

SOPRONI EGYETEM

ERDŐMÉRNÖKI KAR

KÖRNYEZET ÉS TERMÉSZETVÉDELMI INTÉZET

SZAKDOLGOZAT

Legeltető állattartás és kaszálás természetvédelmi vonatkozásai a Rába mentén

Natural conservation aspects of grazing livestock and mowing along the Rába river

Készítette: Gulyás Csenge

Sopron

2021



Szakedolgozat feladat
GULYÁS CSENGE tv.m. BSc hallgató részére

A szakdolgozat címe: Legeltető állattartás és kaszálás természetvédelmi vonatkozásai a Rába mentén

Elvégzendő feladatok:


- Ismertesse a mintaterület környezeti adottságait és természetföldrajzi jellemzőit!
- Történeti térképek alapján mutassa be a mintaterület vegetációjának átalakulását!
- Cönológiai felvételek elemzése segítségével mutassa be a legelőterület növényzeti típusait!
- Ismertesse az elvégzett zoológiai felmérések eredményét!
- Határozza meg és jellemezze a terület élőhelytípusait az ANÉR-élőhelykategóriái alapján!
- Értékelje a legeltetés és kaszálás hatásait természetvédelmi szempontból!
- Tegyen konkrét javaslatokat a terület gyepjeinek kezelésére, ehhez használja fel a cönológiai elemzések és az élőhelytípusok értékelésének eredményeit!
- Vizsgálja meg a legeltetés és a kaszálás technológiai, környezetvédelmi aspektusait, térjen ki a műveleti sorok anyag- és energiamérlegének kérdéseire, elemezze a közvetlen és közvetett környezeti hatásokat!
- Az elérhető támogatásokkal és az érvényben lévő fenntartási tervvel összhangban, határozza meg az optimális kezelési módot!

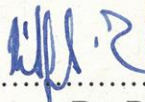
Belső konzulens: Dr. Schmidt Dávid (egyetemi adjunktus, Soproni Egyetem,
Környezet- és Természetvédelmi Intézet), Dr. Polgár András (egyetemi docens, Soproni
Egyetem, Környezet- és Természetvédelmi Intézet)


Külső konzulens: Burda Brigitta (természetmegőrzési szakreferens, gyepgazdálkodási
tanácsadó, Fertő-Hanság Nemzeti Park)

A szakdolgozat beadásának határideje: 2021. november 6.

Sopron, 2021. október 4.


Jóváhagyom:


DR. RETI ALVÍ TAMÁS
intézetigazgató egyetemi docens


DR. HEIL BÁLINT
mb. dékán



NYILATKOZAT

Alulírott GULYÁS CSENGE (neptun kód: ADLFL6) jelen nyilatkozat aláírásával kijelentem, hogy a LEGELTETŐ ÁLLATTARTÁS ÉS KASZÁLÁS TERMÉSZETVÉDELMI VONATKOZÁSAI A RÁBA MENTÉN című:

szakdolgozat

(a továbbiakban: dolgozat) **önálló munkám**, a dolgozat készítése során betartottam a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. tv. szabályait, valamint az egyetem által előírt, a dolgozat készítésére vonatkozó szabályokat, különösen a hivatkozások és idézések tekintetében¹.

Kijelentem továbbá, hogy a dolgozat készítése során az önálló munka kitétel tekintetében a konzulenszt illetve a feladatot kiadó oktatót **nem tévesztettem meg**.

Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy a dolgozatot **nem magam készítettem**, vagy a dolgozattal kapcsolatban szerzői jogsértés ténye merül fel, a Soproni Egyetem **megtagadja a dolgozat befogadását és ellenem fegyelmi eljárást indíthat**.

A dolgozat befogadásának megtagadása és a fegyelmi eljárás indítása nem érinti a szerzői jogsértés miatti egyéb (polgári jogi, szabálysértési jogi, büntetőjogi) jogkövetkezményeket.

Kijelentem, hogy a kinyomtatott dolgozat és az optikai adathordozón leadott valamint diploma repozitóriumba feltöltött elektronikus dokumentumok egymással teljesen megegyeznek.

Kijelentem, hogy a dolgozatot más szakon – más felsőoktatási intézményre vonatkozóan is – nem nyújtottam be.

Sopron, 2021. október 30.



Gulyás Csenge

¹ 1999. évi LXXVI. tv. 34. § (1) A mű részletét - az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven - a forrás, valamint az ott megjelölt szerző megnevezésével bárki idézheti.

36. § (1) Nyilvánosan tartott előadások és más hasonló művek részletei, valamint politikai beszédek tájékoztatás céljára - a cél által indokolt terjedelemben - szabadon felhasználhatók. Ilyen felhasználás esetén a forrást - a szerző nevével együtt - fel kell tüntetni, hacsak ez lehetetlennek nem bizonyul.

Kivonat

Legeltető állattartás és kaszálás természetvédelmi vonatkozásai a Rába mentén

A szakdolgozatomban összehasonlítottam két gyepgazdálkodási módszert – a legeltetést és a kaszálást – természetvédelmi szempontból. 2020 és 2021 között vizsgáltam egy Rába (HUFH20011) Natura 2000 területhez tartozó fás legelőt és kaszálót Rábászentmihály közelében. Két fontos közösségi jelentőséggel bíró Natura 2000 élőhely található itt: a (1) Folyóvölgyek *Cnidion dubii* társuláshoz tartozó mocsárrétjei (6440) és az (2) Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas köris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91E0). Terepen tanulmányoztam a vegetációt, hogy meghatározzam a legjobb fenntartási módot, összhangban a gazdálkodással. Továbbá, interjút készítettem a gazdálkodókkal, adatot gyűjtöttem a nappali lepkékről – főként a nagy tűzlepkéről (*Lycaena dispar*) - és az üvegházhatású gázok kibocsátását vizsgáltam a területen.

Abstract

Natural conservation aspects of grazing livestock and mowing along the Rába river

In my thesis I have compared two grassland management method – grazing livestock and mowing - from the point of view of natural conservation. Between 2020 and 2021 I have examined a wood pasture and hay meadow near Rábászentmihály wich belongs to Rába (HUFH20011) Natura 2000 area. There are two important Natura 2000 habitat types here with Community Importance: (1) Alluvial meadows of river valleys of the *Cnidion dubii* (6440) and (2) Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91E0). I have studied the vegetation in the field to define the best method of conservation in accord with agriculture. In addition, I have done interviews with farmers, collected data of butterflies – especially of the large copper (*Lycaena dispar*) – and examined greenhouse gases emission in the area.

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	3
2. ANYAG ÉS MÓDSZER	4
2.1. KÖRNYEZETI ADOTTSÁGOK	4
2.1.1. Éghajlati adottságok.....	4
2.1.2. Vízrajzi adottságok.....	5
2.1.3. Talajtani adottságok	6
2.2. TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK	7
2.2.1. Élőhelyek.....	7
2.2.2. Növény- és állatvilág.....	7
2.2.3. Vizsgált terület elhelyezkedése és a táj átalakulása.....	8
2.3. JELENLEGI KEZELÉS	10
2.3.1. Kaszáló (3,6 ha).....	10
2.3.2. Legelő (13,1 ha).....	11
2.4. FELMÉRÉS MÓDSZEREI.....	12
3. EREDMÉNYEK	14
3.1. NÖVÉNYTANI FELMÉRÉS EREDMÉNYEI.....	14
3.1.1. Táji környezet.....	14
3.1.2. Élőhelytípusok.....	15
3.1.3. Fajkészlet	16
3.1.4. Egyéb mutatók.....	20
3.2. NAPPALI LEPKÉK.....	25
3.3. A LEGELŐN ELŐFORDULÓ EGYÉB ÁLLATFAJOK	28
3.4. ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZOK VIZSGÁLATA A LEGELŐN ÉS A KASZÁLÓN – SZÁMOLÁS BECSLÉSEKKEL	29
4. PROBLÉMÁK, VESZÉLYEZTETŐ TÉNYEZŐK	36
4.1. MOCSÁRRÉTEKBŐL (D34) JELLEGTELEN ÜDE GYEP (OB)	36
4.2. PUHAFÁS LIGETERDŐBŐL (J4), IDEGENHONOS FAJAJOK SPONTÁN ÁLLOMÁNYA (S6)	37
4.3. SZUKCESSZIÓ.....	37

5. KEZELÉSI JAVASLATOK.....	38
5.1. GAZDÁLKODÁSHOZ KÖTHETŐ KEZELÉSI JAVASLATOK (FHNPI ÉS BIO-AQUA, 2004)	39
5.2. EGYÉB GONDOLATOK A JÖVŐRE NÉZVE	47
6. ÖSSZEFOGLALÁS	48
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	49
HIVATKOZÁSOK.....	50
MELLÉKLETEK.....	54

Ábrajegyzék

1. ábra: Átlagos középhőmérséklet változása Győrben, 1985-2019 (a diagram a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján készült).....	4
2. ábra: Éves csapadékösszeg Győrben, 1985-2019 (a diagram a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján készült).....	5
3. ábra: Magyar Királyság (1819–1869) - Második katonai felmérés (url.10.).....	9
4. ábra: Jelenlegi légifotó (url.10.)	10
5. ábra: Kvadrátok elhelyezkedése (drónfelvételt készítette: Kugler Péter)	17
6. ábra: Egyszikűek borítása.....	18
7. ábra: Egy- és kétszikű arány a legelőn 8. ábra: Egy- és kétszikű arány a kaszálón.....	20
9. ábra: Szociális magatartástípusok (SBT) megoszlása	21
10. ábra: Hőigény (1-7,0)	21
11. ábra: Nedvességigény (0-11).....	22
12. ábra: Talajigény (1-5,0) – talajreakció	22
13. ábra: Életforma szerinti megoszlás.....	23
14. ábra: Lepke felmérés adott transzekt mentén, Rábaszentmihály (forrás: Butterfly Count alkalmazás).....	25
15. ábra: Frissen kelt nagy tűzlepke (2021.07.30.).....	26
16. ábra: Fajok élőhely-preferenciájának megoszlása.....	27
17. ábra: Élőhelytérkép kezelési egységekkel	38
18. ábra: 1. kvadrát 2021 május – kaszáló.....	41

19. ábra: 10. kvadrát 2021 június – legelő.....	43
20. ábra: Kezeletlen folt.....	44
21. ábra: Fűz-nyár ligeterdő nitrofil gyepszinttel	45
22. ábra: A terjeszkedő amerikai kőris állomány	46

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Interjú a gazdálkodókkal a kaszálás módjáról	11
2. táblázat: Élőhelytípusok a vizsgált területen (url.8.)	15
3. táblázat: Özönnövények	19
4. táblázat: Konstans és szubkonstans fajok.....	24
5. táblázat: Területhasználatból adódó üvegházhatású gázok keletkezésének mennyisége	32
6. táblázat: CO ₂ forgalom	34
7. táblázat: Kezelési egységek.....	39

1. Bevezetés

Szakkolgozatom témáját a Rába folyó alsó szakasza mellett elterülő gazdag, dús, élénk zöld gyepék ihlették. Rendszeresen járom a környéket, figyelem a dinamikusan változó ártéri területeket. Jellemző hasznosításuk kaszálással valósul meg, de akad még legeltetett terület is. A napjainkban visszaszorulóban lévő gyepék jelentősége önmagában is vitathatatlan, de a legelő állatok jelentésével különleges tájképi értéket is képviselnek. A természetvédelem és a mezőgazdaság a gyepgazdálkodás terén fonódik össze leginkább. Bár a köztük lévő érdekellentéteket a klímaváltozás még jobban kiélezi, a gyepék degradálódása mindkét ágazatot hátrányosan érinti. Éppen ezért fontos feladat a kompromisszumok keresése, a két ágazat szemléletének közelítése egymás felé. Így a gyepék hosszú távú fenntartása, jó ökológiai állapotban való megőrzése, a megfelelő fűhozam és minőség biztosítása közös érdek. Nem elégedhetünk meg azzal, ha a védett és fokozottan védett területeket jó állapotban tartjuk, hiszen az általunk védett fajok sem korlátozódnak ezekre a helyekre. Ha figyelembe vesszük az abiotikus és biotikus környezeti tényezőket és ennek megfelelően hasznosítjuk a területet, esetleg hagyományos, kevésbé intenzív módon, akkor mozaikos, diverz, értékes élőhely alakulhat ki. Minél változatosabb és stabilabb az élőhely, annál több élőlény találja meg a számára kedvező feltételeket. A mezőgazdaságban is fontos, hogy a környezet által biztosított feltételeket felmérjük, és ehhez igazítsák a hasznosítást. Az adottságokhoz igazított szelíd hasznosítás segítségével a gyep jó állapotban, hosszú távon megőrizhető oly módon, hogy közben elégséges mennyiségű és minőségű fűtermést lehessen letermelni róla. A kaszálás vagy legeltetés módjának és idejének helyes megválasztása gazdag ökoszisztémát hozhat létre. Ismertek a haszonállataink legelési szokásai, így érdemes olyan legelő állatot választani, ami mellett a gyep megújulni képes. A védett őshonos és veszélyeztetett mezőgazdasági állatfajták megőrzése és a természetvédelmi szempontból értékes gyepék kezelése akár adott projekt keretein belül is megvalósulhat. Főként, ha bizonyítható, hogy a legelő hagyományos használata nagyobb biodiverzitást eredményezhet a jelenlegi állapotnál. Az ökológiai folyosók fenntartása, génforrások megőrzése, a fenntartható többcélú hasznosítás, a terület lehető legjobb kihasználása egyszerre valósít meg természetvédelmi, környezetvédelmi és mezőgazdasági célokat.

2. Anyag és módszer

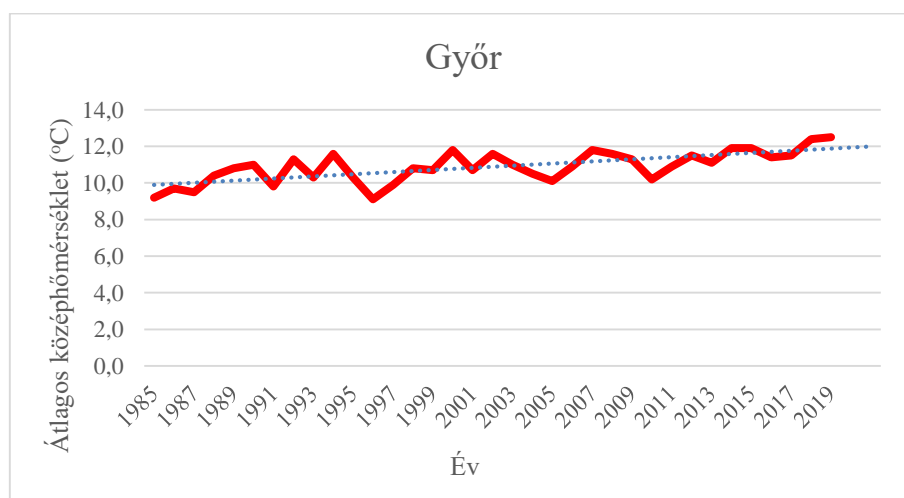
2.1. Környezeti adottságok

A vizsgált területet magába foglaló Rába (HUFH20011) Natura 2000 terület döntő része a Csornai-sík kistájon helyezkedik el, melynek mintegy 9%-át teszi ki.

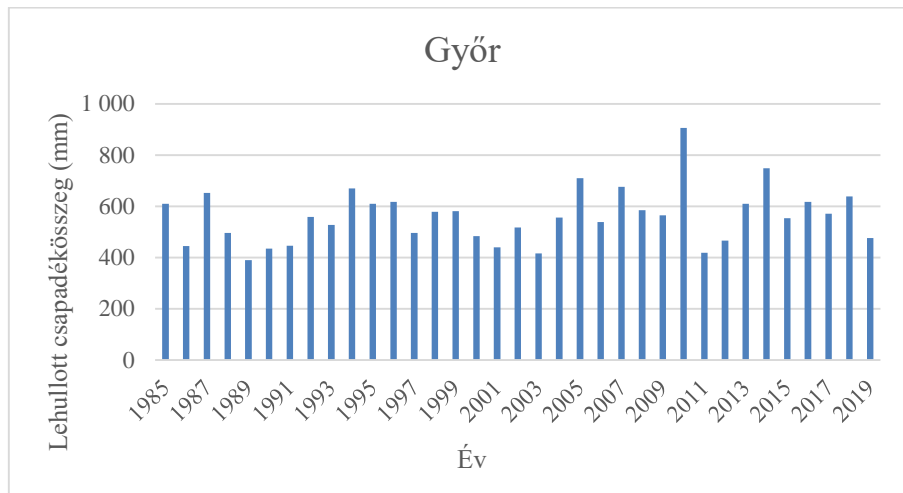
2.1.1. Éghajlati adottságok

A Csornai-sík mérsékelt meleg, mérsékelt száraz kistáj. Kettős klímahatás alatt áll, alföldi jellegénél fogva kontinentális, nyugati fekvéséből adódóan a szubatlanti hatás is érvényesül.

Az évi középhőmérséklet 9,8 és 10,0 °C között van, a vegetációs időszakban pedig 16,8 °C körül. A csapadék évi összege 570–590 mm körül mozog, a vegetációs időszakban pedig 320–340 mm-re számíthatunk. A napfénytartam évi összege megközelíti az 1950 órát. Az ariditási index a területen 1,18 és 1,24 között változik. Az uralkodó szélirány az ÉNy-i, az átlagos szélesség 3 m/s (Dövényi, 2010). A Dunántúl többi részéhez képest kevés csapadék hullik a területen, és az évi középhőmérséklet is magasabb. Ezzel az ariditási index is növekszik. A terület országos viszonylatban is szélesnek mondható. A klímaváltozás hatásai a kistájon is érezhetők. Az évi középhőmérséklet enyhén emelkedik, a csapadék eloszlása változik. A vegetációs időszakban érezhetően csökken, míg ősszel nő a csapadék mennyisége (1. és 2. ábra) (url.1. és url.2.).



1. ábra: Átlagos középhőmérséklet változása Győrben, 1985-2019 (a diagram a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján készült)



2. ábra: Éves csapadékösszeg Győrben, 1985-2019 (a diagram a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján készült)

2.1.2. Vízrajzi adottságok

A Rába Magyarország harmadik leghosszabb folyója, a Duna jobb oldali mellékfolyója. Teljes hossza 283 km, amiből 211 km hazánk területén kanyarog. Vízyűjtő területe jelentős, 10 720 km². Kisvízhozama 3–5 m³/sec, mértékadó vízhozama pedig 1000 m³/sec. Az Alpok délkeleti lejtőin eredő folyó Alsószölnöknél lép át a határon. Szentgotthárdon, Körmenden, Rábahídvégen, és Sárváron keresztülhalad. Onnan északkeleti irányban a Kisalföldön át halad tovább, és Győrnél a Mosoni-Dunába torkollik. A HUFH20011 kódú Natura 2000 területéhez tartozó szakasza a Kis-Rába kiágazásától Győrig tart. Legnagyobb mellékágai a bal parton a Lapincs, a Pinka, a Gyöngyös, a Sorok-Perint és a Répce, jobb parton pedig a Csörnóc-Herpenyő és a Marcal.

Nagy esésű, szélsőséges vízjárású folyóként ismerik (*url.3.*). Az árvizek leginkább nyár elején jellemzőek, kisvizek bármelyik évszakban előfordulhatnak (Dövényi, 2010). Az utóbbi években azonban több helyen is gyakran negatív a vízállás. Győrnél rendszerint magasabb, a Duna visszaduzzasztó hatása miatt (*url.4.*).

A folyó szélessége 20–50 méter, mélysége 1–2,5 méter, de akár gázlók és kavicsátonyok is kialakulhatnak a szárazabb években (Nagy, 2013).

A 13–19. század végéig írásos emlékek árulkodnak a Rába áradásairól. A szabályozásról 1870-ben már tárgyaltak és 1871-re a terv is elkészült Újházy János főmérnök által. Megalakult a Rábaszabályozó Társulat. 1879-ben és 1883-ban újabb árvizek pusztítottak. A

szabályozás 1893-ra gyakorlatilag befejeződött. A Rábát 80 átmetszéssel, 48 km-rel rövidítették meg Sárvár és Győr közötti szakaszon. Így a folyó 86 km-en szabályozott, míg a Sárvár és az országhatár közötti szakasz (125 km) többnyire érintetlen maradt (*url. 3. és url. 4.*).

Az árvízvédelmi töltéseknek köszönhetően az 1900, 1910, 1925 és 1963-as árhullámok probléma nélkül levonultak. A folyó kiszámíthatatlanságát azonban bizonyítja, hogy egy újabb 1965-ös árvíz 30–50 cm-rel meghaladta a Rába-töltés koronáját és több helyen gátszakadást idézett elő (*url.4.*).

1996-ban nem okozott nagyobb gondot az áradás, de a Rába 19. század végi szabályozása óta a negyedik legnagyobb árhullám volt. Ekkor a sárvári vízállás: 416 cm volt. Napjainkban ugyanitt sokszor negatív értékeket mutat a mérce (Sütheő, 2012).

2.1.3. Talajtani adottságok

A Rába menti területek alapkőzete főként folyóvízi üledék, de foltokban tavi üledék és mocsári aleurit is megjelenik (*url.5.*).

Jellemző genetikai talajtípusok a lápos réti talajok, réti talajok, réti csernozjomok, réti öntéstalajok és a fiatal nyers öntéstalajok (*url.6.*).

2.2. Természeti adottságok

2.2.1. Élőhelyek

A Csornai-sík potenciális vegetációja viszonylag homogén jelleget mutat. A Rába mentét puha- és keményfás ligeterdők szegélyezhették, fátlan mocsarakkal és lápi társulásokkal.

Ma a kistáj nagy részét szántóföldi művelésbe vonták. A ligeterdők helyén, sok helyen nemesnyáras foglal helyet. A gyepgazdálkodás is visszaszorulóban van, de a Rába mentén még található mocsárréteket, üde gyepet melyeket kaszálnak vagy legeltetnek (Dövényi, 2010).

2.2.2. Növény- és állatvilág

Keményfás ligeterdőkben a montán hatást jelzik az alábbi fajok: ágas rozsnok (*Bromus ramosus*), бүкksás (*Carex pilosa*) és magyar varfű (*Knautia drymeia*). A nedves réteken megjelenik a kispészű aszat (*Cirsium brachycephalum*), réti iszalag (*Clematis integrifolia*). Kötött talajokon társulásalkotó lehet a bókoló sás (*Carex melanostachya*), laza homokon pedig a kékperje (*Molinia caerulea*).

Inváziós fajok közül a zöld juhar (*Acer negundo*), bálványfa (*Ailanthus altissima*), gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), tájidegen őszirózsa-fajok (*Aster spp.*), amerikai kőrís (*Fraxinus pennsylvanica*), amerikai alkörmös (*Phytolacca americana*), japánkeserűfű-fajok (*Reynoutria spp.*), fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) és az aranyvessző-fajok (*Solidago spp.*) okozhatnak problémát (Dövényi, 2010).

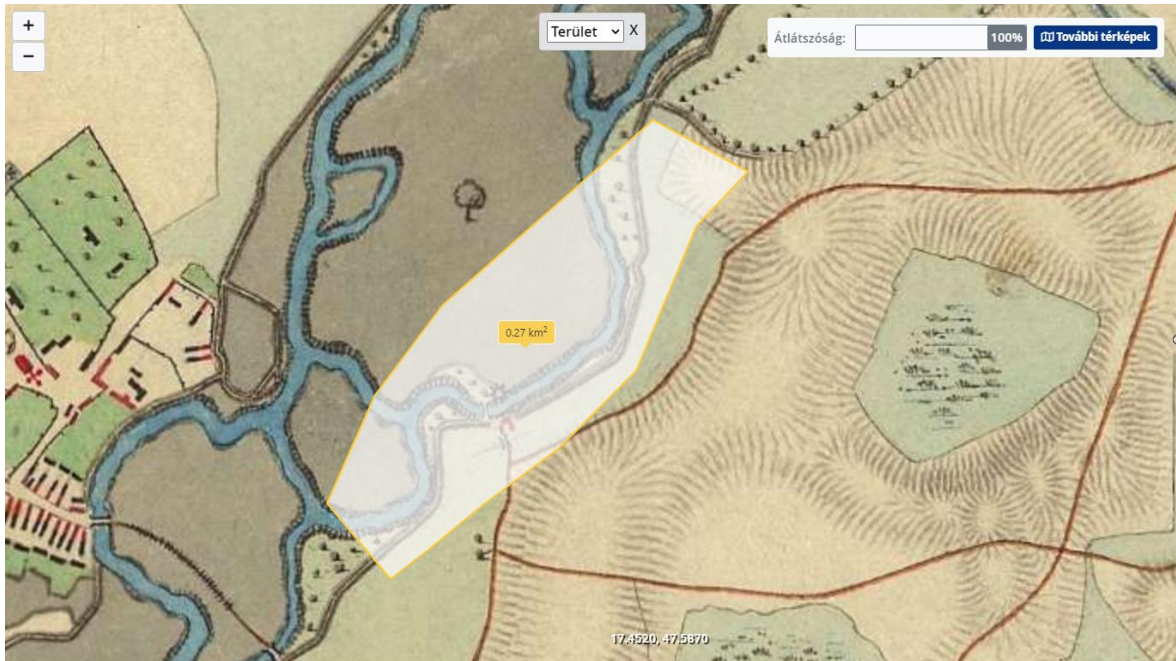
Főleg a folyóhoz kötődő fajok szerepelnek a terület jelölő állatfajai között. A Duna medencéjében előforduló, általában nagy és közepes folyókat kedvelő halfajok, mocsár- és láprétekhez kötődő hangyaboglárka (*Maculinea*) fajok és egyéb védett ízeltlábúak. Kétéltűek közül a Dunai tarajosgöte (*Triturus dobrogicus*) és a vöröshasú unka (*Bombina bombina*) népes populációi élnek a területen. Két emlősfaj, az eurázsiai hód (*Castor fiber*) és a fokozottan védett európai vidra (*Lutra lutra*) is megjelenik a Rába mentén. Ezen kívül puhatestűek, és hazánk egyetlen őshonos teknősfaja a mocsári teknős (*Emys orbicularis*) is előfordul (url.9.).

2.2.3. Vizsgált terület elhelyezkedése és a táj átalakulása

Az általam vizsgált terület Győr-Moson-Sopron megyében, a Rábacsécsényt és Rábamentmihályt összekötő közúti Rába-hídtól északkeletre található, a Rába jobb partján. Az árvízvédelmi töltésen belül található fás foltokkal tarkított gyepterületet jelenleg legeltetéssel, illetve kaszálással hasznosítják. A Rába (HUFH20011) Natura 2000 hálózat része a 27 hektáros ártéri terület. Északnyugatról a Rába folyó, délnyugatról egy lovak által legelt gyep, délkeletről az árvízvédelmi töltés, északkeletről jellegtelen puhafás ligeterdő illetve amerikai kőris alkotta állomány határolja.

Az utóbbi évszázadokban a táj gyökeresen megváltozott.

A 3. ábra a környék folyószabályozások előtti képét mutatja. A 18–19. században a több ágra szakadt folyót ligeterdők, mezők szegélyezték, illetve távolabb szántóföldek. Vizenyős területek, mocsarak is voltak a település határában, melyek napjainkban belvíz kialakulására hajlamos szántók. A Rába erős szabályozása 1870–1893 között folyt. A kanyarulatok átvágása után szinte „egyenesre igazítva” halad a medrében, kissé nyugatibb irányt véve. 1941-re a korábban összefüggő ligeterdők fragmentálódtak, csupán a folyó és a töltés közötti kisebb foltjai maradtak fenn. 1960-ra egyre több területet tudtak szántóföldi művelésbe vonni (a folyó szabályozásának köszönhetően) és 1965-re már a korábban mocsaras, erdőszűrt területek egy részét is szántóvá alakították. 1971-ben szinte csak a hullámtérben található mezők, ezen kívül nagy mezőgazdasági táblák jellemzőek (3. ábra).



3. ábra: Magyar Királyság (1819–1869) - Második katonai felmérés (url.10.)

Napjainkra a Rába bevágta magát a medrébe, a szárazabb évek miatt tovább csökkent a vízszintje. Az utóbbi években elmaradnak az árteret elöntő nagyobb áradások, így az ott található kaszálók és legelők – korábbi mocsárrétek – egyre szárazabb jelleget mutatnak. A ligeterdők helyén gyakran nemes nyár ültetvényeket találunk és az inváziós fajok is teret hódítanak (zöld juhar, amerikai kőris). A korábbi fattyúágak, holtágak medrei teljesen kiszáradtak. A vizenyős területeket is mezőgazdasági hasznosításba próbálták vonni – de a gyakori belvizek ellehetetlenítik a gazdálkodást. Egyes mélyebben fekvő foltok még őrzik a puhafás ligeterdők emlékét. A helyi nevéen „Kis erdő” fehér fűz és fehér nyár alkotta társulása mélyebben fekszik, így megmenekült az utókor számára (4. ábra).



4. ábra: Jelenlegi légifotó (url.10.)

A Rábacsécsény környéki erdők és gyepek a Rába menti területek közül a leginkább átalakítottak közé tartoznak. Így még fontosabb, hogy az intenzíven művelt szántókkal és kultúr-ültetvényekkel övezett, természetközeli, őshonos vegetációjú élőhelyeket megőrizzük, esetleg összhangba hozzuk a helyi gazdálkodással.

2.3. Jelenlegi kezelés

2.3.1. Kaszáló (3,6 ha)

A kutatás tárgyát képező terület 13%-át kaszálással hasznosítják, melyen két gazdálkodó osztozik. A velük készített interjú alapján teljes képet kaptam az ott folyó gazdálkodás módjáról (1. táblázat). A kaszálás időpontja, gyakorisága az időjárás függvénye. Csapadékosabb években – például 2021 - kétszer is kaszálható június és augusztus/szeptember hónapokban. Ha silányabb a fűhozam, csak egyszer tudják kaszálni, ami 2020-ban júliusra esett. Az egyik gazdálkodó dobkasztát használ, a másik pedig duplakéses kasztát. A kaszálógép sebessége 8–10, illetve 7–15 km/h. A kaszálás utáni tarlómagasság 8–9, illetve 5–6 cm. Mindkét gazdálkodó vadriasztó láncot és kiszorító technikát használ. A fennhagyott bűvósáv a terület 10%-a. Cserjeirtást, őszi tisztítókaszálást mindketten alkalmaznak. A két gazdálkodó területén a mikrodomborzat miatt is eltérő a növényzet, így nem érdemes párhuzamot vonni a módszereik között.

A kaszálás módja		
Kérdés	Gazdálkodó 1	Gazdálkodó 2
Kaszálás gyakorisága, ideje	évi kétszer, június 15-20 között és augusztus 25-30 között	időjárás függvénye, 2020-ban évi egy kaszálás júliusban, 2021-ben évi két kaszálás június és szeptember eleje
Kasza típusa	Dobkasza	Duplakéses
Kaszológép sebessége	8-10 km/h a talaj egyenetlensége miatt	7-15 km/h
Tarlómagasság, kaszálás után	8-9 cm	5-6 cm
Vadrisztó lánc használata	igen	igen
Kaszálás módja	kiszorító	kiszorító
Kaszálatlan sáv (%)	10	0
Cserjeirtás, őszi tisztítókaszálás alkalmazása	Igen, a tüskésebb, vagy sok hajtással benőtt területeken.	Igen
Terület változása az elmúlt 10 évben (vízháztartás, fűhozam, takarmányminőség)	Áradások elmaradása miatt legelőgyomok felszaporodása	Minőség mindig változik az időjárás függvényében. pl. 2021 - kiemelkedően jó, 2020 - nagyon rossz minőség

1. táblázat: Interjú a gazdálkodókkal a kaszálás módjáról

2.3.2. Legelő (13,1 ha)

A vizsgált 27 hektáros terület közel 50%-án folyik legeltetés. A gazdálkodóval készített interjú alapján, már 50–100 éve szarvasmarhák legelnek a hullámtéri réteken. Az állomány jelenleg 3 különböző fajtából áll: a tejhasznú Holstein-fríz, a húshasznú Limousin és a kettős hasznú veszélyeztetett magyar tarka szarvasmarha. A létszámuk 35–40 egyedre tehető, de van, hogy csak 20 tehenet hajtanak ki a legelőre a borjak miatt. Számosállat tekintetében, ez túl nagy állománysűrűsége utal. Ha a gyepterületet számítjuk 2,7–3 ÁE/ha, ha a teljes bejárt területet vesszük 1,9–2,2 ÁE/ha. Nincs téli legeltetés, hagyományosan április végétől

október végéig vannak kint az állatok. Reggel fél 8-tól délután fél 5-ig a villanypásztorral elkerített részeken legelnek. Kihajtás előtt és után fejk a tejhasznú állatokat. Az ártéri terület változása, áradások elmaradása nem kerülte el a gazdálkodók figyelmét sem. Gyomosodás és a töviskés cserjék felszaporodása okoz problémát. Emellett - néhány évente - próbálják visszaszorítani a legelőn terjeszkedő amerikai kőris és zöld juhar állományt, azonban évről-évre újabb csemeték jelennek meg.

A legeltetés és kaszálás közötti különbség már első ránézésre is megmutatkozik a növényzeten. Felméréseim során természetvédelmi és környezetvédelmi szempontból is elemzem a két különböző területhasználati módot.

2.4. Felmérés módszerei

Az előzetes terepbejárások során, próbáltam komplex képet kapni a kiválasztott terület élővilágáról. A megfigyeléseimet feljegyeztem és folyamatos fotódokumentációval támasztottam alá. A növényzet felvételezésére a gyepes foltokon került sor a Braun-Blanquet-féle módszerrel (*url.11.*).

A fajkészletet legjobban reprezentáló területeket választottam ki, ahol 4x4 m nagyságú kvadrátokat jelöltem ki. Összesen 10 db kvadrát került felmérésre, ebből öt a kaszált, öt pedig a szarvasmarhák által legelt területen. A részmintaterületek sarokpontját élénk színű, zománctestekkel lefűjt karóval jelöltem ki, mélyen leütve a földbe, hogy se a kaszálás, se a legelő állatok ne mozdítsák el. A tíz kvadrát koordinátáit az Epicollect5 telefonos alkalmazással rögzítettem, majd QGIS3 programba megjelenítettem. A különböző fajok borításértékeit jegyeztem fel terepen, majd Excelbe másoltam. Ezt, két vegetációs időszakon keresztül végeztem 2020 és 2021 években. A mintaterületről légifelvétel is készült drón segítségével, ami részletesen mutatja a vegetáció horizontális struktúráját. Jól elkülönülő foltokat alkotnak a gyepes, cserjés és fás részek. A teljes ortofotó a QGIS3 programmal fedvényként rákerült egy műholdas alaptérképre. Ezen élőhelytípusonként kezelési egységekre osztottam a területet. A jelenlegi kezeléstről Google Úrlapok szoftverrel készített kérdőívvel kaptam információt a gazdálkodóktól, illetve személyes beszélgetés során.

A nappali lepkék felmérésére július és szeptember között került sor intenzíven, a ButterflyCount nevű telefonos alkalmazással. A fajok határozásában segítségemre volt a

lepkehálóval történő befogás, illetve a *Nappali lepkéink* című határozó (Gergely et al., 2018). A 15 perces felmérések során megszámoltam, hogy a különböző fajokból hány egyed fordul elő az adott idő alatt bejárt területen.

Végül készítettem egy legelőt és a kaszálót területhasználati szempontból elemző öko-mérleget az üvegházhatású gázokkal kapcsolatban.

3. Eredmények

3.1. Növénytani felmérés eredményei

3.1.1. Táji környezet

Az általam vizsgált, közel 30 hektáros területen többféle élőhelytípus mozaikol egymással (2. táblázat). Ha egyetlen nagy kategóriába soroljuk az ÁNÉR rendszere szerint, akkor a P45 főtípus „Fáslegelő és faskaszáló” altípusának felel meg. Ma már hazai viszonylatban sem túl gyakori, a Kisalföldön pedig kifejezetten ritkának számít (mindössze 250 ha) a legeltetéssel/kaszálással fenntartott, fákkal, facsoportokkal elszórtan tarkított gyepek. Jellegzetessége, hogy egyaránt őrzi a mocsárréti és a ligeterdei fajokat is. Többnyire csak mozaikként értelmezhető élőhely, ahol a gyepek komponensét külön is célszerű jellemezni, így további élőhelytípusokra bontottam. A mikrodomborzat, valamint a vízháztartási viszonyok szárazabbá válása miatt mezofil és xeromezofil lágyszárúak egyaránt megjelennek, és különböző foltokat alkotnak. Ahol a kezelés miatti nyomás kisebb, ott jól látható a szukcesszió iránya: szárazságot jobban tűrő cserjefajok és inváziós fajok jelennek meg (Bölöni et al., 2011).

A legelő nagyméretű, idős fákat őriz, melyek különleges képet adnak az ártéri réteknek, valamint árnyékoló fákként szolgálnak a marhák számára. Hazánkban a jelenlegi ismeretek szerinti legnagyobb vénic szil Rábaszentmihályon, a vizsgált fás legelőn található. (1. sz. melléklet) A 636 cm törzskörméretű egyed adatait 2021-ben rögzítették (*url.13.*).

A fokozatosan elhaló, idős fák pótlásáról, és amennyiben szükséges, a fák alkalmas egyedi védelméről idejében gondoskodni kell (Kelemen J. 1997).

3.1.2. Élőhelytípusok

Jelölő élőhelyek		
Natura 2000	ÁNÉR	
6440 - Folyóvölgyek <i>Cnidion dubii</i> társuláshoz tartozó mocsárrétjei	D34 - Mocsárrétek	P45 - Fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek
91E0 - Enyves éger (<i>Alnus glutinosa</i>) és magas kőris (<i>Fraxinus excelsior</i>) alkotta ligeterdők (<i>Alno-Pandion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	J4 - Fűz-nyár ártéri erdők	
Egyéb élőhelyek		
-	P2a – OD – Üde nedves cserjések – Lágyszárú évelő özönfajok állományai	
-	S6 – Nem őshonos fafajok spontán állományai	
-	RDb - Őshonos fafajokkal elegyes idegenhonos erdők	
-	OB – Jellegtelen üde gyeppek	
-	S1 – Ültetett akácok	

2. táblázat: Élőhelytípusok a vizsgált területen (url.8.)

A vizsgált területen két kiemelt jelentőségű jelölő élőhely is megtalálható:

Fűz-nyár ligeterdők (91E0)

Az 5107,1 hektáros Rába Natura 2000 terület (HUFH20011) több mint 5%-át adják az enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (*Alno-Pandion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). A felmért fás legelő 15%-át teszik ki, a folyó mentén keskeny sávot, illetve kisebb facsoportokat alkotva. Az ártéren egyértelműen

beazonosítható az élőhelytípus, az ÁNÉR J4-es kategóriájába sorolható. Korábban rendszeres elöntést kapott, de az utóbbi évtizedben gyakoriak az aszályos évek. Lombkoronaszintje közepesen zárt, fő fafaj a fehér fűz (*Salix alba*). Megjelenik mellette a vénic szil (*Ulmus laevis*), enyves éger (*Alnus glutinosa*) és a magas kőris (*Fraxinus excelsior*). A cserjeszintben gyakori a veresgyűrűsom (*Cornus sanguinea*) és a hamvas szeder (*Rubus caesius*). A komló (*Humulus lupulus*) és a sövényiszulák (*Calystegia sepium*) liánként kúszik fel a fákra. Az adventív fajok évről-évre terjeszkednek, főként az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), zöld juhar (*Acer negundo*), fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) és a fehér eper (*Morus alba*) térhódítása teszi egyre jellegtelenebbé a puhafás ligeterdőt (Bölöni et al., 2011).

Mocsárrétek (6440)

A teljes Natura 2000 terület jelentős részét – körülbelül 14%-át – a folyóvölgyek Cnidion dubii társuláshoz tartozó mocsárrétjei teszik ki. A vizsgált fás legelő mintegy 13%-a ehhez a jelölő élőhelyhez tartozik (*url.7.*).

(2021, <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=HUFH20011>)

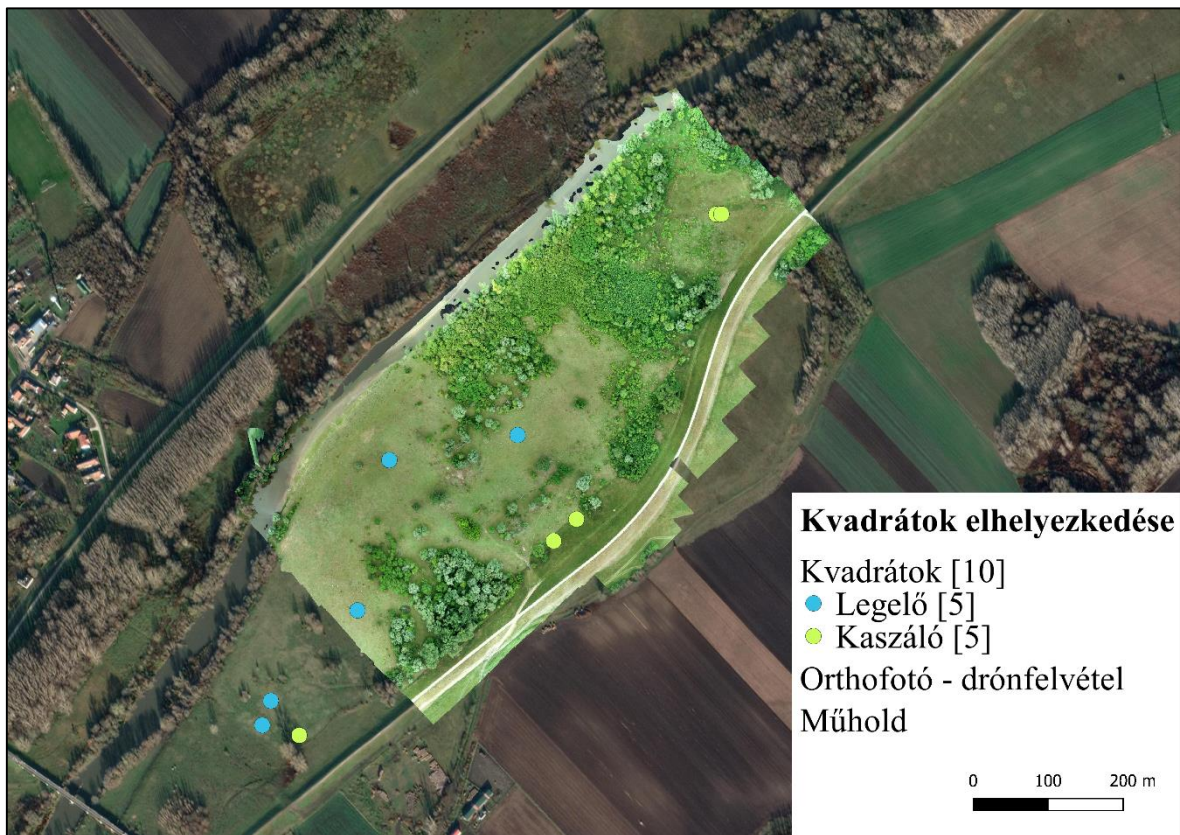
Jellemzője a tavaszi üde-nedves, akár vízállásos állapot, ami a hidrológiai viszonyok kedvezőtlen változásával egyre ritkább. Nyárra rendszerint kiszárad. A magas fűű kétszintes gyepeket szálfüvek és aljfüvek tagolják. A szárazodó vagy degradálódó állományok esetében az átlagos magasság csökken, emellett nagyobb arányban jelennek meg alacsonyabb füvek (Bölöni et al., 2011).

3.1.3. Fajkészlet

Felvételezés a Braun-Blanquet-féle módszerrel

A cönológiai felméréshez 10 mintaterületet választottam ki a nyíltabb, gyepes részeken. A vizsgálat célja, hogy meglévő fajkészletük alapján több szempontból összehasonlítsam a különböző használatú hullámtéri réteket, közel azonos termőhelyi viszonyok mellett. 5 kvadrátot jelöltem ki, ahol évente egyszer kaszálnak, ezeket zölddel jelöltem (*5. ábra*). A másik 5 négyzet egy szarvasmarha legelőn került kiválasztásra (szintén *5. ábra*, kékkel

jelölve). A kvadrátok kijelölésének fontos szempontja volt, hogy minél jobban lefedje az adott terület fajkészletét, és a gyepek foltok határától távolabb essen.



5. ábra: Kvadrátok elhelyezkedése (drónfelvételt készítette: Kugler Péter)

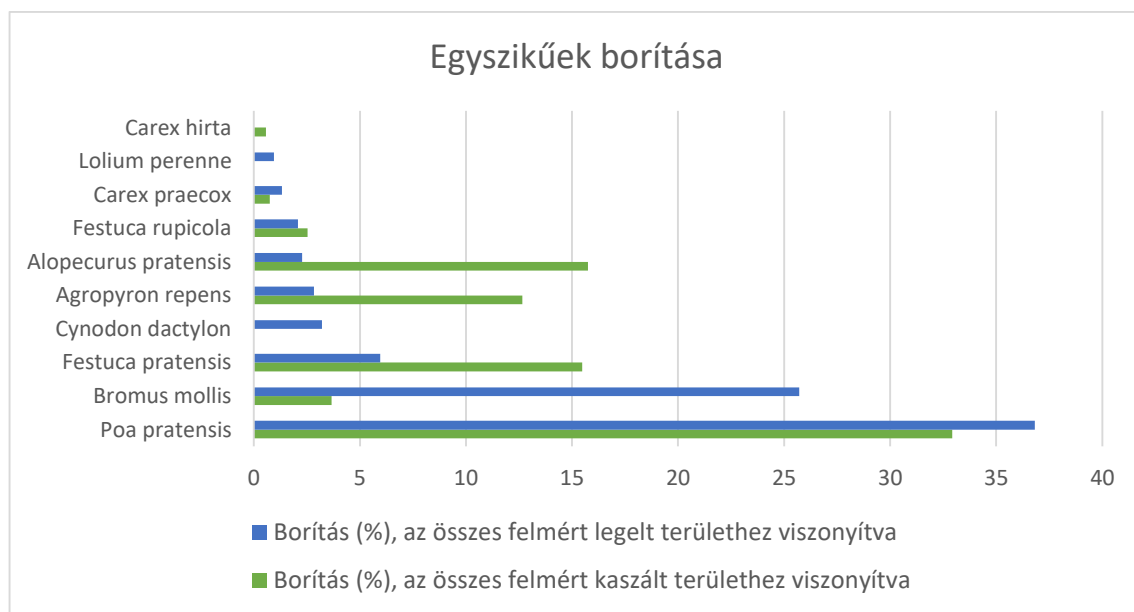
A mintaterületeken meghatároztam a különböző fajokhoz tartozó borításértékeket 2020 júniusában (2. sz. melléklet), majd 2021 májusában ugyanezt megismételtem (3. sz. melléklet), így két év adatát tudtam átlagolni (4. sz. melléklet).

Egyszikűek

A kaszáló fűfajainak borításértéke jól mutatja a mocsárrétek jellemző dominanciaviszonyait. Itt leginkább egy polidomináns társulásról (Borhidi, 2007) beszélhetünk, mivel a három legnagyobb borításértékkel rendelkező pázsitfű faj - a réti perje (*Poa pratensis*), réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) és a réti csenkesz (*Festuca pratensis*) - együttesen alkotják a többséget (64%). A közönséges tarackbúza (*Agropyron repens*) foglal még nagyobb területet (13%), ami száraz gyepek, gyomtársulások gyakori – leromlást vagy zavarást jelző – eleme. Megjelenik még kisebb arányban a pusztai csenkesz (*Festuca*

rupicola) és a puha rozsnok (*Bromus mollis*), az egyre szárazabb termőhelyi viszonyokra utalva.

A legelt kvadrátokban felszaporodtak az alacsony növekedésű fűfajok. Kiugróan magas borításértékkal rendelkezik a réti perje (*P. pratensis*) és a puha rozsnok (*B. mollis*). Együttesen 63%-ot borítanak, melyből a puha rozsnok 26%-ot birtokol. Jelen vannak a kaszáló mocsárréti egyszikűi is, azonban a taposás és lelegelés hatására nem tudnak dominánssá válni. Megjelenik a kifejezetten taposásra utaló csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) és az eljellegtelenedést jelző angolperje (*Lolium perenne*) (6. ábra).



6. ábra: Egyszikűek borítása

Kétszikűek

Mocsárréti jelleget őrző kétszikű fajok a legelőn és kaszálón egyaránt jelen vannak: gyíkhagyma (*Allium angulosum*), fekete nadálytő (*Symphytum officinale*), kúszó boglárka (*Ranunculus repens*), réti lednek (*Lathyrus pratensis*), pénzlevelű lizinka (*Lysimachia nummularia*), fehér here (*Trifolium repens*), réti peremisz (*Inula britannica*), réti kakukkszegfű (*Lychnis flos-cuculi*) és az indás pimpó (*Potentilla reptans*).

Megtalálhatók a sík és dombvidéki kaszálórétek (6510)/ franciaperjés rétek (E1) fajkészletével átfedésben lévő növények is: réti here (*Trifolium pratense*), réti margitvirág (*Leucanthemum vulgare*), közönséges galaj (*Galium mollugo*), mezei sóska (*Rumex*

acetosa), réti imola (*Centaurea jacea*), pázsitos csillaghúr (*Stellaria graminea*) és a vadmurom (*Daucus carota*).

Nagy arányban fordulnak elő a jellegtelen üde gyep (OB) és a jellegtelen száraz-félszáraz gyep (OC) fajai: mezei iringó (*Eryngium campestre*), útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides*), lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*).

Inváziós lágyszárúak közül a betyárkóró (*Conyza canadensis*) és az egynyári seprence (*Erigeron annuus*) került felmérésre. A gyp belső részein nem jellemző a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) jelenléte, de a kezeletlen szegélyeken jelen van (3. táblázat).

Özönnövény faj	Borítás a kaszálón (%)	Borítás a legelőn (%)	Összesen (%)
<i>Conyza canadensis</i>	0,16	0	0,16
<i>Erigeron annuus</i>	0,09	0,49	0,59
<i>Solidago gigantea</i>	a nem kaszált szegélyeken	hiányzik	

3. táblázat: Özönnövények

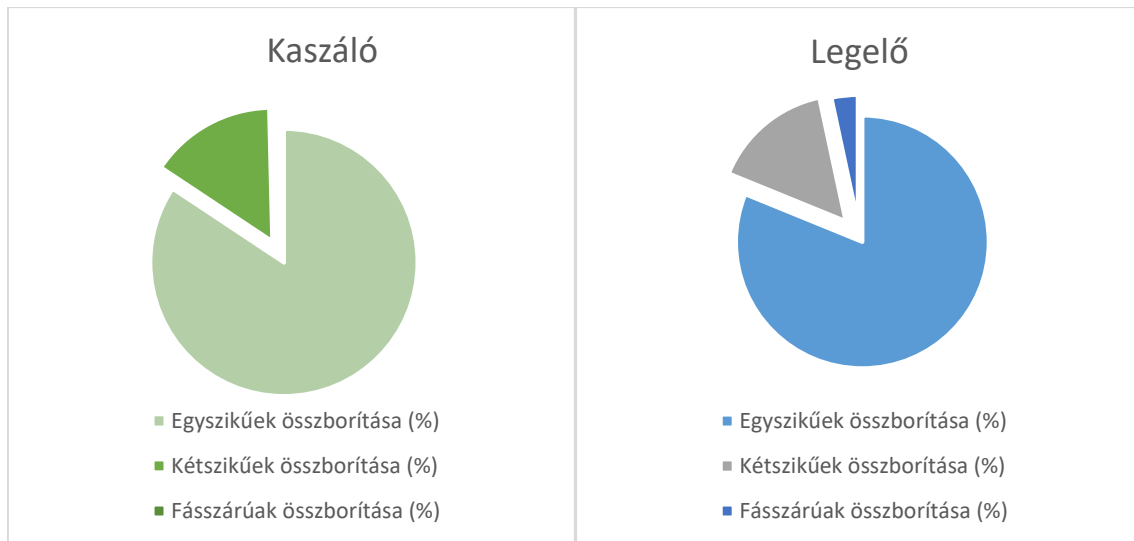
Fáaszárúak

A gyp felmérésébe fáaszárú fajok is bekerültek. Csemeteként megjelent az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) és a vénic-szil (*Ulmus laevis*). A legelőn elsősorban jellemző gypürözsa (*Rosa canina* agg.) nagy területet foglal.

Egyszikű-kétszikű arány

Összehasonlítva a két kördiagramot (7. ábra és 8. ábra), látszik, hogy az egyszikűek aránya nagyobb, míg a kétszikűek aránya kisebb a kaszálón. A fáaszárú fajok kiemelése a kétszikűek közül, több szempontból fontos. Egyrészt a legelőhöz viszonyítva látszik, hogy a kezelés esetleges felhagyása után, a cserjésedés egyből megindulna a már jelen lévő csemetékkal. Másrészt a legelőn nagyobb arányban megjelenő fáaszárúak mutatnak rá arra, hogy a legelő állat válogat, így néhány számára nem kedvező cserjét, például a gypürözsát, meghagyja,

így ezek terjedni tudnak a legelőn. Ebből következik, hogy a gyep fenntartásának szempontjából a kaszáló kedvezőbb értékeket mutat, mint a legelő.



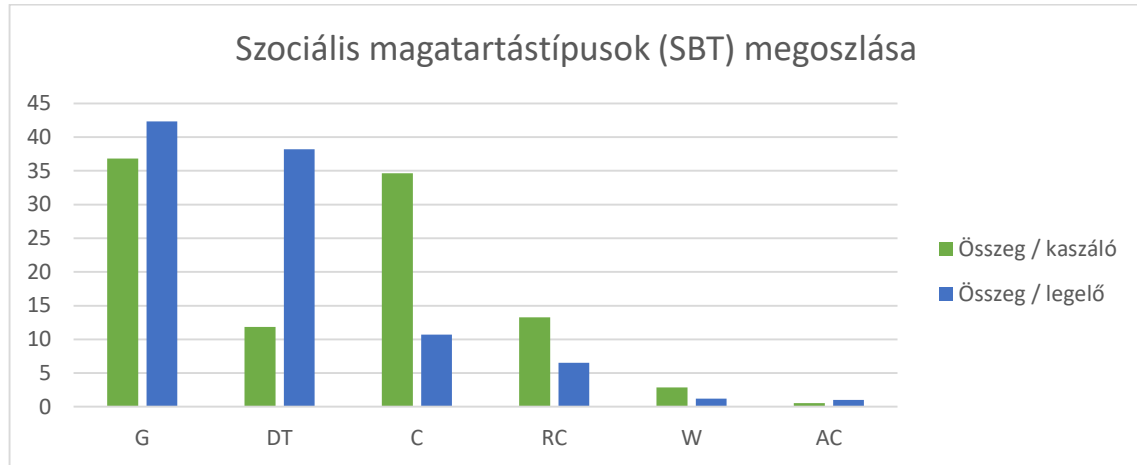
7. ábra: Egy- és kétszikű arány a legelőn

8. ábra: Egy- és kétszikű arány a kaszálón

3.1.4. Egyéb mutatók

Szociális magatartás típusok (SBT)

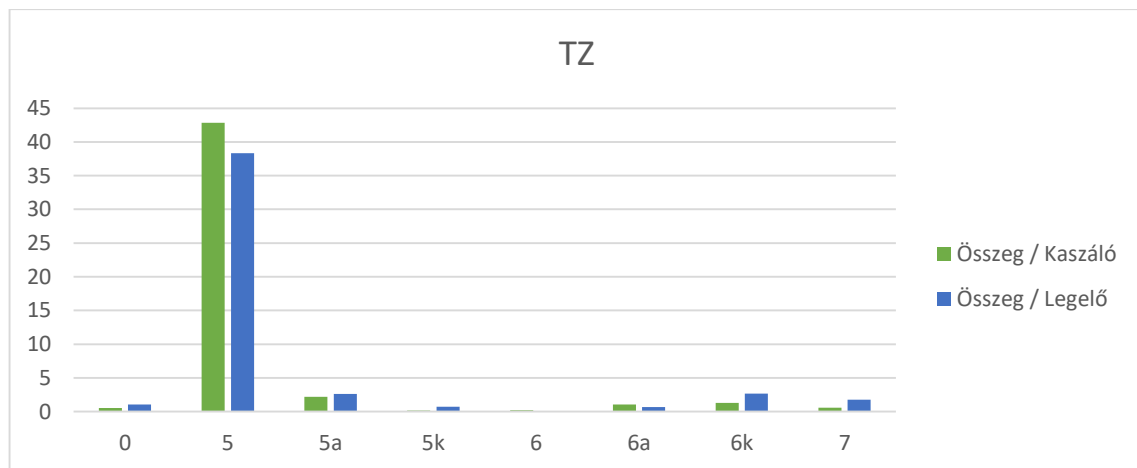
Az alábbi diagram (9. ábra) mutatja a szociális magatartástípusok eloszlását a legelőn, illetve a kaszálón, figyelembe véve az egyes fajok borításértékeit. Kiugróan magas értéket mutatnak a generalista fajok (G) az összes kvadrátban, emellett a legelőn 38 % a zavarástűrő fajok (DT) borítása. A kaszálón ez az érték – DT – kisebb (12%), a természetes kompetítorok (C) szerepelnek nagyobb arányban (35%). A honos flóra ruderális kompetítorai (RC) 13%-ot foglalnak el. Mindössze néhány százalékot borítanak a honos gyomfajok (W) és a tájjidegen agresszív kompetítorok (AC).



9. ábra: Szociális magatartástípusok (SBT) megoszlása

Zólyomi-féle TWR kategóriák (TZ, WZ, RZ)

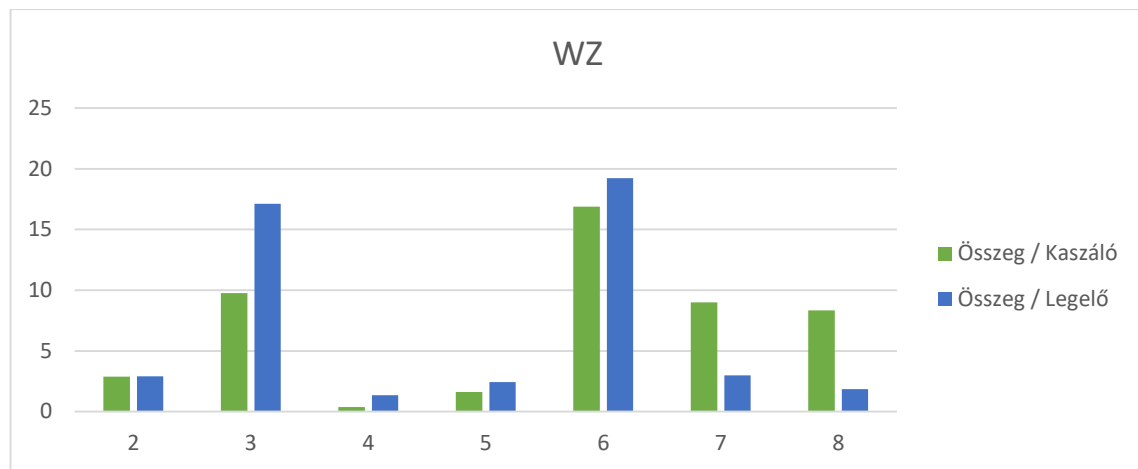
A felmért fajok hőigénye leginkább a lomberdőv (5) klímájának megfelelő. A legelt területeken magasabb arányban vannak jelen a szubmediterrán lomberdőv (6), valamint a mediterrán, atlanti örökzöld erdők klímájának megfelelő növények (7) (10. ábra).



10. ábra: Hőigény (1-7,0)

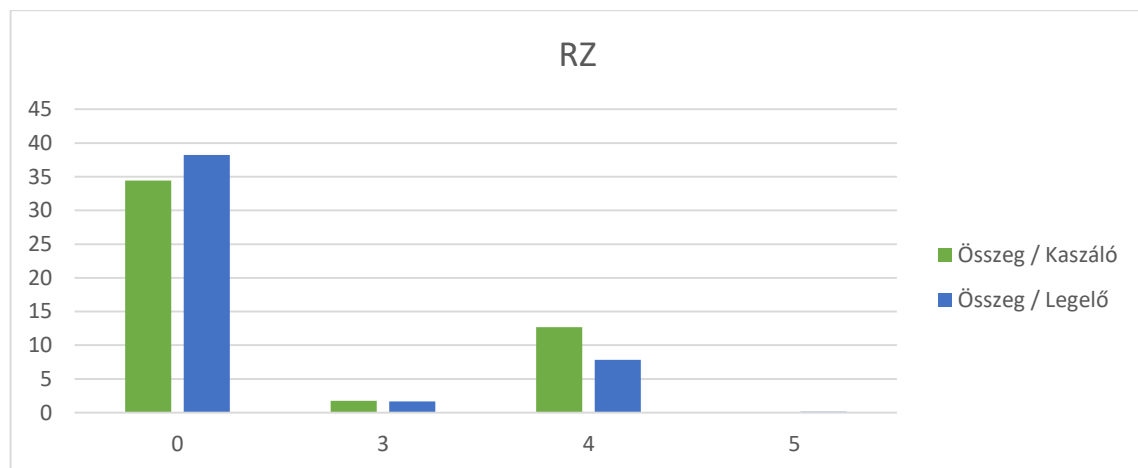
Nedvességigény tekintetében a legtöbb faj a 6. kategóriába esik, azaz a mérsékelt nedves élőhelynek megfelelő viszonyokat preferálja. A legelt részen nagy borításértékkel rendelkeznek a 3. kategóriába tartozó fajok, melyek a mérsékelt száraz körülményekhez kötődnek. Ezek a fajok körülbelül ugyanilyen arányban vannak jelen a kaszálón is, viszont

itt a fajok jelentős hányada a 7. és a 8. kategóriába tartozik, vagyis a nedves és a nedves-vizes élőhelynek megfelelő igényeik vannak (11. ábra).



11. ábra: Nedvességigény (0-11)

A fajok nagy része (73%) talajigény tekintetében indifferens (0), nem kötődik határozottan semmilyen kémhatású talajhoz. Az enyhén meszes talajon (4) előforduló flóraelemek több mint 20 %-ot borítanak (12. ábra) (Horváth et al., 1995).

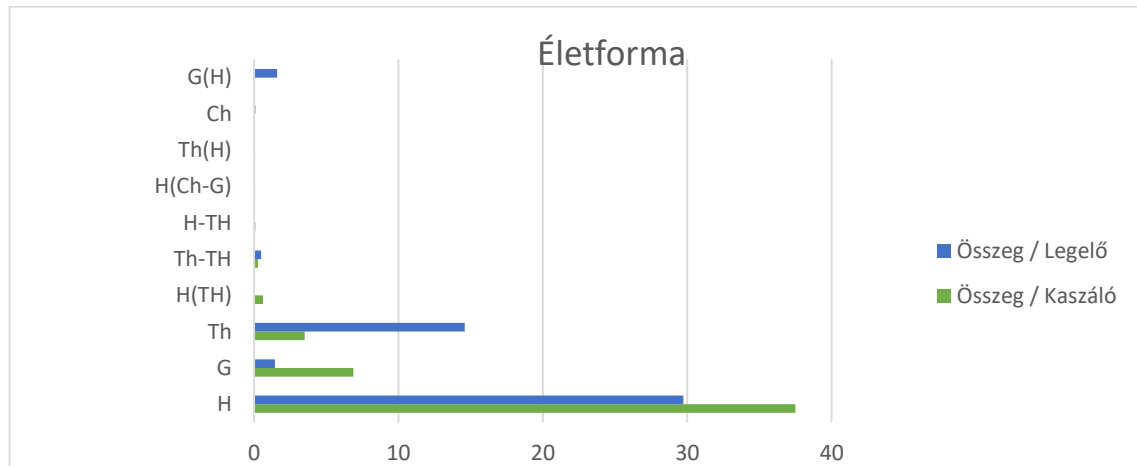


12. ábra: Talajigény (1-5,0) – talajreakció

Raunkiaer-féle életforma-osztályozás

A legelőn és a kaszálón egyaránt a hemikriptofitonok (H) az uralkodók, összesen 67%-ban (13. ábra). Gyepekre, bázisokban szegény területekre jellemzőek. A legelőn a – 15%-os térfoglalású – terofitonok (Th) képeznek nagyobb csoportot. Ez az életforma típus főleg az

arid területekre, pionír életközösségekre és a kultúrterületekre jellemző. A kaszálással hasznosított kvadrátokban a hemikriptofitonok mellett, inkább a geofitonok (G) terjedtek el, 7%-ot borítanak. Főleg arid-szemiarid területekre, és a mély, humuszos termőrétegű életközösségekre jellemző (Bartha, 2012).



13. ábra: Életforma szerinti megoszlás

Konstancia

Állandó vagy konstans fajok, amelyek a társulás állományában mindig, illetve az esetek több mint 60%-ában megtalálhatók (Borhidi, 2007).

A felvételezett kvadrátokban konstans és szubkonstans – 60% gyakoriság feletti – fajokat az alábbi táblázat tartalmazza (4. táblázat). Mocsárréti fajok közül a réti perje (*P. pratensis*), az indás pimpó (*P. reptans*) és a réti ecsetpázsit (*A. pratensis*) a legtöbb kvadrátban megtalálható valamilyen százalékban. A zavarás- és szárazságtűrő fajok, mint a keskenylevelű bükköny (*Vicia angustifolia*) és a mezei iringó (*E. campestre*) azonban hasonlóan gyakorinak számítanak a területen. A szintén szárazságtűrő közönséges tarackbúza (*A. repens*) az esetek 70%-ában jelen van.

Faj	Gyakoriság (%)
<i>Poa pratensis</i>	100
<i>Vicia angustifolia</i>	90
<i>Potentilla reptans</i>	90
<i>Alopecurus pratensis</i>	80
<i>Eryngium campestre</i>	80
<i>Agropyron repens</i>	70

4. táblázat: Konstans és szubkonstans fajok

3.2. Nappali lepkék

A gyepek felmérése során a növényzet vizsgálata mellett a nappali lepke monitoring is nagy szerepet kapott. A felmérés egy Európa szerte újszerű, naprakész módszerrel, a Butterfly Count nevű telefonos alkalmazással történt, 15 perces felmérések keretében. Egy általam előre meghatározott transzekt mentén rendszeresen mértem fel a nappali lepkék fajok szerinti egyedszámát (14. ábra). Próbáltam minél többféle élőhelytípust érinteni, gyepet, erdőszegélyt, fás-bokros foltokat. Ezen kívül a legelő és a kaszáló különböző részein elszórtan, véletlenszerűen is rögzítettem adatokat.



14. ábra: Lepke felmérés adott transzekt mentén, Rábaszentmihály (forrás: Butterfly Count alkalmazás)

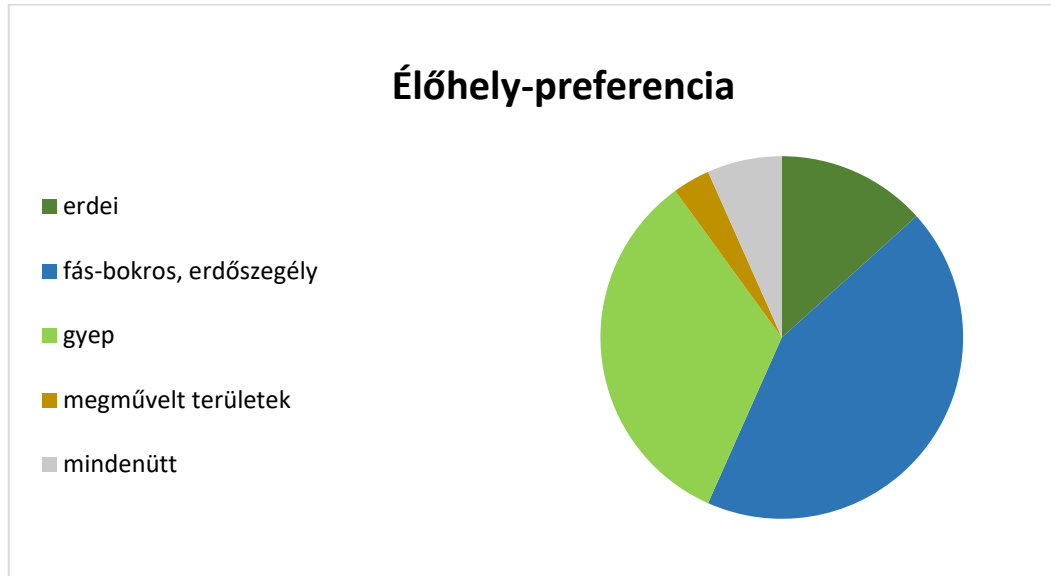
2021.07.08 és 2021.09.02 között összesen 1414 adat gyűlt össze. 31 fajt sikerült megkülönböztetnem, ezek közül 6 védett (az 5. sz. mellékletben zölddel jelölve). Az inkább száraz, félszáraz gyepekhez kötődő szerecsenboglárika (*Arcia agestis*) egyedszáma a legmagasabb. Szinte minden felmérésbe bekerült a gyakori atalanta lepke (*Vanessa atalanta*). Alkalmanként megjelent a 10 000 Ft természetvédelmi értékű kardoslepke (*Iphiclides podalirius*), melynek eredeti élőhelye a lomb- és ligeterdők szegélye lehetett. Az erdőszéleken feltűnik még a nagy gyöngyházlepke (*Argynnis paphia*) is. Az inkább erdőkhöz kötődő C-betűs lepke (*Polygonia C-album*) egyedét is sikerült megfigyelni. Nem

gyakori, de jelen van a nagy tűzlepke (*Lycaena dispar*) is, melynek természetvédelmi értéke 50 000 Ft és a Rába Natura 2000 területen jelölő faj (15. ábra). Főként nedves rétek, lápok vizek mentén él, tápnövényei a sóska-fajok (*Rumex spp.*). A felmérés időszakán kívül két további védett fajt is megfigyeltem, a citromlepke (*Gonepteryx rhamni*) és a nappali pávaszem (*Nymphalis io*) példányait (Gergely et al., 2018).



15. ábra: Frissen kelt nagy tűzlepke (2021.07.30.)

A felmért nappali lepkék közel fele a fás-bokros élőhelyeket preferálja, vagy éppen a szegélyeket. A fajok harmada kimondottan gyeppekhez kötődik. Ezen kívül megjelenik néhány, inkább lomb- és ligeterdőkben gyakori faj is. A fás legelő mozaikos felépítése sokkal diverzebb fajkészletet eredményez egy összefüggő, nagy kiterjedésű gyepterülethez képest (16. ábra).



16. ábra: Fajok élőhely-preferenciájának megoszlása

Natura 2000 jelölő fajok közül a hangyaboglárkák (*Maculinea spp.*) sajnos nincsenek jelen, mivel teljesen hiányzik a tápnövényük, az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*). A közönséges farkasalma (*Aristolochia clematitis*) nagy mennyiségben található, de a rajta fejlődő védett farkasalma lepke (*Zerynthia polyxena*) hiányzik. Rábaszentmihálytól mintegy 5-6 km-re Rábatapona környékén van adata a fajnak, így a jövőben lehetséges élőhelyként is gondolhatunk a területre.

A fajgazdagság megőrzése érdekében, fenn kell tartani a meglévő változatos élőhelyet. A bűvösávok jelentősége kaszálás után mutatkozik meg. A lepkék számára ez egy drasztikus változást eredményez, az eddig védelmet, és táplálékot nyújtó magas növényzet eltűnik és helyette csak a fűtarló marad. A kevésbé mozgásképes hernyók, vagy éppen a peték megsemmisülését okozhatja a beavatkozás. A kaszálás után a fennhagyott sávokba tömörülnek az imágók, az itt lévő kifejletlen példányok is életben maradnak. Ezeket a szakaszokat érdemes a nedvesebb, mélyebb részeken kiválasztani, ami kedvez a nagy tűzlepkének és tápnövényének is.

3.3. A legelőn előforduló egyéb állatfajok

A terepbejárások során egyéb védett fajokat is megfigyeltem. A Natura 2000 jelölő fajok közül az eurázsiai hód (*Castor fiber*) jelenlétére utaló lakóüregeket és rágásnyomokat találtam a partközélemben. Hüllők közül az országban gyakori, fürge gyík (*Lacerta agilis*) jelent meg. A gémféléket a nagy kócsag (*Egretta alba*) és a szürke gém (*Ardea cinerea*) képviseli, rendszeres vendégei a zátonyoknak és az üde gyepeknél. A Rába vizsgált szakaszán alkalmanként megjelenik a bütykös hattyú (*Cygnus olor*) és a valószínűleg magaspartban fészkelő gyurgyalag (*Merops apiaster*). Rendszeresen feltűnik a nagy fakopáncs (*Dendrocopos major*) és a tövisszúró gébics (*Lanius collurio*). Ragadozó madarak közül az egerészölyv (*Buteo buteo*) gyakran köröz a legelő felett, sőt a fokozottan védett réti sas (*Haliaeetus albicilla*) is megfigyelésre került.

3.4. Üvegházhatású gázok vizsgálata a legelőn és a kaszálón – számolás becslésekkel

Az üvegházhatású gázok természetes módon jelen vannak a Föld légkörében és jelentősen befolyásolják annak hőmérsékletét. A problémát az emberi tevékenységből származó fokozott károsanyag-kibocsátás okozza, ami összefüggésbe hozható a Föld átlaghőmérsékletének emelkedésével.

A 2015-ben elfogadott Párizsi Egyezmény hosszú távú célja, hogy a globális melegedést az iparosodás előtti szinthez viszonyítottan jóval 2 fok alatt tartsa, és erőfeszítéseket tegyen annak érdekében, hogy a növekedés 1,5 fok alatt maradjon (*url.16.*).

Az Európai Unió által közzétett adatok alapján az üvegházhatású gázok 10,1%-át a mezőgazdaság bocsátja ki, ha az EU összes tagállamát vizsgáljuk. Ebből a legnagyobb részt – 81,2 %-ot – a szén-dioxid (CO₂) teszi ki. 10,6 % a metán (CH₄) és 5,5% a dinitrogén-oxid (NO₂) aránya (*url.15.*).

Az üvegházhatású gázok kibocsátása szempontjából Magyarország helyzete az Európai Unión belül kedvező. 1990 és 2016 között fokozatosan csökkenő tendenciát mutat. A mezőgazdaság hazánk második legnagyobb üvegházhatású gáz kibocsátója. 2016-ban 11%-kal járult hozzá Magyarország üvegházhatású gáz kibocsátásához. Az állatállomány 1985 óta csökkenést mutat, ebből következne, hogy a metánt emissziója is csökken. A mezőgazdaságban azonban 2004-től a növénytermesztés vált meghatározóvá az állattenyésztéssel szemben a szerkezetváltás következtében, így egyre inkább csökken a főként az állattenyésztésből származó metán emisszió aránya a kibocsátásokban, és egyre inkább növekszik a főként növénytermesztésből származó dinitrogén-oxidé (Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2018).

Az Európai Unió az éghajlat-politikájában törekszik a kedvezőtlen hatások mielőbbi mérséklésére. Az EU vezetői 2008-ban kitűzött célja alapján 2020-ra 20%-kal kell csökkenteni az üvegházhatású gázok kibocsátását 1990-hez képest. A 2021 június 24.-ei klímarendelet szerint 2030-ra 55%-kal kell csökkenteni a kibocsátást. Az Európai Bizottság

által kidolgozott európai zöld megállapodás szerint, 2050-re a tagállamoknak el kell érnie a klímasemlegességet. Ez 2021-től jogilag kötelezővé válik (*url.15.*).

Természetvédelmi szempontú kutatásom kiegészítéseképpen, összehasonlítottam a kaszáló és a legelő területhasználatból adódó üvegházhatású gázok keletkezésének mennyiségét. A funkcióegység 1 ha. Az időtartam 1, 5, illetve 10 év. Az elemzés célja egy „elvi-ökomérleg készítése, amely megmutatja, hogy adott időtartam alatt egy hektáron hány kg üvegházhatású gáz keletkezik. Az öko-mérleg egy olyan anyag és energiamérleg, amellyel a termelési folyamat által keletkező környezeti ártalmakat tudom összehasonlítani bemeneti (input) és kimeneti (output) oldal alapján. A vizsgálat csak az adott gyepterületre, területhasználatra vonatkozik, a legeltető állatok téli istállózása és az ott zajló folyamatok környezeti hatásai, anyagáramai rendszerhatáron kívülre esnek. Az alábbi számolásaim nem általam mért adatokon alapulnak, hanem, szakirodalmi források alapján számolt becslések.

A kaszálás tekintetében a gépek szén-dioxid (CO₂) kibocsátását vizsgálom. A munkagép egy közepes teljesítményű (60 kW, 81 LE), hazánkban gyakori MTZ 82-es traktor. Ehhez a teljesítményhez – 41 és 75 kW között – átlagosan, 8,8 kg/nha üzemanyag-fogyasztással számolhatunk (*url.18.*).

Ez 10,56 l/nha gázolajnak felel meg (1 kg gázolaj 1,2 liternek felel meg - 15 °C hőmérsékleten, 0,84 g/cm³ sűrűséggel számolva) (*url.19.*).

Az eredmények pontatlansága adódhat abból, hogy különböző hőmérsékleten ez eltérő lehet. A másik változó tényező a munkaművelet üzemanyag fogyasztása. A rendterítés, rendképzés, valamint a szállítás esetén kisebb üzemanyag-fogyasztás valószínűsíthető, mint a nagyobb energiaigényű kaszálás és bálázás esetén. Továbbá a normálhektár (nha) mértékegység a szántás műveletére érvényes, így az általam kapott értékek túlbecsültek lesznek. Az említett 8,8 kg/nha, azaz 10,56 l/nha egyszerűsített számolást tesz lehetővé, így ezt a meghatározott értéket fogom használni, mivel ennél speciálisabb, pontosabb adatok nem álnak rendelkezésemre, de a nagyságrendek megállapítására és összehasonlítására megfelelőnek bizonyul. A mellékletben láthatóak a részletes számolások (*6. sz. melléklet*).

A gázolaj égéséből származó CO₂ kibocsátás átlagosan 2.65 kg/l (VKSZ_12-1-2013-0034 - Agrárklíma.2, 2016).

A kaszálón végzett termelési folyamatok - kaszálás, rendterítés, rendképzés, bálázás és a szállítás – évi egyszeri kaszálás estén 139,92 kg szén-dioxid kibocsátással járnak évente, hektáronként. Ezzel arányosan számolva 5 évre ennek az ötszöröse, azaz 699,6 kg/ha, 10 évre pedig 1399,2 kg/ha a kibocsátás. Ha egy évben kétszer is kaszálnak, akkor minden munkafolyamatot kétszer végeznek el, így az előbb leírt szám adatok dupláját kell venni (5. táblázat).

A legelő esetében, a kevesebb gépi művelet miatt alacsonyabb lesz a CO₂ kibocsátás, viszont a szarvasmarhák emésztéséből származó metán mennyisége nagyobb, területegységre nézve. A gépi műveletek közül csak az őszi tisztítókaszálással számoltam, melyet évi egyszer végeznek. Az MTZ-82-es traktor fogyasztása az előbbiekhöz hasonlóan 8,8 kg/nha, azaz 10,56 l/nha. Így egy hektár legelőn egy év alatt 27,984 kg szén-dioxid keletkezik a területhasználat által. Az 5. táblázat szemlélteti, az 5, illetve 10 évre vonatkozó mennyiséget.

A metánkibocsátás becsült értéke egy szarvasmarhára nézve 100 kg/év. A legelőn azonban csak az évnek a felét töltik (5–6 hónap), így fél évre számolva 50 kg ez az érték (url.17.).

Egy hektáron 2,7–3 ÁE/ha számosállat legel, melyet számolásaimban 3-ra kerekítettem. Egy marha félévenkénti kibocsátása (50 kg) és az egy hektáron legelő számosállat mennyiség (3) szorzata adja a legelő egy hektárján, egy év alatt keletkező metán mennyiségét, ami 150 kg/ha. 5 évre nézve 750, 10 évre pedig 1500 kg/ha.

A három üvegházhatású gáznak eltérő hatása van a klímaváltozásra. 1 kg metán 25-ször, 1 kg dinitrogén-oxid pedig 298-szor nagyobb felmelegedést okoz a klímában, mint 1 kg szén-dioxid (KSH, 2015).

A metán mennyiségét 25x-ös szorzóval súlyozva, megkapjuk a szén-dioxid hatásával egyenértékű mennyiségét. Az utolsó oszlopban ezt hozzáadtam a tisztítókaszálás által keletkezett CO₂ mennyiséghez, így könnyebben össze lehet hasonlítani a kétféle gyepgazdálkodási tevékenység – kaszálás és legeltetés – levegőszennyezési viszonyait.

Területhasználatból adódó üvegházhatású gázok keletkezésének mennyisége				
Kaszáló		Legelő		
Vizsgált időszak	CO ₂ kibocsátás (kg/ha)	CO ₂ kibocsátás (kg/ha)	CH ₄ kibocsátás (kg/ha)/ CO ₂ egyenérték (x25)*	Összesen keletkező üvegházhatású gáz (kg/ha) CO ₂ egyenértékbe számítva
1 év (egyszeri kaszálás)	139,92	27,984	150/ 3750	27,984 + 3750 = 3777,984
1 év (kétszeri kaszálás)	279,84			
5 év (egyszeri kaszálás)	699,6	139,92	750/18 750	139,92 + 18750 = 18 889,92
5 év (kétszeri kaszálás)	1399,2			
10 év (egyszeri kaszálás)	1399,2	279,84	1500/37 500	279,84 + 37500 = 37 779,84
10 év (kétszeri kaszálás)	2798,4			

* 1 kg metán 1 kg széndioxidhoz képest 25x-ös hatással van a légkör felmelegedésére

5. táblázat: Területhasználatból adódó üvegházhatású gázok keletkezésének mennyisége

A számítások alapján a legelőn a területhasználatból adódó CO₂ kibocsátás mennyisége csak töredéke – körülbelül 5-10%-a – a kaszálóénak. Az állatok emésztőrendszere által azonban évente 150 kg/ha üvegházhatású metán kerül a légkörbe. Így, ha mindkét tényezőt (CO₂ és CH₄) figyelembe vesszünk, a legelőn keletkező üvegházhatású gázok mennyisége többszöröse a kaszálón keletkezőnek. Ha a szén-dioxiddal egyenértékbe történő számítást vesszük az összehasonlítás alapjául, tehát **kaszálón évi 139,92–279,84 kg/ha** mennyiséget összehasonlítjuk a **legelőn** keletkező üvegházhatású gázokkal, melynek értéke így magasabb, **3777,984 kg/ha**, akkor látható igazán a különbség. Mivel a légkörbe kerülő metán hatása nagyobb a felmelegedésre, mint ugyanannyi szén-dioxidé, így azt lehet

megállapítani, hogy **a legelőgazdálkodás 13–27-szer súlyosabb hatással van a légkör felmelegedésére, mint a kaszálással történő hasznosításnak.** Ezek a folyamatok, persze nem ennyire egyszerűek és zártak. Számos más tényező is befolyásolja a környezeti hatásokat és annak súlyosságát. A Natura 2000 gyepterületeken műtrágya használata tilos, de az állatok ürülékéből dinitrogén-oxid keletkezik, melynek 298-szor nagyobb hatása van a felmelegedésre, mint 1 kg CO₂-nek. Ennek mérésére sajnos nem állt rendelkezésemre elég adat, de mindenképpen érdemes megemlíteni.

A felmért terület (27 hektár) 3,6 hektárját kaszálóként, 13,1 hektárját legeltetéssel hasznosítják. Ezen kívül az idős puhafás ligeterdők 3,8 hektárt, a fiatal, idegenhonos fajok uralta állományok 6,1 hektárt borítanak. Az összes erdő-folt 10 hektárt tesz ki.

Egy hektár 70–80 éves erdő fennállása alatt 900 tonna szenet von ki a levegőből. Egy hektár erdő évente 70–100 tonna szennyezőanyagot közömbösíthet (Radó, 1994).

Úgy gondolom érdemes az erdősült részekre kompenzáló tényezőként tekinteni a légszennyezés esetében. Az alábbi táblázatban (6. táblázat) kiszámoltam a teljes 27 hektáros területen a gazdálkodásból adódó károsanyag-kibocsátást, külön a legelőre és a kaszálóra. A 10 hektár erdőterület által évente felhasznált szén-dioxid mennyiséggel vetem össze, 1, 5 és 10 évre vetítettem. A 10 hektár összesen 1000 tonna, azaz 1 millió kg szén-dioxidot közömbösít évente. A metán, szén-dioxid egyenértékbe került a táblázatba, mivel úgyis majd szén-dioxiddá és vízzé bomlik, mintegy 10 év alatt (*url.20.*).

CO₂ forgalom					
Vizsgált időszak	Teljes kaszáló (3,6 ha) CO₂ kibocsátása (kg)	Arány a közömbösítéshez (%)	Teljes legelőterület (13,1 ha) CO₂ értékbe történő károsanyag-kibocsátása (kg)	Arány a közömbösítéshez (%)	10 ha erdő CO₂ közömbösítése (kg) 100%
1 év (egyszeri kaszálás)	139,92 x 3,6 = 503,71	0,05 %	3777,984 x 13,1 = 49 491,6	4,95 %	10 x 100 000 = 1 millió kg
1 év (kétszeri kaszálás)	279,84 x 3,6 = 1007,42	0,1 %			
5 év (egyszeri kaszálás)	699,6 x 3,6 = 2518,56	0,05 %	18 889,92 x 13,1 = 247 457,95	4,95 %	10 x 100 000 x 5 = 5 millió kg
5 év (kétszeri kaszálás)	1399,2 x 3,6 = 5037,12	0,1 %			
10 év (egyszeri kaszálás)	1399,2 x 3,6 = 5037,12	0,05 %	37 779,84 x 13,1= 49 4915,9	4,95 %	10 x 100 000 x 10 = 10 millió kg
10 év (kétszeri kaszálás)	2798,4 x 3,6 = 10 074, 24	0,1 %			

6. táblázat: CO₂ forgalom

Jól látható, hogy az évente kaszálón keletkező 503,71 kg szén-dioxidhoz, és a legelőn keletkező 49 491,6 kg káros anyaghoz képest, az erdős részek összesen 1 millió kg szén-dioxid közömbösítésére képesek. Ha a kétféle területhasználat által keletkező üvegházhatású gázokat összeadjuk, akkor is alig teszi ki 5%-át az erdők által közömbösített káros gázoknak.

Ez eredmény is bizonyítja, hogy sokkal stabilabb, fenntarthatóbb egy ilyen változatos, mozaikos élőhely. A bokros-fás foltok, ligeterdők maradványainak megőrzése nem csak természetvédelmi, de környezetvédelmi okokból is kívánatos lenne.

4. Problémák, veszélyeztető tényezők

A Rába mentén jellemző, hogy az eredeti vegetációt képező puhafás ligeterdők már csak kisebb foltokban, sávokban vannak jelen. Helyén fajgazdag mocsárréteket, kaszálóréteket alakított ki az ember. Hogy a gazdálkodók hasznosítsák, gyakran nemesnyárasokat telepítenek, de az sem ritka, hogy szántóföldi művelésbe vonják. Az általam vizsgált fás legelő a környező területek intenzív gazdálkodásához képest igencsak fontos élőhelyeket őriz. Itt lehetőség van, olyan gyep-erdő mozaik kialakítására, ahol egyaránt teljesül az eredeti vegetáció megőrzése és a másodlagosan kialakult, de változatos élővilágot rejtő mocsárrétek fenntartása a természetközeli gazdálkodás szellemében. A megfelelő kezelés hiányában azonban különböző problémák adódhatnak.

4.1. Mocsárrétekből (D34) jellegtelen üde gyep (OB)

A kutatásom eredményei alapján megállapítható, hogy az élőhely (D34) leromlást mutat. A legeltetett részekben a magas, kétszintű gyep letörlődik, megnő a kétszikűek aránya. A mocsárrétek jellemző, állományalkotó fűfajai helyett a puha rozsok (*B. mollis*) veszi át az uralmat. Az alacsony növésű, állatok által nem kedvelt faj alkotta foltok megmaradnak, így tovább szórhatják magjukat. A zavarástűrő, szúrós legelőgyomok, a tövises cserjék is felszaporodnak. Ez alapján is látszik, hogy a legelő állat válogat, így bizonyos, általa nem kedvelt fajok terjeszkedni tudnak. A szarvasmarhák magas létszáma miatti **legelése** és **taposása** mellett a másik degradáló tényező a **kiszáradás**. A tipikus szárazgyepi faj a pusztai csenkesz (*F. rupicola*) megjelenik a magasabb térszíneken. Egyéb szárazságtűrő fűfajok és gyomok is nagyobb sikerrel vészelik át az aszályos időszakokat. Egyértelműen megállapítható, hogy a jelenlegi kezeléssel a kaszált gyep, jobb állapotú, mint a legeltetett részek. Ha az ÁNÉR kategóriáit nézzük, a legelő már nem sorolható a mocsárrétek (D34) kategóriába. Oka a zavarástűrő és generalista fajok magas aránya és a mocsárréti fajok alacsony aránya a dominanciában. Az élőhelytérképen is jelölt (17. ábra), OB kategóriába sorolt legelő, így már nem Natura 2000 élőhely, hiszen sem a 6440, sem a 6510 élőhelytípusba nem sorolható. A mocsárréti és kaszálóréti fajokat bár őrzi, azok nem dominálnak. A későbbiekben a természetesség javítására teszek gazdálkodáshoz köthető javaslatokat.

4.2. Puhafás ligeterdőből (J4), idegenhonos fafajok spontán állománya (S6)

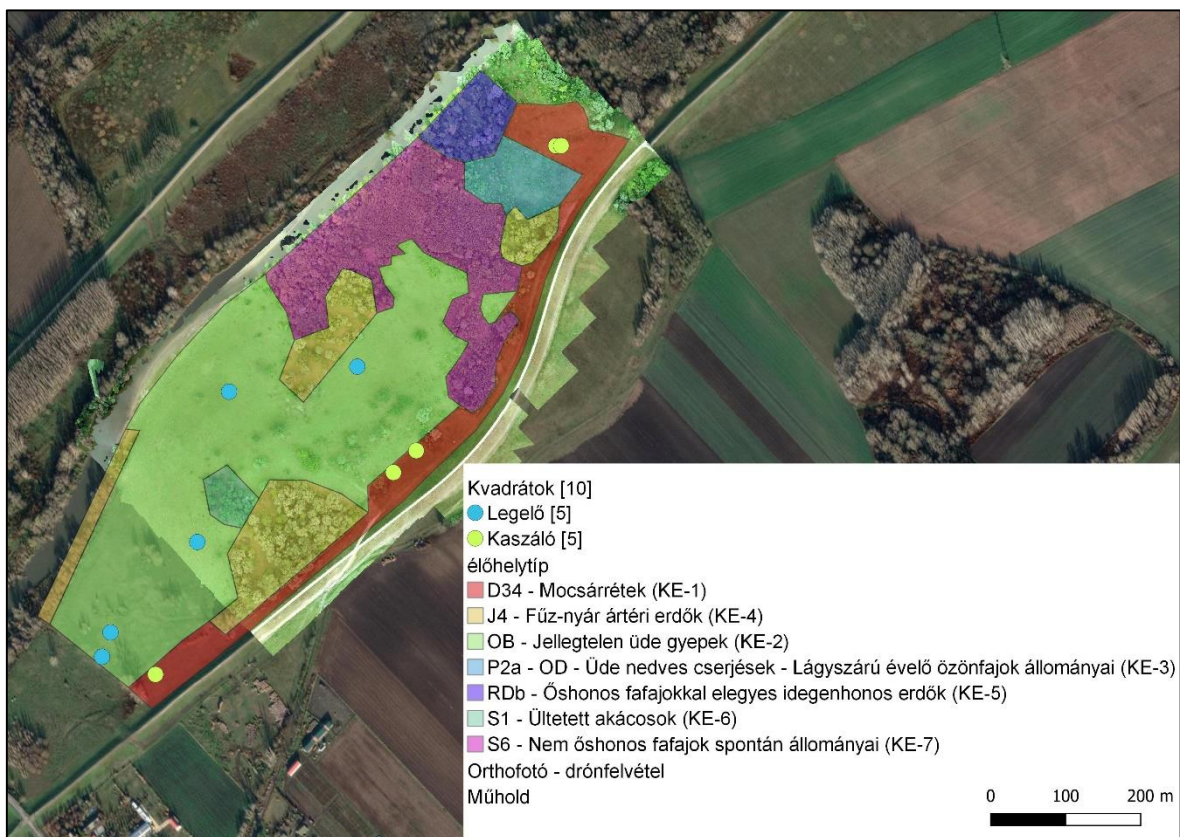
A kevés megmaradt ligeterdő teljes megsemmisülését okozhatja a termőhelyidegen fajokkal történő felújítás vagy a szántóföldi művelésbe vonás. Ezen kívül számos tényező okozhatja az átalakulásukat. Folyók mentén könnyen terjednek az **idegenhonos fajok szaporítóképletei**. Minél nagyobb arányban jelennek meg az őshonos fafajú ligeterdőkben, annál jellegtelenebbé válik az élőhely. Ha az idegenhonos fafajok 50%-ot foglalnak, már az RDb kategóriába kerül a ligeterdő. Ha ezek aránya eléri a 75%-ot, akkor az S6 kategóriába kerül, az eredetileg fehér fűz (*S. alba*) uralta erdő. Problémát okoz még a **rendszeres elöntések elmaradása** is. Célszerű lenne, az ilyen területek kezelése, melyet később részletezek.

4.3. Szukcesszió

Ahol sem kaszálás, sem legeltetés nem folyik, vagy a legelés növényzetre gyakorolt hatása kisebb, fellép a szukcesszió. Sajnos **a növényzet fejlődése nem a természetes növénytársulás irányába halad**. Kezdetben magaskórós növényzet szaporodik fel: héjakút mácsonya (*Dipsacus laciniatus*), magas aranyvessző (*S. gigantea*). Megjelennek a cserjefajok: kutyabenge (*Frangula alnus*), gyepürózsa (*R. canina agg.*), egybibés galagonya (*C. monogyna*), cseresznyeszilva (*Prunus cerasifera*), fafajok közül pedig az **inváziós** zöld juhar (*A. negundo*) és az amerikai kőris (*F. pennsylvanica*). Pozitívum, hogy az őshonos vénic szil (*Ulmus laevis*) újulata is gyakran előkerül a cserjésedő foltokban.

5. Kezelési javaslatok

A vizsgálataim alapján, összhangban a területen érvényes jogszabállyal (269/2007. (X. 18.) Korm. rendelet a NATURA 2000 gyepterületek fenntartásának földhasználati szabályairól), az agrár-környezetgazdálkodási támogatásokkal és a HUFH20011 Rába kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási tervével speciális kezelési javaslatokat dolgoztam ki különböző szakirodalmak segítségével. A fás legelőt élőhelytípusonként kezelési egységekre (KE) bontottam a QGIS3 program segítségével, a 17. ábrán és a 7. táblázatban látható módon.



17. ábra: Élőhelytérkép kezelési egységekkel

Kezelési egység	Elnevezés	ÁNÉR kategória	Natura 2000 élőhely	Terület (ha)	Terület (%)
KE-1	Mocsárrétek	D34	6510, 6440	3,6	13
KE-2	Jellegtelen üde gyepek	OB	-	13,1	47,5
KE-3	P2a – OD – Üde nedves cserjések –Lágyszárú évelő Özönfajok állományai	P2a - OD	-	1	3,6
KE-4	Fűz-nyár ligeterdők	J4	91E0	3,8	13,8
KE-5	Őshonos fafajokkal elegyes idegenhonos erdők	RDb	-	0,9	3,3
KE-6	Ültetett akácok	S1	-	0,4	1,4
KE-7	Nem őshonos fafajok spontán állományai	S6	-	4,8	17,4
Összesen				27,6	100 %

7. táblázat: Kezelési egységek

5.1. Gazdálkodáshoz köthető kezelési javaslatok (FHNPI és Bio-Aqua, 2004)

Erdőgazdálkodás

A kutatásom tárgyát képező területen nem folyik erdőgazdálkodás, viszont vannak olyan kezelési javaslatok, melyeket erdészeti módszerekkel lehet kivitelezni.

- idegenhonos, ültetett faállomány cseréje
- erdőtelepítés őshonos, termőhelynek megfelelő fajokkal, megfelelő szerkezettel
- meglévő mocsárrétek kímélete az erdősítéssel szemben
- inváziós és idegenhonos fajok (fehér akác, zöld juhar, amerikai kőris, fehéreper, bálványfa) telepítésének megakadályozása, terjedésüknek visszaszorítása
- potenciális erdőtársulás idős egyedeinek kímélete (fehér fűz, vénic szil) és fiatal egyedek segítése

Vízgazdálkodás

- víz megtartása a területen, a természetes dinamika helyreállítása
- kiszáradt holtágak kapcsolatteremtése a Rábával – megfelelő vízháztartási viszonyok visszaállítása

Gvepgazdálkodás

- mocsárrétek fenntartása kaszálással/legeltetéssel
- becserjésedésük megakadályozása
- kaszálás idejének és módjának helyes megválasztása

KE-1 Mocsárrétek (D34)

A mocsárrétek fenntartására - a vizsgált legeltetési módszerrel szemben - a kaszálás jobb kezelésnek bizonyul. Azonban ennél a gyepgazdálkodási típusnál is érdemes odafigyelni arra, hogy a terület megőrizze mocsárréti jellegét, és hogy a természetességi állapota se változzon negatív irányba. A 269/2007 Kormányrendelet meghatároz néhány kötelezően betartandó előírást a Natura 2000 gyepterületekre vonatkozóan. A hálózathoz tartozó gyepeken a gazdálkodók kompenzációs támogatást igényelhetnek, továbbá pályázhatnak még egyéb önkéntes alapon működő támogatásokra, például az agrár-környezetgazdálkodási támogatások közül a horizontális gyepgazdálkodásra, illetve az ökológiai gazdálkodáshoz adható támogatásra. Ezek, olyan általános és támogatott előírásokat tartalmaznak, melyeket minden típusú gyepnél érdemes betartani. A HUFH20011 Rába kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási terve már ezen túlmutató, természetvédelmi szempontú javaslatokat tesz. Bár ezek betartása nem kötelező, csak ajánlott, érdemes lenne a gazdálkodóknak néhány pontját mérlegelni, hiszen gyakran nemcsak a természet, de a gazdálkodó hasznára is válhatnak.

A kaszálás idejére és gyakoriságára vonatkozó kérdésre nem lehet uniformizált választ adni. Az általában jó minőségű szénát adó, magas, kétszintes gyep (18. ábra) egy júniusi kaszálás után képes a reprodukcióra, így – főleg megfelelő csapadékviszonyok mellett – lehetséges a kétszeri kaszálás is. Ha szárazabb a tavasz-nyár időszak, mint például a 2020-as évben, akkor az egyszeri kaszálás javasolt.



18. ábra: 1. kvadrát 2021 május – kaszáló

A kasza típusát tekintve érdemes lenne a dobkaszát alternáló kaszára cserélni, így a magas fűben megbúvó emlősök, madarak, kétéltűek, valamint gerinctelenek túlélési esélye is növekszik, valamint a vágásmagasság is növelhető. Az egyenetlen talajon is könnyedén dolgozik, ami az ártéri területeken fontos szempont (Viszló, 2007).

A kaszálás után 10 cm fűtarló magasságot érdemes lenne visszahagyni, így a gyepek könnyebben regenerálódnak (Barna, 2021). A kaszálógép sebességét is javasolnám 8 km/h-ra csökkenteni, hogy a veszély észlelése után több ideje legyen az élőlényeknek elmenekülni.

A terület 10-15%-át ajánlott kaszátlanul hagyni és ezeket, minden évben máshol kellene kialakítani (FHNPI és Bio-Aqua, 2004). Tekintettel a nagy tűzlepke (*Lycaena dispar*) előfordulására és a mocsárréti fajok magasabb arányára, a mélyebb, nedvesebb részeken javasolt a sáv fennhagyása. A jogszabályban meghatározott módon a gazdálkodók jelenleg is használnak vadriasztó láncot és kizsorító módszerrel kaszálnak belülről kifelé haladva. Ezeket fontos lenne a továbbiakban is megtartani (url. 12.).

Minden évben javasolt a cserjeirtás is, ezzel az inváziós fajok terjedését is vissza lehet szorítani, a még nem túl erősen fertőzött gyepeken. Itt mindenképpen a rendszerességen van a hangsúly.

A mocsárrét fenntartása minden szempontból célszerű, hiszen Natura 2000 jelölő élőhely, emellett a fűhozama is kiváló, így megfelelő takarmányt biztosít az állatoknak.

KE-2 Jellegtelen üde gyepek (OB)

A növényteni felmérés eredményei alapján a legelő már nem tartozik a mocsárrét (D34) élőhelytípusba, így tulajdonképpen, már nem is Natura 2000 élőhely (6440), hanem jellegtelen üde gyepek (OB). A túlzott taposásból és rágásból adódó kár csökkenthető lenne az állatlétszám redukálásával. A jelenlegi 2–3 ÁE/ha sűrűségű állomány 1 ÁE/ha-ra csökkentése már jelentős javulást hozna a terület állapotában. Ezen kívül javasolnám a kevésbé intenzív, valamivel kisebb testű magyartarka fajta előnyben részesítését. A rendszeres, azaz évi egyszeri cserjeirtás kiemelten fontos lenne, a cserjésedés visszaszorításában, valamint az inváziós fajok irtásában. Foltokban megőrizendők az őshonos cserjefajok, ligeterdők maradványai és a magányosan álló, őshonos árnyékolófák. A puha rozsok (*B. mollis*) által uralt részeket a szarvasmarhák nem hasznosítják, csupán az általuk kedvelt réti ecsetpázsit (*A. pratensis*), réti perje (*P. pratensis*) és a réti csenkesz (*F. pratensis*) alkotta foltokat legelik le a 19. ábrán látható módon. Javasolnám ezeknek a részeknek a kivonását a legeltetés alól és néhány évig kímélni, kaszálóként hasznosítani. A legelőterület növelése is célszerű és megvalósítható lenne, a cserjésedő részek és az idegenhonos fajok irtásával (19. ábra).



19. ábra: 10. kvadrát 2021 június – legelő

KE-3 Üde nedves cserjések – Lágyszárú évelő özőnfajok állományai (P2a-OD)

A 20. ábrán látható, mi történik, ha a területen néhány évig nem folyik gazdálkodás. Felszaporodik és a gyepszintben szinte egyeduralkodóvá válik a magas aranyvessző (*S. gigantea*) és megjelennek a különböző cserjefajok: kutyabenge (*F. alnus*), gypűrózsa (*R. canina* agg.) és az egybibés galagonya (*C. monogyna*). Teret hódít a zöld juhar (*Acer negundo*) és az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*). A vénic szil (*Ulmus laevis*) csemetekorú egyedei is megtalálhatók elszórtan. Az élőhelytérképen is jelölt, közel 1 hektáros területet célszerű lenne visszaalakítani gyeppe, így növelve a kaszáló területét is. Első lépés a faméretű egyedek irtása lenne, kézi-mechanikai módszerrel.

A cserjék ellen a száruzózás javasolt, majd az aranyvessző irtása sokkoló (évi háromszori) kaszálással. Ajánlott még termésérés előtt, hogy a magról történő szaporodást gátoljuk (FHNPI és Bio-Aqua, 2004). Cserjeirtás után már a legelő állatok is képesek lennének visszaszorítani a lágyszárú özőnfajt.



20. ábra: Kezeletlen folt

KE-4 Fűz-nyár ártéri erdők (J4)

A fűz-nyár ligeterdők, mint jelölő élőhely, külön figyelmet igényelnek. A keskeny part menti sáv ökológiai folyosót képez a szomszédos élőhelyekkel. Az eredeti vegetációt őrző foltok kímélendők, főként az őshonos ligeterdei fajok fehér fűz (*Salix alba*) és vénic-szil (*Ulmus laevis*) uralta erdők. A különleges alakú, odvasodó, idős fák fennhagyása is ajánlott, azok természetes pusztulásáig. Az ilyen holtfák jelenléte kedvezne a védett skarlátbogár (*Cucujus cinnaberinus*) kifejlődésének is.

Az elegyedő idegenhonos fafajok irtása javítaná az élőhely természetességét. A jövőre tekintve, biztosítani kellene az őshonos fafajok felújulását, akár pótlással. Erre javasolt fajok: fekete nyár (*Populus nigra*), fehér nyár (*Populus alba*), rezgő nyár (*Populus tremula*), fehér fűz (*Salix alba*). A szegényebb vízgazdálkodású területeken: kocsányos tölgy (*Quercus robur*) és mezei szil (*Ulmus minor*). A legelőn előforduló zártabb lombkoronaszintű foltokat célszerű lenne villanypásztorral teljesen körülhatárolni, így a trágya miatt felhalmozódó

nitrogén mennyisége csökkenne. A jelenleg csalán uralta gyepszintben, így más fajok is versenyképesek lennének (21. ábra).



21. ábra: Fűz-nyár ligeterdő nitrofil gyepszinttel

KE-5 Óshonos fafajokkal elegyes idegenhonos erdők (RDb)

Az RDb élőhelytípusba, azokat az erdőket soroltam, ahol többségben vannak az idegenhonos fajok, de mellette 25–50% őshonos fafaj is található. Ezt az élőhelyet lehetne fás legelővé alakítani, a környező legelő mintájára. Az őshonos fafajok egyedeinek és csoportjának kímélete és az idegenhonos fajok irtása ligetes, fákkal elszórtan tarkított gyeperedményezne. Ezzel a beavatkozással közel egy hektárral nőne a legeltethető gyepterület.

KE-6 és KE-7 Ültetett akácok és Nem őshonos fafajok spontán állományai (S1 és S6)

Ebbe a kategóriába a 75%-nál több idegenhonos fajt tartalmazó erdők kerültek. A főleg amerikai kőris (*F. pennsylvanica*), zöld juhar (*A. negundo*), kisebb foltokban bálványfa (*Ailanthus altissima*) és fehér akác (*R. pseudoacacia*) által előzőnlött terület visszaalakítása gyeppé több szempontból is kedvező lenne. Egyrészt 5,2 hektárral nőne a legeltethető terület,

másrészt a természetvédelmi szempontból kedvezőtlen fajok eltűnnének az ártér ezen részéről, ezzel is gátolva a továbbterjedésüket. Az állomány irtása mechanikai módszerekkel javasolt. A kezelés csak akkor hatásos, ha minden évben ismétlődik. Ha az állományt ilyen módon megnyitjuk, megjelennek a fényigényes fűfajok a gyepszintben, ahol már a szarvasmarhák is szívesen legelnek (22. ábra).



22. ábra: A terjeszkedő amerikai kőris állomány

5.2. Egyéb gondolatok a jövőre nézve

A jelenlegi támogatási rendszer sajnos nem támogatja külön az idegenhonos fajok irtását gyepterületen, így gyakran nem is foglalkoznak ezek felszaporodásával. A másik hiányosság, hogy az őshonos fafajú foltok, erdősávok (akár gyep vagy szántó művelési ágú területen) fenntartása nem támogatott, pedig ezek fontos ökológiai folyosók a nagy kiterjedésű táblákon. Úgy gondolom a gazdálkodókat lehetne motiválni az ezekkel járó költségek finanszírozásával. 2022-től növekszik a gyepekre igényelhető támogatások összege. A horizontális gyepegzálkodásra nyújtott támogatás összege előreláthatóan 72%-al növekszik a 2015-2021-es időszakhoz képest (*url.21.*).

Ez, az inflációt figyelembe véve is kedvezőnek tűnik a gazdálkodók számára, remélhetőleg többen vállalják majd, az agrár-környezetgazdálkodási támogatások előírásait. Úgy gondolom, a választható előírások közé be lehetne építeni néhány területspecifikus pontot is, melyek figyelembe veszik a gazdálkodás helyszínén levő természeti értékeket. A másik tényező a társadalmi tudatformálás. Már a különböző agrár képzési területhez tartozó szakok oktatásába is szükséges lenne jobban beépíteni a természetközeli, kíméletes, fenntartható gazdálkodás szemléletét.

A jövőben fontos feladat még a fentebb említett idős vénic szil megőrzése és a helyiek tájékoztatása. Mivel megyei, sőt országos szinten is kiemelkedő méretekkel rendelkeznek, így a helyi védelem alá helyezése is megfontolandó lenne. A szil és az egyéb nagyméretű odavasodó fák (főként fehér fűz), ezek letört ágai, kidőlt egyedeinek vizsgálata a szaproxilofág rovarok vizsgálatának is alanyai lehetnek.

A hidrológiai viszonyok negatív irányba történő változása, a csapadék kedvezőtlen eloszlása és az átlaghőmérséklet emelkedése az ilyen, folyó menti élőhelyeket nagymértékben átalakítja. Ha a vízügyi beavatkozások során újra megemelkedne a vízszint és rendszeres (évi legalább 1-2 heti) elárasztást kapna a terület, az segítene regenerálódni az egyre inkább degradálódó élőhelyeknek.

6. Összefoglalás

A Rába Natura 2000 terület vizes élőhelyeit - (1) Folyóvölgyek *Cnidion dubii* társuláshoz tartozó mocsárrétjeit (6440) és az (2) Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas köris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdőket (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91E0) - veszélyeztető tényezőket sikerült feltárnom a kutatásaim során. Ráműtattam a legeltetés és a kaszálás közötti különbségekre természetvédelmi és környezetvédelmi szempontból is. A mocsárrétek fenntartására a kaszálás bizonyult jobb módszernek a jelenlegi területhasználat szerint, de a több szempontú vizsgálataim és a szakirodalmak segítségével sikerült kidolgoznom olyan javaslatokat, melyek vélhetően javítanának a gyep-erdő mozaik természetességi állapotán akár legeltetés esetén is. A jelölő élőhelyeken kívül, más fontos természeti értékekre is rábukkantam. A nagy tűzlepke (*Lycaena dispar*), mint közösségi jelentőségű faj gazdagítja a területet. A megyei, sőt országos szinten is kiemelkedő méretekkkel rendelkező idős vénic szil mutatja, milyen egyedi, különleges értékeket képes megőrizni egy fás legelő.

Köszönetnyilvánítás

Sok hálával és köszönettel tartozom konzulenseimnek, Dr. Schmidt Dávidnak és Dr. Polgár Andrásnak a rengeteg szakmai segítségért és támogatásért. Köszönöm külső konzulensemnek, Burda Brigittának a folyamatos motiválást, szakmai tanácsokat és a kreatív ötleteket.

Szeretném megköszönni a családomnak és páromnak a terepi munkában való részvételt és a szórakoztató társaságot.

Kugler Péternek a nagyszerű drónfelvételeket.

Dr. Ambrus Andrásnak, hogy megalapozta a nappali lepkék felmérésének hátterét.

Lengyel Brigittának és Horváth Balázsnak, hogy megismerhettem a gazdálkodói szemszöveget, és, hogy részt vettek a kérdőív kitöltésében.

Továbbá a Fertő-Hanság Nemzeti Park Természetmegőrzési Osztályának a támogatását és segítségét.

Hivatkozások

Irodalmi hivatkozás

Barna Cs. (2021): *Gazdálkodj ÖKOsan a Rába mellett!* - Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság

Bartha D. (2012): *Növényföldrajz és növénytársulástan.* – Sopron

Borhidi A. (2007): *Magyarország növénytársulásai.* – Akadémia Kiadó, Budapest

Böloni J., Molnár Zs., Kun A. (2011): 2011: *Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója. ANÉR 2011.* - MTA ÖBKI, pp.: 85-362

Dövényi Z. (2010): *Magyarország Kistájainak katasztere.* – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 314–318.

Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, BioAqua Pro Környezetvédelmi Szolgáltató és Tanácsadó Kft. (2004): *A HUFH20011 Rába kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási terve.* - Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród, 56 pp.

Gerely P., Górá Á., Hudák T., Ilonczai Z. és Szombathely E. (2018): *Nappali lepkéink* - Kitaibel Kiadó

Haraszty L. (2013): *Értékkörző gazdálkodás Natura 2000 területeken.* – Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár

Horváth F., Dobolyi Z. K., Morschhauser T., Lőkös L., Karas L. & Szerdahelyi T. (1995): *FLÓRA adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum állomány.* - Vácrátót

Innovációs és Technológiai Minisztérium (2018): *A 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra is kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia.*

Kelemen J. (1997): *Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez.* – TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest

Központi Statisztikai Hivatal (2015): *A nemzetgazdasági ágak üvegházhatású gáz és légszennyező anyag kibocsátása*

Nagy S. (2013): *Hidroökológia*. – Debreceni Egyetem, pp. 74-75.

Radó D. (1994): Tényszerűen a növények hatásairól. – *Lélegzet* 4 (10)

Sütheő L. (2012): A Rába nagyobb árvizei és a folyó Sárvár alatti szakaszának ártérfejlesztése, 1870-1930. - *Vasi Szemle* 66 (2): 193-211

Viszló L. (2007): *A természetkímélő kaszálás gyakorlata*. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár

VKSZ_12-1-2013-0034 - Agrárklíma.2 (2016): *Szakértői becslés. Prof. dr. Rumpf János egyetemi tanár szakértői becslése az erdészeti gépek gázolajból származó CO₂ kibocsátására* - Sopron

Internetes hivatkozás

1. *Központi Statisztikai Hivatal - Időjárási adatok (1985–)*. (2021.02.16). Forrás: http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_met002ca.html?lang=hu
2. *Országos Meteorológiai Szolgálat honlapja*. (2021.02.19). Forrás: <https://www.met.hu/>
3. *Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság*. (2021.02.16). Forrás: <http://www.nyuduvizig.hu/index.php/vedekezes/informaciok-a-rabarol/raba-folyo-jellemzoi?showall=1&limitstart>
4. *Vízügyi honlap - ÉDUVIZIG (Győr) vízmércelista. 2021.02.16*. Forrás: https://www.vizugy.hu/?mapModule=OpVizallas&SzervezetKod=1&mapData=Vi zmerceLista&order_vizmercelista=VizfolyasNev&order_vizmercelista_direction=a sc#mapData
5. *Magyarország Földtani Atlasza*. (2021.02.16). Forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/fdt100/>
6. *Agrotopo*. (2021.02.16). Forrás: <https://maps.rissac.hu:3344/webappbuilder/apps/2/>
7. *Natura 2000 honlap*. (2021.02.16). Forrás: <https://natura2000.eea.europa.eu/>
8. *Méta program Magyarország növényzeti öröksége* (2021.10.06). Forrás: <https://www.novenyzetiterkep.hu/node/89>
9. *Méta program Magyarország növényzeti öröksége* (2021.10.27). Forrás: <https://www.novenyzetiterkep.hu/node/397#2.1.32>
10. *Arcanum Térképek* (2021.11.02). Forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/>
11. *Lengyel Attila kutatói blogja*. (2021.10.07). Forrás: <http://lengyel-attila.blogspot.com/2013/12/vegetaciosztalyozas-2-braun-blanquet.html>
12. *269/2007. (X. 18.) Korm. rendelet a NATURA 2000 gyepterületek fenntartásának földhasználati szabályairól* (2021.10.20). Forrás: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0700269.kor>
13. *Pósfai György: Magyarország legnagyobb fái – Dendrománia* (2021.10.24) Forrás: [http://dendromania.hu/index.php?old=fareszletezo&id=56&id2=10&megye=&telepules=&nemzetseg=ULMUS%20\(SZIL\)\)](http://dendromania.hu/index.php?old=fareszletezo&id=56&id2=10&megye=&telepules=&nemzetseg=ULMUS%20(SZIL)))
14. *Európai parlament* (2021.10.27) Forrás: <https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20180301STO98928/uv-eghazhatasu-gazok-kibocsatas-a-eu-ban-infografika>

15. *Országos Meteorológiai Szolgálat - Az IPCC 1,5 fokos globális hőmérséklet-emelkedést értékelő Tematikus Jelentésének margójára* (2021.10.27) Forrás: https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekesssegek_tanulmanyok/index.php?id=2334&hir=Az_IPCC_1,5_fokos_globalis_homerseklet-emelkedest_ertekelo_Tematikus_Jelentesenek_margojara
16. *Department of Primary Industries and Regional Development - Carbon farming: reducing methane emissions from cattle using feed additives* (2021.10.28.) Forrás: <https://www.agric.wa.gov.au/climate-change/carbon-farming-reducing-methane-emissions-cattle-using-feed-additives>
17. *European Butterfly Monitoring Scheme – eBMS* (2021.10.28) Forrás: <https://butterfly-monitoring.net/ebms-app>
18. *Agroinform - Így alakulnak idén a mezőgazdasági gépüzemeltetés várható költségei* (2021.10.30) Forrás: <https://www.agroinform.hu/gepeszet/a-mezogazdasagi-gepuzemeltetes-varhato-koltsege-2016-ban-25840-001>
19. *Tüzelőanyagok: A gázolaj* (2021.10.30) Forrás: http://www.dp-automotive.hu/dpa_gazolaj.html
20. *NAK - A mezőgazdaság metánkibocsátása a bioszférakörfogatás része* (2021.10.30) Forrás: <https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgaltatas/kornyezetgazdalkodas/102490-a-mezogazdasag-metankibocsatasa-a-bioszferakorfogas-resze>
21. *NAK - Újraindul a VP-AKG* (2021.10.30.) Forrás: <https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgaltatas/kornyezetgazdalkodas/103827-ujra-indul-a-vp-akg>

Mellékletek

1. sz. melléklet: Az idős vénic szil



2. sz. melléklet: Borításértékek 2020

Fajnév	2020									
	Kaszáló					Legelő				
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Agropyron repens	15		5	15	25	25			5	10
Alopecurus pratensis	15	10		4	15	25	1		5	3
Bromus mollis	10			1			50	42		43
Carex hirta										
Carex praecox									5	2
Cynodon dactylon									10	5
Festuca pratensis			45	50			4	10	20	
Festuca rupicola					10				10	
Lolium perenne										5
Poa pratensis	50	30	20	30	35	25	38	25	67,5	42
Egyszikűek borítása (%)	90	90	90	80	85	80	90	80	82,5	95
Achillea millefolium	1		0,5				1	0,5	2	0,5
Allium scorodoprasum	0,5		0,5	0,2						
Bellis perennis										0,2
Capsella bursa pastoris							0,5			
Carduus acanthoides					2	1	1			
Centaurea jacea								0,5	0,2	
Cerastium fontanum									0,2	0,5
Cirsium arvense	0,4			1						0,2
Conyza canadensis			1,5	0,5						
Crepis setosa							2,5		1	
Cruciata laevipes						0,3				
Cynoglossum officinale	-		1							
Daucus carota							0,5	0,2		0,5
Dipsacus laciniatus	2				1	1				1,5
Erigeron annuus	1						1	4		1
Eryngium campestre	2,5		0,5				4	4	1	1
Fragaria viridis								2		2
Galium aparine				1						
Galium mollugo	2,5		0,5				0,5			
Geranium molle							0,5	0,5		0,2
Glechoma hederacea	0,5									
Lamium purpureum										
Lathyrus pratensis	1	5	3	0,5	1					
Leucanthemum vulgare			1	1						
Linaria vulgaris	9									
Lotus corniculatus							1			0,5
Lysimachia nummularia									1	
Medicago minima	-									
Melandrium album	0,5									
Mentha spp.					8		1			
Moenchia mantica			1			0,5	1,5	0,2		0,8
Myosotis spp.					0,2					
Pimpinella saxifraga								0,2		0,2
Plantago lanceolata							2,5		3	0,5
Potentilla reptans	1	1	0,5	0,2	0,2			0,5	2	1
Prunella vulgaris									0,2	
Ranunculus repens			1							
Rumex acetosa	1	2	4				1			
Rumex obtusifolius										
Stachys germanica	0,6								0,2	
Stellaria graminea								0,2	0,2	0,2
Taraxacum officinale					0,2					
Trifolium dubium					0,2		0,5		0,2	1
Trifolium pratense	1									0,5
Trifolium repens						0,5			3	4
Valerianella locusta	-		1							1
Veronica arvensis								0,2	1	
Vicia tenuifolia	0,5	2	0,5	2	5	1	1			
Kétszikűek borítása (%)	25	14	15,5	15	9,5	20	15	15,2	12,5	8
Crataegus monogyna			1			0,5				
Rosa canina agg.									14,5	
Ulmus laevis									0,5	
Fájszárúak borítása (%)		1			0,5				15	
Összborítás (%)	115	105	105,5	95	95	100	105	110,2	95	103

3. sz. melléklet: Borításértékek 2021

Fajnév	2021									
	Kaszáló					Legelő				
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Agropyron repens		8		5	15	17			7	8
Alopecurus pratensis		18	26	10	15	30	5		5	5
Bromus mollis		13	5	5			50	47		40
Carex hirta					1	2				
Carex praecox		1	1		1	1				
Cynodon dactylon									14	5
Festuca pratensis			30	40			5	12	12	
Festuca rupicola					17				12	
Lolium perenne										5
Poa pratensis		50	30	30	36	40	20	35	25	70
Egyszikűek borítása (%)		90	92	90	85	90	80	94	75	83
Achillea millefolium		1		0,5			1	1	2	0,5
Allium scorodoprasum		0,5								
Bellis perennis										
Capsella bursa pastoris							0,5			
Carduus acanthoides					0,2		0,5	0,6		
Centaurea jacea								0,5		
Cerastium fontanum									0,3	0,5
Cirsium arvense		0,5		0,5						0,3
Conyza canadensis				1	0,5					
Crepis setosa							1			
Cruciata laevipes						0,3				
Cynoglossum officinale										
Daucus carota							0,5	0,3		
Dipsacus laciniatus		1			0,2	0,5				1
Erigeron annuus		1					0,5	3		1
Eryngium campestre		2,5		0,5			6	3	2	2,5
Fragaria viridis								2		1
Galium aparine										
Galium mollugo		1	0,2	2	0,3		0,5			
Geranium molle							1	0,5		0,2
Glechoma hederacea		1								0,2
Lamium purpureum				0,3	0,2	0,2				
Lathyrus pratensis		1	2	1,5		1				
Leucanthemum vulgare			0,2	1	0,2					
Linaria vulgaris		4								
Lotus corniculatus							0,5			1
Lysimachia nummularia									1	
Medicago minima		0,5								
Melandrium album		1								
Mentha spp.					8		0,5			
Moenchia mantica			7	2		3	5	3		0,5
Myosotis spp.					1	1				
Pimpinella saxifraga								0,2		0,2
Plantago lanceolata							1		3,5	0,3
Potentilla reptans		1	0,5	0,5	0,5	0,2		0,5	2	1
Prunella vulgaris									2	
Ranunculus repens			0,5							
Rumex acetosa		1	2	3			1			
Rumex obtusifolius				0,2						
Stachys germanica		1								
Stellaria graminea			0,1					0,2	0,2	
Taraxacum officinale							0,5			0,5
Trifolium dubium							1		1	1,5
Trifolium pratense		-								4
Trifolium repens									4	1
Valerianella locusta		0,5		1						
Veronica arvensis								0,2	1	
Vicia tenuifolia		2	0,5	0,5	2	5	1	2		0,5
Kétszikűek borítása (%)		20,5	13	14,5	13,1	11,2	22	17	19	13,8
Crataegus monogyna			1	0,5		0,5				
Rosa canina agg.									20	
Ulmus laevis										
Fájszárúak borítása (%)			1	0,5		0,5			20	
Összborítás (%)		110,5	106	105	98,1	101,7	102	111	114	96,8

4. sz. melléklet: Borításértékek két éves átlaga

Fajnév	Két év átlaga									
	Kaszáló					Legelő				
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Agropyron repens	11,5	5	10	20	21			6	9	
Alopecurus pratensis	16,5	18	7	15	27,5	3		5	4	
Bromus mollis	11,5	5	3				50	44,5		41,5
Carex hirta				1	2					
Carex praecox	1	1		1	1			5	2	
Cynodon dactylon								12		5
Festuca pratensis		37,5	45			4,5	11	16		
Festuca rupicola				13,5				11		
Lolium perenne										5
Poa pratensis	50	30	25	33	37,5	22,5	36,5	25	68,75	42
Egyszikűek összborítása (%)	90	91	90	82,5	87,5	80	92	77,5	82,75	93,5
Achillea millefolium	1		0,5			1	0,75	2		0,5
Allium scorodoprasum	0,5		0,5	0,2						0,2
Bellis perennis										0,2
Capsella bursa pastoris						0,5				
Carduus acanthoides				1,1	1	0,75	0,8			
Centaurea jacea							0,5	0,2		
Cerastium fontanum								0,25	0,5	
Cirsium arvense	0,45		0,75							0,25
Conyza canadensis			1,25	0,5						
Crepis setosa						1,75		1		
Cruciata laevipes					0,3					
Cynoglossum officinale		1								
Daucus carota						0,5	0,25		0,5	
Dipsacus laciniatus	1,5			0,6	0,75				1,25	
Erigeron annuus	1					0,75	3,5		1	
Eryngium campestre	2,5		0,5			5	3,5	1,5	1,75	3
Fragaria viridis							2		1,5	
Galium aparine			1							
Galium mollugo	1,75	0,2	1,25	0,3		0,5				
Geranium molle						0,75	0,5			0,2
Glechoma hederacea	0,75									0,2
Lamium purpureum			0,3	0,2	0,2					
Lathyrus pratensis	1	3,5	2,25	0,5	1					
Leucanthemum vulgare		0,6	1	0,2						
Linaria vulgaris	6,5									
Lotus corniculatus						0,75				0,75
Lysimachia nummularia								1		
Medicago minima	0,5									
Melandrium album	0,75									
Mentha spp.				8		0,75				
Moenchia mantica		4	2		1,75	3,25	1,6			0,65
Myosotis spp.				0,6	1					
Pimpinella saxifraga							0,2			0,2
Plantago lanceolata						1,75		3,25	0,3	0,5
Potentilla reptans	1	0,75	0,5	0,35	0,2		0,5	2	1	0,2
Prunella vulgaris								1,1		
Ranunculus repens		0,75								
Rumex acetosa	1	2	3,5			1				
Rumex obtusifolius			0,2							
Stachys germanica	0,8							0,2		
Stellaria graminea		0,1					0,2	0,2		0,2
Taraxacum officinale				0,2		0,5			0,5	
Trifolium dubium				0,2		0,75		0,6	1,25	0,75
Trifolium pratense	1								4	
Trifolium repens					0,5			3,5	4	1
Valeriana locusta	0,5		1							
Veronica arvensis							0,2	1		
Vicia tenuifolia	1,25	1,25	0,5	2	5	1	1,5		0,5	0,2
Kétszikűek összborítása (%)	22,75	13,5	15	14,05	10,35	21	16	17,1	13,15	8,4
Crataegus monogyna		1	0,5		0,5					
Rosa canina agg.								17,25		
Ulmus laevis								0,5		
Fászfűszárúak összborítása		1	0,5		0,5			17,5		
Összborítás (%)	112,75	105,5	105,25	96,55	98,35	101	108	112,1	95,9	101,9

5. sz. melléklet: Fajlista és felvett adatok száma (*url.17.*)

Tudományos név	Család	Felvett adatok száma	Első adat felvétele	Utolsó adat felvétele
Aricia agestis	Lycaenidae	310	08/07/2021	02/09/2021
Coenonympha pamphilus	Nymphalidae	231	09/07/2021	02/09/2021
Pieris rapae	Pieridae	192	08/07/2021	02/09/2021
Maniola jurtina	Nymphalidae	159	08/07/2021	02/09/2021
Coenonympha glycerion	Nymphalidae	151	26/07/2021	02/09/2021
Polyommatus icarus	Lycaenidae	125	12/08/2021	02/09/2021
Lycaena tityrus	Lycaenidae	46	12/07/2021	30/08/2021
Colias	Pieridae	36	09/07/2021	02/09/2021
Cupido argiades	Lycaenidae	32	27/07/2021	02/09/2021
Melanargia galathea	Nymphalidae	25	08/07/2021	12/07/2021
Vanessa atalanta	Nymphalidae	20	08/07/2021	02/09/2021
Minois dryas	Nymphalidae	15	26/07/2021	30/07/2021
Pontia daplidice	Pieridae	13	27/07/2021	02/09/2021
Lycaena phlaeas	Lycaenidae	11	27/07/2021	02/09/2021
Araschnia levana	Nymphalidae	7	22/08/2021	27/08/2021
Pieris napi	Pieridae	5	08/07/2021	27/07/2021
Pieris brassicae	Pieridae	4	27/07/2021	27/08/2021
Issoria lathonia	Nymphalidae	4	12/07/2021	30/07/2021
Iphiclides podalirius	Papilionidae	3	09/07/2021	02/09/2021
Thymelicus lineola	Hesperiidae	3	09/07/2021	30/08/2021
Plebejus argus	Lycaenidae	3	12/08/2021	12/08/2021
Argynnis paphia	Nymphalidae	3	26/07/2021	27/08/2021

Tudományos név	Család	Felvett adatok száma	Első adat felvétele	Utolsó adat felvétele
Melitaea phoebe	Nymphalidae	3	02/08/2021	02/08/2021
Lycaena dispar	Lycaenidae	2	27/07/2021	30/07/2021
Vanessa cardui	Nymphalidae	2	08/07/2021	22/08/2021
Aglais io	Nymphalidae	2	08/07/2021	27/08/2021
Pararge aegeria	Nymphalidae	2	27/07/2021	27/07/2021
Brintesia circe	Nymphalidae	2	27/08/2021	27/08/2021
Ochlodes sylvanus	Hesperiidae	1	02/09/2021	02/09/2021
Celastrina argiolus	Lycaenidae	1	26/07/2021	26/07/2021
Polygonia c- album	Nymphalidae	1	22/08/2021	22/08/2021
Összes adat		1414		

6. sz. melléklet: Területhasználatból adódó üvegházhatású gázok mennyiségének kiszámítása

Szén-dioxid kibocsátás a kaszálón					
Input	Üzemanyag-fogyasztás kg/nha	Üzemanyag-fogyasztás l/nha *	Termelési folyamat	Output	Mennyiség (kg/ha) **
Üzemanyag, traktor	8,8	8,8 x 1,2 = 10,56	Kaszálás	CO ₂	10,56 x 2,65 = 27,984
Üzemanyag, traktor	8,8	8,8 x 1,2 = 10,56	Rendterítés		10,56 x 2,65 = 27,984
Üzemanyag, traktor	8,8	8,8 x 1,2 = 10,56	Rendképzés		10,56 x 2,65 = 27,984
Üzemanyag, traktor	8,8	8,8 x 1,2 = 10,56	Bálázás		10,56 x 2,65 = 27,984
Üzemanyag, traktor	8,8	8,8 x 1,2 = 10,56	Szállítás		10,56 x 2,65 = 27,984
1 évre összesen (min)	44	52,8			min 139,92
Évi kétszeri kaszálásnál a duplája (max)	88	105,6			max 279,84
5 évre összesen (min)	5 x 44 = 220	5 x 52,8 = 264			5 x 139,92 = 699,6
5 évre összesen (max)	5 x 88 = 440	5 x 105,6 = 528			5 x 279,84 = 1399,2
10 évre összesen (min)	10 x 44 = 440	10 x 52,8 = 528			10 x 139,92 = 1399,2
10 évre összesen (max)	10 x 88 = 880	10 x 105,6 = 1056		10 x 279,84 = 2798,4	

Szén-dioxid kibocsátás a legelőn					
Input	Üzemanyag-fogyasztás kg/nha	Üzemanyag-fogyasztás l/nha *	Termelési folyamat	Output	Mennyiség (kg/ha) **
Üzemanyag, traktor	8,8	$8,8 \times 1,2 = 10,56$	Őszi tisztító-kaszálás	CO ₂	$10,56 \times 2,65 = 27,984$
1 évre összesen	8,8	10,56			27,984
5 évre összesen	$8,8 \times 5 = 44$	$10,56 \times 5 = 52,8$			$27,984 \times 5 =$ 139,92
10 évre összesen	$8,8 \times 10 = 88$	$10,56 \times 10 = 105,6$			$27,984 \times 10 =$ 279,84
Metánkibocsátás a legelőn					
Év	Számolás	Output	Mennyiség g (kg/ha)	CO₂ egyenértékben (x25)	Legelőn összesen keletkező üvegházhatású gáz (kg/ha) CO₂ egyenértékben számítva
1 évre összesen	*** 1 szarvasmarha a 50 kg/félév, 3 ÁE/ha	CH ₄	$3 \times 50 =$ 150	$150 \times 25 =$ 3750	$27,984 + 3750 =$ 3777,984
5 évre összesen			$150 \times 5 =$ 750	$750 \times 25 =$ 18750	$139,92 + 18750 =$ 18,889,92
10 évre összesen			$150 \times 10 =$ 1500	$1500 \times 25 =$ 37500	$279,84 + 37500 =$ 37779,84

*1 kg gázolaj 1,2 liternek felel meg (15 °C hőmérsékleten, 0,84 g/cm³ sűrűséggel számolva)

**1 liter gázolaj elégetése során 2,65 kg CO₂ keletkezik

*** egy szarvasmarha metánkibocsátása évente 100 kg, azaz a legelőn töltött fél évben 50 kg, a legelőn egy hektárra 3 marha jut, így ezek szorzata adja a metánkibocsátás hektárra vetített értékét

7. sz. melléklet: A legelő csorda

