

Doktori (PhD) értekezés tézisei

MÉLYFEKVÉSŰ HORTOBÁGYI GYEPEK ÉLŐHELY KEZELÉSE KÜLÖNBÖZŐ SZARVASMARHA GENOTÍPUSOK LEGELTETÉSÉVEL

Koncz Nóra
doktorjelölt

Témavezetők:
Dr. Béri Béla C.Sc.
egyetemi docens
Dr. Valkó Orsolya D.Sc.
tudományos tanácsadó



DEBRECENI EGYETEM
Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2024.

1. A DOKTORI ÉRTEKEZÉS ELŐZMÉNYEI ÉS CÉLKITŰZÉSEI

A magyarországi extenzív mezőgazdálkodási rendszerek közül mind gazdasági, mind természetvédelmi szempontból a legnagyobb jelentősége a gyepgazdálkodási rendszereknek van, ugyanis ezekhez kötődik a védett növény- és állatfajok mintegy egyharmada (Török et al., 2013). A gyepterületekből több mint 250.000 ha tartozik természetvédelemi oltalom alá (Ángyán et al., 2003; Kárpáti, 2007), ezért ezeknek a területeknek a védelmében vagy helyreállításában olyan természetvédelmi gyepgazdálkodási módszerek kidolgozása szükséges, ahol kiemelkedően fontos a mezőgazdaság és a természetvédelem összehangolása. Különösen igaz ez azokon az érzékeny természeti területeken, amelyeken a mezőgazdasági művelés fenntartása a biodiverzitás megőrzésének alapfeltétele. Természetvédelmi célú a gyepfenntartás, amikor a termelési cél nem a takarmány előállítás, hanem a védett élőlények élőhelyének biztosítása gyepgazdálkodási módszerekkel (Szemán, 2006).

A természetvédelmi szempontból értékes gyepterületek kezelésének egyik lehetősége a gazdasági állatokkal való legeltetés, amely megoldás lehet a gyepterület fajgazdagságának megőrzésére. A hagyományos legeltetés világszerte fontos szerepet játszik, a gyep megőrzését célzó természetvédelmi kezelési programokban (Török et al., 2014). A legeltetés sikeres alkalmazása a környezetvédelmi és biodiverzitási célok elérése érdekében alapos tervezést igényel, és a helyi körülményekhez kell igazítani (Tóth et al., 2018). Ezért van szükség átfogó programokra az extenzív legeltetés területén, kiegészítve ökológiai, botanikai, agronómiai, állattenyésztési kutatási eredményekkel.

Természetvédelmi szempontból a legeltetés általános hatásain túl meghatározó az állat fajja és fajtája. A különböző állatfajoknak eltérőek a legelési szokásai, de e tekintetben sokszor még a fajták között is nagy eltérések mutathatók ki (Pauler et al. 2019). Ennek következtében minden fajnak, illetve fajtának más hatása van a füves területekre. Az egyes fajok és fajták eltérő táplálékválasztása, illetve legelési módja meghatározza a gyep fajösszetételét és szerkezetét (pl. minél kevesebb időt tölt el egy faj legeléssel, annál kisebb a taposáskár).

A védett területek legeltetésében az őshonos fajtáknak fontos szerepe van. Főleg az alföldi szikes gyepken terjedt el az őshonos magyar szürke szarvasmarha. Ezek a fajták alkalmazkodtak legjobban a területi adottságokhoz, ellenállóak és nem igényelnek különösebb gondozást, továbbá idegenforgalmi jelentőségük is egyre nagyobb (Gencsi, 2005; Kárpáti et al., 2004). A magyar szürke „kíméletesebb” legelésének köszönhetően, több természetes faj életfeltétele maradhat meg, mely által fajgazdagabb legelőterületek alakulhatnak ki (Szentés et al., 2009a).

A természetes körülmények között termelt élelmiszerek iránti igény egyre inkább növekszik, ami maga után vonja a magyar szürke marha gazdasági jelentőségének növekedését. Hizlalásra, vágómarhaként mégis kevésbé alkalmas, mert növekedési erélye közepes, kevésbé mutat jó húsformákat. Nem versenyképes a világfajták termelési mutatóival, de igazi jelentőségét ma az adja, hogy géntartalékot képvisel, húsából speciális termékek, hungarikumok készülnek, továbbá nemzeti parkok, természetvédelmi, vidékfejlesztési programok fontos állata.

Az intenzív fajták közül a charolais kiváló tulajdonságai, gyarapodó képessége, húsminősége miatt a világ legjobb húsmarhafajtáinak az egyike. Nagy testtömegük miatt eleve nagyobb függénnyel lépnek fel, ezen kívül igényesebbek is a takarmány minőségére. A természetvédelmi célú gyepterületen kisebb szerepet játszanak, annak ellenére, hogy számos olyan tulajdonsággal rendelkeznek (kiváló legelőképesség-, takarmányhasznosítás és a szélsőséges körülményekhez való alkalmazkodás), melyek kedveznek a fenntartható legeltetésnek. Elsősorban száraz területek legeltetésére alkalmasak. Mivel nagy testű fajtákról van szó, ezért jelentős a talajra, vegetációra kifejtett taposásuk, főleg nedves területeken okozhat ez gondot. A fajta típusai extenzív és intenzív viszonyok között is döntő többségben tartalmazzák a fajtát világfajtává emelő minőségi jellemzőket – kiváló hízekonysági-, vágási tulajdonságokkal és kedvező húsformákkal rendelkeznek (Herd Book Charolais, 2004).

Az elmúlt évtizedekben több kísérlet is indult a korábbi hagyományos gazdálkodás visszaállítására, azonban csak néhány olyan tanulmány áll rendelkezésre, amely az extenzív és intenzív fajtáknak a növényzet összetételére gyakorolt hatását hasonlítja össze (Rook és Tallowin, 2003; Pauler et al., 2019). Számos kutató több éves munkája során arra a következtetésre jutott, hogy a magyar szürke szarvasmarha az intenzív fajtáknál kevésbé válogató legelése valószínűleg több „léket” alakít ki a gyepterületen, ahová az egyéb, döntően kétszikű fajok megtelepedhetnek (Szabó et al., 2011). Ezzel szemben az intenzív tartástechnológiát igénylő állatok homogénebben legelnek, a fenti fajbetelepülés korlátozott, ez mutatkozik meg a kisebb fajszámokban és a fajkombinációk számának kisebb értékében.

A kutatásom egy természetvédelmi és mezőgazdasági vonatkozású téma, amely szorosan kapcsolódik a „Legelőtavak élőhely kezelése a Hortobágyon” című LIFE+ projekt keretében végzett munkához. A program során felszámolták a legelőtavak vízgyűjtő területeit veszélyeztető mesterséges csatornákat, gátakat, valamint jelentősen megemelték a projektterületen a legelő állatok létszámát és természetvédelmi legeltetési rendszert vezettek be. A kutatásunkkal a LIFE+ program ezen a pontján kapcsolódtunk be.

A legelőtavak helyreállítása során a fő cél a kompetítor növényfajok lokális visszaszorítása, más fajok élőhelyének megteremtése, az elnádásodott sziki mocsári élőhelyek nyílt szikes vízállásokká való alakítása legeltetéssel. A projektterületeken a természetvédelmi célú legeltetést extenzív és intenzív húsmarhával, bivallyal és juhhal oldották meg, így alkalmam nyílt vizsgálni a kisebb testű extenzív, és a nagyobb testű intenzív húsmarhafajták legelőhasználata közötti különbséget és ennek hatását a legelő növényzetére és talajára.

Célkitűzések

Kutatásom fő célja a különböző élőhelytípusokon (nedves szikes legelő, szikes mocsárrét) alacsony és közepes intenzitású legeltetés mellett, hasonló környezeti feltételek esetén annak megállapítása, hogy a magyarszürke szarvasmarhafajtánál jövedelmezőbb, gazdaságosság szempontjából kedvezőbb, intenzívebb húsmarhafajtákkal szintén megvalósítható-e a természetvédelmi célú legeltetés.

A kutatás során az alábbi célokat tűztük ki:

- Két eltérő élőhelytípus (nedves szikes legelő és szikes mocsárrét) közötti különbség meghatározása a gyepek növényzeti jellemzőire különböző genotípusú húsmarhákkal történő legeltetésekor.
- Alacsony és közepes állatlétszámú legeltetés hatásának kimutatása a legelő növényzetének összetételére, sokféleségére, borítottsági értékeire, táplálóanyag-tartalmára és a biomassa mennyiségére (továbbiakban: a növényzeti jellemzőkre).
- Különböző genotípusú húsmarha (magyar szürke és egy vegyes genotípusú intenzív húsmarha) legeltetése közötti különbség meghatározása a gyepek növényzetére.
- Eltérő élőhelyek talajának összehasonlítása fizikai és kémiai tulajdonságuk alapján.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. A vizsgált legelők, társulások jellemzése, és a szarvasmarha típusok bemutatása

Pap-ere

A Hortobágy egyik legmélyebb pontja. A Hortobágy folyásból (főleg az áradások miatt) kiszakadt Pap-ere és a belőle további kiszakadó kisebb erek juttatták el az árasztó vizet a mélyedésekbe évente (Ecsedi et al., 2020). Pap-ere egy ősi folyómedret követve a Hosszúfenéktől keletre található, enyhén délre lejtő területre, padkásodó szikességgel. A délnyugati területein az egykori rizsföldek kialakítását követő károsító hatások helyenként még ma is érezhetők. A természetes vízmozgásait a Kungyörgyi-halastó lecsapoló csatornája a Tonnás-csatorna megléte akadályozta, amely a területet nyugat-keleti irányban szelte ketté. A legnagyobb természeti kárt okozó Tonnás-csatorna 2019-ben került megszüntetésre. Ezáltal lehetővé vált a természetes laposok vízgyűjtő területeinek összekapcsolása, valamint a szabad felszíni és felszín alatti vízmozgások.

Zám-puszta

Zám-puszta a Hortobágy déli pusztáinak egyik legfontosabb képviselője, számos kiterjedt lapossal, legelőtővel, amelyeket korábban a Sáros-ér és az Árkus által szállított csapadékvíz árasztott el. A felesleges víz a fokokon keresztül visszafolyt az erekbe, és csak a laposok legmélyebb szakaszain maradtak meg tartósabban (Ecsedi et al., 2020). Zámon korábban csak néhány helyen volt erőteljes legeltetés, taposás, jellemzőbb volt a felhalmozódó avasodó nád és gyékényavar. A nádas - gyékényes állományok fajszegevények voltak.

Szikes mocsárrét

A szikes mocsárrétek (*Bolboschoenetum maritimi*) a mélyebben fekvő területeken fordulnak elő, így hosszabb ideig vannak víz alatt, mint a szikes rétek, emiatt növényzetük üdőbb (Deák et al., 2014c). Jellemző fajok a zsióka (*Bolboschoenus maritimus*), a mocsári és egypelyvás csetkák (*Eleocharis palustris* és *E. uniglumis*), a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*), bókólósás (*Carex melanostachya*) és indás pimpó (*Potentilla reptans*).

Nedves szikes legelő

A nedves szikes legelők (*Beckmannion eruciformis*) a szintén üde, de kissé magasabb fekvésű területeken fordulnak elő. Nyáron teljesen kiszáradnak, a talajfelszín poligonálisan

megrepedezik. Nagy nyári záporok után néhány hétig újra vízborítottá válhatnak. A nedves szikes legelők állományainak egy része másodlagos, mert az egykori mocsarak helyén alakultak ki a vízrendezések után. A vízmennyiség csökkenésével, a zónák lejjebb helyeződtek, a gyakori fajszegénységüknek részben ez lehet az oka. Jellemző fajaik a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*), a hernyópázsit (*Beckmannia eruciformis*), a szárazabb részeken a korai és keskenylevelű sás (*Carex praecox* és *C. stenophylla*) és a veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*) (Deák et al., 2014b).

Magyar szürke szarvasmarha

A magyar szürkével legeltetett 1200 ha-os mintaterületünk Hortobágy északi részéhez, Máta-pusztához tartozó *Pap-erén* helyezkedik el. Ezt a területet egy 540 tehénből és szaporulatából (480 borjú) álló magyar szürke gulya legelte. A tehének átlagos élőtömege 550-600 kilogramm.

Vegyes genotípusú intenzív húsmarha

A vegyes genotípusú intenzív húsmarhával legeltetett területünk Hortobágy déli részén, Faluvégghalma községhatáránál, *Zámon* található. Ezt az 1100 ha-os területet egy 550 tehénből és szaporulatából (500 borjú) álló intenzív keresztezett (charolais keresztezett hereford és limousine F1-es állomány) húsmarha gulya legelte. A tehének átlagos élőtömege 700-750 kilogramm.

A dolgozatban több helyen használom az intenzív húsmarha és az extenzív húsmarha kifejezéseket. Az extenzív és az intenzív jelzők esetünkben nem a tartástechnológiára, hanem a szarvasmarha genotípusára utalnak. A fajtára való megjelölést értjük ezalatt.

A kiválasztott területek legeltetési intenzitása a vizsgálatot megelőzően alacsonyabb volt (0,35 ÁE/ha), mint a kezelés első évétől, 2015-től. Ettől az évtől a legelőket *Pap-erén* a hagyományos fajtával 0,61 ÁE/ha, *Zám-pusztán* az intenzív húsmarhával 0,68 ÁE/ha legeltetési intenzitással hasznosították. A legeltetés intenzitását a legeltetett terület nagyságából és a legeltetett állatok számosállat értékéből határoztuk meg. Az állatok takarmánya kizárólag a legelőfü volt. A legeltetési szezon kora tavasztól a késő őszi behajtásig tartott. Mind a két gulya napkeltétől napnyugtáig legelt, a delet és az éjszakát a nyári szálláshelyükön töltötték.

2.2. A kutatás során végzett vizsgálatok és azok módszerei

Cönológiai és természetvédelmi vizsgálatok

Vizsgálatainkat 2015, 2016 és 2017 májusában végeztük el. Pap-erén és Zám pusztán növénytársulásonként (szikes mocsárrét: *Bolboschoenetum maritimi* és nedves szikes legelő: *Beckmannion eruciformis*) három-három db 8×8 méteres minta területet jelöltünk ki, ahol a legeltetés hatásának nyomon követésére cönológiai felvételeket készítettünk. A gyepek feltérképezéséhez a Balázs-féle kvadrát módszert (Balázs, 1960) alkalmaztuk, ennek során a 8×8 méteres területeket 5 db 2×2 méteres (állandó jelölésű) kvadrátokra osztva, az azokban megtalálható növényfajokat és borítottságukat feljegyeztük. Így a 12 helyszínen (mintaterületen) összesen 60 kvadrátot elemeztünk.

A fajok nevezéktana Király (2009) munkáját követi. A növényfajokat számos szempont szerint csoportosítottuk. A gyomokat feltételes és feltétlen kategóriákba való besorolásához, valamint a pázsitfűvek aljfűvekre és szálfűvekre való csoportosításához Barcsák et al. (1978) munkáit vettük alapul. Kiszámoltuk a savanyú fűfélék és a pillangósok borítását is, mivel ezek a csoportok fontosak a takarmányminőség értékeléséhez.

Az egyes területek vegetációjának relatív természetességének kifejezésére a Borhidi (1995) féle szociális magatartás típusokat (SzMT) vettük alapul. Mindegyik terület esetében a súlyozott átlag SzMT értékszámot fejeztük ki. A rendszer a növényfajokat *ordinális* skálán osztályozza, az alacsonytól (pl. az adventív fajok -3-as pontszámot kapnak) a magas természetességi értékig (pl. az élőhely-specialista fajok +6-os pontszámot kapnak). A növényfajok jellemzői közül a természetvédelmi érték kategóriákat Simon (2000) szerint soroltuk be. Minden kvadrátra kiszámítottuk az előforduló növényfajok borítással súlyozott WB (Borhidi-féle nedvességigény) értékét. Elkészítettük a 'sziki fajok' listáját is, amelyek a *Festuco-Puccinellietea* és *Bolboschoeno-Phragmitetea* társulásosztályok jellemző fajai (Borhidi, 1995).

Gyepgazdálkodási vizsgálatok

A cönológiai felvételekkel párhuzamosan (2015-2017) mindkét területünkön növénytársulásonként produkció vizsgálatokat is végeztünk. A biomassza produkció meghatározását átlagos növénymagasság mérésével, és a növényzet nyírásával végeztük a 8 méter × 8 méteres kvadrátokban. A növényzet magasságát minden kvadrátban random módon 5 ponton jegyeztük fel. A nyíráspróba alkalmával, a 8 méter × 8 méteres mintaterületeink pufferezónájában 20 darab, 20×20 cm-es mintanegyzetben lenyírtuk, majd begyűjtöttük a teljes

föld feletti növényi biomasszát és az elhalt növényi részeket, az avart. Így összesen a három év alatt 680 db (2015-ben 240 db, 2016-ban 200 db, 2017-ben 240 db) mintát gyűjtöttünk. A növényzeti anyagot napon (két hétig) tömegállandóságig szárítottuk.

A vágásmintákban az avartól elkülönített élő biomasszát fajonként szétválogattuk, majd ezt követően a minták tömegét táramérlegben 0,01 g-os pontossággal lemértük. A növényfajokat a válogatást követően számos szempont szerint csoportosítottuk. A teljes fitomasszát két fő frakcióra osztottuk: az élő fitomasszára és az avarra. Az élő fitomasszát tovább válogattuk egyszikűekre és kétszikűekre. Egyszikűek: édes füvek (aljfüvek/szálfüvek) és savanyú füvek, kétszikűek: pillangósok, feltételes és feltétlen gyomok.

Takarmányvizsgálatok

Vizsgálatainkat 2016 és 2017 májusában végeztük. Pap-erén és Zám-pusztán növénytársulásonként a növényzeti mintákat 3 ismétlésben gyűjtöttük a 8×8 méteres mintaterületről. Így összesen a mintaterületekről 12 db mintát elemeztünk. Kvadrátonként 1-1 átlagmintát képeztünk, melyeket 10 random módon kiválasztott helyről vágunk le (pontminta), 6-7 cm-es tarlót hagyva. A vágásminták weendei analízise a Debreceni Egyetem MÉK Agrárműszerközpontjának laboratóriumában történt. Az eredeti szárazanyagtartalom-, a nyersfehérje-, a nyerszsír-, hamu- és a nyersrost-tartalom az MSZ-6830 sz. szabvány szerint, illetve Harris et al. (1972) alapján lett meghatározva.

Talajvizsgálatok

A talajellenállást egy PENETRONIK márkajelű nedvességmérővel kombinált elektronikus talajvizsgáló nyomószondával mértük (2017). A készülék kézi működtetésű eszköz, amelynek segítségével regisztrálni lehet a talaj mechanikai ellenállását és a termőréteg nedvességtartalmát. Kvadrátonként 6 ismétlésben a talaj heterogenitásától függően 0-50 cm-es mélységben mértük a talaj penetrációs ellenállását.

A talajkémiai vizsgálatokhoz a mintákat szintén a harmadik (2017) vizsgálati évben gyűjtöttük be. Kvadrátonként 3db átlagmintát gyűjtöttünk az „A” szintből (0-20 cm) kézi talajmintavevővel. 1 átlagminta 4 pontmintából tevődött össze. Összesen a két területünkről (Zám-pusztá és Pap-ere) 36 db talajmintát gyűjtöttünk. Mértük a talaj kémhatását, az Arany -féle kötöttségét, a vízben oldható összessó-tartalmát, a kalcium-karbonát tartalmát, a szerves C%-át, szerves nitrogén, nitrát- -nitrogén tartalmát, a Lakanen-Erviö oldható foszfor és kálium koncentrációját. A talajminták analízise a Debreceni Egyetem MÉK Agrárműszerközpontjának laboratóriumában történt.

2.3. Az eredmények statisztikai értékelése

A cönológiai és természetvédelmi vizsgálatoknál elemeztük a szarvasmarhafajta (extenzív / intenzív fajták, fix faktor), élőhely típus (szikes mocsárrét / nedves szikes legelő, rögzített faktor) és az évek (2015, 2016 vagy 2017, fix tényező) hatásait a vegetáció jellemzőire (függő változók) általános lineáris modellek segítségével (Zuur et al. 2009). A GLM (general linear models) analízist Statistica 7.0 programcsomaggal végeztük. A függő változók a következők voltak: a gyepek természetvédelmi értékéhez kapcsolódó változók (Shannon diverzitás, fajgazdagság, összborítás, magasság, évelő fajok-, egyéves fajok-, aljfü-, szálfü és sziki fajok borítása, SzMT és WB értékek), valamint a takarmányminőséggel kapcsolatos változók (savanyú füvek-, pillangósok-, feltétlen gyom és feltételes gyom borítás). A mintavételi területek véletlenszerű tényezőként szerepeltek. A három vizsgált évben a szarvasmarhafajták által legeltetett két vizsgált élőhely vegetációs összetételében mutatkozó különbségek megjelenítéséhez detrendált korrespondencia analízist alkalmaztunk (DCA; CANOCO 5; Ter Braak és Šmilauer, 2012), melyhez azonos mintaterületen előforduló fajok átlagolt százalékos borítás értékeit használtuk (5 kvadrát).

A gyepgazdálkodási vizsgálatoknál összehasonlítottuk a vegetáció jellemzőit eltérő szarvasmarhafajta (extenzív vagy intenzív húsmarha, fix faktor), gyeptípus (szikes mocsárrét vagy nedves szikes legelő, fix faktor), és kezelés (alacsony legelési nyomás, megemelt legelési nyomás, fix faktor) mellett általános lineáris modellek (general linear models, GLM) segítségével. A GLM analízist Statistica 7 programcsomaggal végeztük.

A takarmányvizsgálatok statisztikai elemzésénél két csoport összehasonlítására független mintás t-próbát, kettőnél több csoport vizsgálatánál pedig egyváltozós variancia-analízist alkalmaztunk, amit Tukey-Kramer post-hoc teszt követett. Összehasonlítottuk a vegetáció jellemzőit eltérő szarvasmarhafajta (extenzív vagy intenzív húsmarha, fix faktor), gyeptípus (szikes mocsárrét vagy nedves szikes legelő, fix faktor), és kezelés (alacsony legelési nyomás, megemelt legelési nyomás vagy kontroll, fix faktor) mellett SPSS 22 programcsomaggal. 5%-os szignifikancia szinttel számoltunk.

A talajvizsgálatok statisztikai elemzését és kiértékelését az SPSS 22 programcsomaggal végeztük.

3. EREDMÉNYEK

3.1. A legelőhasználat hatása a gyepek borítottságára, a növényzet összetételére

A 2015-ös évi adatok (1. év) még az alacsony intenzitással (0,35 ÁE/ha) legeltetett területek eredményeit mutatják. A legelők állatlétszámát (0,61 ÁE/ha és 0,68 ÁE/ha) ettől az évtől emelték meg, így a 2016-os (2. évi) és a 2017-es (3. évi) adatok már a nagyobb (közepes) intenzitású legeltetés hatását mutatják.

1. táblázat

Az élőhely típusainak hatása a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Élőhelytípusok		p
	Szikes mocsárrét	Nedves szikes legelő	
Shannon diverzitás	1,45	1,68	<0,001
Fajsám (db)	13,13	15,06	<0,001
Összborítás (%)	83,42	89,67	<0,001
SBT (%)	4,06	3,04	<0,001
WB (%)	6,54	4,26	<0,001
Aljfűvek borítása (%)	20,28	21,48	0,298
Szálfűvek borítása (%)	41,47	31,57	<0,001
Savanyú fűvek borítása (%)	12,63	22,92	<0,001
Pillangósok borítása (%)	1,26	6,59	0,152
Feltétlen gyomok borítása (%)	3,63	1,63	<0,001
Feltételes gyomok borítása (%)	8,49	31,78	<0,001
Sziki fajok borítása (%)	5,00	21,98	<0,001

A 1. táblázat az élőhely típusainak hatásait szemlélteti. Megfigyelhető, hogy a szikes réten több fajt és nagyobb Shannon-diverzitást rögzítettünk, mint a szikes mocsárban. Ugyanezt a tendenciát tapasztaltuk az összborítás, a savanyú fűvek, a feltételes gyomok és a sziki fajok borítása esetében is. Ugyanakkor a mocsarakban magasabb természetesség- és nedvességmutató értékeket (SzMT illetve WB), valamint nagyobb feltétlen gyomborítást regisztráltunk, mint a szikes réten.

A legeltetés intenzitásának hatása a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Intenzitás			p
	Alacsony (1. év)	Közepes (2. év)	Közepes (3. év)	
Shannon diverzitás	1,43	1,55	1,71	<0,001
Fajszám (db)	13,87	12,98	15,43	0,002
Összborítás (%)	86,82	88,12	84,70	0,038
SzMT (%)	3,78	3,84	3,02	<0,001
WB (%)	5,33	5,57	5,30	0,045
Aljfüvek borítása (%)	15,92	24,60	22,11	0,021
Szálfüvek borítása (%)	37,01	39,96	32,60	0,019
Savanyú füvek borítása (%)	25,59	16,15	11,59	0,006
Pillangósok borítása (%)	2,32	3,42	6,04	0,359
Feltétlen gyomok borítása (%)	1,80	3,04	3,06	0,080
Feltételes gyomok borítása (%)	23,60	19,99	16,81	0,842
Sziki fajok borítása (%)	10,60	17,33	12,55	0,432

Az 2. táblázat alapján megállapítható, hogy a növekvő legeltetési intenzitással a növényzet fajgazdagsága jelentősen megváltozott: először csökkent, majd nőtt, a Shannon diverzitás pedig folyamatosan növekvő tendenciát mutatott. Szintén jelentős növekedést mutatott az aljfüvek borítottsága is. Ugyanakkor a vegetáció összborítása, az SzMT érték, a szálfüvek és a savanyúfüvek borítottsága csökkent az állatok növekvő számával. A legmagasabb WB értéket a második, a legalacsonyabbat a harmadik évben kaptunk.

A különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetésének hatása a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Szarvasmarha típusok		P
	Magyar szürke szarvasmarha	Vegyes genotípusú húsmarha	
Shannon diverzitás	1,72	1,40	0,055
Fajsám (db)	16,48	11,71	0,055
Összborítás (%)	86,81	86,28	0,842
SzMT (%)	3,37	3,72	0,275
WB (%)	5,36	5,44	0,546
Aljfűvek borítása (%)	19,13	22,63	0,685
Szálfűvek borítása (%)	35,07	37,97	0,890
Savanyú fűvek borítása (%)	18,92	16,63	0,530
Pillangósok borítása (%)	5,70	2,15	0,223
Feltétlen gyomok borítása (%)	3,28	1,98	0,037
Feltételes gyomok borítása (%)	24,79	15,48	0,233
Sziki fajok borítása (%)	7,40	19,59	0,874

A 3. táblázat eredményeit a három év és a két élőhelytípus adatainak átlagából kaptuk meg. A hagyományos húsmarhával legeltetett területeken a feltétlen gyomnövények borítása magasabb volt, mint az intenzív húsmarha által legeltetett területeken.

A különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetése és az élőhelytípusok közötti interakciók értékelése a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Szikes mocsárrét		Nedves szikes legelő		p
	Magyar szürke sz.m.	Vegyes genotípusú húsmarha	Magyar szürke sz.m.	Vegyes genotípusú húsmarha	
Shannon diverzitás	1,66	1,23	1,78	1,58	0,002
Fajsám (db)	15,93	10,33	17,02	13,09	0,040
Összborítás (%)	82,16	84,69	91,47	87,87	0,004
SzMT (%)	3,98	4,14	2,76	3,31	0,068
WB (%)	6,48	6,60	4,25	4,27	0,706
Aljfűvek borítása (%)	18,30	22,26	19,95	23,00	0,507
Szálfűvek borítása (%)	37,42	45,52	32,72	30,42	0,032
Savanyú fűvek borítása (%)	13,86	11,41	23,98	21,85	0,097
Pillangósok borítása (%)	2,03	0,50	9,38	3,80	0,517
Feltétlen gyomok borítása (%)	4,52	2,74	2,04	1,22	0,303
Feltételes gyomok borítása (%)	9,86	7,13	39,72	23,83	0,431
Sziki fajok borítása (%)	5,10	4,90	9,69	34,28	0,013

A 4. táblázat alapján öt függő változó esetében észleltünk jelentős kölcsönhatást a szarvasmarhafajták és az élőhelytípusok között. Az extenzív húsmarha legelése mind a két élőhelytípuson magasabb fajsámot és Shannon-diverzitást tartott fent, mint az intenzív húsmarha. A legmagasabb fajsámot az extenzív marhával legeltetett nedves szikes legelőn, a legalacsonyabbat az intenzív marhával legeltetett szikes mocsárréten tapasztaltuk. A vegetáció összborítása az extenzív húsmarhával legeltetett nedves szikes legelőn volt a nagyobb, a legkisebb szintén az extenzív marhánál, de a mocsárban. A szikes mocsárréten nagyobb szálfű borítottságot találtunk mindkét húsmarhafajtánál. A legnagyobb értéket az intenzív húsmarhával legeltetett szikes mocsárréten, a legalacsonyabbat szintén az intenzív húsmarhánál, de a nedves szikes legelőn jegyeztük föl. Mindkét húsmarhafajta esetében a nedves szikes legelőn volt nagyobb a sziki fajok borítottsága. A legmagasabb értéket az intenzív húsmarhával legeltetett nedves szikes legelőn, a legalacsonyabbat szintén az intenzív húsmarhánál, de a szikes mocsárréten találtuk.

A különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetése és a legeltetés intenzitása közötti interakciók értékelése a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Magyar szürke szarvasmarha			Vegyes genotípusú húsmarha			p
	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	
Shannon diverzitás	1,61	1,64	1,91	1,25	1,46	1,51	0,117
Fajszám (db)	16,80	14,90	17,73	10,93	11,07	13,13	0,340
Összborítás (%)	87,57	89,17	83,70	86,07	87,07	85,70	0,260
SzMT (%)	3,67	3,55	2,89	3,88	4,14	3,15	0,455
WB (%)	5,16	5,60	5,34	5,50	5,54	5,27	0,036
Aljfüvek borítása (%)	13,03	23,25	21,10	18,82	25,96	23,12	0,463
Szálfüvek borítása (%)	32,88	43,83	28,52	41,14	36,09	36,68	0,017
Savanyú füvek borítása (%)	29,68	17,95	9,12	21,50	14,34	14,05	0,001
Pillangósok borítása (%)	3,38	3,66	10,07	1,26	3,18	2,01	<0,001
Feltétlen gyomok borítása (%)	2,90	3,62	3,33	0,70	2,46	2,78	0,206
Feltételes gyomok borítása (%)	30,00	27,11	17,27	17,21	12,88	16,35	0,007
Sziki fajok borítása (%)	7,45	9,35	5,39	13,74	25,31	19,72	0,332

Az 5. táblázat mutatja, hogy a húsmarha típusok és a legeltetés intenzitása közötti interakció jelentős hatást gyakorolt a legtöbb vegetációs jellemzőre. A pillangós növények borítása a vizsgálat első évétől a harmadik évig folyamatosan nőtt. A legnagyobb borítottságot az extenzív húsmarhával legeltetett területen a kezelés 3. évében, a legalacsonyabbat az alacsony állatlétszámú intenzív húsmarhával legeltetett területen jegyeztük fel. A savanyúfű, a szálfű és a feltételes gyomborítás mind az extenzív és mind az intenzív húsmarhával legeltetett területen az állatlétszám emelkedésével csökkent, különösen az extenzív húsmarhafajta esetében. A nedvesség indikátor értéke (WB érték) az állatlétszám emelésével az intenzív húsmarhával legeltetett területen valamelyest csökkent, az extenzív húsmarha esetében pedig valamelyest nőtt.

Az élőhelytípusok és a legeltetés intenzitása közötti interakciók értékelése a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Szikes mocsárrét			Nedves szikes legelő			p
	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	
Shannon diverzitás	1,32	1,47	1,55	1,53	1,63	1,87	0,393
Fajszám (db)	13,37	11,87	14,17	14,37	14,10	16,70	0,563
Összborítás (%)	84,40	83,27	82,60	89,23	92,97	86,80	0,090
SzMT (%)	4,16	4,53	3,48	3,39	3,16	2,56	0,244
WB (%)	6,51	6,77	6,34	4,15	4,37	4,26	0,458
Aljfüvek borítása (%)	19,72	20,37	20,74	12,13	28,83	23,47	0,002
Szálfüvek borítása (%)	44,47	38,39	41,55	29,55	41,52	23,65	<0,001
Savanyú füvek borítása (%)	14,79	15,22	7,89	36,39	17,07	15,29	0,004
Pillangósok borítása (%)	0,43	0,96	2,41	4,22	5,88	9,68	0,582
Feltétlen gyomok borítása (%)	2,49	5,07	3,34	1,11	1,01	2,77	0,061
Feltételes gyomok borítása (%)	8,61	8,99	7,88	38,60	30,99	25,74	0,949
Sziki fajok borítása (%)	3,38	6,97	4,66	17,81	27,69	20,45	0,998

A 6. táblázat alapján az állatlétszám növelésével nőtt az aljfüvek borítottsága mind a két élőhelytípusnál. A legnagyobb borítást a második évben a nedves szikes legelőn, a legalacsonyabbat szintén a nedves szikes legelőn, de az alacsony intenzitásnál mértük. A szálfüvek borítottsága az intenzitás fokozásával a nedves szikes legelőn kezdetben nőtt, majd jelentősen csökkent, a mocsárban szintén csökkenést tapasztaltunk. A legnagyobb érték az első évben a szikes mocsárréten, a legalacsonyabb a kezelés harmadik évében a nedves szikes legelőn volt. A savanyúfüvek esetében az intenzitás fokozásával jelentős volt a csökkenés mind a két élőhelytípuson.

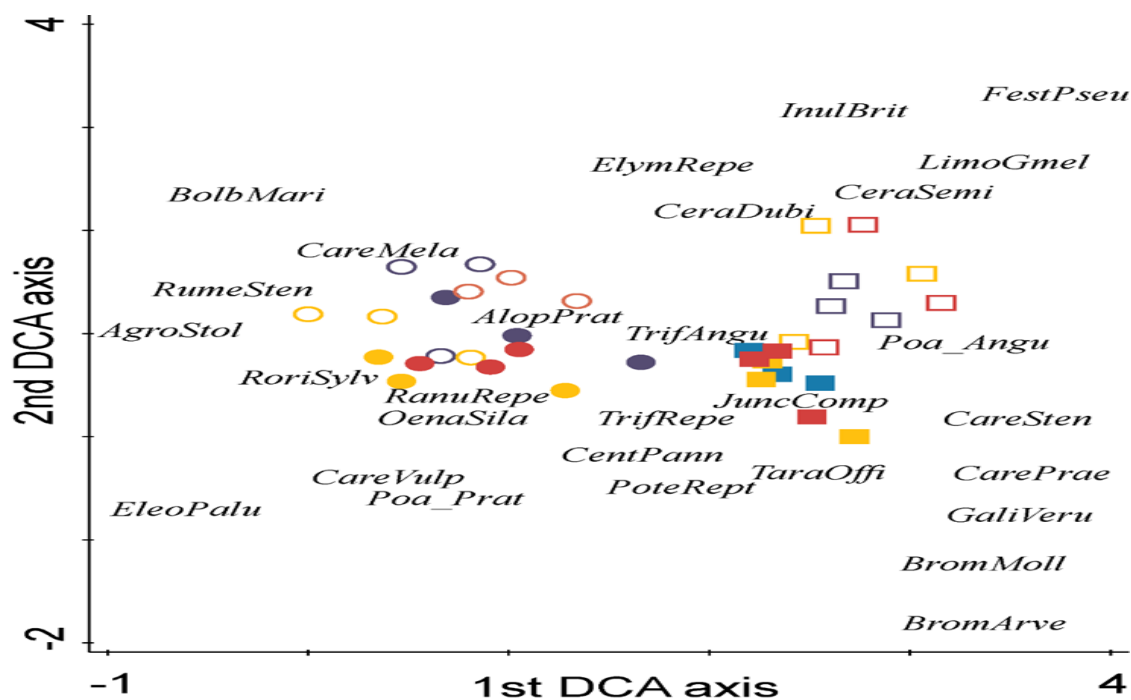
A legeltetés intenzitása és a különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetésének együttes hatása a növényzet jellemzőire szikes mocsárréten (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Magyar szürke szarvasmarha			Vegyes genotípusú húsmarha		
	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)
Shannon diverzitás	1,60±0,24	1,62± 0,28	1,77±0,19	1,04±0,32	1,31±0,37	1,34±0,42
Fajszám (db)	16,93±1,67	13,81± 2,76	17,07±2,84	9,81±3,03	9,93±2,84	11,27±5,04
Összborítás (%)	84,41±7,36	83,07± 8,24	79,01±6,01	84,41±6,11	83,47±8,91	86,21±7,97
SzMT (%)	3,95±0,42	4,27± 0,42	3,71±1,07	4,38±0,91	4,78±0,16	3,26±1,45
WB (%)	6,18±0,80	6,81± 0,63	6,44±3,43	6,83±0,49	6,73±0,37	6,25±0,65
Aljfűvek borítása (%)	19,21±20,23	16,54± 17,66	19,15±15,59	20,23±22,21	24,21±17,51	22,33±22,83
Szálfűvek borítása (%)	41,76±15,98	36,44± 14,31	34,07±10,42	47,19±20,09	40,33±15,93	49,03±29,43
Savanyú fűvek borítása (%)	14,05±13,39	19,43± 15,18	8,09±7,65	15,53±12,15	11,01±4,62	7,68±14,72
Pillangósok borítása (%)	0,65±1,12	1,63± 1,63	3,79±4,01	0,21±0,33	0,28±0,57	1,02±1,31
Feltétlen gyomok borítása (%)	4,22±2,99	5,64± 1,88	3,71±2,19	0,75±1,13	4,51±5,09	2,97±3,18
Feltételes gyomok borítása (%)	11,28±14,58	10,95± 14,39	7,35±6,75	5,94±10,42	7,04±8,31	8,41±14,91
Sziki fajok borítása (%)	5,08±6,56	6,08± 2,76	4,15±4,05	1,67±1,55	7,87±5,79	5,17±3,92

A legeltetés intenzitása és a különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetésének együttes hatása a növényzet jellemzőire nedves szikes legelőn (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Magyar szürke szarvasmarha			Vegyes genotípusú húsmarha		
	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)
Shannon diverzitás	1,61±0,37	1,66±0,26	2,05±0,32	1,45±0,43	1,61±0,35	1,68±0,33
Fajsám (db)	16,67±2,79	16,01±3,25	18,41±2,21	12,07±0,65	12,21±2,96	15,01±4,81
Összborítás (%)	90,73±10,01	95,27±2,91	88,41±3,92	87,73±10,54	90,67±4,98	85,21±5,03
SzMT (%)	3,39±0,61	2,82±0,65	2,07±0,46	3,38±1,26	3,49±1,21	3,05±1,21
WB (%)	4,13±0,63	4,38±0,44	4,23±0,35	4,17±0,62	4,35±0,58	4,29±0,86
Aljfüvek borítása (%)	6,85±6,93	29,95±24,42	23,05±12,57	17,41±15,52	27,71±22,46	23,91±17,21
Szálfüvek borítása (%)	23,99±9,45	51,21±26,86	22,97±13,21	35,11±18,61	31,84±21,06	24,33±17,76
Savanyú füvek borítása (%)	45,31±14,30	16,47±11,43	10,15±8,95	27,47±23,07	17,67±22,14	20,43±22,28
Pillangósok borítása (%)	6,11±4,34	5,69±3,91	16,35±13,07	2,33±3,42	6,08±8,31	3,01±1,89
Feltétlen gyomok borítása (%)	1,57±1,43	1,59±2,12	2,97±1,89	0,65±0,93	0,43±1,07	2,58±5,28
Feltételes gyomok borítása (%)	48,71±18,86	43,27±33,46	27,19±20,04	28,48±22,63	18,71±21,81	24,29±20,81
Sziki fajok borítása (%)	9,82±15,44	12,63±11,24	6,63±6,07	25,81±24,75	42,75±33,97	34,27±36,82

Az összes változó együttes hatását a 7-8. táblázatok mutatják be. Az állatlétszám emelésével mind a két húsmarhafajta legelése és mind a két élőhelytípus esetén jelentősen csökkent a savanyúfüvek borítottsága ($p=0.014$). A legnagyobb mértékű csökkenést a magyar szürkével legeltetett nedves szikes legelőn tapasztaltuk. A legeltetési intenzitás fokozásával az extenzív húsmarhával legeltetett nedves szikes legelőn nőtt jelentősen a pillangósok borítottsága, az intenzív húsmarha esetében az évek alatt nem találtunk számottevő változást ($p=0.005$). Az SzMT értéke a legelői intenzitás fokozásával kis mértékben csökkent mindkét élőhely és marha típusnál is ($p=0.018$).



1. ábra: A vizsgált parcellák növényfaj összetételének DCA-ordinációja

Jelölések: körök – szikes mocsárrét, négyzetek: nedves szikes legelő; tele szimbólumok - extenzív szarvasmarhával legeltetett területek, üres szimbólumok - intenzív szarvasmarhával legeltetett területek; kék szimbólumok: 2015-ös adatok, sárga szimbólumok: 2016-os adatok, piros szimbólumok: 2017-es adatok. A fajneveket a nemzetség és a fajnevek első négy betűjével rövidítettük. (szerkesztette: Deák Balázs)

Az 1. ábrán látható, hogy a DCA-ordináció világos elválást mutatott a fajösszetételben az élőhely típus és a legeltetett állat szerint. A szikes mocsárrét növényzetének összetétele sokkal hasonlóbb volt a különböző szarvasmarhafajták által legeltetett területeken, mint a nedves szikes legelők esetében.

3.2. A legelőhasználat hatása a biomassza frakciók mennyiségére és a vegetáció magasságára

A fitomassza fajonkénti szétválogatása során összesen 109 db edényes növényfajt találtunk a legelt területeken. 2015-ben 86 fajt, 2016-ban 78 fajt és 2017-ben 77 fajt számoltunk. Az extenzív szarvasmarhával legelt területeken 96 fajt (2015-ben 72-t, 2016-ban 65-öt, és 2017-ben 62-öt), az intenzív szarvasmarhával legelteteken pedig 71 fajt (2015-ben 50-et, 2016-ban 36-ot, és 2017-ben 56-ot) találtunk. A kutatásunkat mindhárom év (2015-2017) júniusának elején végeztük, így a területünkről, az a növényzeti anyag került begyűjtésre, amely a gyeplélegelő éves termésének a jelentős részét adja.

Az élőhely típusainak hatása a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Élőhelytípus		p
	Szikes mocsárrét	Nedves szikes legelő	
Holtanyag (g/m²)	217,66	125,83	<0,001
Élőanyag (g/m²)	375,04	182,59	<0,001
Magasság (cm)	53,04	26,04	<0,001
Egyszikű (g/m²)	311,14	131,03	<0,001
Kétszikű (g/m ²)	62,00	50,25	0,063
Füvek (g/m²)	263,18	104,89	<0,001
Aljfű (g/m²)	86,38	51,89	<0,001
Szálfű (g/m²)	176,80	53,00	<0,001
Savanyúfű (g/m²)	46,98	26,13	<0,001
Pillangós (g/m²)	5,53	12,75	<0,001
Feltétlen gyom ((g/m ²)	11,67	7,96	0,077
Feltételes gyom (g/m ²)	54,11	42,38	0,096
Moha (g/m²)	0,73	1,30	0,048

A 9. táblázat alapján megállapítható, hogy a nedvesebb szikes mocsarakban nagyobb élőanyag és holtanyag mennyiséget, valamint magasabb vegetációt rögzítettünk, mint a szikes réten. Ugyanezt a tendenciát tapasztaltuk az egyszikűek, az édes füvek (aljfű és szálfű), a savanyúfüvek és a mohák biomasszája mennyiségénél is. Különbséget találtunk a pillangósok biomasszája esetében is, a szikes réten háromszoros mennyiséget mértünk, mint a mocsárban.

A legeltetés intenzitásának hatása a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzeti jellemzők	Intenzitás (Évek)			p
	Alacsony (1.év)	Közepes (2.év)	Közepes (3.év)	
Holtanyag (g/m ²)	230,91	104,40	179,91	<0,001
Élőanyag (g/m ²)	170,67	392,60	273,18	<0,001
Magasság (cm)	21,82	55,50	41,30	<0,001
Egyszikű (g/m ²)	136,41	309,30	217,53	<0,001
Kétszikű (g/m ²)	33,49	81,87	53,02	<0,001
Füvek (g/m ²)	111,65	259,48	180,98	<0,001
Aljfű (g/m ²)	46,04	92,73	68,63	<0,001
Szálfű (g/m ²)	65,61	166,74	112,34	<0,001
Savanyúfű ((g/m ²)	24,75	48,36	36,56	<0,001
Pillangós (g/m ²)	4,87	6,95	15,60	<0,001
Feltétlen gyom (g/m ²)	3,94	13,83	11,67	<0,001
Feltételes gyom (g/m ²)	28,63	73,33	42,78	<0,001
Moha (g/m ²)	0,31	1,42	1,30	0,002

A 10. táblázatban összevetettük a kisebb intenzitású (2015. év, kiinduló állapot) és az emelt állatlétszámú (2016. és 2017. év) legeltetés növényzetre gyakorolt hatását. (Ebben az esetben mind a két szarvasmarhafajta és mind a két gyeptípus biomassza értékeit átlagoltuk). A legeltetés intenzitása az összes vizsgált növényzeti jellemzőre hatással volt. Az emelt állatlétszámmal való legeltetés ellentétesen hatott a teljes fitomassza két fő frakciójára, az avarra és az élőanyagra. Amíg az avar mennyisége csökkent, az élőanyag biomasszája nőtt. A növekvő legeltetési intenzitással a vegetáció magassága jelentősen nőtt. Az egyszikűeknél az aljfüvek a szálfüvek és a savanyúfüvek mennyisége is jelentős növekedést mutatott. A legnagyobb biomassza mennyiséget a második évben, a legkisebbet az első évben mértük. Az aljfüvek közül az *Agrostis stolonifera*, a *Festuca pseudovina*, és a *Poa angustifolia*, a savanyúfüvek közül a *Carex praecox* és az *Eleocharis palustris*, a szálfüvek közül az *Elymus repens*, az *Alopecurus pratensis* és a *Bromus arvensis* mennyisége nőtt meg. A kétszikűeknél szintén jelentős növekedést tapasztaltunk. A pillangósok biomassza mennyisége a növekvő legeltetési intenzitással folyamatosan növekvő tendenciát mutatott. A feltételes és a feltétlen gyomok biomasszája a második évben volt a legnagyobb a legkisebb az első évben. A kétszikűek közül a *Limonium gmelinii*, a *Potentilla reptans*, a *Rumex stenophyllus* és a *Trifolium repens* biomasszája okozta a növekedést.

A különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetésének hatása a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Szarvasmarha típusok		p
	Magyar szürke szarvasmarha	Vegyes genotípusú húsmarha	
Holtanyag (g/m ²)	162,65	180,84	0,070
Élőanyag (g/m ²)	282,16	275,48	0,590
Magasság (cm)	38,92	40,17	0,810
Egyszikű (g/m ²)	214,30	227,86	0,200
Kétszikű (g/m²)	66,22	46,03	<0,001
Füvek (g/m ²)	174,26	193,81	0,050
Aljfű (g/m²)	60,67	77,59	0,010
Szálfű (g/m ²)	113,58	116,22	0,800
Savanyúfű (g/m ²)	39,75	33,36	0,160
Pillangós (g/m²)	17,14	1,14	<0,001
Feltétlen gyom (g/m²)	13,22	6,41	<0,001
Feltételes gyom (g/m ²)	50,31	46,17	0,550
Moha (g/m ²)	0,75	1,27	0,070

A 11. táblázat eredményeit a három év és a két élőhelytípus adatainak átlagából kaptuk meg. A kétszikűek, a pillangósok és a feltétlen gyomok biomasszájának mennyisége jóval nagyobb volt az extenzív húsmarhával legelt területeken. Ezt a nagy különbséget a *Trifolium* fajok (*T. angulatum*, *T. fragiferum*, *T. repens*, *T. striatum*) illetve az *Oenanthe silaifolia* és a *Ranunculus repens* nagyobb biomasszája idézte elő. Az aljfüvek esetében a nagyobb biomasszát az intenzív húsmarhával legelt területen mértük.

**A különböző genotípusú szarvasmarhafajták és a legeltetés intenzitása közötti
interakciók hatásai a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)**

Növényzet jellemzői	Magyar szürke szarvasmarha			Vegyes genotípusú húsmarha			P
	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	
Holtanyag (g/m ²)	222,56	85,44	179,95	239,27	123,37	179,88	0,360
Élőanyag (g/m ²)	178,22	447,96	220,29	163,12	337,25	326,06	<0,001
Magasság (cm)	21,47	58,16	37,13	22,18	52,85	45,47	0,009
Egyszikű (g/m ²)	135,53	353,83	153,55	137,30	264,78	281,51	<0,001
Kétszikű (g/m ²)	42,42	92,86	63,38	24,56	70,88	42,65	0,960
Füvek (g/m ²)	107,66	281,94	133,18	115,65	237,01	228,78	<0,001
Aljfű (g/m ²)	34,80	99,98	47,25	57,29	85,48	90,01	0,003
Szálfű (g/m ²)	72,86	181,96	85,93	58,36	151,53	138,76	0,003
Savanyúfű (g/m ²)	27,85	71,03	20,38	21,65	25,69	52,74	<0,001
Pillangós (g/m ²)	8,75	12,91	29,75	1,00	0,98	1,45	<0,001
Feltétlen gyom (g/m ²)	6,24	19,37	14,04	1,63	8,29	9,30	0,377
Feltételes gyom (g/m ²)	34,05	85,82	31,06	23,20	60,83	54,49	0,015
Moha (g/m ²)	0,28	1,26	0,73	0,34	1,59	1,88	0,243

A 12. táblázat alapján megállapítható, hogy az intenzitás fokozásával az élőanyag mennyisége nőtt mind a két húsmarhafajtánál, a jelentős biomassza növekedést a kezelés második évében mértük. Mind a két húsmarha típusnál az intenzitás fokozásával a vegetáció magassága jelentősen nőtt. Az aljfüvek biomasszája az extenzív húsmarhánál kezdetben nőtt, majd csökkent, az intenzív húsmarhánál pedig folyamatos növekedést mértünk. A szálfüvek mennyisége hasonlóan változott mindkét húsmarhánál, a legnagyobb mennyiséget a második, a legkisebbet az első évben az alacsony legelői nyomásnál mértük. A savanyúfüvek biomasszája a magyar szürkénél kezdetben nőtt, majd az állatlétszám emelésével jelentősen csökkent, az intenzív marhánál viszont folyamatos növekedést mértünk. A pillangós növények biomasszája mindkét húsmarhánál a vizsgálat első évétől a harmadik évig nőtt. A feltételes gyomok biomasszája az intenzitás fokozásával ellentétesen változott a két húsmarhánál, az extenzív marhánál csökkent, az intenzív marhánál nőtt.

Az élőhelytípusok és a legeltetés intenzitása közötti interakciók értékelése a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Szikes mocsárrét			Nedves szikes legelő			p
	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	
Holtanyag (g/m ²)	277,45	118,52	257,02	184,38	90,29	102,81	<0,001
Élőanyag (g/m ²)	201,56	582,66	340,91	139,77	202,54	205,45	<0,001
Magasság (cm)	28,47	70,22	60,44	15,17	40,79	22,16	0,001
Egyszikű (g/m ²)	170,12	470,94	292,35	102,70	147,66	142,71	<0,001
Kétszikű (g/m ²)	30,27	110,39	45,34	36,71	53,36	60,69	<0,001
Füvek (g/m ²)	138,47	402,51	248,57	84,84	116,44	113,39	<0,001
Aljfű (g/m ²)	57,23	132,70	69,21	34,85	52,76	68,05	<0,001
Szálfű (g/m ²)	81,24	269,81	179,35	49,99	63,68	45,34	<0,001
Savanyúfű (g/m ²)	31,66	65,49	43,79	17,85	31,22	29,33	0,132
Pillangós (g/m ²)	2,21	5,57	8,81	7,54	8,32	22,39	0,018
Feltétlen gyom (g/m ²)	4,20	20,15	10,65	3,68	7,51	12,69	0,012
Feltételes gyom (g/m ²)	28,58	95,23	38,53	28,68	51,43	47,03	0,007
Moha (g/m ²)	0,26	1,33	0,59	0,36	1,52	2,01	0,107

A 13. táblázat alapján a legeltetés intenzitása és az élőhely típusa közötti kölcsönhatás a savanyúfüvek és a moha kivételével az összes növényzeti jellemzőre szignifikáns hatással volt. Az állatlétszám növelésével mind a két élőhelytípusnál csökkent a holtanyag mennyisége, különösen a vizsgálat második évében. Az élőanyag biomasszája viszont nőtt az évek során, a legnagyobb mennyiséget a második évben a szikes mocsárréten mértük. Az állatlétszám növekedésével mind a két élőhelytípusnál jelentősen nőtt a vegetáció magassága, különösen a vizsgálat második évében. A legmagasabb vegetációt a kezelés második évében a szikes mocsárréten, a legalacsonyabbat az első évben a nedves szikes legelőn mértük. Nőtt az aljfüvek biomasszája is az állatlétszám növelésével mindkét élőhely típuson. A nedves szikes legelőn folyamatos volt a növekedés, a mocsárréten viszont a legnagyobb értéket a második évben mértük. A szálfüvek biomasszája a nedves szikes legelőn valamelyest csökkent, a mocsárréten viszont jelentősen nőtt, hasonlóan az aljfüvekhez a második évben mértük a legmagasabb

értéket. A pillangósok mennyisége az intenzitás fokozásával folyamatosan nőtt mindkét élőhelytípusnál. A feltétlen gyomok biomasszája a mocsárban kezdetben jelentősen nőtt, majd valamelyest csökkent, a nedves szikes legelőn viszont folyamatos növekedést mutatott. A feltételes gyomok mennyisége szintén nőtt az évek során, mindkét élőhely típusnál a legnagyobb értéket a második évben a legalacsonyabbat az első évben mértük.

14. táblázat

A különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetése és az élőhelytípusok közötti interakciók értékelése a növényzet jellemzőire (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Szikes mocsárrét		Nedves szikes legelő		p
	Magyar szürke szarvasmarha	Vegyes genotípusú húsmarha	Magyar szürke szarvasmarha	Vegyes genotípusú húsmarha	
Holtanyag (g/m²)	218,50	216,82	167,69	144,85	0,033
Élőanyag (g/m ²)	371,11	378,98	384,83	171,97	0,213
Magasság (cm)	54,27	51,82	23,57	28,51	0,124
Egyszikű (g/m²)	287,53	334,75	319,20	120,97	0,002
Kétszikű (g/m²)	81,05	42,95	64,72	49,11	0,004
Füvek (g/m²)	233,87	292,49	280,86	95,13	<0,001
Aljfű (g/m²)	66,83	105,93	99,04	49,26	0,001
Szálfű (g/m ²)	167,05	186,55	181,82	45,88	0,107
Savanyúfű (g/m ²)	53,08	40,88	36,96	25,84	0,202
Pillangós (g/m²)	10,08	0,98	15,35	1,31	<0,001
Feltétlen gyom (g/m ²)	16,49	6,84	12,39	5,98	0,176
Feltételes gyom (g/m²)	47,00	61,22	65,14	31,13	0,009
Moha (g/m²)	0,79	0,66	0,89	1,88	0,028

A 14. táblázat alapján megállapítható, hogy az extenzív húsmarhával legelt mindkét élőhelytípuson nagyobb holtanyag mennyiséget mértünk, mint az intenzív húsmarhával legelt élőhelyeken. Az egyszikűek esetén az intenzív húsmarha a szikes mocsárréten, a magyar szürke marha a nedves szikes legelőn tart fent nagyobb mennyiséget. A kétszikűeknél mindkét élőhelytípuson a magyar szürkével legelt területen mértünk nagyobb biomassza mennyiséget.

Az aljfüvek biomasszája a mocsáron az intenzív húsmarhával legelt, a szikes réten az extenzív húsmarhával legelt területen volt nagyobb. A pillangósoknál mindkét élőhely típuson a magyar szürkével legelt területen mértünk nagyobb biomassza mennyiséget.

A két szarvasmarhafajta legelése a két élőhely típusnál ellenkezőleg hatott a feltételes gyomok mennyiségére. A legnagyobb értékeket a szikes mocsáron az intenzív húsmarhával, a szikes réten az extenzív húsmarhával legelt területeken mértük. A moha biomasszájánál épp az ellenkezőjét tapasztaltuk.

15. táblázat

A legeltetés intenzitása és a különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetésének együttes hatása a növényzet jellemzőire szikes mocsárréten (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Magyar szürke szarvasmarha			Vegyes genotípusú húsmarha		
	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)
Holtanyag (g/m ²)	302,96	97,16	255,37	251,93	139,87	258,67
Élőanyag (g/m ²)	233,03	627,33	252,96	170,10	538,00	428,85
Magasság (cm)	29,11	74,74	58,95	27,84	65,69	61,93
Egyszikű (g/m ²)	179,41	490,25	192,93	160,83	451,64	391,77
Kétszikű (g/m ²)	53,55	135,11	54,48	6,98	85,68	36,20
Füvek (g/m ²)	145,39	386,53	169,70	131,54	418,49	327,43
Aljfű (g/m ²)	38,16	123,41	38,90	76,30	141,98	99,53
Szálfű (g/m ²)	107,23	263,12	130,80	55,25	276,51	227,90
Savanyúfű (g/m ²)	34,03	101,99	23,23	29,29	28,99	64,35
Pillangós (g/m ²)	4,25	9,78	16,23	0,17	1,37	1,40
Feltétlen gyom (g/m ²)	7,72	31,00	10,75	0,67	9,31	10,55
Feltételes gyom (g/m ²)	26,05	95,70	19,25	31,10	94,76	57,80
Moha (g/m ²)	0,06	1,98	0,33	0,46	0,68	0,85

A legeltetés intenzitása és a különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetésének együttes hatása a növényzet jellemzőire nedves szikes legelőn (Hortobágy, 2015-2017)

Növényzet jellemzői	Magyar szürke szarvasmarha			Vegyes genotípusú húsmarha		
	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)	Alacsony intenzitás (1.év)	Közepes intenzitás (2.év)	Közepes intenzitás (3.év)
Holtanyag (g/m²)	142,16	73,73	104,53	226,60	106,86	101,09
Élőanyag (g/m²)	123,42	268,58	187,63	156,13	136,50	223,27
Magasság (cm)	13,83	41,57	15,31	16,52	40,00	29,01
Egyszikű (g/m²)	91,64	217,42	114,18	113,77	77,91	171,25
Kétszikű (g/m²)	31,28	50,62	72,28	42,14	56,09	49,10
Füvek (g/m²)	69,93	177,35	96,65	99,75	55,53	130,13
Aljfű (g/m ²)	31,43	76,54	55,60	38,28	28,99	80,50
Szálfű (g/m²)	38,50	100,81	41,05	61,48	26,54	49,63
Savanyúfű (g/m²)	21,68	40,07	17,53	14,01	22,38	41,13
Pillangós (g/m²)	13,25	16,05	43,28	1,83	0,59	1,50
Feltétlen gyom (g/m²)	4,76	7,74	17,33	2,60	7,28	8,05
Feltételes gyom (g/m ²)	42,06	75,95	42,88	15,31	26,91	51,18
Moha (g/m²)	0,50	0,54	1,13	0,23	2,50	2,90

A 15-16. táblázatok mutatják, hogy az intenzitás fokozásával, amíg a nedves szikes legelőn a holtanyag (avar) mennyisége mindkét marhafajta legelése esetében csökkent, a szikes mocsárréten az extenzív húsmarhánál csökkent, az intenzív húsmarhánál kis mértékben nőtt ($p=0,002$). Az élőanyag biomassza mennyisége és a magassága mindkét szarvasmarhafajta és mindkét gyep típus esetében növekedést tapasztaltunk az évek során ($p<0,001$). Az egyszikűek közül a szálfüvek mennyisége a szikes mocsárréten mindkét fajtánál nőtt, jelentősebb növekedést az intenzív húsmarha legelésénél rögzítettünk ($p=0,001$). A savanyúfüvek biomasszája mindkét élőhely típuson az extenzív húsmarhával legelt területeken kezdetben nőtt majd csökkent, az intenzív húsmarha legelésénél viszont megduplázódott a mennyiségük ($p=0,004$). A pillangósok biomassza mennyisége a szikes mocsárréten mindkét fajta legeléskor a többszörösére nőtt, a szikes réten az extenzív húsmarhánál szintén jelentősen nőtt, az intenzív húsmarhánál pedig kis mértékben csökkent ($p=0,015$). A feltétlen gyom biomassza

mennyisége mindkét élőhelyen és mindkét szarvasmarhatípus esetében jelentősen nőtt, különösen a kezelés második évében ($p=0,014$).

3.3. A legelőhasználat hatása a növényzet táplálóanyagtartalmára

A különböző gyephasználatok hatásait a legelő növényzetének táplálóanyagtartalmára a 17-20 táblázatok mutatják be.

17. táblázat

A különböző élőhelyek hatása a gyepalkotók táplálóanyagtartalmára (Hortobágy, 2016-2017)

Vizsgált paraméterek	Élőhelytípus		P
	Szikes mocsárrét	Nedves szikes legelő	
Száranyag-tartalom (sza.%)	32,90	30,95	0,464
Nyersfehérje-tartalom (sza.%)	11,95	13,55	0,325
Nyersrost-tartalom (sza.%)	30,35	30,75	0,506
Életfenntartó nettóenergia (MJ/kg sz.a)	5,03	5,08	0,561

A 17. táblázat adatai alapján látható, hogy a különböző élőhelytípusok esetében nem tudunk szignifikáns hatást kimutatni a vizsgált paraméterekre.

18. táblázat

Az eltérő évek hatása a gyepalkotók táplálóanyagtartalmára (Hortobágy, 2016-2017)

Vizsgált paraméterek	Kezelés		P
	2016. év	2017. év	
Száranyag-tartalom (sza.%)	31,27	31,93	0,930
Nyersfehérje-tartalom (sza.%)	10,60	12,75	0,042
Nyersrost-tartalom (sza.%)	29,62	30,55	0,937
Életfenntartó nettóenergia (MJ/kg sz.a)	4,55	5,05	<0,001

A 18. táblázat szerint a nyersfehérje-tartalom esetében a nagyobb értéket a kezelés 3. évében a kisebbet az alacsonyabb szárazanyag hozamú 2016-os évben mértük. Az életfenntartó

nettóenergia-tartalomnál ugyanez a tendencia figyelhető meg. A nagyobb értéket 2017-ben, tehát a már két éve emelt állatlétszámmal legeltetett területen, a kisebbet 2016-ban kaptuk.

19. táblázat

A különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetésének hatása a gypalkotók táplálóanyag-tartalmára (Hortobágy, 2016-2017)

Vizsgált paraméterek	Szarvasmarha típusok		P
	Magyar szürke szarvasmarha	Vegyes genotípusú húsmarha	
Száranyag-tartalom (sza.%)	31,60	32,25	0,815
Nyersfehérje-tartalom (sza.%)	12,12	13,35	0,472
Nyersrost-tartalom (sza.%)	30,50	30,60	0,665
Életfenntartó nettóenergia (MJ/kg sza.)	4,96	5,15	0,006

A 19. táblázat alapján a szarvasmarha típusa csak az életfenntartó nettóenergia-tartalmat befolyásolta. Nagyobb értéket az intenzív húsmarhával legeltetett területen mértünk.

20. táblázat

A különböző genotípusú szarvasmarhafajták legeltetése az élőhelytípusok és az eltérő évek közötti interakciók értékelése a gypalkotók táplálóanyag-tartalmára (Hortobágy, 2016-2017)

Vizsgált paraméterek	2016. év				2017. év				P
	Szikes mocsárrét		Nedves szikes legelő		Szikes mocsárrét		Nedves szikes legelő		
	Magyar szürke	Vegyes genotípus	Magyar szürke	Vegyes genotípus	Magyar szürke	Vegyes genotípus	Magyar szürke	Vegyes genotípus	
Száranyag (%)	27,01	28,35	33,37	36,38	33,60	32,21	29,62	32,30	0,735
Nyersfehérje (sza.%sza.%)	10,21	11,63	9,86	10,71	10,60	13,30	13,70	13,40	0,431
Nyersrost (sza.%)	27,92	29,34	31,71	29,51	31,20	29,50	29,80	31,70	0,435
Életfenntartó nettóenergia (MJ/kg sza.)	4,54	4,56	4,53	4,60	4,97	5,09	4,95	5,20	<0,001

A 20. táblázat szerint statisztikailag is igazolható hatást szintén csak az életfenntartó nettó energia esetében tudtunk kimutatni. Mindkét élőhelytípusnál és mindkét szarvasmarha típusnál a legelési intenzitás fokozásával nőtt az életfenntartó nettó energia.

3.4. A talajvizsgálatok összehasonlító elemzése

A különböző gyephasználat talajkémiai paramétereit befolyásoló hatását a 21. táblázat mutatja be.

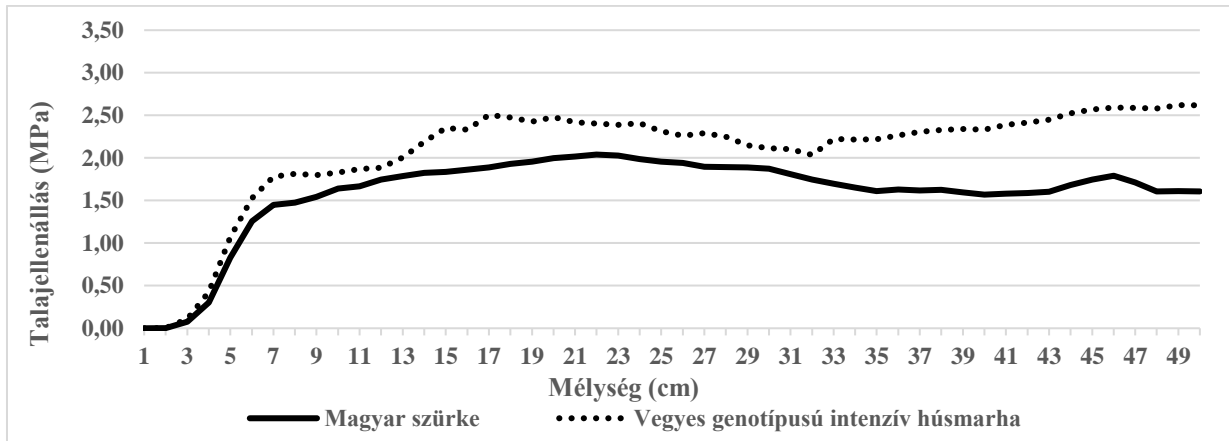
21. táblázat

Az élőhelytípusok talajának összehasonlítása (Hortobágy, 2017)

Vizsgált jellemzők	Szikes mocsárrét		Nedves szikes legelő		P
	Magyar szürke szarvasmarha	Vegyes genotípusú húsmarha	Magyar szürke szarvasmarha	Vegyes genotípusú húsmarha	
pH (KCl)	5,65	4,98	6,31	5,20	0,130
KA	51,50	54,38	50,22	46,56	0,115
Vízoldható összes só (m/m) %	0,05	0,05	0,05	0,05	0,083
CaCO ₃ (m/m) %	0,10	0,10	0,10	0,10	0,098
Szerves szén (m/m) %	3,87	3,85	3,31	2,71	0,149
AL-oldható P ₂ O ₅ (mg/kg)	57,12	43,94	47,88	43,87	0,523
AL-oldható K₂O (mg/kg)	332,10	256,01	209,98	205,70	0,037
KCl-oldható NO ₃ ⁻ + NO ₂ ⁻ - N (mg/kg)	0,39	0,42	0,49	0,44	0,460

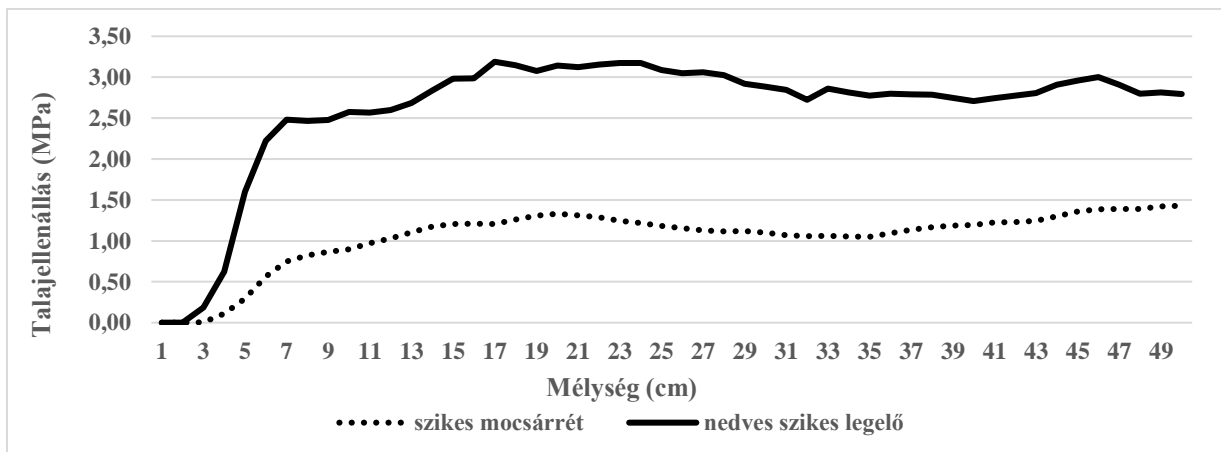
A 21. táblázat szerint a területek talajának kémiai tulajdonságai többnyire szignifikánsan nem különböztek egymástól. Statisztikailag is megerősített különbséget csak egy esetben a Lakanen-Ervő oldható kálium koncentrációjánál mértünk. Megállapítottuk, hogy a szikes mocsárrét jóval magasabb K koncentrációt tart fent, mint a nedves szikes legelő. A nedves szikes legelőn közel azonos értékeket mértünk a két marhatípusnál, a szikes mocsárréten a magyar szürkével legeltetett területen magasabb volt a talaj K koncentrációja.

A legelők talajának összehasonlítását a tömörödöttségük alapján a 2-4. ábra ismerteti. A talaj penetrációs ellenállását befolyásolta a szarvasmarha típusa az élőhelytípusok és ezek együttes hatása.



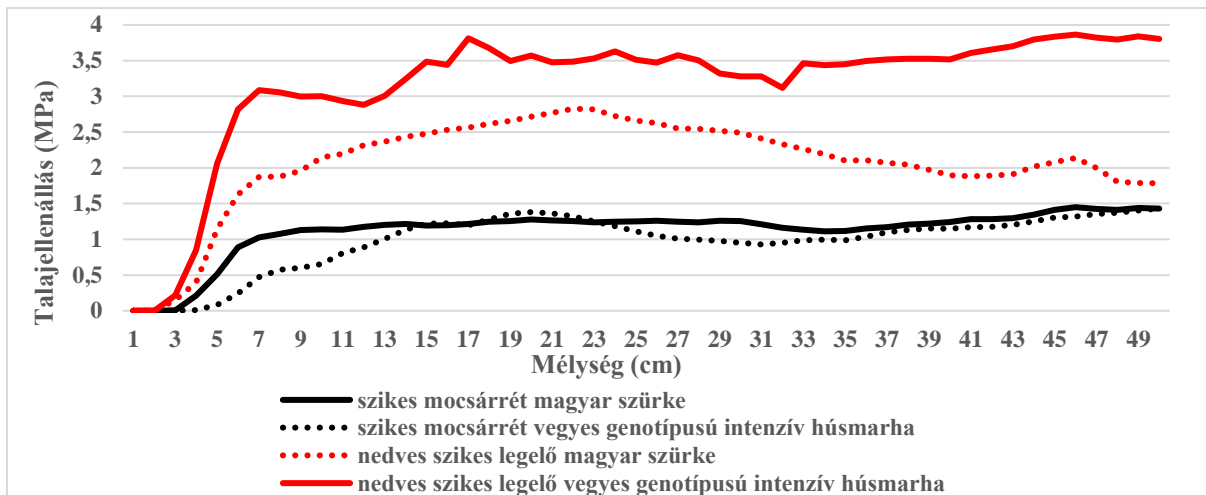
2. ábra: A legelők talajának penetrációs ellenállása (Hortobágy, 2017)

A magyar szürkével legeltetett Pap-ere és az intenzív húsmarhával legeltetett Zám-pusztai legelői között először 18 cm-en majd 35 cm-től jelentkezett a szignifikáns különbség. A vártak megfelelően a nagyobb tömegű intenzív húsmarhával legelt területünk bizonyult tömörödöttebbnek (2. ábra).



3. ábra: A különböző élőhelytípusok talajának penetrációs ellenállása (Hortobágy, 2017)

A két élőhelytípus összehasonlítása során azt tapasztaltuk, hogy a nedves szikes legelő talajának ellenállása jóval nagyobb volt, mint a szikes mocsárrété (3. ábra). A szignifikáns különbség először 3 cm-es talajmélységnél jelentkezett és 50 cm-ig, azaz a mért tartományban folyamatosan tartott.



4. ábra: A különböző genotípusú húsmarhalegelők talajának penetrációs ellenállása különböző élőhelytípusokon (Hortobágy, 2017)

Az interakciók esetében a 4. ábra alapján megállapítottuk, hogy a két legelő (Pap-ere és Zám puszta) talajának penetrációs ellenállása a szikes réten tért el nagyobb mértékben egymástól, amely már közvetlenül a talajfelszín alatt intenzív volt. Statisztikailag is igazolt különbséget először 4 cm-en mértünk, amely 17 cm-ig, majd 33 cm-től végig folyamatosan 50 cm-ig tartott. A legnagyobb talajellenállást Zám pusztán az intenzív húsmarhával hasznosított nedves szikes legelő tapasztaltunk. A szikes mocsárréten mindkét legelőn alacsony volt a tömörödöttség.

4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Különböző genotípusú húsmarhák eltérő élőhelytípusokon történő legeltetésének hatását megállapító vizsgálataim új tudományos eredményei az alábbiak:

1. Megállapítottam, hogy a legeltetés hatása gyep típusonként eltérő. A nedves szikes legelőn a fajszám 15%-kal, a Shannon diverzitás 16%-kal volt nagyobb, mint a szikes mocsárréten, ugyanakkor az élőanyag biomassza mennyisége 51%-kal volt kevesebb a nedves szikes legelőn.
2. Az alacsony (0,35ÁÉ/ha) és közepes állatlétszámmal (0,61-0,68ÁÉ/ha) történő legeltetés hatásának összehasonlításakor megállapítottam, hogy az állatlétszám emelésével a növényfajok gazdagsága 11%-kal, a Shannon-diverzitás 19%-kal nőtt, ami egybevág a köztes zavarási hipotézissel. A közepes intenzitású legeltetés hatékonyan (55%-kal) képes elnyomni a savanyú füvek borítását, és megteremteni a rövid és a magas füvek mozaikos vegetációs szerkezetét. A nagyobb állatlétszámmal való legeltetés ellentétesen hatott az avar és az élőanyag mennyiségre. Az avar mennyisége 22 %-kal csökkent, az élőanyag biomassza tömege jelentősen nőtt, azaz 60%-kal.
3. Az állatlétszám növelése takarmányérték szempontból is javítja a szikes mocsárrétet: a nagyobb állatsűrűséggel történő legeltetés hatására a pillangósvirágúak biomassza mennyisége megháromszorozódott, ezáltal nőtt az egységnyi területről nyerhető nyersfehérje- és nettóenergia- tartalom.
4. Megállapítottam, hogy a különböző szarvasmarha típusok legelésének a növényzet összetételére és takarmányminőségre gyakorolt hatása az élőhely típusától is függ. A magyar szürke marha ellentétben a vegyes genotípusú modern húsmarhával nagyobb fajszámot (szikes mocsárréten 54%-kal, nedves szikes legelőn: 30%-kal), nagyobb Shannon diverzitást (a szikes mocsárréten 35%-kal, nedves szikes legelőn 12,6 %-kal), és több pillangós biomassza mennyiséget tartott fenn mind a két élőhely típusnál (90%-kal). A növényfajok sokfélesége az ősi magyar marhával legeltetett nedves szikes legelőn volt a legnagyobb (17,02 db/m²) a legkevesebb (10,33db/m²) a vegyes genotípusú egyoldalú húsmarhával legeltetett szikes mocsárréten. A feltételes gyomok biomassza tömege a szikes

mocsárréten a kifejezetten húsmarha genotípus legeltetésével 30%-kal, a nedves szikes legelőn a szürke marha legeltetésével 109%-kal volt nagyobb.

5. A kétféle szarvasmarha genotípus eltérő takarmányszelektivitással rendelkezik. Amíg, a magyar szürke marhával legeltetett mindkét élőhely típuson visszaszorult a savanyú fűvek biomasszája (a szikes mocsárréten 32%-kal, a nedves szikes legelőn 12%-kal), és nőtt a pillangós virágúak aránya (a szikes mocsárréten 282%-kal, a nedves szikes legelőn 227%-kal), addig a vegyes genotípusú húsmarhával legeltetett területeken nőtt a savanyúfűvek biomasszája (a szikes mocsárréten 120%-kal, a nedves szikes legelőn 194%-kal), a pillangósoké a szikes mocsárréten nőtt (724%-kal), a nedves szikes legelőn csökkent (18%-kal).
6. Az egységnyi területre jutó állategység növelésével mindkét élőhelytípuson mindkét genotípus esetében jelentősen nőtt a feltétlen gyomok biomassza tömege. A szikes mocsárréten a magyar szürke marhával legeltetett területen 39%-os, a vegyes genotípusú modern húsmarhánál 1475%-os, a nedves szikes legelőn a magyar szürke marhával legeltetett területen 264%-os, a vegyes genotípusú modern húsmarhánál 210%-os növekedés volt tapasztalható.
7. A kutatási eredmények alapján kijelenthető, hogy a nedves szikes legelőn és mocsárréten 1 ÁE/ha alatti állatsűrűség mellett az ősi magyar marha és a vegyes genotípusú modern húsmarha egyaránt alkalmas a természetvédelmi területek kezelésére, egyben kiváló minőségű élelmiszeralapanyag előállítására. Természetvédelmi szempontból a magyar szürke legeltetése különösen előnyös a vizes élőhelyeken.

5. GYAKORLATBAN ALKALMAZHATÓ EREDMÉNYEK

1. Kimutattam, hogy az állatlétszám emelésének hatása a feltétlen gyomok biomassza mennyiségére eltérően jelentkezett a különböző szarvasmarha típusoknál és az élőhelytípusoknál. A legnagyobb mértékű, azaz 16-szoros növekedést az intenzív húsmarhával legelt szikes mocsárréten mértem, a legkisebb mértékű növekedést szintén a szikes mocsárréten a magyar szürkével legelt területen, ahol csak 1,4-szeres volt a feltétlen gyomok biomassza növekedése az állatlétszám fokozásával. A nedves szikes legelőn nem volt számottevő különbség, mindkét húsmarha típus legeltetésekor közel 3,5-szörös volt a feltétlen gyom biomassza mennyiségének a növekedése. Eredményeim alapján a mezőgazdasági hasznosság tekintetében a szikes mocsárrét kezelésére a hagyományos fajták használata javasolt. Természetvédelmi szempontból emellett figyelembe kell venni, hogy a feltétlen gyomokhoz sorolt *Ranunculus repens* természetes zavarástűrő, az *Oenanthe silaifolia* és a *Cirsium brachycephalum* kísérőfaj, az utóbbi pedig védett, endemikus fajunk. Jelen mennyiségben ezek a fajok nem veszélyeztetik a gyepek takarmányozási értékét (6% alatt). A nedves szikes legelőn mind mezőgazdasági mind természetvédelmi szempontból javasolható a vegyes genotípusú húsmarha és az extenzív magyar szürke legeltetése a vizsgálatban alkalmazott állatlétszám mellett.
2. A természetességi érték a legeltetési intenzitás fokozásával csökkent mindkét élőhely és marha típusnál. A legnagyobb mértékű csökkenés (40%-os) a magyar szürkével legelt nedves szikes legelőn, a legkisebb mértékű a magyar szürkével legelt szikes mocsárréten jelentkezett, ami felhívja a figyelmet a megfelelő gazdálkodási intenzitások meghatározásának és tervezésének fontosságára.
3. A két szarvasmarhafajta eltérő takarmányszelektivitással rendelkezik, a magyar szürkével való legeltetéssel jobb minőségű takarmányt tudunk elérni mindkét élőhely típusnál: a magyar szürkével való legeltetéssel jobban visszaszorult a savanyúfüvek és a feltételes gyomok borítása és biomassza mennyiségük, ugyanakkor a pillangósok aránya nagyobb mértékben növekedett, mint az intenzív húsmarha legelésénél. Ez az eredmény arra utal, hogy a magyar szürke különösen alkalmas lehet a savanyúfüvek és feltételes gyomok visszaszorítására a vizsgált élőhelytípusokban.

4. Megállapítottam, hogy a különböző szarvasmarha típusok legelésének az élőhelyvédelmi értékekre és a takarmányminőségre gyakorolt hatása az élőhely típusától függhet. A magyar szürke nagyobb fajszámot (szikes mocsárréten 54%-kal, nedves szikes legelőn: 30%-kal), nagyobb Shannon diverzitást (a szikes mocsárréten 35%-kal, nedves szikes legelőn 12,6 %-kal), és több pillangós biomassza mennyiséget tartott fenn mind a két élőhely típusnál (90%-kal), mint az intenzív húsmarha. A növényfajok gazdagsága és a sokféleség a hagyományos húsmarhával legelt nedves szikes legelőn volt a legnagyobb (17,02 db/m²), a legkevesebb (10,33db/m²) az intenzív húsmarhával legelt szikes mocsárréten. A feltételes gyomok biomasszája is eltérően alakult: a szikes mocsárréten az intenzív húsmarha (30%-kal), a nedves szikes legelőn az extenzív húsmarha legeltetésénél jelentkezett nagyobb mennyiség (109%-kal). Ezek az eredmények felhívják a figyelmet az élőhelyi adottságoknak leginkább megfelelő fajtaválasztásra.

6. IRODALOMJEGYZÉK

1. Ángyán J., Tardy J., Vajnáné Madarassy A. (szerk.) (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásnak alapjai, Mezőgazda Kiadó, Budapest.
2. Balázs F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
3. Barcsák, Z., Baskay, T. B., Prieger K. (1978): A gyepek gyomnövényei. – In: Lőrincz, J. (szerk.): Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 115-132.
4. Deák B.-Valkó O.-Alexander C.-Mücke W.-Kania A.-Tamás J.-Heilmeier H. (2014b): Fine-scale vertical position as an indicator of vegetation in alkali grasslands - case study based on remotely sensed data. *Flora*. 209: 693-697.
5. Deák, B., Valkó, O., Tóthmérész, B., -Török, P. (2014c): Alkali marshes of Central-Europe – Ecology, Management and Nature Conservation. In: Shao H-B (Ed.) *Salt Marshes: Ecosystem, Vegetation and Restoration Strategies*. Hauppauge: Nova Science Publishers. 1-11.
6. Ecsedi, Z., Oláh J., Zalai, T. (2020): Legeltetett szikes mocsarak ökológiája és kezelése a Hortobágyon. Hortobágyi Természetvédelmi Egyesület. 299.
7. Gencsi, Z. (2005): Biogazdálkodás extenzív gyepeken. *Gyepgazdálkodás*, Debrecen, 97-101.
8. Harris, L. E., Kearl, L. C., Fonnesebeck, P. V. (1972): Use of regression equations in predicting availability of energy and protein. *J. Anim. Sci.* 35: 658.
9. Herd Book Charolais. (2004): *Charolais: The Right Choice*, Nevers, France.
10. Kárpáti B., Sarudi Cs., Csorbai A., Marton I. (2004): A magyar szürke szarvasmarha tartásának ökonómiai és környezet-gazdálkodási elemzése. *Acta Agraria Kaposváriensis* 8: 33-49.
11. Kárpáti, L. (2007): Természetvédelem és állattenyésztés. *Magyar Mezőgazdaság* 48: 5-6.
12. Király, G. (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, pp. 616.
13. Pauler, C. M., Isselstein, J., Braunbeck, T., & Schneider, M. K. (2019). Influence of Highland and production-oriented cattle breeds on pasture vegetation: A pairwise assessment across broad environmental gradients. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 284: 1-11

14. Rook, A. J., Tallowin, J. R. B. (2003): Grazing and pasture management for biodiversity benefit. *Anim. Res.* 52: 181–189
15. Szabó, G., Zimmermann, Z., Barta, S., Szentes, Sz., Sutsinszki, Zs., Penszka, K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájökológiai Lapok.* 9 (2): 437–445.
16. Szemán L. (2006): Gyepgazdálkodási alapismeretek. Egyetemi jegyzet, Szent István egyetem, Gödöllő.
17. Szentes S., Wichmann B., Házi J., Tasi J., Penszka K. (2009a): Vegetáció és gyep produkció havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok / Journal of Landscape Ecology.* 7: 319-328.
18. ter Braak, C.J.F., Šmilauer, P. (2012): Canoco reference manual and user's guide: software for ordination, version 5.0. Microcomputer Power, Ithaca, USA.
19. Tóth E., Deák B., Valkó O., Kelemen, A., Miglécz, T., Tóthmérész, B., Török P. (2018): Livestock type is more crucial than grazing intensity: Traditional cattle and sheep grazing in short-grass steppes. *Land Degrad. Dev.* 29: 231–239.
20. Török, P., Valkó, O., Deák, B., Kelemen, A., Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. *PLoS ONE* 9 (5): e97095.
21. Török, P., Miglécz, T., Valkó, O. (2013): A természetközeli gyepék szerepe a változatos élővilág és az ökológiai folyamatok fenntartásában. In: Török P (szerk.) Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. Budapest: Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet. 2013. 7-10.
22. Zuur, A., Ieno, E.N., Walker, N., Saveliev, A.A., Smith, G.M. (2009): *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R.* Springer, New York, USA

7. PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK



**DEBRECENI
EGYETEM**

**DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR**

H-4002 Debrecen, Egyetem tér 1, Pf.: 400
Tel.: 52/410-443, e-mail: publikaciok@lib.unideb.hu

Nyilvántartási szám: DEENK/508/2024.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Kovácsné Koncz Nóra
Doktori Iskola: Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10051406

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (3)

1. **Kovácsné Koncz, N.**, Tóth, K. Á., Radócz, S., Béri, B.: Extenzív és intenzív húsmarha legeltetés természetvédelmi szempontú összehasonlító vizsgálata hortobágyi mélyfekvésű gyepekben. *Gyepgazdálk. Közl.* 15 (1), 39-47, 2017. ISSN: 1785-2498.
2. **Kovácsné Koncz, N.**, Tóth, K. Á., Radócz, S., Béri, B.: Különböző szarvasmarha fajták legeltetésének hatása hortobágyi mélyfekvésű legelők botanikai összetételére. *Agrártud. Közl.* 73, 57-63, 2017. ISSN: 1587-1282.
DOI: <http://dx.doi.org/10.34101/actaagrar/73/1627>
3. **Kovácsné Koncz, N.**, Béri, B.: Extenzív hasznosítású gyepek élőhely kezelése különböző szarvasmarhafajták legeltetésével: áttekintés. *Gyepgazdálk. Közl.* 13 (1-2), 19-29, 2015. ISSN: 1785-2498.

Idegen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (1)

4. **Kovácsné Koncz, N.**, Simon, Á., Béri, B.: The effect of different genotype cattle grazing on the nutrient content of saline grasslands vegetation. *Agrártud. Közl.* 75, 45-50, 2018. ISSN: 1587-1282.
DOI: <http://dx.doi.org/10.34101/actaagrar/75/1644>

Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (1)

5. **Kovácsné Koncz, N.**, Béri, B., Deák, B., Kelemen, A., Tóth, K., Kiss, R., Radócz, S., Miglécz, T., Tóthmérész, B., Valkó, O.: Meat production and maintaining biodiversity: Grazing by traditional breeds and crossbred beef cattle in marshes and grasslands. *Appl. Veg. Sci.* 23 (2), 139-148, 2020. ISSN: 1402-2001.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/avsc.12475>
IF: 3.252

Magyar nyelvű konferencia közlemények (2)

6. **Kovácsné Koncz, N.**, Posta, J., Tóth, K., Radócz, S., Béri, B.: Extenzív és intenzív húsmarha fajták legelésének a hatása szikes gyepek növényzetére. *Termvéd. közl.* 24, 114-123, 2018. ISSN: 1216-4585.





7. **Kovácsné Koncz, N.**, Béri, B., Kelemen, A., Deák, B., Valkó, O.: Mély fekvésű gyepek élőhely kezelése különböző szarvasmarhafajták legeltetésével.
In: LVII. Georgikon Napok. Szerk.: Nagy Zita Barbara, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely, 225-234, 2015. ISBN: 9789639639829

Magyar nyelvű absztrakt kiadványok (4)

8. **Kovácsné Koncz, N.**, Béri, B., Posta, J., Deák, B., Kelemen, A., Radócz, S., Tóth, K., Valkó, O.:
Extenzív és intenzív húsmarha legelők összehasonlító botanikai és természetvédelmi vizsgálatai hortobágyi szikeseken.
In: XII. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében : Program és összefoglalók = 12th International Conference Advances in research on the flora and vegetation of the Carpatho-Pannonian region : Programme and Abstracts. Szerk.: Molnár V. Attila, Sonkoly Judit, Takács Attila, Debreceni Egyetem TTK Növénytan Tanszék, Debrecen, 77, 2018.
ISBN: 9789634739265
9. **Kovácsné Koncz, N.**, Béri, B., Posta, J., Deák, B., Kelemen, A., Radócz, S., Tóth, K., Valkó, O.:
Extenzív és intenzív húsmarha fajták legelésének a hatása hortobágyi mélyfekvésű szikes gyepek növényzetére.
In: XI. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia : "Sikerek és tanulságok a természetvédelemben": Absztraktkötet. Szerk.: Mizsei Edvárd, Szepesváry Csaba, Magyar Biológiai Társaság, MTA Ökológiai Kutatóközpont, [Vácrátót], 95, 2017.
10. **Kovácsné Koncz, N.**, Béri, B., Kelemen, A., Deák, B., Radócz, S., Valkó, O.: Hortobágyi mélyfekvésű szikes területek élőhely kezelése különböző intenzitású szarvasmarhafajták legeltetésével.
In: NATURA 2000 területek természetvédelmi vizsgálatai, élőhelykezelési, fenntartási tapasztalatai a "Fenntartható fejlődés a Kárpát-medencében III." című konferenciasorozat keretében : Absztraktkötet = Nature conservation investigations in NATURA 2000 sites, in "Sustainable development in the Carpathian basin III" conference : Book of Abstracts. Szerk.: Zimmermann Zita, Szabó Gábor, Szent István Egyetem, Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 56, 2016.
ISBN: 9789632695266
11. **Kovácsné Koncz, N.**, Béri, B., Kelemen, A., Deák, B., Valkó, O.: Mély fekvésű gyepek élőhely kezelése különböző szarvasmarhafajták legeltetésével.
In: LVII. Georgikon Napok = 57th Georgikon Scientific Conference : Kivonat-kötet Programfüzet, valamint az elhangzó és poszter előadások rövid kivonatainak gyűjteménye.
Szerk.: Nagy Zita Barbara, Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely, 132, 2015. ISBN: 9789639639812





További közlemények

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (2)

12. **Kovácsné Koncz, N.**, Posta, J., Béri, B.: Különböző szarvasmarhafajták legelői viselkedésének összehasonlító vizsgálata hortobágyi szikeseken.
Gyepgazdálk. Közl. 15 (2), 29-36, 2017. ISSN: 1785-2498.
13. Novotniné Dankó, G., Rónai, Á., Tóth, P. P., Szabó, D., Balogh, P., **Kovácsné Koncz, N.**: Nyári meleg okozta hőstressz hatásának vizsgálata a tejelő szarvasmarha szaporodásbiológiai mutatóira.
Magyar Állatorv. L. 139, 717-727, 2017. ISSN: 0025-004X.
IF: 0.196

Idegen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (1)

14. **Kovácsné Koncz, N.**, Szabó, L. J., Máthé, C., Jámbrik, K., Mikóné Hamvas, M.: Histological study of quercus galls of *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Cynipidae).
Acta biol. Szeged. 55 (2), 247-253, 2011. ISSN: 1588-385X.

Magyar nyelvű konferencia közlemények (1)

15. **Kovácsné Koncz, N.**, Posta, J., Béri, B.: Az évszakok hatása különböző genotípusú szarvasmarhafajták legelői viselkedésére hortobágyi szikeseken.
In: Tavaszí Szél 2019 Konferencia = Spring Wind 2019: Tanulmánykötet I.. Szerk.: Bihari Erika; Molnár Dániel; Szikszai-Németh Ketrin, Doktoranduszok Országos Szövetsége, Budapest, 66-77, 2020. ISBN: 9786155586606

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 3,448

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapján szolgáló közleményekre): 3,252

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudánymetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2024.10.11.

