

Szarvasmarhák legelőhasználata és legeléspreferenciája

Balogh Nóra¹, Tóthmérész Béla¹, Valkó Orsolya¹,
Deák Balázs², Migléc Tamás¹, Tóth Katalin², Molnár Zsolt³,
Vadász Csaba⁴, Tóth Edina⁵, Kiss Réka¹, Sonkoly Judit⁵, Török
Péter⁵, Antal Károly⁶, Tüdösné Budai Júlia⁶ és Kelemen András^{1,7*}

¹Debreceni Egyetem TTK Ökológiai Tanszék 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

²MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

³MTA Ökológiai Kutatóközpont 2163 Vácrátót, Alkotmány út 2-4.

⁴Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság 6000 Kecskemét, Liszt Ferenc utca 19.

⁵MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

⁶Debreceni Egyetem, Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság (AKIT) Karcagi
Kutatóintézet 5300 Karcag, Kisújszállási út 166.

⁷MTA Posztdoktori Kutatói Program, MTA TKI 1051 Budapest, Nádor utca 7.

e-mail*: kelemen.andras12@gmail.com

Összefoglaló: A legelők megfelelő minőségének hosszútávú fenntartása szempontjából fontos ismernünk az elfogyasztott fitomassza mennyiségét és az állatok legeléspreferenciáját. Kutatásunkban turjánvidéki rétsztyepeken vizsgáltuk a fitomassza frakciók fogyását és azt, hogy milyen tulajdonságokkal rendelkező növényeket kedvelnek a marhák. A vizsgált gyepek két területre (legelési egységre) volt osztva, az egyik terület a vizsgálat évében a mintavétel időpontjáig (június közepe) még nem volt legeltetve (kontroll), a másikat a vizsgálatot megelőzően három hónapig legeltették. Mindkét területen 70 db, 20×20 cm-es fitomassza mintát vettünk, melyeket fajonként szétválogattunk, különválogattuk az avarat és a mohát is. A legeléspreferencia jelleg alapú elemzése során a 29 leggyakoribb fajt vizsgáltuk. A marhák a mohát és az avarat csak kis mértékben fogyasztották, ezzel szemben az élő fitomassza 65%-át elfogyasztották, a kétszikűeket és az egyszikűeket hasonló arányban. Két levéltulajdonság mutatott szignifikáns összefüggést a legeléspreferenciával: a nagyobb fajlagos levélterületű és a magasabb nitrogéntartalmú fajokat kedvelték leginkább. Eredményeink alapján látható, hogy a legeltetéssel való területkezelés hosszú távú tervezését segíti a növényzet biomasszájának mérése, illetve a növények tápértékének becslése, amelynek jó indikátora néhány egyszerűen mérhető növényi tulajdonság, mint amilyen a fajlagos levélterület.

Kulcsszavak: avar, fitomassza, funkcionális jellegek, rétsztyepp, szelektív legelés, tápérték, területkezelés

Bevezetés

A gyepi biodiverzitás fenntartása és a gyepek állapotának javítása érdekében elengedhetetlen olyan hasznosítást végezni rajtuk, amely létrejöttük és korábbi tipikus állapotuk kialakulásához hozzájárult, ez lehet legelés, kaszálás vagy akár égetés (Kelemen *et al.* 2014, Török *et al.* 2014, Valkó *et al.* 2016a, Valkó *et al.* 2017). A legelők megfelelő kezelésének fenntartása természetvédelmi és gazdasági szempontból is sokkal hatékonyabb, mint a leromlott területek rekonstrukciója (Török *et al.* 2012 a,b, Valkó *et al.* 2016b), emellett a legeltetés a helyreállított területeken is hasznos kezelés (Deák *et al.* 2015, Valkó *et al.* 2017). A legeltetés jelentős szerepet tölt be a fitomassza szezonális eltávolításában, az avar-felhalmozódás és a cserjésedés mérséklésében, megelőzésében (Deák *et al.* 2011, Házi *et al.* 2012). A legeltetés a zárt gyepekben időről időre megnyit olyan szabad foltokat, amelyekben új növényegyedek telepedhetnek meg, emellett a legelő állatok endo- és ektozoochóriával sok faj propagulumait szállíthatják a legelőkön (Kelemen *et al.* 2015, Mouissie *et al.* 2005). A legelők megfelelő minőségének hosszútávú fenntartása szempontjából fontos ismernünk az elfogyasztott fitomassza mennyiségét és az állatok legeléspreferenciáját, azaz azt, hogy mely fajokat részesítik előnyben. Az állatok szelektív legelése megváltoztathatja a gyepek fajösszetételét és a vegetáció jellegeloszlását, bizonyos tulajdonságokkal rendelkező fajok feldúsulhatnak a vegetációban, míg mások visszaszorulhatnak (Tóth *et al.* 2016, Török *et al.* 2016).

Kutatásunkban szarvasmarhával legeltetett, fajgazdag rétsztyepeken vizsgáltuk az egyes fitomassza frakciók fogyását legelés hatására és az állatok legeléspreferenciáját. A következő fő kérdésekre kerestük a választ: (i) A fő fitomassza frakciók (moha, avar, kétszikű, egyszikű) mekkora részét legelik le a marhák? (ii) Milyen tulajdonságok különböztetik meg a preferált és a nem preferált edényes növényfajokat?

Módszerek

Vizsgálati terület és mintavétel

A vizsgálati terület a Kiskunsági Nemzeti Parkban található, Kunpeszér mellett (47° 7'48"É, 19°15'18"K). A vizsgált fajgazdag rétsztyepp domináns faja a *Molinia caerulea*, több orchidea faj, illetve sok további védett faj élőhelye (Kelemen *et al.* 2017, Molnár *et al.* 2008, Vadász *et al.* 2016). A területet április és november között, közepes intenzitással (0,3–0,5 állategység/ha) legeltetik. A vizsgált gyep két, egymással szomszédos területre (legelési egységre) volt osztva. Az

egyik (kontroll terület) a vizsgálat évében (2014), a mintavétel időpontjáig (június közepe) még nem volt legeltetve, míg a másikat az adott évben április óta legeltették (legelt terület). Mindkét területen (a kontroll és a legelt legelőegységben) 70 db, 20×20 cm-es fitomassza mintát vettünk, amelyeket szárítás után fajtánként szétválogattunk és különválogattuk az avart és a mohát is, a különválogatott egységek száraztömegét lemértük és megszámláltuk a fajok virágzó vagy termést érlelő hajtásainak számát.

Adatelemzés

A fő fitomassza frakciók és az egyes fajok fitomasszájának tömegeit (g/m^2), illetve az egyszikűek és a kétszikűek virágzó hajtás- és fajszámát a normalitás (Shapiro-Wilk próba) és varianciaegyezőség (F-teszt) függvényében t-teszt, Welch t-teszt, vagy Mann-Whitney U teszt segítségével vetettük össze a kontroll és a legelt terület között. A jelleg alapú elemzésbe azokat a fajokat vontuk be, amelyek a legelt és a nem legelt területen vett mintáinknak is minimum 10%-ában jelen voltak. 29 ilyen faj volt, amelyek az összes élő biomasszájának a 92,5%-át alkották. A fajok preferáltságát három kategóriára osztottuk fogyasztásuk (a kontroll és a legelt területen detektált átlagos mennyiség közti különbség) alapján: 1. nem kedvelt – nincs szignifikáns különbség az adott faj kontroll és legelt területen detektált fitomasszája között; 2. közepesen kedvelt – fitomasszája szignifikánsan kisebb a legelt területen, de a fogyasztás nem nagyobb, mint az élő fitomassza átlagos fogyasztása; 3. nagyon kedvelt – fitomasszája szignifikánsan kisebb a legelt területen és a fogyasztás nagyobb, mint az élő fitomassza átlagos fogyasztása (1. táblázat). A fajok 3-3 egyedén mértük a következő tulajdonságokat: levél szárazanyag-tartalom (%), levél száraz tömeg (mg), levél terület (mm^2), fajlagos levélterület (SLA; mm^2/mg). Mértük továbbá a fajok hajtásainak nitrogén- és foszfortartalmát ($\text{m}/\text{m}\%$) (1. táblázat). Emellett meghatároztuk az adott faj hajtásainak szőrözöttségét és a fajok átlagos magasságát, Király (2009) alapján. Annak vizsgálatára, hogy a különböző preferáltság kategóriákba tartozó fajok eltérnek-e egymástól az adott jellegeik alapján ANOVA-t és Fisher LSD post-hoc tesztet használtunk.

Eredmények

A fő fitomassza frakciók közül az avar és a moha fogyasztása nem volt szignifikáns. Az edényes növények élő biomasszája szignifikánsan kevesebb volt a legelt területen a kontrollhoz viszonyítva, ez mind a kétszikűek, mind az egyszikűek esetében igaz volt (2. táblázat). A fajléptékű elemzésbe vont 29 faj biomasszájának fogyasztását az 1. táblázatban adjuk meg.

1. táblázat: A 29 leggyakoribb faj biomasszájának fogyása és funkcionális jellegeik. Magyarázat: M– Mann-Whitney-próba; W– Welch t-teszt; n.s – nem szignifikáns; * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$; Pref. – preferáltsági kategória (1 – nem kedvelt; 2 – közepesen kedvelt; 3 – nagyon kedvelt); LDMC – levél szárazanyag-tartalom; LA – levélterület; SLA – fajlagos levélterület; N – hajtás nitrogéntartalma.

Faj	Fogyás (%)	Teszt	Pref.	LDMC (%)	LA (mm ²)	SLA (mm ² /mg)	N (m/m%)
<i>Achillea asplenifolia</i>	-	M; n.s.	1	26,78	396,02	13,43	1,32
<i>Agropyron repens</i>	76,98	W; **	3	48,00	1226,59	13,57	1,36
<i>Agrostis stolonifera</i>	34,23	M; *	2	43,49	110,28	8,61	1,38
<i>Carex flacca</i>	64,83	M; *	2	41,81	1159,97	13,06	1,27
<i>Carex panicea</i>	63,25	W; **	2	41,34	869,22	13,47	1,34
<i>Carex tomentosa</i>	64,14	W; *	2	62,70	168,30	15,82	1,32
<i>Centaurea jacea</i>	79,47	M; ***	3	23,89	887,66	11,49	1,65
<i>Chrysopogon gryllus</i>	9,79	M; *	2	36,79	1809,36	12,24	1,47
<i>Dactylis glomerata</i>	63,85	W; **	2	38,04	2520,39	12,15	0,94
<i>Daucus carota</i>	95,41	M; ***	3	30,30	3661,16	13,09	N.A.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	-	M; n.s.	1	36,71	2262,72	8,64	1,08
<i>Festuca pratensis</i>	13,51	M; **	2	31,25	1177,04	15,76	1,42
<i>Festuca pseudovina</i>	-	M; n.s.	1	40,94	41,23	15,96	1,08
<i>Galium verum</i>	91,05	M; ***	3	75,28	16,86	4,95	1,70
<i>Holoschoenus romanus</i>	-	W; n.s.	1	44,99	402,62	4,94	1,23
<i>Inula bitannica</i>	10,29	M; **	2	23,35	581,45	17,01	N.A.
<i>Juncus subnodulosus</i>	-	M; n.s.	1	30,10	150,15	6,30	N.A.
<i>Koeleria cristata</i>	-	M; n.s.	1	46,45	236,35	5,17	1,50
<i>Leontodon hispidus</i>	87,21	M; **	3	12,99	1611,75	18,27	1,91
<i>Lotus corniculatus</i>	81,8	M; *	3	21,81	120,98	20,50	2,07
<i>Molinia caerulea</i>	92,57	M; ***	3	48,56	1110,73	9,72	1,57
<i>Picris hieracioides</i>	77,41	W; *	3	24,20	1197,51	13,88	N.A.
<i>Plantago lanceolata</i>	-	M; n.s.	1	27,96	1285,40	10,70	1,78
<i>Plantago media</i>	-	M; n.s.	1	20,44	2577,03	10,10	1,38
<i>Poa angustifolia</i>	-	M; n.s.	1	47,81	200,13	7,36	1,31
<i>Potentilla recta</i>	-	M; n.s.	1	41,40	1660,92	10,61	N.A.
<i>Schoenus nigricans</i>	-	M; n.s.	1	38,43	391,20	8,49	N.A.
<i>Serratula tinctoria</i>	56,07	M; ***	2	27,60	4235,15	9,78	1,62
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	81,85	M; *	3	22,87	1016,82	18,29	2,07

2. táblázat: A fő fitomassza frakciók tömegei és fogyása. Magyarázat: M – Mann-Whitney-próba; W – Welch t-teszt; n.s – nem szignifikáns; *** – $p < 0,001$.

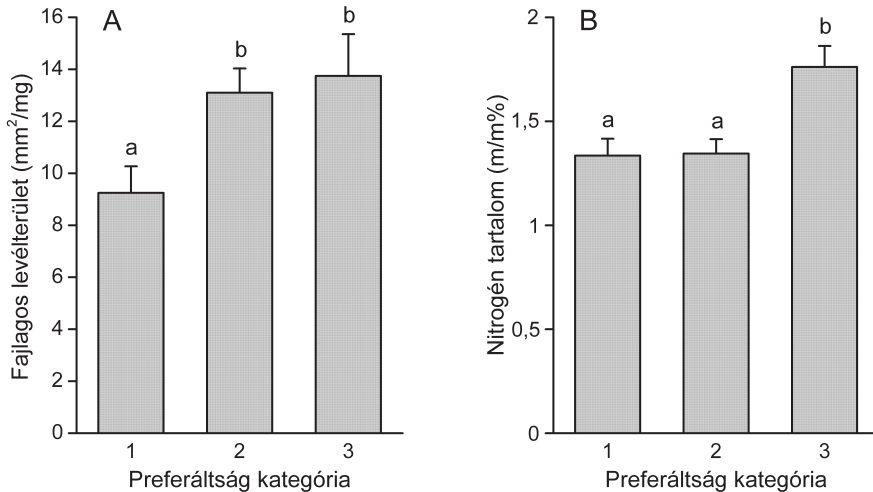
	Kontroll	Legelt	Fogyás	Teszt
Fitomassza (g/m ²)				
Avar	174,8	147,4	-	M; n.s
Moha	2,55	2,54	-	M; n.s
Élő edényes növény	272,7	94,9	65,20%	M; ***
Kétszikű	58,8	21,1	64,20%	M; ***
Egyszikű	213,8	73,8	65,50%	W; ***
Virágzó hajtásszám (db/m ²)				
Összes	235,7	34,3	85,50%	M; ***
Kétszikű	30,4	4,6	84,70%	M; ***
Egyszikű	205,4	29,6	85,60%	M; ***
Virágzó fajszám (faj/0,04m ²)				
Összes	2,9	0,9	-	M; ***
Kétszikű	0,5	0,2	-	M; ***
Egyszikű	2,4	0,7	-	M; ***

A virágzó hajtásszám szignifikánsan alacsonyabb volt a legelt területen a kontrollhoz viszonyítva, ez igaz volt mind a kétszikűek, mind az egyszikűek esetében (2. táblázat). A virágzó fajszám is szignifikánsan alacsonyabb volt a legelt területen a kontrollhoz viszonyítva, szintén mind a kétszikűek, mind az egyszikűek esetében (2. táblázat). 9 egyszikű és 11 kétszikű faj volt, amely csak a legelt területen virágzott.

A különböző preferálság kategóriákba tartozó fajok csupán két jellegük alapján tértek el szignifikánsan, a fajlagos levélterület (SLA) és a nitrogéntartalom alapján (SLA: ANOVA; $F=7,47$; $p < 0,05$; nitrogéntartalom: ANOVA; $F=10,67$; $p < 0,001$). A preferált fajok csoportjában mindkét tulajdonság értékei magasabbak voltak (1. ábra).

Értékelés

A legtöbb vizsgálat a miénktől eltérően nem a legelés hatására bekövetkező közvetlen fitomassza változásokat vizsgálta, hanem a legelés hosszú távú hatását a biomasszára (Altesor *et al.* 2005, Bork *et al.* 2012). Az avar esetében hozzánk hasonlóan kimutatták, hogy közvetlenül csak kevésbé fogyasztják a marhák (Carilla *et al.* 2011), a legelőkön detektált alacsonyabb avarmennyiség leginkább az élő



1. ábra: Fajlagos levélterület – A és hajtás nitrogéntartalom – B (átlag+standard hiba) a különböző preferáltsági kategóriába tartozó fajcsoportoknál. Az oszlopok fölötti különböző betűk a kategóriák közötti szignifikáns eltéréseket jelölik (Fisher LSD teszt; $p < 0,05$). Magyarázat: 1 – nem kedvelt fajok; 2 – közepesen kedvelt fajok; 3 – nagyon kedvelt fajok.

fitomassza elfogyasztásának későbbi hatásából adódik (Kelemen *et al.* 2013). A marhalegelés mohákra gyakorolt hatását főleg mohák által dominált magashegyeségi vegetációban vizsgálták, ahol kimutatták, hogy a tavaszi legeltetés 50%-kal csökkenti a mohapárnák borítását (Memmot *et al.* 1998). Vizsgálatunk alapján látható, hogy ott, ahol a mohákon kívül edényes vegetáció is bőségesen rendelkezésre áll a szarvasmarháknak, amely takarja is a mohákat, ott a mohák fogyasztása elenyésző. A legelés általában megnöveli a vegetáció primer produktóját, Altesor *et al.* (2005) tanulmánya szerint ez a növekedés több, mint 50% is lehet. Ennek ellenére, mivel a primer produktum egy része elfogyasztásra kerül, a legeltetés felhagyása után a vegetáció biomasszája általában növekszik (Hill *et al.* 1992). Az edényes növények élő biomasszájának legelés hatására történő közvetlen fogyásával kapcsolatban egyes cikkek a miénkhez hasonló eredményre jutottak (Kauffman *et al.* (2004) – 63,1%-os csökkenés; Amiaud *et al.* (2008) – 67,9%-os csökkenés; Hofstede *et al.* (1995) – 63%-os csökkenés). A szakirodalomban találunk példát az általunk detektálttól eltérő fitomassza fogyasztásra is, Carilla *et al.* (2011) tanulmányában a jelen vizsgálatához hasonló legelési intenzitás mellett 4-10%-os élő fitomassza fogyasztásról számol be, míg Isbell & Wilsey (2011) magas legelési nyomásnál 80%-os élő fitomassza fogyást detektált.

A legelés közvetlen hatása természetesen negatív a virágzó hajtás- és fajszámba is, de itt is különbséget kell tenni a rövid távú és a hosszú távú hatás között. Anderson & Frank (2003) arról számolt be, hogy rendszeresen legelt területeken, amelyeket az adott évben még nem legeltettek, kétszer akkora a virágzó hajtásszám, mint a felhagyott területeken. A fentiek alapján hangsúlyozzuk, hogy ahhoz, hogy a legtöbb faj reprodukív szaporodása hosszú távon megvalósuljon, kedvezőtlen az, ha egy területet minden évben ugyan abban a periódusban legeltetnek, ehelyett javasolható a térben és időben mozaikos legeltetés (Vadász *et al.* 2016).

Eredményeink korábbi publikációkkal összhangban azt mutatják, hogy a szarvasmarhák leginkább a magas tápértékkel rendelkező növényeket részesítik előnyben (Coppock *et al.* 1986, Diaz *et al.* 2001, Illius *et al.* 1992). Minél nagyobb egy faj nitrogéntartalma, annál magasabb a tápértéke (Mattson 1980). A nagy fajlagos levélterülettel (SLA) rendelkező fajok leveleiben általában magas a táplálékkészítő alapszövet aránya, ezért pozitív összefüggés van az SLA és a nitrogéntartalom között (Westoby 1998).

Eredményeink alapján látható, hogy egy terület legelő állat eltartó képességét és hosszú távú kezelését jól lehet tervezni a növényzet biomasszájának mérésével, illetve növények tápértékének becslésével, amelynek jó indikátora néhány egyszerűen mérhető növényi tulajdonság, mint amilyen a fajlagos levélterület. A legelők hosszú távú fenntartása érdekében természetvédelmi szempontból a közepes legelési intenzitással történő, térben és időben mozaikos legelés javasolható, és az sem feltétlenül baj, ha maradnak kisebb kevésbé legeltetett vagy éppen túllegeltetett foltok.

Köszönetnyilvánítás – A tanulmány felelős szerzőjét az MTA Posztdoktori Kutatói Program Prémium Posztdoktori (PPD-003/2016) támogatása támogatja. Köszönjük továbbá a következő támogatásokat: MTA OTKA PD 111807 (VO), NKFI FK 124404 (VO), NKFI KH 126476 (VO), OTKA K 116239 (TB), NKFI KH 12647 (TB), NKFIH K 119225 (TP), NKFI PD 124548 (MT), OTKA PD 115627 (DB), Bolyai János Ösztöndíj (DB, VO), ÚNKP-17-4-III-DE-151 and ÚNKP-17-4-III-DE-160 OV (DB, VO).

Irodalomjegyzék

- Altesor, A., Oesterheld, M., Leoni, E., Lazama, F. & Rodríguez, C. (2005): Effect of grazing on community structure and productivity of a Uruguayan grassland. – *Plant Ecol.* **179**: 83–9. doi: <https://doi.org/10.1007/s11258-004-5800-5>
- Amiaud, B., Touzard, B., Bonis, A. & Bouzillé, J.-B. (2008): After grazing exclusion, is there any modification of strategy for two guerrilla species: *Elymus repens* (L.) Gould and *Agrostis stolonifera* (L.)? – *Plant Ecol.* **197**: 107–117. doi: <https://doi.org/10.1007/s11258-007-9364-z>
- Anderson, M. T. & Frank, D. A. (2003): Defoliation effects on reproductive biomass: importance of scale and timing. – *J. Range Manage.* **56**: 501–516. doi: <https://doi.org/10.2307/4003843>

- Bork, E., Willms, W., Tannas, S. & Alexander, M. (2012): Seasonal patterns of forage availability in the Fescue grasslands under contrasting grazing histories. – *Rangeland Ecol. Manag.* **65**: 47–55. <https://doi.org/10.2111/REM-D-11-00087.1>
- Carilla, J., Aragón, R. & Gurvich, D. E. (2011): Fire and grazing differentially affect aerial biomass and species composition in Andean grasslands. – *Acta Oecol.* **37**: 337–345. doi: <https://doi.org/10.1016/j.actao.2011.03.006>
- Coppock, D. L., Swift, D. M. & Ellis, J. E. (1986): Seasonal nutritional characteristics of livestock diets in a nomadic pastoral ecosystem. – *J. Appl. Ecol.* **23**: 585–595. doi: <https://doi.org/10.2307/2404038>
- Deák, B., Valkó, O., Kelemen, A., Török, P., Miglécz, T., Ölvedi, T., Lengyel, Sz. & Tóthmérész, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. – *Plant Biosyst.* **145**: 730–737. doi: <https://doi.org/10.1080/11263504.2011.601336>
- Deák, B., Valkó, O., Török, P., Kelemen, A., Miglécz, T., Szabó, Sz., Szabó, G. & Tóthmérész, B. (2015): Micro-topographic heterogeneity increases plant diversity in old stages of restored grasslands. – *Basic. Appl. Ecol.* **16**: 291–299. doi: <https://doi.org/10.1016/j.baec.2015.02.008>
- Diaz, S., Noy-Meir, I. & Cabido, M. (2001): Can grazing response of herbaceous plants be predicted from simple vegetative traits? – *J. Appl. Ecol.* **38**: 497–508. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00635.x>
- Házi, J., Penksza, K., Bartha, S., Hufnagel, L., Tóth, A., Gyuricza, Cs. & Szentés, Sz. (2012): Cut mowing and grazing effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. – *Appl. Ecol. Env. Res.* **10**: 223–231. doi: https://doi.org/10.15666/aecer/1003_223231
- Hill, M. O., Evans, D. F. & Bell, S. A. (1992): Long-term effects of excluding sheep from hill pastures in North Wales. – *J. Ecol.* **80**: 1–13. doi: <https://doi.org/10.2307/2261058>
- Hofstede, R. G. M., Castillo, M., X. M. & Osorio, C. M. R. (1995): Biomass of grazed, burned, and undisturbed paramo grasslands, Colombia. I. Aboveground Vegetation. – *Arct. Antarct. Alp. Res.* **27**: 1–12. doi: <https://doi.org/10.2307/1552062>
- Illius, A. W., Clark, D. A. & Hodgson, J. (1992): Discrimination and patch choice by sheep grazing grass-clover swards. – *J. Anim. Ecol.* **61**: 183–194. doi: <https://doi.org/10.2307/5521>
- Kauffman, J. B., Thorpe, A. S. & Brookshire, J. E. N. (2004): Livestock exclusion and belowground ecosystem responses in riparian meadows of eastern Oregon. – *Ecol. Appl.* **14**: 1671–1679. doi: <https://doi.org/10.1890/03-5083>
- Kelemen, A., Lazzaro, L., Besnyői, V., Albert, Á.-J., Konečná, M., Dobay, G., Memelink, I., Adamec, V., Götzenberger, L., de Bello, F., Le Bagousse-Pinguet, Y. & Lepš J. (2015): Net outcome of competition and facilitation in a wet meadow changes with plant's life stage and community productivity. – *Preslia* **87**: 347–361.
- Kelemen, A., Tölgyesi, C., Kun, R., Molnár, Z., Vadász, C. & Tóth, K. (2017): Positive small-scale effects of shrubs on diversity and flowering in pastures. – *Tuexenia* **37**: 399–413. doi: <https://doi.org/10.14471/2017.37.009>
- Kelemen, A., Török, P., Valkó, O., Deák, B., Miglécz, T., Tóth, K., Ölvedi, T. & Tóthmérész, B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes after cessation of mowing. – *Biodivers. Conserv.* **23**: 741–751. doi: <https://doi.org/10.1007/s10531-014-0631-8>
- Kelemen, A., Török, P., Valkó, O., Miglécz, T. & Tóthmérész, B. (2013): Mechanisms shaping plant biomass and species richness: plant strategies and litter effect in alkali and loess grasslands. – *J. Veg. Sci.* **24**: 1195–1203. doi: <https://doi.org/10.1111/jvs.12027>
- Király, G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Hártározókulcsok. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, 616 p.

- Mattson, W. J. Jr. (1980): Herbivory in relation to plant nitrogen content. – *Ann. Rev. Ecol. Syst.* **11**: 119–161. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.11.110180.001003>
- Memmott, K. L., Anderson, V. J. & Monsen, S. B. (1998): Seasonal grazing impact on cryptogamic crusts in a Cold desert Ecosystem. – *J. Range. Manage.* **51**: 547–550. doi: <https://doi.org/10.2307/4003374>
- Molnár, Z., Bíró, M., Bölöni, J. & Horváth, F. (2008): Distribution of the (semi-)natural habitats in Hungary I. Marshes and grasslands. – *Acta Bot. Hung.* **50**: 59–105. doi: <https://doi.org/10.1556/ABot.50.2008.Suppl.6>
- Moussie, A. M., Vos, P., Verhagen, H. M. C. & Bakker, J. P. (2005). Endozoochory by free-ranging, large herbivores: ecological correlates and perspectives for restoration. *Basic. Appl. Ecol.* **6**: 547–558. doi: <https://doi.org/10.1016/j.baec.2005.03.004>
- Tóth, E., Deák, B., Valkó, O., Kelemen, A., Migléc, 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. doi: <https://doi.org/10.1002/ldr.2514>
- Török, P., Migléc, T., Valkó, O., Kelemen, A., Deák, B., Lengyel, Sz. & Tóthmérész, B. (2012a): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? – *J. Nat. Conserv.* **20**: 41–48. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2011.07.006>
- Török, P., Migléc, T., Valkó, O., Kelemen, A., Tóth, K., Lengyel, Sz. & Tóthmérész, B. (2012b): Fast recovery of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. – *Ecol. Eng.* **44**: 133–138. doi: <http://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.03.010>
- Török, P., Valkó, O., Deák, B., Kelemen, A., Tóth, E. & Tóthmérész, B. (2016): Managing for species composition or diversity? Pastoral and free grazing systems of alkali grasslands. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **234**: 23–30. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.01.010>
- 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**: e97095. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097095>
- Vadász, C., Máté, A., Kun, R. & Vadász-Besnyői, V. (2016): Quantifying the diversifying potential of conservation management systems: An evidence-based conceptual model for managing species-rich grasslands. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **234**: 134–141. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.03.044>
- Valkó, O., Deák, B., Magura, T., Török, P., Kelemen, A., Tóth, K., Horváth, R., Nagy, D. D., Debnár, Zs., Zsigray, Gy., Kapocsi, I. & Tóthmérész, B. (2016a): Supporting biodiversity by prescribed burning in grasslands - a multi-taxa approach. – *Sci. Total Environ.* **572**: 1377–1384. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.184>
- Valkó, O., Deák, B., Török, P., Kirmer, A., Tischew, S., Kelemen, A., Tóth, K., Migléc, T., Radócz, Sz., Sonkoly, J., Tóth, E., Kiss, R., Kapocsi, I. & Tóthmérész, B. (2016b): High-diversity sowing in establishment gaps: a promising new tool for enhancing grassland biodiversity. – *Tuexenia* **36**: 359–378. doi: <https://doi.org/10.14471/2016.36.020>
- Valkó, O., Deák, B., Török, P., Kelemen, A., Migléc, T. & Tóthmérész, B. (2017): Filling up the gaps - Passive restoration does work on linear landscape scars. – *Ecol. Eng.* **102**: 501–508. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.02.024>
- Westoby, M. (1998): A leaf-height-seed (LHS) plant ecology strategy scheme. – *Plant Soil.* **199**: 213–227. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1004327224729>

Consumption rate and dietary choice of cattle on meadow steppe vegetation

Nóra Balogh¹, Béla Tóthmérész¹, Orsolya Valkó¹, Balázs Deák², Tamás Miglécz¹, Katalin Tóth², Zsolt Molnár³, Csaba Vadász⁴, Edina Tóth⁵, Réka Kiss¹, Judit Sonkoly⁵, Péter Török⁵, Károly Antal⁶, Júlia Tüdősné Budai⁶ and András Kelemen^{1,7*}

¹*University of Debrecen, Department of Ecology, H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1, Hungary*

²*MTA-DE Biodiversity and Ecosystem Services Research Group H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1, Hungary*

³*MTA Centre for Ecological Research, Institute of Ecology and Botany H-2163 Vácrátót, Alkotmány út 2–4, Hungary*

⁴*Kiskunság National Park Directorate H-6000 Kecskemét, Liszt Ferenc utca 19, Hungary*

⁵*MTA-DE Lendület Functional and Restoration Ecology Research Group H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1, Hungary*

⁶*Karcag Research Institute, RIEF, University of Debrecen H-5300 Karcag, Kisújszállási út 166, Hungary*

⁷*MTA TKI, ⁷MTA's Post Doctoral Research Program, H-1051 Budapest, Nádor utca 7, Hungary*

*e-mail**: kelemen.andras12@gmail.com

Grasslands have been exposed to detrimental land-use changes worldwide in the recent past, including agricultural intensification and the cessation of management. The maintenance of traditional management and understanding its effects on vegetation is essential for effective biodiversity conservation. Therefore we studied the direct effects of grazing on species-rich meadow steppes and the underlying mechanisms of dietary choice of cattle using trait-based approaches. Our study site was divided into two adjacent grazing units, managed differently in the study year. The control unit was ungrazed in the year of sampling while the other one was grazed for three months before the sampling with 0.3–0.5 animal unit/ha. We collected 70 randomly selected above-ground biomass samples (20cm×20cm) in both units in the middle of June 2014. Samples were sorted to litter, moss biomass and green biomass of each vascular plant species separately, and then dry weights were measured. The consumption of the litter and moss biomass was negligible, while cattle ingested 65% of green biomass of vascular plants. Cattle showed significant preference to species characterized by high specific leaf area and high nitrogen content. Our study underline that it is important to consider the productivity and plant traits (i.e. SLA) during the planning of a sustainable grazing regime.

Keywords: biomass, grassland, grazing, leaf traits, litter, nitrogen content, palatability, SLA