

Állandó bivalylegelő botanikai vizsgálata

Varga Krisztina – Húth Balázs József –
Bede László – Zsebő Sándor – Stencinger Dávid –
Horváth Bálint – Hegedűs Gergő – Ali Iljaz –
Jabir Ali Abdinoor – Kulmány István Mihály –
Gansuld Janchiv – Licskai Áron – Csízi István

Széchenyi István Egyetem,

Agrár és Élelmiszeripari Kutató Központ, Mosonmagyaróvár
vk920611@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

Egy dunaszegi, folyamatos legeltetésnek kitett bivalylegelő botanikai felvételezését végeztük el 2024. május 14-én. A vizsgált terület egy franciaperjés rét (*Arrhenatheretum*), melynek cönológiai felvételezés eredményeit Borhidi-féle Szociális Magatartási Típusok, valamint ökológiai indikátor értékek (vízigény, nitrogénigény, fényigény) alapján értékeltük, továbbá meghatároztuk a terület degradációs fokát. A terület domináns, zavarástűrő, pázsitfűfaja, a franciaperje (*Arrhenatherum elatius*) 36,09% borítással rendelkezett. A terület degradációs foka közelít a kritikus 1 értékhez (DF: 0,99), ami a terület jelentős degradációját jelzi, az év minden napját érintő, 3. éve tartó, állandó legeltetés hatására. A vizsgált területen megoldás lehet a növényzet regenerációja érdekében a legelőterhelés csökkentése, illetve a természetes magpergés időnkénti beiktatása a gyeptakarmálozási technológiába.

Kulcsszavak: bivalylegelő, növénycönológia, Borhidi-féle ökológiai mutatók, degradációs fok

SUMMARY

A botanical survey of a buffalo pasture of Dunaszeg was carried out on 14 May 2024. The study area was a French buffalo meadow (*Arrhenatheretum*). The results of the cenological survey were evaluated according to Borhidi's Social Behaviour Types and ecological indicator values (water demand, nitrogen demand, light demand), and the degree of degradation of the area was determined. The dominant plant species in the area was French perennial (*Arrhenatherum elatius*), classified as a disturbance-tolerant species with 36.09% cover. The degree of degradation of the area is close to 1 (DF: 0.99), indicating the degradation of the area due to the constant grazing every day of the year for the 3rd year. In the study area, reducing grazing pressure and occasionally introducing natural seed dispersal into the grassland management technology could be a solution to regenerating the vegetation.

Keywords: buffalo pasture, plant ecology, Borhidi ecological indicators, degree of degradation

BEVEZETÉS

Közismert tény, hogy a házi vízbivalyok (*Bubalus bubalis*) vizes élőhelyeken legeltetése pozitív hatással van a gyeptakarmálozásra és a természetvédelemre egyaránt, mivel segítik a biológiai sokféleség megőrzését (Georgoudis et al., 1999). Camarao et al. (2004) Brazília Amazon régiójának természetes módon kialakult öntésgyepein végzett vizsgálataik során egyértelműen leszögezték, hogy a házi

vízbivaly tartása ezeken az élőhelyeken gazdaságosabb és fenntarthatóbb, mint a húshasznú szarvasmarháié. Hossain et al. (2023) Bangladesben, természetvédelmi területen végezve vizsgálataikat, megállapították, hogy a nagy fitoproduktumú, trópusi, nyílt gyepek élőhelyek karbantartására a vízbivalyokkal történő legeltetés a legalkalmasabb módszer. Kazoglou et al. (2004) tóparti nádasok visszaszorítása érdekében vizsgálták az egyszeri nyári nádvágas és a bivalylegeltetés hatása közötti különbséget. Megállapították, hogy a bivalylegeltetés hatékonyan gátolta a nád terjedését és növelte a csupasz talaj arányát, mely révén más növényfajok is megtelepedhetnek a területen. A bivalylegeltetés nádszabályozásban betöltött jelentőségét taglalják Sweers et al. (2013) is.

A bivalyokkal történő legeltetés viszont száraz élőhelytípusoknál is jelentős lehet. Mihailou és Massaro (2021) az ausztrál szavannán zajló bivalylegeltetés sikerességéről számolnak be. Különösen figyelemreméltó az a széles takarmányfésülés skála, amit az általuk vizsgált bivalyok elfogyasztottak, beleértve a fás szárú növényeket is. Az előbbiekből leírtakat támasztja alá Escarcha et al. (2018) közlése, miszerint a bivalyoknak lényegesen jobb a szálastakarmány emésztő és átalakító képessége, mint a szarvasmarháknak. Desta (2012) is megerősíti, hogy a bivaly egyik legfőbb gazdasági előnye, hogy durva szálastakarmányokból, pl. rizsszalma, kóros növényi maradványok is képes alacsony koleszterin tartalmú, prémium minőségű sovány húst előállítani. Whitmore (2000) szerint a bivalyok kiváló gyeptakarmányosításának oka, hogy sokkal kevésbé szelektálnak, mint a húsmarha, egyetlen céljuk, hogy megteljen a bendőtraktusuk. Tsiobani et al. (2019) Észak-Görögországban tanulmányozták a bivalyok táplálkozásának szezonális változásait, a növénycsoportok fajainak kedveltségét. A leggyakrabban fogyasztott fajok közül kiemelkedett a *Cynodon dactylon* és a *Cichorium intybus*, illetve a fás szárú növények közül a *Rubus*, *Populus* nemzetségek fajai, melyek pl. a magyar flóra kérdőző szempontú takarmánypreferencia sorrendjében egyáltalán nem elől állnak. A *Cynodon dactylon* és a Magyarországon is gyakori *Digitaria* sp. preferálását közlik Suryani et al. (2023), Bali Jembrana körzetében végzett bivalylegeltetési kísérletük kapcsán.

Fűrész et al. (2023) házi vízbivalyok legeltetésének a hatását vizsgálták vizes és szárazgyepes élőhelyeken. A mátrai vizsgálati

helyszínükön hét év bivalylegeltetés után azt tapasztalhatták, hogy a gazdaságilag hasznosabb fűfűlek borítási értéke 28-ról 34,6%-ra növekedett, míg a cserjék borítási értéke 41,8-ról 4,4%-ra csökkent. Vizsgálataik megerősítik Marty (2005) eredményeit, miszerint megfelelő módon s állatfajjal terhelve az adott gyept, jelentősen növelni lehet a biotópon őshonos növényfajok diverzitását (Tölgyesi et al., 2015; Tälle et al., 2016). Napolitano et al. (2007) hangsúlyozzák, hogy a bivalyok legelési szokásai több ponton eltérnek a szarvasmarha genotípusoktól. Ha lehetőségük van rá, ún. „legelőtavakat” alakítanak ki maguknak. Évtizedes nádasok nyílnak meg a bivalylegeltetés hatására. Ugyanakkor kiemelik, hogy főként Dél-Olaszországban a bivaly tej- és hústermékek keresleti piacának, valamint a klímaváltozás miatt megnövekedett számú hőségnapoknak is betudhatóan, a bivalytartásnak pozitív jelene s jövőképe van. A legelőtavak témakörhöz kapcsolódva figyelemreméltó, hogy Antkowiak et al. (2012) lengyelországi etológiai vizsgálataik során azt tapasztalták, hogy a bivalyok a legelőn töltött idejük mintegy 40%-át dagonyázással töltötték. Sweers et al. (2014) a németországi bivalytenyésztés perspektíváit részletezik, marginális területek alternatív hasznosítása révén. Bodnár et al. (2017) a magyarországi bivalytenyésztés lehetőségeit taglalják a mozzarella sajt hazai és keleti piacokra történő értékesítési lehetőségeivel. Barna et al. (2012) kifejtik, hogy a bivaly tejének és húsának egyaránt nagyobb a szárazanyag-, a fehérje- és a zsírtartalma, mint a szarvasmarháé.

Wichmann et al. (2015) a Kiskunsági Nemzeti Park területén található Kelemen-széken végeztek cönológiai vizsgálatokat sziki legelőn, löszpusztaréten és mézpázsitos gyepon legeltetett bivaly, szürkemarkarha és bivaly, illetve kontrollnak tekintett, nem hasznosított gyepterület részekén. Vizsgálataik során megállapították, hogy a nem legeltetett kontroll területeken jelentősen megnőtt a zavarástűrő fajok mennyisége, de fajszáma nem, gyeptársulásokként más florisztikai összetétellel. A bivalyokkal, illetve a bivalyokkal és magyar szürke szarvasmarháával vegyes legeltetés esetén viszont a gyepek vegetációiban nagy diverzitás mutatkozott, amellet, hogy az asszociációk megőrizték az eredeti alkotófajaikat is. Pensza et al. (2008) a Tapolcai és a Káli-medence túllegeltetett bivaly és magyar szürkemarkarha legelőinek talajösszetételét tanulmányozva kimutatták, hogy ezen élőhelyeken igen magas a talajok szervesanyag-, foszfor- és kálium tartalma, különösen a lejtős területek alsó harmadában. Booth et al. (2022), valamint Van Klink et al. (2016) kifejtik, hogy a nagytestű marhafélék jelentős tömörítő hatást fejtenek ki a talajszervezetre, továbbá durva, lábnyomokkal teli talajfelszín hoznak létre, amely növeli a gyeppáallomány nyitottságát.

Kutatásunk célja egy bivaly legelte franciaperjés rét növényborításának elemzése Borhidi-féle (1993) Szociális Magatartási Típusok, valamint ökológiai indikátor értékek (vízigény, nitrogénigény, fényigény)

alapján, továbbá a felvételezett növényfajok alapján a terület degradációs fokának meghatározása.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált terület a Kisalföldön, a Győri medencében helyezkedik el (Szigetköz). Tengerszint feletti magassága 115-110 m között található. A területet a Duna hordalék kúpjá tölti fel. Talaja sekély termőrétegű, kis agyagtartalommal rendelkezik, réti öntéstalaj. Éghajlata mérsékelt meleg, száraz, az évi középhőmérséklet 10,0 °C, valamint éves csapadékmennyisége 550-560 mm között mozog (Dövényi, 2010).

Vizsgálatainkat Dunaszegen, Szomolányi László birtokán végeztük 2024. május 14-én. A gyepterület koordinátái: 47°46'14.3"N 17°33'28.9"E, területe: 10,56 ha (1. ábra). A hasznosítási mód 3. éve állandó legelő, a hasznosító állatfaja a házi bivaly, melynek éves átlagos egyedszáma 1 bika, 8-10 tehén a szaporulatuk. Jelentős, 1 számosállat/ha legelőterheléssel lehet számolni. Az állandó bivalylegeltetés előtt a főnövedék kaszálása s a sarjú legeltetése zajlott húsmarhákkal. A terület Natura 2000 szabályozása alá esik, továbbá ÖKO programban vesz részt (2. ábra).

1. ábra: A felvételezés helyszíne: A dunaszegi bivalylegelő (2024. május 14.)



Figure 1: Recording location: the buffalo pasture of Dunaszeg (14 May 2024)

2. ábra: A felvételezési terület térképe



Figure 2: Map of the study area

A terület meteorológiai adatai az 1. táblázatban találhatóak meg, mely a 2023. szeptember és 2024. április közötti csapadék- és hőmérséklet adatokat tartalmazza.

1. táblázat

A vizsgált terület meteorológiai adatai
(2023. szeptember – 2024. április)

Év(1)	Hónap(2)	Havi csapadékmennyiség (mm)(3)	Havi átlaghőmérséklet (°C)(4)
2023	Szeptember(5)	72,64	19,72
2023	Október(6)	299,47	14,22
2023	November(7)	317,50	6,50
2023	December(8)	161,29	2,67
2024	Január(9)	46,23	1,00
2024	Február(10)	80,77	8,89
2024	Március(11)	259,08	10,11
2024	Április(12)	168,65	14,22

Forrás: Györladamér, IGYRLA1 állomás

<https://www.wunderground.com/dashboard/pws/IGYRLA1/graph/2024-04-30/2024-04-30/monthly>

Table 1: Meteorological data for the study area (September 2023 – April 2024)

year(1), month(2), monthly precipitation (mm)(3), monthly average temperature (°C)(4), September(5), October(6), November(7), December(8), January(9), February(10), March(11), April(12)

A területről vett általános talajmintát a Széchenyi István Egyetem laboratóriuma vizsgálta meg, melynek eredményei a következők: pH (KCl) 7,41; Arany-féle kötöttségi szám 48; vízdoldható összes sótartalom <0,02 m/m%; szénsavas mésztartalom 19,63 m/m%; humusztartalom: 3,45 m/m%; szulfát tartalom 12,07 mg/kg; N (NO³⁻ + NO²⁻) tartalom 5,62 mg/kg; P₂O₅ tartalom 81,37 mg/kg; K₂O tartalom 120,07 mg/kg; Na tartalom 53,70 mg/kg; Zn tartalom 0,82 mg/kg; Cu tartalom 2,92 mg/kg; Mn tartalom 21,33 mg/kg.

A terület a francia perjes rétek közé tartozik (*Arrhenatheretum*), melynek domináns növényei a franciaperje (*Arrhenatherum elatius*), valamint a csomós ebír (*Dactylis glomerata*), sok réti virág tarkítja a területet, pl. vadmurok (*Daucus carota*), valamint kúszó boglárka (*Ranunculus repens*) (Bölöni et al., 2011).

A növényállomány cönológiai felvételezését a Balázs-féle kvadrát módszerrel végeztük el (Balázs, 1949) 10 ismétlésben, ahol az adott növényfaj által lefedett gyepterület nagyságát a Balázs-féle dominanciaérték (DB) jelzi. A borítási értékek kiszámításához az alábbi képletet használtuk:

$$\text{borítás (\%)} = (\text{DB}/\text{DBmax}) \times 100$$

A növények tudományos neveit Király (2009) szerint használtuk. A növényfajok felvételezésekor rögzítettük a borítatlan területek nagyságát is, ezt az adatot használtuk fel az összborítás meghatározásához, 100 százalékból kivonva a csupasz foltok méretét.

A felvételezett növényfajokat többféle szempontból elemeztük, mely során Borhidi-féle ökológiai kategóriákba (Szociális Magatartási Típusok, vízigény, fényigény, nitrogénigény) csoportosítottuk a növényeket. Továbbá besoroltuk a fajokat 2 csoportba (természetességre és degradációra utaló fajok), mely alapján meghatároztuk a degradációs fokot, melyet a következő képlet alapján számoltunk ki:

$$\text{DF} = \text{D}/(\text{T} + \text{D})$$

A felvételezett adatokat a Microsoft Office Excel (LST Professional 2021) programban rögzítettük és értékeltük.

EREDMÉNYEK

A felmért mintaterületek alapján 22 növényfajt jegyeztünk fel. A terület összborítása 94,69%. A legnagyobb borítással a franciaperje bírt (36,09%), mely a terület domináns növénye. A területen még 2 nagyobb borítású fajt vételeztünk fel, a fehér herét (19,38%) és a lándzsás útifűvet (12,66%). A borítatlan terület nagysága 5,31%. A felvételezések eredményei a 2. táblázatban találhatóak.

A felvételezett növényfajokat besoroltuk a Szociális Magatartási Típusok ökológiai mutató kategóriáiba. A ruderalis kompetitorok (RC) kategóriába: apró szulák, gyermekláncfű, mezei aszat; a természetes gyomfajok (W) kategóriába: bürök gémmor, nagy útifű, serteszörű zörgőfű, vetési bükköny; a zavarástűrő növényfajok (DT) kategóriába: csomós ebír, fedél rozsnok, franciaperje, puha rozsnok, fehér here, komlós lucerna, réti here, kúszó boglárka, lándzsás útifű, vadmurok; a természetes pionírok (NP) kategóriába: réti madárhúr; a generalisták (G) kategóriába: közönséges infű, szürke aszat, valamint a kompetitorok (C) kategóriába: a sovány csenkesz tartozik. A Szociális Magatartási Típusokba sorolt növények borítása a 3. ábrán olvasható le, mely alapján megállapítottuk, hogy a legnagyobb borítással a zavarástűrő fajok (DT) rendelkeztek (84,84%), míg a legalacsonyabb borítást a generalista fajok (G) érték el (0,31%).

A szárazságjelző növények (WB 2): a mezei cickafark, a szárazágtűrő növények (WB 3): a fedél rozsnok, sovány csenkesz, a félszáraz termőhelyek növényei (WB 4): az apró szulák, a bürök gémmor, a közönséges infű, a lándzsás útifű, a mezei aszat, a vadmurok, a félüde termőhelyek növényei (WB 5): a franciaperje, a puha rozsnok, a fehér here, a komlós lucerna, a serteszörű zörgőfű, a vetési bükköny, a gyermekláncfű, a réti madárhúr, az üde termőhelyek növényei (WB 6): a csomós ebír, a réti here, a nagy útifű, a szürke aszat, valamint a rövid elárasztást is eltűrő növény (WB 8): a kúszó boglárka. A legnagyobb borítással rendelkező kategória a 69,69% a WB 5 (4. ábra), vagyis a félüde termőhelyek növényeinek borítása, míg a legkevesebb borítást a szárazágtűrő növények érték el (WB 3).

2. táblázat

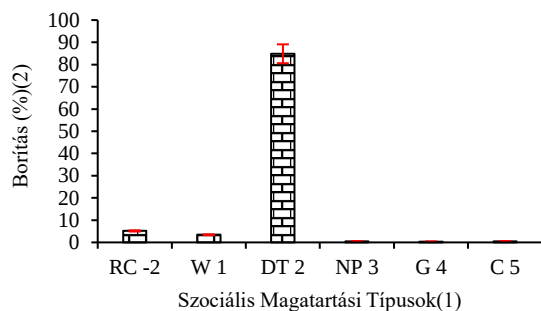
A felvételezett növényfajok borítása (Dunaszeg, 2024. május 14.)

Növényfaj(1)		Borítás %(2)								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apró szulák	<i>Convolvulus arvensis</i>		1,56							3,13
Bürok gémmor	<i>Erodium cicutarium</i>	1,56	1,56		1,56					
Csomós ebír	<i>Dactylis glomerata</i>		3,13				3,13			
Fedél rozsnok	<i>Bromus tectorum</i>	1,56								
Fehér here	<i>Trifolium repens</i>						1,56			
Franciaperje	<i>Arrhenatherum elatius</i>	23,44	51,56	3,13	25,00	9,38	9,38	25,00	34,38	12,50
Gyermekláncfű	<i>Taraxacum officinale</i>	3,13	6,25	43,75	34,38	43,75	56,25	54,69	46,88	31,25
Komlós lucerna	<i>Medicago lupulina</i>	1,56	1,56	1,56	3,13	3,125	3,13	1,56	6,25	3,13
Közönséges infű	<i>Ajuga genevensis</i>	15,6	6,25		6,25	3,125	1,56	3,13	3,13	
Kúszó boglárka	<i>Ranunculus repens</i>		1,56							
Lándzsás útifű	<i>Plantago lanceolata</i>					1,56			6,25	3,13
Mezei aszat	<i>Cirsium arvense</i>	3,13	12,50	17,19	18,75	12,50	3,13	9,38	12,50	18,75
Mezei cickafark	<i>Achillea collina</i>			1,56	3,13	1,56	3,13	9,38		3,13
Nagy útifű	<i>Plantago major</i>			9,38						1,56
Puha rozsnok	<i>Bromus hordeaceus</i>					3,13		1,56		3,13
Réti here	<i>Trifolium pratense</i>	34,38	9,38				9,38			
Réti madárhúr	<i>Cerastium dubium</i>			1,56	1,56		6,25	3,13		
Serteszőrű zörgőfű	<i>Crepis setosa</i>			3,13			1,56			
Sovány csenkesz	<i>Festuca pseudovina</i>			1,56						3,13
Szürke aszat	<i>Cirsium canum</i>					1,56				
Vadmurok	<i>Daucus carota</i>	9,38	3,13	1,56	1,56	9,38		1,56	3,13	3,13
Vetési bükköny	<i>Vicia sativa</i>	3,13	3,13	6,25	3,13	1,56	1,56			1,56
Borítatlan terület(3)		3,13	3,13	6,25	1,56	7,81	6,25	9,38	6,25	3,13

Table 2: Cover of recorded plant species (Dunaszeg, 14 May 2024)

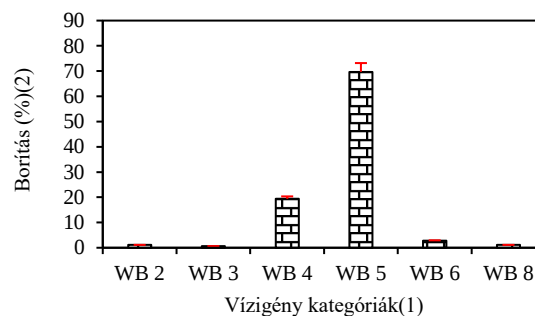
Plantlist(1), Cover % / Parcel number(2), Uncovered area(3)

3. ábra: A Szociális Magatartási Típusokba besorolt növények borítása

Figure 3: Cover of plants classified as Social Behaviour Types
Social Behaviour Types(1), Cover (%) (2)

A steril, szélsőségesen tápanyag szegény helyek növénye (NB 1): a réti madárhúr, az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei (NB 2): a közönséges infű, a mezei cickafark, a mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei (NB 3): a sovány csenkesz, a serteszőrű zörgőfű, a szubmezotróf termőhelyek növényei (NB 4): a fedél rozsnok, a komlós lucerna, a réti here, az apró szulák, a bürok gémmor, a vadmurok, a mezotróf termőhelyek növényei (NB 5): a puha rozsnok, a lándzsás útifű, a mérsékelt tápanyaggazdag termőhelyek növényei (NB 6): a csomós ebír, a vetési bükköny, a kúszó boglárka, a nagy útifű, a szürke aszat, valamint a

4. ábra: A különböző vízigény kategóriákba sorolt növények borítása

Figure 4: Cover of plants in different water demand categories
Water demand categories(1), Cover (%) (2)

tápanyagban gazdag termőhelyek növényei (NB 7): a franciaperje, a fehér here, a gyermekláncfű, a mezei aszat, mely kategóriának a legnagyobb a borítása (60,16%) (5. ábra).

A félárnyéknövények (LB 5) közé tartozik: a szürke aszat, a félárnyék-félnapfénynövények (LB 6) közé tartozik: a kúszó boglárka, a félnapfénynövények (LB 7) közé tartozik: a csomós ebír, a puha rozsnok, a komlós lucerna, a réti here, a vetési bükköny, az apró szulák, a gyermekláncfű, a lándzsás útifű, a napfénynövények (LB 8) közé tartozik: a fedél rozsnok, a franciaperje, a fehér here, a bürok gémmor, a közönséges infű, a mezei aszat, a nagy útifű, a

serteszőrűzörgőfű, a vadmurok, valamint a teljes napfénynövények (LB 9) közé tartozik: a sovány csenkesz, a mezei cickafark és a réti madárhúr. A 6. ábrán látható, hogy a LB 8 kategória növényborítása volt a legmagasabb (62,66%).

5. ábra: A különböző nitrogénigény kategóriákba sorolt növények borítása

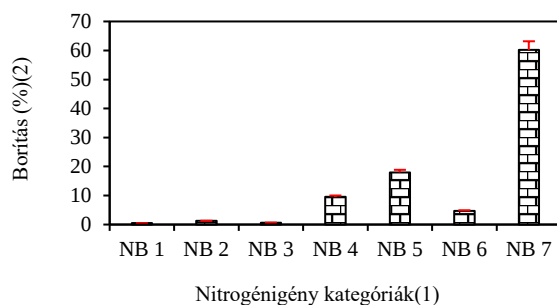


Figure 5: Cover of plants in different nitrogen demand categories

Nitrogen demand categories(1), Cover(2)

6. ábra: A különböző fényigény kategóriákba sorolt növények borítása

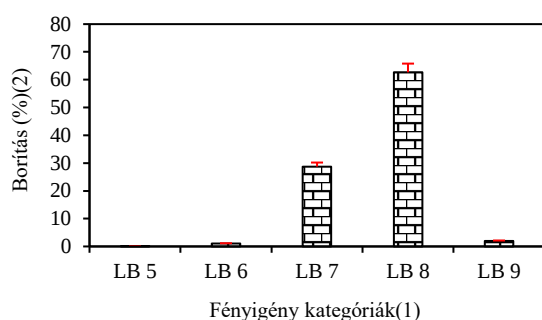


Figure 6: Coverage of plants in different light demand categories

Light demand(1), Cover (%) (2)

A felvételezéskor természetességre utaló (T), valamint degradációra utaló (D) fajokat jegyeztünk fel. A degradációra utaló fajok száma 18 db, míg a természetességre utaló fajok száma 4 db. A természetességre utaló fajok a következők: sovány csenkesz, közönséges ínfű, réti madárhúr, szürke aszat. A degradációra utaló fajok a következők: csomós ebír, fedél rozsnok, franciaperje, puha rozsnok, fehér here, komlós lucerna, rét here, vetési bükköny, apró szulák, bürök gémmor, gyermekláncfű, kúszó boglárka, lándzsás útifű, mezei aszat, mezei cickafark, nagy útifű, serteszőrű zörgőfű, vadmurok. A természetességre utaló fajok borítása mindössze 1,25%, míg a degradációra utaló fajok borítási aránya 93,44%. A vizsgált területen a degradáció mértéke jelentős, közelíti a kritikus 1,0 határértéket (DF: 0,99).

DISZKUSSZIÓ

Kisalföldi, 3. éve állandó bivalylegelőként hasznosított gyeppasszociációjának felvételezése révén számított ökológiai indikátorszámoknak s a degradáció mértékének pontosítását tűztük ki célul a kéziratunk elkészítésével. Megállapítottuk, hogy Szociális Magatartás Típus alapján a társulás fajainak 84,84 százaléka zavarástűrő, jelezve a hektáronkénti kb. 1 számosállat/ha állandó jelenlétét a legelőkertben. Vízigény alapján a félüde termőhelyek növényei 69,69 százalékos borítási értékkel rendelkeznek. A vizsgált területet körülölelő Duna morotva talajvíz pótló hatásának s a kibocsátott vízpáranak jelentős befolyásoló hatása érvényesülhet. Tápanyagigény alapján tekintve, a növényállomány összetételben 60,16 százalékos borítási értékeket képviselnek a tápanyagban gazdag termőhelyek növényei. A 3. éve tartó, egész évben folyamatos ürülékhatásnak jelentős szerepe lehet ebben a tényadatban, megerősítve Penksza et al. (2008) dunántúli túllegeltetett bivalylegelőkön mért eredményeit. Fényigény alapján a napfénynövények 62,66% borítási értékkel szerepelnek, ez a számadat az állandó legeltetési módból adódó alacsonyabb átlagos növénymagasságból adódhat.

A degradációra utaló fajok borítási értéke 93,44%, a degradációs fok a kritikus határon van, 0,99. Ugyanakkor egyértelműen megállapítható, hogy nem voltak más állatfajok, pl. juhok által túllegeltetett gyepekhez hasonló szürös gyombokrok, cserjék szoliter mérgező növények (Varga et al., 2021, 2024). A bivalyok egyenletesen letakarították a területen keletkezett fitomasszát, a legelési növényfaj szelekció gyakorlatilag nem volt, egyezve Mihailou és Massaro (2021) eredményeivel.

KONKLÚZIÓ

A felvételezett dunaszegi bivalylegelő reprezentatív példája azon állatfaj gyepphasznosítási hatékonyságának, mely prémium minőségű hús előállításával, egyik perspektivikus hasznosítója lehet a legeltetett gyepeknek. A minimális legelési szelekció mellett, alacsony növénymagassággal karbantartott gyeppel teljesíti a környezetvédelmi programokban előírt feltételeket.

A botanikai felmérés során nem találtunk túl trágyázott területeken jellemző növényeket, sem olyan növényeket, melyek a tartós vízborítást elviselik. A legelő állatokat veszélyeztető növényfajok szintén nem voltak felvételezhetők, bár a gyeppasszociáció degradációját jelző mutató magas értéke figyelmeztető jel a gyepterület növényzetének regenerációs időigényére és a gyepterület állattartó képességének a határára. A degradáció folyamatának megállítására megfelelő módszer lehetne a legelőterhelés csökkentése, illetve időnként kései kaszáló hasznosítási módot alkalmazva, a természetes magpergés kihasználása, hogy biztosítva legyen a megfelelő propagulum forrás a növényfaj diverzitás fenntartásához.

A degradációs folyamatok csökkentésére alkalmazható módszerek mellett a területméret és állatlétszám helyes arányának beállítása kiemelt fontossággal bír.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a Széchenyi István Egyetemért Alapítvány támogatásával valósult meg az alábbi

projektcímen: a „*Mesterséges intelligencia (AI) alapú IoT eszközök fejlesztése a fenntartható és természetközeli szarvasmarhatartás elősegítése érdekében*”. Szeretnénk köszönetet mondani Szomolányi László Úrnak a felvételezési terület biztosításáért. Köszönet illeti a pályázat résztvevőit, a PhD hallgatókat, valamint Rácz-Németh Ibolya asszisztentst, akik részt vettek a botanikai felvételezés megvalósításában.

IRODALOM

- Antkowiak, I.-Pytlewski, J.-Purczyńska, A.-Skrzypek, R. (2012): A preliminary study of the behaviour of water buffaloes (*Bubalus bubalis*) imported to Poland. Archives Animal Breeding, 55(5): 415-419. <https://doi.org/10.5194/aab-55-415-2012>
- Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növénycönológia alapján. Agrártudományok 1: 25-35.
- Barna B.-Csapó J.-Holló G. (2012): Adatok a bivaly (*Bubalus bubalis*) tej- és hústermelő képességéhez. Acta Agraria Kaposváriensis, 16(1): 1-10.
- Bodnár K.-Makra L.-Skobrák E. B. (2017): Új állattenyésztési ágazat Magyarországon: a tejhasznú bivaly. Közép-Európai Közlemények, 10(2): 142-147.
- Booth, D. T.-Likins, J. C.-Cox, S. E.-Norton, J. B.-Anderson-Sprecher, R. C. (2022): Grazing increases soil warming in headwater wetlands: Importance to land managers and water users. Ecosystems, 25(5): 1052-1065. <https://doi.org/10.1007/s10021-021-00701-0>
- Borhidi A. (1993): A magyar flóra szociális magatartástípusa, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. KTM-OTVH-JPTE kiadványa, Pécs. 1-93.
- Bölöni J.-Molnár Zs.-Kun A. (2011): Magyarország élőhelyei, vegetáció típusok leírása és határozója. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 98-102.
- Camarao, A. P.-Lourenco, J. B.-Dutra, S.-Hornick, J. L.-Da Silva, M. B. (2004): Grazing buffalo on flooded pastures in the Brazilian Amazon region: a review. Tropical Grasslands, 38(4): 193-203.
- Desta, T. T. (2012): Introduction of domestic buffalo (*Bubalus bubalis*) into Ethiopia would be feasible. Renewable Agriculture and Food Systems, 27(4): 305-313. <https://doi.org/10.1017/S1742170511000366>
- Dövényi Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 295-299.
- Escarcha, J. F.-Lassa, J. A.-Palacpac, E. P.-Zander, K. K. (2018): Understanding climate change impacts on water buffalo production through farmers' perceptions. Climate Risk Management, 20: 50-63. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.03.003>
- Fűrész, A.-Penszka, K.-Sipos, L.-Turcsányi-Járdi, I.-Szentés, S.-Fintha, G.-Penszka, P.-Viszló, L.-Szalai, F.-Wagenhoffer, Z. (2023): Examination of the effects of domestic water buffalo (*Bubalus bubalis*) grazing on wetland and dry grassland habitats. Plants, 12(11): 2184. <https://doi.org/10.3390/plants12112184>
- Georgoudis, A. G.-Papanastasis, V. P.-Boyazoglou, J. G. (1999): Use of water buffalo for environmental conservation of waterland-Review. Asian-Australasian journal of animal sciences, 12(8): 1324-1331. <https://doi.org/10.5713/ajas.1999.1324>
- Hossain, A.-Ara, S. I.-Nath, B.-Zannat, K. F.-Ahsan, M. F. (2023): Temporal Foraging and Ranging Patterns Suggested the Niche Partitioning of Two Sympatric Herbivores, *Axis axis* and *Bubalus bubalis*, in the Nijhum Dweep National Park of Bangladesh. International Journal of Zoology, 2023(1): 9123808. <https://doi.org/10.1155/2023/9123808>
- Kazoglou, Y. E.-Mésleard, F.-Papanastasis, V. P. (2004): Water buffalo (*Bubalus bubalis*) grazing and summer cutting as methods of restoring wet meadows at Lake Mikri Prespa, Greece. Land use systems in grassland dominated regions. Proceedings of the 20th General Meeting of the European Grassland Federation, Luzern, Switzerland, 225-227.
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv: Magyarország hajtásos növényei: határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő, 616 pp.
- Marty, J. T. (2005): Effects of cattle grazing on diversity in ephemeral wetlands. Conservation Biology, 19(5): 1626-1632. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00198.x>
- Mihailou, H.-Massaro, M. (2021): An overview of the impacts of feral cattle, water buffalo and pigs on the savannas, wetlands and biota of northern Australia. Austral Ecology, 46(5): 699-712. <https://doi.org/10.1111/aec.13046>
- Napolitano, F.-Grasso, F.-Saltalamacchia, F.-Martiniello, P.-Bilancione, A.-Pacelli, C.-Rosa, D. (2007): Grazing behaviour of buffalo heifers. Italian Journal of Animal Science, 6(sup2): 1256-1259. <https://doi.org/10.4081/ijas.2007.s2.1256>
- Penszka K.-Tasi J.-Szentés S.-Centeri C. (2008). Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin: A 2008. május 22-23-án rendezett „Szakmapolitikai kihívások és kilátások a gyephasználatban 2007-2013” című szakmai-tudományos tanácskozáson elhangzott előadás szerkesztett változata. Gyepgazdálkodási Közlemények, 6(1-2): 47-53. <https://doi.org/10.55725/gvgk/2008/6/1-2/10334>
- Suryani, N. N.-Suarna, I. W.-Duarsa, M. A. P. (2023): Botanical Composition and Forage Quality as Swamp Buffalo (*Bubalus bubalis*) Feed In Jembrana Regency, Bali Province-Indonesia. International Journal of Life Science and Agriculture Research, 2(11): 463-467. <https://doi.org/10.55677/ijlsar/V02I11Y2023-06>
- Sweers, W.-Horn, S.-Grenzdörffer, G.-Müller, J. (2013): Regulation of reed (*Phragmites australis*) by water buffalo grazing: use in coastal conservation. Mires & Peat, 13.
- Sweers, W.-Möhring, T.-Müller, J. (2014). The economics of water buffalo (*Bubalus bubalis*) breeding, rearing and direct marketing. Archives Animal Breeding 57: 22.

- Tälle, M.-Deák, B.-Poschlod, P.-Valkó, O.-Westerberg, L.-Milberg, P. (2016): Grazing vs. mowing: A meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 222: 200-212. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.02.008>
- Tölgyesi, C.-Bátori, Z.-Erdős, L.-Gallé, R.-Körmöczi, L. (2015): Plant diversity patterns of a Hungarian steppe-wetland mosaic in relation to grazing regime and land use history. *Tuexenia*, 35(1): 399-416. doi: 10.14471/2015.35.006
- Tsiobani, E. T.-Yiakoulaki, M. D.-Menexes, G. (2019): Seasonal variation in water buffaloes' diet grazing in wet grasslands in Northern Greece. *Hacquetia*, 18(2): 201-212. <https://doi.org/10.2478/hacq-2019-0004>
- van Klink, R.-Nolte, S.-Mandema, F. S.-Lagendijk, D. G.-Wallis DeVries, M. F.-Bakker, J. P.-Esselink P.-Smit, C. (2016): Effects of grazing management on biodiversity across trophic levels–The importance of livestock species and stocking density in salt marshes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 235: 329-339. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.11.001>
- Varga, K.-Csizi, I.-Monori, I.-Valko, O. (2021): Threats and challenges related to grazing paddocks: Recovery of extremely overgrazed grassland after grazing exclusion. *Arid Land Research and Management*, 35(3): 346-357. <https://doi.org/10.1080/15324982.2020.1869120>
- Varga, K.-Csizi, I.-Halász, A.-Mezőszentgyörgyi, D.- Nagy, D. (2024): Monitoring the Degradation of Semi-Natural Grassland Associations under Different Land-Use Patterns. *Agronomy*, 14(1): 35. <https://doi.org/10.3390/agronomy14010035>
- Whitemore, J. S. (2000): *Drought Management and Farmland*. Kluwer Academic Publishers. Amsterdam. 293. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-9562-9>
- Wichmann B.-Péter N.-Saláta-Falusi E.-Saláta D.-Szentes S.-Penksza K. (2015): Cönológia és természetvédelmi vizsgálatok a Kiskunsági Nemzeti Park Kelemen-széki magyar szürke marha és házi bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 13(1-2): 65-83. <https://doi.org/10.55725/gygk/2015/13/1-2/9760>

