db van, ebből 243 db nőivarú (24 szopós üsző, 53 üsző és 166 tehén) és 40 db hímivarú (32 szopós bika, 4 tenyész bika és 4 ökör) állat. A juhok esetében ivarra és korra kitérve nincsen pontos adatsor, összesen 1700 db hortobágyi racka juh és 603 db magyar merinó van a gazdálkodás állományában. A lovak összesen 239-en vannak, ebből 7 db van dolgozói tartásban, 13 db van szerződéses bértartásban. A gazdaság saját lovai nóniusz és magyar sportló fajtájúak, valamint van egy darab öszvér is. A lovak közül 40 db használati ló (fogatló, csikós-hátszló, pusztavető), ezeket általában bemutatókon, rendezvényeken láthatják a látogatók, turisztikai célból tartják és edzik őket. Az állatokat génmegőrzés, fajtafenntartás, valamint élőállat-értékesítés céljából tartják.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. Gyepterületek jellemzése

Ahogy az előző fejezetben kifejtettem, a gyepterületek jellemzését is elvégeztem az adott területen. Ezt Qgis áttekintő térképen fogom szemléltetni a dolgozatomban.



1. ábra. A HNPI azon területeinek élőhelytérképe, amelyeken a Nonprofit Kft. gazdálkodik. Forrás: A térképen feltüntetve.

A térképen látható az összes terület, amit a Nonprofit Kft. bérel. A térképen feltüntettem azokat a gyeptípusokat valamint vizes élőhelyeket (nádasok és mocsarak), amelyek a legnagyobb mennyiségben vannak jelen. A HNPI adatbázisában ÁNÉR kód szerint vannak bejegyezve, így a térkép is ezt használja. Sok más élőhelytípus a szakdolgozat számára nem releváns, vagy túl kicsi a kiterjedésük ahhoz, hogy egy darab térképen be lehessen mutatni. Ezek: F4, F5, I1, L5, OA, B1a, B2, B3, B5, BA, D34, D6, OD, OF, OG, P2a, P2b, P2c, P45, RA, RB, RC, RDb, S1, S3, S6, S7, T1, T2, T10, U10, U11, U2, U4, U8, U9, U9N. Ezek között természetesen vannak olyan területek, ahol gazdálkodás nem folyik, ilyenek például az erdőfoltok és az ÁNÉR besorolásban „Egyéb élőhelyek” (U). A mellékletekben olvasható a térképen feltüntetett élőhelyek részletesebb jellemzése. Az élőhelyek nagysága csökkenő sorrendben:

1. szikes rétek (F2)
2. cickórós puszták (F1b)
3. ürmöspuszták (F1a)

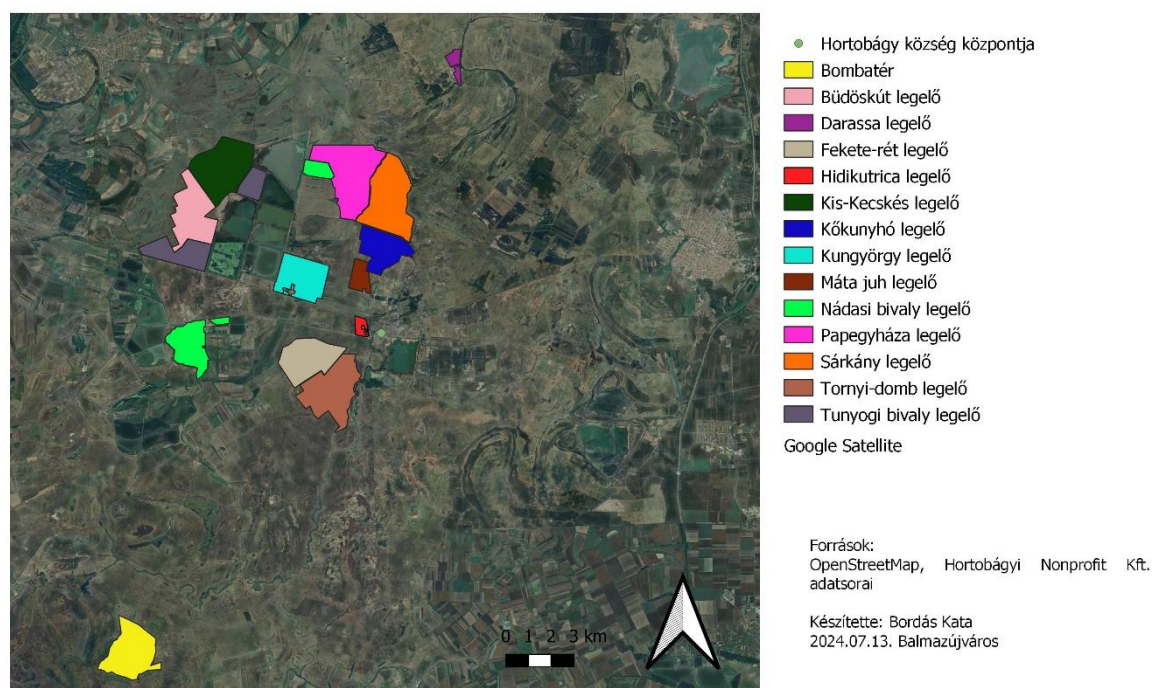
4. nem tőzegképző nádasok, gyékényesek, tavikákások (B1a)
5. löszgyepek, kötött talajú sztyeprétek (H5a)
6. jellegtelen száraz-félszáraz gyepek (OC)
7. zsiókás, kötő kákás, és nádas szikes vizű mocsarak (B6)
8. jellegtelen üde gyepek (OB)
9. kocsordos-őszi rózsás sziki magaskórósok, rétsztyepek (F3)

Élőhely típusa	Az összes terület hány százalékát adja
szikes rétek	37,8
cickórós puszták	32,1
ürmöspuszták	17,1
nem tőzegképző nádasok, gyékényesek, tavikákások	3,5
löszgyepek, kötött talajú sztyeprétek	3,1
jellegtelen száraz-félszáraz gyepek	2,5
zsiókás, kötő kákás, és nádas szikes vizű mocsarak	1,4
jellegtelen üde gyepek	1,4
kocsordos-őszi rózsás sziki magaskórósok, rétsztyepek	1

1. táblázat. Az élőhelytípusok százalékos eloszlása. Forrás: A Nonprofit Kft. adatai

4.2. Legeltetési rend

A legeltetési rend meghatározásában is segítségemre volt egy térkép, amin térben el lehet helyezni az állatokat.



2. ábra. A Nonprofit Kft. által használt szarvasmarha, bivaly és juhlegelő térképe. Forrás: a térképen feltüntetve.

Ezen a térképen láthatók azok a legelők, amiken a gazdaság szarvasmarhái, bivalyai és juhái legelnek. A Bombatéren növendék szürkemarha üszők vannak 2 évjáratban (az idei évben 1-2 éves állatok), 230 db volt itt idén, időszakos legelő. A Büdöskút szintén időszakos legelőterület, amikor nem a Bombatéren van az üszögulya, akkor itt. A Darassán szürkemarha selejt anyatehén gulya van, kb. 100 db állat. A Fekete-réten szürkemarha anyagulya legel, 160-170 db anyatehén borjával együtt. A Hidikutrica legelőn hortobágyi racka növendékek és magyar merinó anyanyáj van. A Kis-Kecskés legelőn szürkemarha anyagulya, 170-180 db és borjaik. A Kőkunyhó legelőn szürkemarha tinógulya van, 190-200 db 2 évjáratban (az idei évben 2-3 éves állatok). A Kungyörgy legelőn szürkemarha bikagulya legel. Máta juh legelőn hortobágyi rackák. A Nádasai bivaly legelőn házi bivaly anyagulya van, időszakos legelő. A térképen zöld színnel jelezve látszik, hogy három részre van osztva, ezeket a területeket váltogatva legeltetnek. A Papegyháza legelőn, a Sárkány legelőn és a Tornyai-dombon mindegyiken szürkemarha anyagulya van. A Tunyogi bivaly legelő mind a kettő része időszakos legelő, bivalyok legelnek rajtuk.

Nem megoldható, hogy a területeken legelő állatfajokat váltsák, mivel az állattartó létesítmények nem megfelelőek. Jó lenne pihentetni a juhos területeket, felváltani néhány év után marhával, de az infrastrukturális háttér nem engedi a váltást, a hodályban persze nem tartható marha. Nem univerzális hodályok, állatfajra specializálódtak. Az állatlétszám tartásával nincs probléma, mivel inkább a túllegeltetés és a magas legelőnyomás elkerülése a cél, így természetvédelmi szempontból nem bántják, ha egyes legelőterületeken időszakosan vannak csak állatok (Tunyogi bivaly, Büdöskút). Természetvédelmi szempontból kedvező a változatosság, kisebb nagyobb legelőnyomás váltakozása, kaszálás (nem mindig ugyanazon a területen).

A szürkemarhák esetében ősszel az álláshelytől messzebb lévő területeken legeltetnek módszeresen. Először végig legeltetik az egész területet, majd a régen legelt területeket újra elkezdik (a sarjú miatt újra lesz legelhető fű), így kb. 2-szer mennek át egy év alatt az egész területen. Az időjárásra való tekintettel lehet kérelmezni a nemzeti parktól a korábbi kihajtást és későbbi behajtást. Vannak itatópontok, éjszakázó területek az állás környékén, valamint a pásztorszállás is ott van. Nyáron hajnal 5-től 10-13-ig legelnek, délben visszamennek a pihenődombra ahol isznak, ott vannak 14-15-ig, majd újra isznak, kimennek legelni este 10-ig is akár, aztán újra visszamennek a pihenődombra. Nem aktívak nyáron, ezért vannak közel az álláshoz. Ősszel és tavasszal nincs nagy igény ivásra és pihenésre, így mehetnek messzebb, egyszer reggel kimennek, és este egyszer visszajönnek. A legeltetett tavaszi terület pihen, frissül, megújul.



1. kép. Szürkemarkhák a Papegyháza legelőn. Forrás: Saját kép. 2024.07.19.

Bivalyok esetében a ki- és behajtás hasonló időpontokban van, mint a szürkéknél. Ha eltérés van is, akkor a kicsi hőoptimumuk miatt későbbi kihajtás, korábbi behajtás lehetséges. Mindkét bivaly anyagulya kora tavasszal "normál" legelőn kezd, a Nádas hodály, Hármás állás körüli legelők, illetve a Tunyogi legelőn. Addig vannak ezeken a területeken, míg a Kondás-fenék és az V. tó körülményei a bivalyok számára megfelelők nem lesznek. Általában a magas tavaszi vízállás miatt nem tudják korán ide hajtani a bivalyokat. Hideg időben nem megy bele a vízbe, az V. tó körül pedig kevés vízállásmentes legelő van. Egész nyáron, meleg időben tehát az egyik gulya az V- tóban, a másik pedig a Kondás-fenékben végez természetvédelmi kezelést. Jelenleg a bivaly állomány minőségi javításán, minimális növelésén dolgoznak, így minden tenyészállatnak megfelelő nőivarú borjat megtartanak. A szép bika borjakat a Magyar Bivalytenyésztő Egyesületnek ajánlják fel megvételre és központi felnevelésre, belőlük tenyészbikák lehetnek. Idén kb. 30 egyed bika borjat megtartanak, majd a tavaszi kasztrálás után tinó gulyában helyezik el őket, amely a turisztikai bemutató célt is szolgálja (a szekerezés alkalmával bemutatják őket). 2-3 éves korukban pedig majd a húsalapanyagot fogják adni a céghez tartozó Hortobágyi Nagycsárdában. A többi bivaly szaporulatot még a betelelés előtt értékesíteni szándékozzák. A társaság elsődleges célja és feladata a génmegőrzés, így a bivaly fajtában is szeretnének Magyarországon magas tenyészértékű génbankként üzemelni. Sajnos a bivaly magyarországi tenyésztése még nem képvisel olyan magas szintet, mint pl. a szürkemarka tenyésztése. A bivaly esetében még most indul sok tenyészetben a származásvizsgálat is.



2. kép. Bivalyok a Tunyogi legelőn. Forrás: Saját kép. 2024.07.19.

A juhnyájak minden este a hodályban éjszakáznak, nem szabad álláson, mint a marhák, így a hodályoktól nagy távolságra nem mennek legelni sem. A Hidikutrica mellett található az úgynevezett Macskatelek terület, mely minden évben kaszálásra kerül. A kaszálót úgy jelölik ki minden évben, hogy elég legelő maradjon a juhoknak a kaszálás utáni újulat megérkeztéig. Jó lenne cserélgetni az állatfajokat a legelőkön, de ez sajnos, ahogyan már szó is volt róla, nem kivitelezhető. Az állattartó épületek, hodályok determinálják az állatfajt, amit fogadni tud. Nagy távolságokra hajtani legelni, pedig nem szerencsés, mert nem marad idő legelniük, és romolhat a kondíció ami értékesítésnél és a szaporodásnál is hátrányos. A juhok is a ki- és behajtási időszak között legelhetnek (április 24 - október 31. között). A juhoknál augusztus hónap elején háremeznek, amikor az összes tenyész anyajuh a hodályokban tartózkodik kb. 6 hétig. Ilyenkor csak a tenyész növendékek járnak ki legelni. Így az ellés december hónapban kezdődik, amikor már az állatok a hodályokban tartózkodnak. Így egyszerűbb az ellési nehézségek esetén kezelni az anyákat, a bárányokat, illetve egyszerűbb a füljelző behelyezése is. A magyar merinó tenyésztésére azért esett a választás, mert viszonylag jól tűri pusztai körülményeket, illetve a piac is magasabb áron veszi át a merinóbárányokat. A 2020-as Covid járvány előtt még a gyapjáért is pénzt adtak (a járvány miatt leálltak a gyapjú kereskedelem európai ellátási láncai,

és azóta nincs felvásárlási hajlandóság). A hortobágyi szikes legelők körülményeihez a hortobágyi racka adaptálódott a legjobban, ezt a fajt a legegyszerűbb tartani itt.

A lovak istállónkénti megosztásban vannak tartva. 3 ménes jár ki legelni, ezek a legelők nem szerepelnek a Nonprofit Kft. adatbázisában, így a szakdolgozatomba sem tudtam térben elhelyezni és lehatárolni őket. A Rácsfoki ménes 45 db méncsikóból áll, a Piroscserepes ménes 40 db anyakancából és ezeknek csikóikból, a harmadik pedig az úgynevezett renyhe ménes, 47 db állat, ez herélt lovakból és olyan kancákból áll, amelyeket az adott évben nem fedeztettek.

4.3. A szakmai előírások és a legeltetési gyakorlat összehasonlító elemzése

Alapvetően a felügyeleti szervek Biokontroll Hungária Kft., a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, a Magyar Államkincstár, Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal. A haszonbérleti szerződések a területeket (helyrajzi számonként) tartalmazzák csupán; alapvető, a bérléssel kapcsolatos jogi formulákat, hasznosítási korlátokat nem. Azokat évente a legeltetési és kaszálási engedélykérelmekre kiadott vagyonkezelői hozzájárulások tartalmazzák, valamint sok esetben személyes, telefonos egyeztetéseken hangzanak el korlátozások, ezek természetesen az engedélyekkel összhangban vannak. A Biokontroll Hungária Kft. alapfeltételrendszere rendkívül részletes, így csak az ökológiai gazdálkodás főbb pontjait emeltem ki a mélyinterjú során.

	Előírások	Nehézsége	Problémák
Biokontroll Hungária	Nem lehet használni növényvédő szereket, csávázott vetőmagot, talajfertőtlenítő szereket, stb.	nehéz	A piacon a bio szürkemarha hújának ára közel megegyező a konvencionális szürkemarha húsok árával. A biogazdálkodás már nem annyira éri meg, régebben nagyobb különbség volt ezen termékek ára között.
	Az ökológiai állattartásban ökológiai takarmányt kell etetni, és annak lehetőség szerint minél nagyobb arányban a saját gazdaságból kell származnia.	közepes	Közbeszerzés útján bio takarmányt beszerezni rendkívül időigényes és költséges, kevés lehetőség van rá.
	A legalább három éve tiltott anyaggal nem kezelt területekről kíméletesen gyűjtött növények tekinthetők biotermékeknek.	könnyű	
	A növényevők részére legelőn tartózkodás lehetőségét kell biztosítani, amikor csak lehet.	könnyű	
	A termékenyítés lehetőleg természetes legyen, de az inszeminálás engedélyezett.	könnyű	
	A szántóföldön többéves pillangósokat, pillangós- és más zöldtrágyanövényeket tartalmazó vetésforgót kell kialakítani.	könnyű	
Nemzeti Park			
szántó	Szántóföldi területen nem termesztendő tájidegen növény	nehéz	Az aszályos években jobban megérné energiafüvet (pl. szudáni fű) termesztési célokra, mivel ellenáll a szárazságnak, és jó hozammal rendelkezik extrém időjárás esetén is.
	A HNPI fenntartja a jogot magának daru és valódvédelmi intézkedés érdekében.	nehéz	A darvak és vadludak megjelenése esetén a kukorica betakarítás nem kezdhető meg akkor, amikor a gazdálkodás szempontjából a legoptimálisabb lenne.
	Belvízfoltok megszüntetése nem támogatott.	nehéz	Területkiesés a szántóterületen.
	Max. 10 hektáros blokkok kialakítása.	közepes	Min till módszereket szeretnének beintegrálni a gazdálkodásba, ehhez szükség lenne 10 ha-nál nagyobb kísérleti területre.
	A használó által a HNPI-től hasznosításba kapott összes szántó területen 5 év átlagában, vagy évente a vetésterület legfeljebb 20 %-ában termesztendő kukorica.	könnyű	
	Az éjszakai munkavégzés a betakarítás valamennyi fázisára vonatkozóan (kaszálás, rendszerezés, bálázás, szállítás) tilos.	könnyű	
	Talajjavítás, öntözés nem végezhető.	könnyű	
	Szerves trágya használata az igazgatósággal egyeztetett módon történhet.	könnyű	
	A műtrágya, hígtrágya, szennyvíz, szennyvíziszap és szennyvíziszapot tartalmazó komposzt kijuttatása, használata tilos.	könnyű	
	A HNPI által vagyongezelt szántóterületeken a mezőgazdasági kártétel megelőzésére és/vagy megszüntetésére irányuló riasztási és gyérítési tevékenység nem végezhető.	könnyű	

gyep (legelő)	Villanypásztor, karám, kerítés létesítése engedélyhez kötött, kizárólag természetvédelmi érdekek elérése céljából történhet, így legelőkertek nem létesíthetők.	nehéz	Nyári időszakban a háremeztetés alatt a jószágokat szálas takarmánnyal kell etetni. Jelentős takarmányozási költségekkel jár a párzási időszak.
	Juhoshát nevű terület csak bizonyos időszakban legeltethető (legkorábban júliustól)	nehéz	Megerősödtek azok a cserjék amiket még korábban elfogyaszthattak volna az állatok, elcserjesedett a terület. Plusz munkaerő befektetést igényel a cserjék eltávolítása (szárazzás, kivágás)
	Állattartó épületek esetében tájbaillesztési kötelezettség van	nehéz	A nádtetős épületek költsége igen magas
	Belvízfoltok megszüntetése nem támogatott	közepes	Legelőterületet vesz el átlagos időjárás esetén (hogyha nincs aszály). Azokban az években, amikor a csapadékmennyiség elegendő, a területek vízben állnak, így nem legeltethetők. Extrém időjárás esetén használhatók a belvízfoltok.
	Pásztoroló legeltetés kötelező	közepes	Pásztorok hiánya országosan jelentkező probléma. Kevés az az utánpótlás, aki minőségi munkát tud végezni
	Védett területen, illetve a HNPI vagyonkezelésében lévő gyepterületen vegyszer használata és tárolása tilos	könnyű	
	Kizárólag szarvasmarha, ló, juh, bivaly és szamár legeltethető.	könnyű	
	A kihajtás irányadó időpontja április 24., a behajtás október 31.	könnyű	
	Az égetés a természetvédelmi kezelés kivételével tilos.	könnyű	
	A területeket felszaggatni (pl. boronálás, tárcsázás) tilos.	könnyű	
	A legeltetett állatok minimális és maximális létszámát legelőterületenként a HNPI határozza meg	könnyű	
gyep (kaszálók)	Június 15. előtti kaszálás engedélyezett a területek 30%-án	nehéz	Több biotikai kutatás kellene, nincs konkretizálva, hogy melyik 30%-án engedélyezett. Ha a kora tavaszi kaszálást engedélyezik, akkor az területekre bontva hol lehetséges, nincs elég adat pl. földön fészkelő fajokról
	Kaszáláskor a terület 10%-át kaszálásonként változó helyen ki kell hagyni.	közepes	Terméskieséssel jár.
Támogatások előírásai (N2000, VP, AÖP, Őshonos, stb...)	Nincs olyan előírás, amit már fentebb nem említettem. Támogatásokhoz olyan szabályozásokat kell vállalni, amik már eleve bele vannak integrálva a gazdálkodásba.	könnyű	
Egyéb	Haszonbérleti szerződések meghosszabbítása	nehéz	Nehéz olyan, jogilag is megfelelő utat választani, ami minden szempontból megfelel.
	a megváltozott időjárás okozta változások miatt a kaszálások kezdő időpontjait felül kellene vizsgálni.	nehéz	A jún. 15-i kaszálás megkezdésekor csapadék hiányában a betakarítható biomassa mind tömegben, mind beltartalomban gyengébb egy korábbi időszakhoz képest.

A szántók hasznosításának feltételei közé tartozik, hogy csak az alábbi növények termesztethők: kukorica, őszi gabonafélék, zab, tavaszi árpa, fűfélék (takarmánynövények,

zöldtrágyanövény/vetőmag előállítási céllal), lucerna (emellett más évelő szálaspillangós takarmánynövények), mustár, olajretek, őszi takarmányborsó, fénymag, repce, zabos bükköny, méhlegelő. Tájidegen, Magyarországon nem honos növény, főleg intenzív terjedésre hajlamos fajok termesztése nem megengedett. Aszályos időszakban is magas terméshozamú lehet pl. a szudáni fű (a gazdálkodó ezt szívesen termesztene), de a szabályzat szerint nem vethető. A használó által a HNPI-től hasznosításba kapott összes szántó területen 5 év átlagában, vagy évente a vetésterület legfeljebb 20 %-ában termesztendő kukorica. A darvak és vadludak megjelenése esetén a kukorica betakarítás nem kezdhető meg akkor, amikor a gazdálkodás szempontjából a legoptimálisabb lenne, ilyenkor természetvédelmi őr utasítására kell eljárni. A HNPI fenntartja a jogot magának daru és valódvédelmi intézkedés érdekében. Amennyiben védett madárfaj mozog a területen (pl. túzok a lucernában is rendszeresen), akkor nem lehet megkezdeni a betakarítást. Így a termesztett növény előregszik, beltartalmi értéke csökken. A betakarítás június 15. után zajlik, külön engedéllyel lehet a lucernát ennél hamarabb kaszálni. Ez alól kivétel, ha van madár a területen, ilyenkor a Nemzeti Park előírja, hogy ne akkor kerüljön betakarításra, hanem akkor, amikor a természetvédelmi szempontoknak megfelelő. Nem támogatják továbbá a belvízfoltok megszüntetését, ami szántóföldi növénytermesztésre megfelelő földterületvesztéssel jár. A szántóterületeket 10 hektárnál kisebb blokkokra kötelesek bontani a gazdálkodók. Mivel no till és min till módszereket szeretnének beintegrálni a gazdálkodásba, az első kísérletek már meg is történtek ezzel kapcsolatban. Segítene kialakítani egy egészséges talajéletet, segít a növénynek, mivel felvehetővé teszi a tápanyagokat. A mintaterület az első kísérlet során itt 37 ha, kérelmezték, hogy ne kelljen 10 ha blokkokra felbontani (szabályzat szerint kötelező), hanem lehessen csak kettő részre osztani a kutatás érdekében. A kérelemre a nemzeti park egyelőre nem adott választ. Az első évben a kísérlet során zabosbükköny volt vetve a területen. A műtrágya, hígtrágya, szennyvíz, szennyvíziszap és szennyvíziszapot tartalmazó komposzt kijuttatása, használata tilos. Szerves trágya használata az igazgatósággal egyeztetett módon történhet. Talajjavítás, öntözés nem végezhető. Kaszáláskor a terület 10%-át kaszálásonként változó helyen ki kell hagyni. Az éjszakai munkavégzés tilos, napkelte után napnyugtáig lehet dolgozni. A HNPI által vagyongezelt szántóterületeken a mezőgazdasági kártétel megelőzésére és/vagy megszüntetésére irányuló vadriasztási és gyérítési tevékenység nem végezhető.

A HNPI vagyongezelésébe tartozó gyepeken kizárólag szarvasmarha, ló, juh, bivaly és szamár legeltethető (kecske csak természetvédelmi és vagyongezelői hozzájárulással, lúd és kacska csak egyedi elbírálás alapján). A kihajtás irányadó időpontja április 24. (Szent György napja), a behajtásé október 31. (a hagyományok szerint pedig Szent Dömötör napja, azaz október 26-a). A területeket felszaggatni (pl. boronálás, tárcsázás) tilos. Az égetés a

természetvédelmi kezelés kivételével tilos. A mechanikus gyomirtás, valamint a nem kívánatos cserjésedési folyamatok visszaszorítása minden gazdálkodónak kötelessége. A gyepeken lévő építmények bővítése, karbantartása, felújítása külön hatósági engedéllyel és a HNPI vagyonkezelési hozzájárulásával végezhető. Villanypásztor, karám, kerítés létesítése engedélyhez kötött, kizárólag természetvédelmi érdekek elérése céljából történhet. Nem történhet pásztoroló legeltetés helyettesítése, szakaszoló legeltetés céljából. Amennyiben villanypásztor telepítésre kerül sor, az azt adott évben, a behajtás után el kell távolítani a területről. A legeltetett állatok számát (minimum és maximum) minden esetben a HNPI határozza meg. Belvízfoltok megszüntetése sem támogatott, a gond ezekkel az, hogy legelőterületet vesznek el átlagos időjárás esetén (hogya nincs aszály). Extrém időjárás esetén viszont használhatók a belvízfoltok, mikor a belvízfoltokban megmarad a víz, a többi területen pedig kiszáradnak (kiégnek) a legelők, akkor még néhány hétig azok a foltok legeltethetők. A Juhoshát nevű terület csak bizonyos időszakban legeltethető, ez azt eredményezte, hogy megerősödtek azok a cserjék, amiket még korábban elfogyaszthattak volna az állatok. Eredetileg macskahere miatt védett, elcserjésedett terület, ami plusz munkaerő befektetést igényel (szárzúrást, kivágást).



3. kép. Juhoshát nevű terület jelenlegi cserjés állapota. Forrás: Saját kép. 2024.07.19.

Bár a szabályzat ezt is tiltja, legelőkertek létesítését szeretné a Nonprofit, gazdálkodási szempontból. Villanypásztor, karám létesítésével néhány hektáron ki lehetne alakítani háremeket úgy, hogy ne kelljen szálas takarmányt etetni, mivel legelhetnek az állatok. Jelenleg

a párzási időszakban az állatok az állattartó létesítményekben vannak bent, a hárerek 5-6 hetet töltenek ott. Amennyiben a hárereket el lehetne helyezni ebben az időszakban az erre a célra kialakított legelőterekben, nem kellene nyári időszakban szálas takarmányt etetni, amíg a párzás zajlik. Ezeket a létesítményeket lehetne költöztetni minden évben. Juhoknál és marháknál fontos, augusztus 1-jével indul a párzási időszak, ebben az időben pedig be kell zárni az állatokat és etetni a téli takarmányból. Elsősorban a pásztorokat olyan munkakörökben alkalmazzák, amik az állatok ellátását tartalmazzák. Másodlagosan turisztikai célból történő alkalmazásra egyre nagyobb hiány van, ilyenek például a bemutatók. Kevés az az utánpótlás, aki minőségi munkát tud végezni. Sokan jelentkeznak, és próbálkoznak, mivel hívogató a jó fizetés, és nem kell hozzá iskolai végzettség. Alkoholproblémákkal küzdőkkel sajnos szintén van probléma, ami idővel rosszabbodhat is annak hatására, hogy a munkában sok időt töltenek egyedül ezek az emberek, így az állatokra nézve is veszélyes helyzetek alakulhatnak ki.

Több szempontból rugalmasabb együttműködésre, több biotikai adatgyűjtésre lenne szükség, mivel a június 15. előtti kaszálás engedélyezett a területek 30%-án. A kora tavaszi kaszálás engedélyezett, de kellene arról adat, hogy azt területekre bontva pontosan hol lehetne megtenni, legyen konkretizálva az a 30%, valamint több adat kellene pl. földön fészkelő fajokról is.

A támogatások előírásaival nincsen különösebben probléma, mivel nagy az átfedés köztük. Kevesebb a plusz előírás, olyanokat kell vállalni, amik már eleve bele vannak integrálva a gazdálkodásba, pl. tilos méhekre veszélyes szereket alkalmazni, növénydiverzifikáció betartása, pásztoroló legeltetés, így plusz erőfeszítést nem okozott. Állatalapú támogatások esetén a tenyésztő szervezet állapítja meg a jogosultságot (pl. Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete). Az állatjóléti támogatásoknak van kötelező eleme, és lehet plusz dolgokat vállalni is. A HNPI és a Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. miatt eleve sok előírást kell betartani, a támogatásokat pedig meglévő feltételrendszerhez alakították ki. Mivel teljes terület bio minősített, a VP öko támogatásban vesznek részt.

Jelenleg éppen a haszonbérleti szerződések meghosszabbításával küzdenek, mivel idén lejártak, és nehézkes olyan, jogilag is megfelelő utat választani, ami minden szempontból megfelel. A haszonbérleti szerződés meghosszabbításával az a probléma, hogy nem lehet területet bérbe, hasznosításba adni úgy, hogy ne függesszék ki, a kifüggesztést a földtörvény előírja, így veszélyes, hogy a Nonprofit területeit elvonnák magángazdálkodók. Korábban volt ilyen passzus, hogy állami cégek között nem kötelező a kifüggesztés, viszont ezt kivették. Most folyik a keresés olyan jogi struktúrára, amivel a földek továbbra is náluk maradhatnak. A pásztorok hiánya országosan jelentkező akadály, a Nonprofit jövőjére nézve is az. Nehézségek

továbbá még abból adódnak, hogy a megváltozott időjárás okozta változások (enyhe tél, korábban induló vegetációs időszak, aszályos időszak, stb.) miatt a kaszálások kezdő időpontjait a gazdálkodó szerint felül kellene vizsgálni. A jún. 15-i kaszálás megkezdésekor csapadék hiányában a betakarítható biomassa mind tömegben, mind beltartalomban gyengébb egy korábbi időszakhoz képest. A 06.15-i kaszáláskezdés főként a földön fészkelő fajok miatt indokolt. Ezen fajok is alkalmazkodnak a körülményekhez, érdekes lenne egy kutatás a fészkelés elkezdésének időpontját illetően, mert van rá esély, hogy hamarabb történik.

5. Következtetések és javaslatok

A feltételezéseimmel kapcsolatos kérdésekre kapott válaszok alapján megfogalmazott következtetéseim és javaslataim az alábbiakban olvashatók.

A gazdálkodókra nehezedő nyomás valóban hatással van a döntéseikre, sok esetben kompromisszumra kényszerülnek. Rugalmasabb és alkalmazkodóbb szabályozásra lenne szükség a több évszázados, ma is létező hagyományos gazdálkodási rendszerek adaptációjának biztosításához, hiszen ezek nagy természeti értékű kultúrtájakat hoztak létre, és tartanak fenn napjainkig. Egy természetvédelmi szerv (mint például a nemzeti park igazgatóságok által) vagyonkezelt területen a cégek, és magángazdálkodók a bérlet által kötelesek olyan szabályokat is betartani, amik árán néha a gazdasági érdekek kisebb-nagyobb mértékben csorbulnak, a természetvédelmi érdekek javára. Az ilyen gazdaságok a támogatások nélkül nem lennének életképesek és rentábilisak, az élőállat értékesítés valamint a turisztikai bevételek messze nem fedezik a fenntartási költségeket. Mind a magyarországi, mind az Európai Unió támogatások rengeteg költséget lefednek, ám kutatásomból kiderül, hogy vannak olyan problémák, amikre sajnos még ezek sem adnak választ. Ezekben az esetekben lehetne jó a szabályozások enyhítésén elgondolkodni, vagy létrehozni olyan támogatásokat, amelyek szélesebb körben, részletesebben lefedik az ilyen jellegű felmerülő problémákat. A jelenlegi támogatások közül a Közös Agrárpolitika (KAP) pályázati felhívásaiban is vannak olyan támogatások, amelyek könnyíthetnének a gazdálkodó helyzetén. Ilyen például az ökológiai gazdálkodások támogatása, az állattartó telepek fejlesztésének támogatása, az állatjóléti támogatás a húshasznú szarvasmarha ágazatban, valamint a Natura2000-es mezőgazdasági területeknek nyújtott kompenzációs kifizetések. A 2025. január 1-től induló, 5 éves időszakra szóló új agrár-környezetgazdálkodási támogatás (AKG) felhívás is meg van már hirdetve.

Az energianövények használata helyett a gazdálkodónak azt javasolnám, hogy az őshonos kultúrnövény fajok és fajták között érdemes lenne kutatni, hátha van olyan növény, ami az ilyen kritikus időszakokban, mint az aszályok, eléggé szárazságtűrő és elég jó beltartalmi értékekkel bír ahhoz, hogy téli takarmányként felhasználásra kerülhessen. Persze ezzel hátrányos helyzetbe kerül, hiszen az intenzív gazdálkodásokban a gazdálkodók jobban tudnak alkalmazkodni a megváltozott időjárás okozta anomáliákhoz, főleg tájidegen fajok vetésével.

A no till módszer gazdaságos úgy is, hogy a hozam kicsi, mivel nincs drága költség, nincsenek gépek és nagy kiadás, emellett folyamatos a növényborítás. Ezen tulajdonságai miatt érdemes lenne lehetőséget biztosítani arra, hogy a gazdálkodók kipróbálhassák ezt a fajta

gazdálkodási módot, mivel természetvédelmi jelentősége is igen nagy. Úgy gondolom ez a természetvédelmi, és a gazdálkodási érdekeket is egyaránt szolgálhatja.

A legelőkertek létesítésének kérdése sem egyszerű téma. Létrehozásuknak kérelmezése a Nemzeti Park felé még nem történt meg, tekintettel az állatállomány nagy számára, mivel költséges és nagy munkaerő igényű a villanypásztor vagy karám létesítése, viszont az elkövetkező években a gazdálkodás nyitott lenne legelőkertek létesítésére az állatállomány egyharmadánál, már ennyi is jelentősen csökkentené a takarmányozási költségeket, valamint kísérleti alapon látható lenne, hogy milyen hatással van ez a módszer a gyepek állapotára. A szabályokat betartva a létesítmény abban az évben kerülne elbontásra, amelyikben telepítették. A legelőkert bár nem természetvédelmi okból történő, de nem is pásztoroló legeltetési forma kiváltása okán történik. Mivel a cég közbeszerzésre van kötelezve, a szálatakarmányt nagyon drágán tudják beszerezni, mert nem tudnak megtermelni annyit, amennyire egész évben szükség van. A réti széna, lucerna széna egy részét, alomanyagot teljes mértékben vásárolni kell. A szenázs az egyetlen, amit egyáltalán nem vásárolnak, minőségi szempontból. Ezeknél akár egy hét is sokat jelent költségvetésben.

A pásztorok esetében, ahogy írtam, nem a teljes munkaerőhiánnyal van a baj, hiszen az országnak ezen a területén a pásztorok kultúra és hagyományok még mindig jelen vannak. A minőségi munkaerő a ritkább manapság. A cég elmondása szerint olyan emberek is jelentkeznek, akik félnek az állatoktól, és olyanok is, akik azt hiszik az egész munka annyiból áll, hogy állni kell az állatok mellett. Ez a részletes tudomány nem mindenkinek való, viszont jobban kellene népszerűsíteni az emberek körében.

A foltokban kaszálás és a korai gyomszabályozás előnye, hogy a növényeket magaszórás előtt, virágzásban el tudják távolítani a területről. Nem betakarítás utáni, tisztítókaszálás kellene, mivel akkor már elszórták a magjukat. Ezek a kaszálások nagyon kis mértékben engedélyezettek a területen, pedig hatalmas segítséget nyújtana egy-egy kora tavaszi kaszálás a gyomokkal való küzdelemben.

A Juhoshát nevű területen az aktuális korlátozást felül kellene vizsgálni, hiszen a cserjésedés nem egy természetes folyamat azon a területen. A legelő állatokat az év nagyobb részében ott kellene tartani, hogy a szukcessziót megelőzzék.

6. Összefoglalás

A szakdolgozatom célját, hogy ezt a témát sok nézőpontból bemutassam, úgy gondolom, sikerült elérnem. Feltételezéseimet és célkitűzéseimet előzetes ismereteim alapján és a választott téma kutathatósága szempontjából fogalmaztam meg. Mivel a téma bemutatásához és megértéséhez annak szakembereivel kellett beszéljek, így egy konkrét gazdálkodást kerestem meg.

A szakirodalmi forrásokat könyvtárból és internetes tudományos portálokról gyűjtöttem. A szakirodalmi áttekintésben először a természetes élőhelyek, különösen a gyepterületek jelentőségére hívtam fel a figyelmet, majd változásaiknak, degradációjuknak okaira terjesztettem ki az áttekintő részt, hiszen fontos, hogy megértsük, mikén keresztül jutottunk el napjaink helyzetéig. Ezt követően a hazai, és a kiválasztott mintaterület gyepterületeinek főbb tulajdonságait fejtettem ki részletekbe menően, valamint a mintaterület történelmi hátterét, kialakulásától elkezdve röviden ismertettem.

A módszertan ismertetésében leírtam, hogyan és mi alapján értékeltem azokat a gyepterületeket, amiken a kutatás folyt. Ezt követte az, hogy hogyan határoztam meg a legeltetési rendet, majd az, hogy milyen formában tudtam rendszerezni a gazdálkodásra vonatkozó szabályozásokat. Végül leírtam, miket vettem figyelembe a gazdálkodási gyakorlat és az arra vonatkozó szabályozások összevetésénél. Ezt követte a vizsgált gazdaság részletes bemutatása, majd következtek az eredmények.

Az összehasonlító elemzés során megfogalmaztam véleményeimet, mind a két oldalt (természetvédelmi érdekek, gazdálkodási érdekek) figyelembe véve. 15 olyan problémát találtam, amelyek a gazdálkodást kisebb nagyobb mértékben hátráltatták. A következtetések és javaslatok fejezetben igyekeztem ezekre a problémákra megoldást találni, javaslatokat tenni, ám sajnos sok esetben olyan jellegű témákat érintett, amelyekre jelenleg nem létezik megoldás.

7. Köszönetnyilvánítás

Meg szeretném ragadni az alkalmat, hogy köszönetet mondjak Dr. Grónás Viktor Tanár Úrnak, hogy bízott a téma kiválasztására, támogatott a dolgozat minden lépésében és hogy hatalmas türelemmel konzultálta, korrigálta azt.

Köszönettel tartozom Szatmári Istvánnak, aki hajlandó volt idejét áldozni a kutatásomban való részvételre és válaszaival elősegítette annak szakmai tartalmát, megalapozottságát. Nagyban segített megérteni a mintaterületem és mintagazdálkodásom működését, mindig készségesen szolgáltatva az általam kért adatokat, szakértelmével hozzájárult ahhoz, hogy a kutatásom elkészülhessen.

8. Szakirodalomjegyzék

8.1. Szakirodalom

1. 1995. évi LXXXI. törvény a Biológiai Sokféleség Egyezmény kihirdetéséről. Letöltés dátuma: 2024. 04. 20. forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99500081.tv>
2. Atsushi O. (2018): How should we view temperate semi-natural grasslands? Insights from butterflies in Japan. *Global Ecology and Conservation*, (16) e00482. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00482>.
3. Babai D., Jánó B., Molnár Zs. (2021): In the trap of interacting indirect and direct drivers: the disintegration of extensive, traditional grassland management in Central and Eastern Europe. In: *Ecology and Society* 26(4):6. <https://doi.org/10.5751/ES-12679-260406>
4. Baudena M., Dekker S. C., van Bodegom P. M., Cuesta B., Higgins S. I., Lehsten V., Reick C. H., Rietkerk M., Scheiter S., Yin Z., Zavala M. A., Brovkin V. (2015): Forests, savannas, and grasslands: bridging the knowledge gap between ecology and Dynamic Global Vegetation Models. *Biogeosciences*, 12, pp. 1833–1848. doi: <https://doi.org/10.5194/bg-12-1833-2015>
5. Bölöni J., Molnár Zs., Kun A. (Szerk.). (2011): Magyarország élőhelyei: vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNER 2011. Vácrátót: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, pp. 114-118.
6. Breymeyer A. I., Hall D. O., Melillo J. M., Agren G. I. (1996). Global change: Effects on coniferous forests and grasslands. New York, John Wiley & Sons Inc. pp. 5-6.
7. Burkart, A. (1975): Evolution of Grasses and Grasslands in South America. *Taxon*, 24(1), 53–66. <https://doi.org/10.2307/1219001>
8. Coffin D. P., Lauenroth W. K. (1996): Transient responses of North-American grasslands to changes in climate. In: *Climatic Change* 34: pp. 269-278.
9. Gantuya B., Avar Á., Babai D., et al. (2019): “A herder’s duty is to think”: landscape partitioning and folk habitats of Mongolian herders in a mountain forest steppe (Khuvsgul-Murun region). *J Ethnobiology Ethnomedicine* 15, 54 (2019). doi: <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0328-x>
10. Gantuya B., Biró M., Molnár Á., Avar Á., Sharifian Bahraman A., Babai D., Molnár Zs. (2021): How Mongolian herders perceive ecological change in a “stable” landscape. *Ecology and Society* 26(2):21. doi: <https://doi.org/10.5751/ES-12454-260221>
11. Gao Q., Zhu W., Schwartz M., Ganjurjav H., Wan Y., Qin X., Ma X., Williamson M., Li Y. (2016): Climatic change controls productivity variation in global grasslands. *Scientific reports*. 6. 26958. doi: 10.1038/srep26958.
12. Grassland Ecosystems. Washington D.C. World Resources Institute. pp. 27-36, 43-46. ISBN 1-56973-461-5
13. Hüse, B. (2021): Magyar szürke szarvasmarha legeltetés hatása hortobágyi szikes gyepek növényzetére. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 11(1-2), 29-35. <https://doi.org/10.55725/gygk/2013/11/1-2/9792>
14. Jiménez-Alfaro B., Abdulhak S., Attorre F., et al. (2021): Post-glacial determinants of regional species pools in alpine grasslands. *Global Ecol Biogeogr.* 2021; 30: 1101–1115. doi: <https://doi.org/10.1111/geb.13274>
15. Jones M. B. (2019): Projected climate change and the global distribution of grasslands. In: Gibson DJ, Newman JA, eds. *Grasslands and Climate Change*. Ecological Reviews. Cambridge University Press; 2019:67-81. doi: <https://doi.org/10.1017/9781108163941.006>
16. Kosztyi B., Mérő O. T., Rácz I. A., Lengyel Sz., Török P., Baksa B. (2013): Variability in the responses of animal groups to grassland restoration. In: *Dry Grasslands of*

17. Kovácsné Koncz N., Béri B., Deák B., Tóth K., Kelemen A., Kiss R., Radócz Sz., Miglécz T., Tóthmérész B., Valkó O. (2019): Meat production and maintaining biodiversity: Grazing by traditional breeds and crossbred beef cattle in marshes and grasslands. In: *Appl. Veg. Sci.* 2020;23, pp. 139-148. DOI: 10.1111/avsc.12475
18. Kovácsné Koncz N., Simon Á., Béri B. (2018): The effect of different genotype cattle grazing on the nutrient content of saline grasslands vegetation. In: *Acta Agraria Debreceniensis* 75, pp. 46-50. DOI: <https://doi.org/10.34101/actaagrar/75/1644>
19. Løvschal M., Gravesen M. L. (2021): De-/Fencing Grasslands: Ongoing Boundary Making and Unmaking in Postcolonial Kenya. *Land* 2021, 10, 786. doi: <https://doi.org/10.3390/land10080786>
20. Macdonald D. W. (2023): Biodiversity Conservation: A Very Short Introduction, Very Short Introductions (Oxford, 2023; online edn, Oxford Academic, 20 July 2023). pp. 3, 5, 11, 13-14, 19-20. doi: <https://doi.org/10.1093/actrade/9780199592272.001.0001>
21. Magyari E. K. (2011): Late Quaternary vegetation history in the Hortobágy steppe and Middle Tisza floodplain, NE Hungary. In: *Studia bot. hung.* 42, pp. 185–203.
22. Marosi S., Somogyi S., Dövényi Z. (Szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, pp. 34-39., 66-70.
23. Molnár Á. P., Demeter L., Biró M., Chytrý M., Bartha S., Gantuya B., Molnár Zs. (2023): Is there a massive glacial-Holocene flora continuity in Central Europe? *Biol Rev Camb Philos Soc.* 2023 Dec;98(6):2307-2319. doi: 10.1111/brv.13007.
24. Molnár Zs. (2009): A Hortobágy hazánk egyik legősibb növényzetű tája. In: *Válogatás az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet Kutatási eredményeiből 2009*, pp. 143-148.
25. Molnár Zs. (2012): A Hortobágy pásztorszemmel. A puszta növényvilága. (Traditional ecological knowledge of herders on the flora and vegetation of the Hortobágy). Debrecen: Hortobágy Természetvédelmi Közalapítvány, pp. 18-21., 93-111., 126-139.
26. Molnár Zs. (2013): Traditional vegetation knowledge of the Hortobágy salt steppe (Hungary): A neglected source of information for vegetation science and conservation. In: *Phytocoenologia* 43, pp. 193-205. DOI: 10.1127/0340-269X/2013/0043-0561
27. Molnár Zs., J. Kis J., C. Vadász, L. Papp, I. Sándor, S. Béres, G. Sinka, A. Varga (2016): Common and conflicting objectives and practices of herders and conservation managers: the need for a conservation herder. In: *Ecosystem Health and Sustainability* 2(4), pp. 1-16. DOI: 10.1002/ehs2.1215
28. Molnár Zs., Kelemen A., Kun R., Máté J., Sáfián L., Provenza F., Díaz S., Barani H., Biró M., Máté A., Vadász Cs. (2020): Knowledge co-production with traditional herders on cattle grazing behaviour for better management of species-rich grasslands. In: *J Appl Ecol.* 57(9), pp. 1677–1687. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13664>
29. Molnár Zs., Sáfián L., Máté J., Barta S., Sütő D. P., Molnár Á. P., Varga A. (2016): “It does matter who leans on the stick” - Hungarian herders’ perspectives on biodiversity, ecosystem services and their drivers. In: *Knowledges of Nature* 9. pp. 42-56.
30. Nagy A., Rácz I. A., Arnóczkyné Jakab D. (2019): A Hortobágy egyenesszárnú (Orthoptera) faunájának kutatása és természetvédelmi szempontú értékelése [History of research and conservation biological evaluation of the Orthoptera fauna of the Hortobágy National Park]. In: *Tájökológiai Lapok* 17 (2), pp. 219-231.
31. Novák T. (2009): Spatial Patterns and Dynamics of some Halophytic Plants in the Hortobágy Region (Eastern Hungary). In: *Ecological Questions* 14(1), pp. 9-10. DOI: 10.2478/v10090-011-0001-z
32. Novák, T. J. (2010): A Hortobágy tájföldrajzi jellemzése (Landscape geography characterization of Hortobágy). *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 24(1), pp. 11-19.
33. Oxford English Dictionary (2023): “Biodiversity, N.”, Oxford UP. <https://doi.org/10.1093/OED/4620593779>.

34. Sipos, A. (2021): A legeltetés fontosabb ökonómiai szempontjai. Gyepgazdálkodási Közlemények, 2(1-2), 3-4. <https://doi.org/10.55725/gygk/2004/2/1-2/10457>
35. Soussana J-F., Lüscher A. (2007): Temperate grasslands and global atmospheric change: A review. Grass and Forage Science. 62. pp. 127 - 134. doi: 10.1111/j.1365-2494.2007.00577.x.
36. Szendrey I. (szerk.) (1984): Debrecen története 1693-ig. Debrecen: Debrecen Megyei Városi Tanács V. B. Művelődésügyi Osztálya, pp. 471-481.
37. Szigetvári Cs. (2015): Legeltetés, gyepekre alapozott állattartás természetvédelmi szempontú értékelése. Nyíregyháza: E-misszió Természet- és Környezetvédelmi Egyesület, pp. 4-24.
38. Szíjgyártó A., Tasi J., Bajnok M., Halasz A. (2018): A területhasználat hatása felhagyott szántó gypesedési folyamatára. In: *Gyepgazdálkodási Közlemények* 16(1), pp. 3-10. DOI: 10.55725/gygk/2018/16/1-2/9508
39. Szilágyi G., Gulyás S., Vári T. Z., Sümegi P. (2024): Late Quaternary Paleoecology and Environmental History of the Hortobágy, an Alkaline Steppe in Central Europe. In: *Diversity* 16 (67). <https://doi.org/10.3390/d16010067>
40. Szopkó A., Lóki J. (2021): A felszínborítás változásai a Hortobágyon (Changes in land cover in Hortobágy). In: *Történeti Földrajzi Közlemények*, 9(1-2), pp. 110-131.
41. Tate K. R., Ross D. J. (1997): Elevated CO₂ and moisture effects on soil carbon storage and cycling in temperate grasslands. In: *Global Change Biology* 1997 (3) pp. 225-235.
42. Tishkov A., Belonovskay E., Smelansky I., Titova S., Trofimov I., Trofimova L. (2020): Temperate Grasslands and Shrublands of Russia. Elsevier, Encyclopedia of the World's Biomes, pp. 725-749. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.12457-1>.
43. Tóth Cs. (2003): *A Hortobágy negyedidőszak végi felszínfejlődésének főbb természeti és antropogén vonásai*. [PhD-értekezés] Debrecen: Debreceni Egyetem Természettudományi Kar
44. Tóth Cs. (2021): Sward composition of natural grasslands in relation to the method of utilisation on Puszta Hortobágy. In: *Organic Grassland Farming – International Occasional Symposium of the European Grassland Federation*, pp. 107-109.
45. Tóth Cs., Nagy G., Nyakas A. (2003): Legeltetett gyepek értékelése a Hortobágyon. Debrecen: Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum
46. Tóth E. (2018): Szabad és pásztoroló legeltetés intenzitásfüggő hatásai szikes vegetációban. *Természetvédelmi Közlemények* 24, pp. 189–195. DOI: 10.20332/tvk-jnatconserv.2018.24.189
47. Török P., Kapocsi I., Deák B. (2011): Conservation and management of alkali grassland biodiversity in Central-Europe. In: *Grasslands: Types, Biodiversity and Impacts*
48. van Dyke F. (2002): Conservation biology: Foundations, concepts, applications. McGraw-Hill Publishing. pp. 22-24.
49. Vuichard, N., Ciais P., Viovy N, Calanca P., Soussana J-F. (2007): Estimating the greenhouse gas fluxes of European grasslands with a process-based model: 2. Simulations at the continental level. In: *Global Biogeochem. Cycles*, 21, GB1005. doi:10.1029/2005GB002612.
50. Wang Y., Cadotte M. W., Chen Y., et al. (2019): Global evidence of positive biodiversity effects on spatial ecosystem stability in natural grasslands. *Nat Commun* 10, 3207. doi: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11191-z>
51. White R.P., Murray S., Rohweder, M. (2000): Pilot Analysis of Global Ecosystems: Grassland Ecosystems. World Resources Institute, Washington DC, 81 p.
52. Xiao H., Wang B., Lu S., et al. (2020): Soil acidification reduces the effects of short-term nutrient enrichment on plant and soil biota and their interactions in grasslands. *Glob Change Biol.* 2020; 26: 4626–4637. doi: <https://doi.org/10.1111/gcb.15167>

53. Xu Y-d., Dong S-k., Shen H., et al. (2021): Degradation significantly decreased the ecosystem multifunctionality of three alpine grasslands: evidences from a large-scale survey on the Qinghai-Tibetan Plateau. J. Mt. Sci. 18, 357–366. doi: <https://doi.org/10.1007/s11629-020-6472-x>
54. Zhang L., Wylie B. K., Ji L., Gilmanov T. G., Tieszen L. L. (2010): Climate-Driven Interannual Variability in Net Ecosystem Exchange in the Northern Great Plains Grasslands. Rangeland Ecology & Management, 63(1), 40–50.

8.2. Internetes források

1. https://kozbeszerzes.hu/adatbazis/megtekint/hirdetmeny/portal_7810_2020/
2. http://www.hortobagy.eu/wp-content/uploads/2016/11/II_7_-allami_szamvevoszek_jelentes.pdf
3. <https://www.hortobagy.eu/hu>
4. <http://www.legelotavak.hu/hu/oldal/a-projektrol-altalanosan>
5. <https://lifepalyazatok.eu/legelesre-fel.html#>
6. <https://www.biokontroll.hu/ellenorzes-es-tanusitas/jogszabalyok/>
7. <https://www.biokontroll.hu/ellenorzes-es-tanusitas/biokontroll-feltetelrendszer/>

9. Táblázatok jegyzéke

Anyatehén						
Szürke+bivaly	Átmeneti jogosultság	Átmeneti támogatás/egyed	Uniós támogatás/egyed	Átmeneti támogatás	Támogatás	Várható összes támogatás
1 734	1 479	25 065	49 545	37 071 135	85 911 030	122 982 165
Hízott bika						
Szürke+bivaly	Történelmi bázis (TB) jogosultság	TB támogatás/jogosultság	Uniós támogatás/egyed	TB támogatás	Uniós támogatás vágás vagy eladás esetén	Várható összes támogatás
306	710	22 000	18 405	15 620 000	5 631 930	21 251 930
Anyajuh						
Anyállat	TB jogosultság=beadott anyállat	TB támogatás/jogosultság	Uniós+nemzeti támogatás/egyed	TB támogatás	Uniós támogatás	Várható összes támogatás
1 175	1 300	3 088	7 286	4 014 400	8 561 050	12 575 450

2. táblázat. Vegyes finanszírozású, állat alapú támogatások magyar szürke szarvasmarha és magyar házibivaly anyatehenekre és hízott bikákra, valamint anyajuhokra. Forrás: Hortobágyi Nonprofit Kft.

VP őshonos támogatás 2016-2020				
Őshonos fajták	Beadott egyed	Támogatás/egyed EUR	Várható támogatás EUR	Várható támogatás Ft
Magyar szürke	830	300	249 000	77 190 000
Magyar házi bivaly	274	300	82 200	25 482 000
Hortobágyi rackajuh	954	57	54 378	16 857 180
Nóniusz	58	500	29 000	8 990 000
Várható támogatás összesen				128 519 180
VP őshonos támogatás 2022-2025				
Őshonos fajták	Beadott egyed	Támogatás/egyed EUR	Várható támogatás EUR	Várható támogatás Ft
Magyar szürke	737	500	368 500	132 660 000
Magyar házi bivaly	261	500	130 500	46 980 000
Juh	1 175	77	90 475	32 571 000
Nóniusz	75	700	52 500	18 900 000
Várható támogatás összesen				231 111 000

3. táblázat. A Vidékfejlesztési Program (VP) Védett őshonos és veszélyeztetett mezőgazdasági állatfajták genetikai állományának ex situ vagy in vitro megőrzése, továbbá a genetikai beszűkülést megelőző tanácsadói tevékenységek támogatása. Állat alapú, Uniós forrású támogatás. Forrás: Hortobágyi Nonprofit Kft.

BISS támogatás		
Igényelt terület (Ha)	Várható támogatás/Ha	Várható támogatás
7 173	57 000	408 861 000
Agrár Ökológiai Program		
Igényelt terület (Ha)	Várható támogatás/Ha	Várható támogatás
7 173	23 000	164 970 950
Szálás fehérjenövény		
Igényelt terület (Ha)	Várható támogatás/Ha	Várható támogatás
208	26 326	5 465 541

4. táblázat. Várható támogatási összegek, 2024. Forrás: Hortobágyi Nonprofit Kft.

NATURA 2000		
Igényelt	Támogatás Ft/Ha	Várható támogatás
6 569	41 400	271 956 600

5. táblázat. Várható N2000 tám. összegek. Forrás: Hortobágyi Nonprofit Kft.

VP-ÖKO				
Igényelt terület gyp	Igényelt terület szántó(Ha)	Támogatás gyp/Ha	Támogatás szántó/Ha	Várható támogatás
6 645	521	73 440	125 640	553 467 240

6. táblázat. Várható tám. VP-ÖKO. Forrás: Hortobágyi Nonprofit Kft.

Ezek közelítő kalkulált összegek, a kiutalt támogatás intenzitás eltérhet az itt feltüntetett összegtől.

Magyar szürke								
♀				♂				
szopós üsző		266		szopós bika		242		
V-1 évig üsző		150		V-1 évig bika		100		
1-2 éves üsző		93		1-2 éves bika		50		
2-3 éves üsző		85		2-3 éves bika		48		
3 évtől 7 hó vemhesig üsző		31		tenyészbika		39		
tehén		860		1-2 éves tinó		85		
				2-3 éves tinó		20		
				3-4 éves tinó		0		
				4-5 éves tinó		0		
				ökör		7		
Magyar szürke nőivar össz.:		1485		magyar szürke hímivar össz.:		591		
Magyar szürke össz.:		2076						
Bivaly								
♀				♂				
szopós üsző		24		szopós bika		32		
V-1 évig üsző		15		V-1 évig bika		0		
1-2 éves üsző		21		1-2 éves bika		0		
2-3 éves üsző		6		2-3 éves bika		0		
3 évtől 7 hó vemhesig üsző		11		3-4 éves bika		0		
				tenyész bika		4		
tehén		166		ökör		4		
Bivaly nőivar össz.:		243		bivaly hímivar össz.:		40		
Bivaly össz.:		283						
Racka juh								
juh összesen:		1700						
Magyar merinó								
birka összesen:		603						
Ló								
Dolgozói tartás							7	
Szerződéses bértartás							13	
Nóniusz	Magyar sport ló	Nóniusz fed.mén	STV			Használati ló		
			kanca	mén	herélt	Ifo. fogat	Csikós-hátas	Pusztatótós
40	6	4	4	2	2	30	12	8
2019. N	k	25	2019. MSP	k	2	2020. N	k	10
	m	18		m	3		m	16
2020. MSP	k	1	2021. N	k	13	2021. MSP	k	2
	m	5		m	14		m	1
Állami mén, bérmen			1	Összes ló:				239
Öszvér			1					
Fedező mén jelölt			0					
Hucul			0					

7. táblázat. Átlag állatlétszámok, 2024. Forrás: Hortobágyi Nonprofit Kft.

Terület számítás			
Földhasználat típusa	Műv.ág	terület (ha)	össz. terület (ha)
Haszonbérlet:	szántó	334,4701	1799,5299
	gyep	1465,0598	
Feles bérleti Term.véd. célú	szántó	322,3697	5729,3283
	gyep	5406,9586	
összes	szántó	656,8398	
összes	gyep	6872,0184	
Összes terület:			7528,8582

8. táblázat. Területi adatok. Forrás: Hortobágyi Nonprofit Kft.

10. Mellékletek

1. melléklet

Ürmöspuszták (F1a)

Magyarországon nagyjából 34 000 ha a kiterjedése. Az ürmöspuszták vízellátottsága (a többi szikkal együtt) szélsőséges, ingadozó. Tavasszal rövid ideig vízborítottság sem ritka rajtuk, nyáron szinte teljesen kiszáradnak (úgymond kisülnek), a talaj pedig egészen mélyen megrepedezik. A Tisza-völgyieknek a talaja sztyeppesedett, sekély, „A” szintű réti szolonyec. Ez a talaj jellemzően oszlopos szerkezetű. A felszíni vízerózió hatására különleges mikromorfológia alakul ki (pl. szikerek, szikpadkák), ez szoloncsáknál nem annyira gyakori, mint a szolonyecnél. Az ürmöspuszták a folyók hajdani árterületein és a löszös-homokos hátaik lefolyástalan medencéiben megannyi helyen megtalálhatók. Egy részük igen ősi (elsősorban a holocén mogyoró fázisa, másodsorban pedig a pleisztocén kor óta), nagyobb részük viszont az elmúlt 150 év árvízmentesítő, valamint belvízlecsapoló munkálatai során alakult ki. Állományképe rövid fűvű, főleg a legeltetett területeken, nincsenek magas szálfűvek. Nem kifejezetten fajgazdag, de előfordulnak bennük szubendemizmusok, pl. magyar sóvirág (*Limonium gmelini subsp. hungaricum*).

Cickórós puszták (F1b)

Rövid, vagy magasabb fűvű, szintén szegényes fajkészletű szárazgyep. Nagyrészt peszudohalofiton növények alkotják. Az ürmöspuszták és löszgyepek között, régi ártereken, egykori mocsarak helyén, másfajta szikességekkel mozaikolva jelenik meg leggyakrabban. Szinte mindegyik másodlagosan, az elmúlt 150-200 évben alakult ki. Talajuk kötött, leginkább a mélyebb rétegekben szikes. Lehetnek szárazabb és üdőbb állományok, ezek szemmel is könnyen elkülöníthetőek. A szárazabbak a legeltetés felhagyásakor gyomosodhatnak, kórósodhatnak. Hazai kiterjedése közel 46 000 ha. Az intenzív gyephasználat degradálja. Száraz időben a szolonyec talajon lévő talajfelszíne megrepedezik.

Szikes rétek (F2)

Magas fűvű (1 m körüli), csak a vegetációs időszak kezdetén (a hóolvadás utáni hetekben) van átmeneti vízborítottság. Különböző mértékben szikesedett, vagy szikesedő talajokon jelennek meg. A sófelhalmozódás nagyobb része a cickóros pusztákhoz hasonlóan mélyebben, a b-szintben található, a poligonális talajrepedezés itt is megfigyelhető. Szintén másodlagosan, a vízrendezések után alakultak ki. Gyakori a marhalegeltetés során kialakuló iszapzsombékok megjelenése. Az egyik leggyakoribb fátlan vegetációtípus, hazánkban 93 000 ha a kiterjedése. Az inváziós fajoknak jól ellenállnak, de a túllegeltetés és a szelektív legelés miatt megjelenhetnek nem kívánatos gyomok, szúrós növények.

Kocsordos-őszi rózsás sziki magaskórósok, rétsztyepek (F3)

Az alföldön endemikus élőhely, kb. 1100 ha van belőle. Többféle növényfaj jellemzi, a sziki, mocsárréti növények mellett magaskórós fiziognómiájú fajok is megjelennek. Vannak szárazabb és üdőbb állományok, az üdék magasabb fűvűek, a szárazabbak átmenetet képeznek a cickóros pusztákkal. A talajvíz magasan van, a vízellátottság a legtöbb esetben egyenletes. A talaj felső 1 méterében szikesedés nem jellemző. Feltételezhetően üdőbb rétek, rétsztyepek természetes, illetve mesterséges kiszáradásával keletkeztek. A degradáló tájhasználat esetükben főleg a juhlegeltetés. Az előzőkkel ellentétben a regeneráció gyenge.

Zsiókás, kötő kákás, és nádas szikes vízü mocsarak (B6)

A vegetációs időszak nagy részében, néha az egészében szikes vízzel borított mocsarak, a szikes területek mélyebb részein rendkívül gyakori. Talaja erősen szikes. Az élőhelyet borító víz jelentős része talajvízből is származhat, általában 25-50 cm mély. Tőzegfelhalmozódás nem történhet a magas sótartalom és a kiszáradások miatt. Ezt az élőhelyet gyakran kaszálják, hogy terjedését megelőzzék. Magasnövésű (80-120 cm) kákafélék alkotják az állományképet. Fajszegény, inkább kiszáradáskor jelenik meg több sótűrő faj. Hazai kiterjedése felülbecsült, kb. 7400 ha, a valóságban ennek a fele/harmada lehet. Könnyen regenerálódó élőhely. Visszaszorítására jó módszer a hagyományos jellegű bivaly és szürkemarha legeltetés.

Löszgyepek, kötött talajú sztyeprétek (H5a)

Humuszban gazdag talajokon (csernozjom), ártéri vagy típusos lösz alapkőzetben fordulnak elő ezek a fajgazdag, többszintű zárt szárazgyepek. (kónya zsálya endemikus?). Hazai változata endemikus jellegű, más változatok Eurázsia több részén fellelhetők. Kiterjedése hazánkban 25 000 ha. A zonális löszgyepek utódai, de elég degradáltak, ez a túllegeltetésnek és a felszántásnak is köszönhető többek közt. Veszélyeztetett élőhelyek közé tartozik, veszélyeztető tényező lehet például a legeltetés, kaszálás felhagyása, mivel utána beindulhatnak a cserjésedési folyamatok valamint felhagyás után gyorsan avarosodik. Gyorsan regenerálódik, ha magas természetességűek.

Jellegtelen üde gyepek (OB)

Azok az üde gyepek tartoznak ide, amik valami miatt (kevertség, degradáltság, gyomosság) nem sorolhatók be más kategóriába. Kiterjedése 70 000 ha. Nagyon kevert fajkészletű, zavart vagy regenerálódáson éppen áteső rétek.

Jellegtelen száraz-félszáraz gyepek (OC)

Hasonlóan az ob-hez, olyan száraz vagy félszáraz gyepek, amelyek a fentebb említett indokok miatt nem sorolhatóak be más élőhelyi kategóriába. Hazánkban 157 000 ha van belőle.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: BORDÁS KATA
A Hallgató Neptun kódja: MPH4YE
A dolgozat címe: AZ EMBERI TEVÉKENYSÉGEK OKOZTA TÁJVÁLTOZÁSOK
A megjelenés éve: 2024 TÁJÖKOLÓGIAI MODELLEZÉSE HORTOBÁGYON
A konzulens intézetének neve: VADEGAZDÁLKODÁSI ÉS TERMÉSZETVÉDELMI INTÉZET
A konzulens tanszékének a neve: TERMÉSZETVÉDELMI ÉS TÁJGAZDÁLKODÁSI TANSZÉK

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

Ha a fenti nyilatkozattal 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 mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

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

Kelt: GÖDÖLLŐ 2024 év 11 hó 7 nap

Bordás Kata
Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Borda's Kata (név) (hallgató Neptun azonosítója: MPH4YE)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot 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 javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem²

Kelt: Göbölöd 2024 év 11 hó 08 nap


belső konzulens

¹ A megfelelő alá húzandó.

² A megfelelő alá húzandó.