

## Adatok a tarlómagasság hatásának vizsgálatáról a szárazanyaghozamra és botanikai összetételre

Török Gábor<sup>1</sup> – Szőr Balázs<sup>1</sup> –  
Kasparné Szél Zsuzsanna<sup>1</sup> – Béres András<sup>2</sup> –  
Tasi Julianna<sup>1</sup>

Szent István Egyetem

Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar

<sup>1</sup>Növénytermesztési Intézet

<sup>2</sup>Környezettudományi Intézet, Gödöllő

torok.gabor@mkk.szie.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánkban jelenleg 758 ezer ha gypet tartanak nyilván, melynek mintegy felén kaszálással vagy kaszálással is kerül sor a hasznosításra. A kaszálásos hasznosítás során biztosítják a kérődző állatállományok szűles takarmány igényének jelentős részét, a húshasznú szarvasmarhák és a juhok téli takarmányának szinte teljes mennyiségét. A természetvédelmi területek fenntartásában is kiemelt szerepe van a kaszálásos hasznosításnak.

A gyp kaszálása esetén a hozamot több tényező is befolyásolja, mint például a növényállomány aktuális magassága, borítottsága, fenofázisa, és technológiai szempontból a kaszálás magassága, azaz a tarlómagasság.

Annak érdekében, hogy megtudjuk, milyen hatása van a tarlómagasságnak a hozamra és a növényállományra, kísérletet állítottunk be Gödöllőn, a Szent István Egyetem Növénytermesztési Tanüzemének területén. A kísérletben 3 különböző és egy változó tarlómagasságot (4, 8 és 12 cm; 12→8 cm) állapítottunk meg, és két különböző időpontban (bugahányás idején; június 15.-e után) kezdtük meg a hasznosítást. Minden kezelés esetén három növedék szárazanyaghozamát és növényállományát vizsgáltuk.

Egyéves eredményeink alapján megállapítottuk, hogy az alacsony – 4 cm-es – tarló szignifikánsan nagyobb éves szárazanyag mennyiséget hozott, mint a többi kezelés a hasznosítás idejétől függetlenül. A növényállomány szempontjából az alacsony tarló káros volt, a borítatlan részek mértéke elérte az 50%-ot. A bugahányás idején megkezdett hasznosítás esetén folyamatos volt a csökkenés, míg a másik esetben a második növedékben mértük a legalacsonyabb borítást minden kezelés esetén. A magasabb tarlónál (8, 12 cm) stabilabb volt a növényállomány, a borítatlan részek aránya kisebb intervallumban változott, amiből következik, hogy közel állandó volt a takarmányozási szempontból hasznos növények aránya is.

**Kulcsszavak:** kaszálás, tarlómagasság, hasznosítási idő

### SUMMARY

There are currently registered 758 thousand ha grassland in Hungary, approx. half of them are utilized by mowing. Mowing provides the large proportion of ruminant livestock forage needs and near all of the winter feed of sheep and beef cattle. Mowing utilization plays also a prominent role in the maintenance of the conservation areas.

In case of mowing the lawn yield depends on many factors, such as the current height of stand, coverage, and phenological phase and the mowing height from technological aspects, i.e. the stubble height.

An experiment was set up in the field of the Department of Plant Breeding Farm of St. Stephen's University in Gödöllő, in order to find out what is the effect of the stubble height on yield and plant composition. Three different and one variable stubble height (4, 8 and 12 cm, 12 → 8 cm) was set in the experiment and the utilization was started on at two different times (during florescence, after 15<sup>th</sup> June). Dry matter yield and plant composition of three growths were studied for all treatments.

Based on our annual results the low - 4 cm - stubble has a significantly higher annual dry matter than the other treatments, regardless of the time of utilization. The low stubble was adverse in plant composition respect, the rate of the uncovered portions reached 50%. The decrease was continuous in case the utilization started at the time of florescence, and in the other case (utilization started after 15<sup>th</sup> of June) the lowest coverage was measured in the second growth for each treatment. Plant composition was more stable at higher stubble height (8, 12 cm), the proportion of uncovered parts has changed in smaller interval, which it follows that there was a nearly constant rate of useful plants in animal aspect.

**Keywords:** mowing, stubble height, time of utilization

### BEVEZETÉS

A gyp kaszálása esetén a hozamot több tényező is befolyásolja, mint például a növényállomány aktuális magassága, borítottsága, fenofázisa, és technológiai szempontból a kaszálás magassága, azaz a tarlómagasság. A gyp esetén tarlónak tekintjük a hasznosítás (kaszálás vagy legeltetés) után a területen visszamaradó sarjadzásra képes növényállományt.

A termés mennyiségét Balázs (1949) szerint olyan mértékben befolyásolja a tarlómagasság, hogy egy hektár teljesen zárt (100%-os borítottságú) gyp egy centiméteres metszetének tömege átlagosan 400 kg (a gyp tömegkoefficiense). Ebből kiindulva minden centiméteres tarlómagasság-növekedés ennyivel csökkenti a gyp betakarított zöldtermését zárt gyp esetén. Frame és Laidlaw (2011) nem számszerűsítve, de megerősíti az előbbieket.

A kb. 758 ezer hektár gyepterület közel felét kaszálással hasznosítjuk Magyarországon (KSH, 2013). A kaszálás jelentősége nem csak a téli takarmányozás, hanem a kisülési időszakban etetett takarmány szempontjából is fontos (Baskay és Szűcsné, 1993).

Szabó (1977) szerint „a vetett gyepek gyors leromlása az erőltetett kaszálásoktól is származhat”. A kaszálás vagy a legeltetés magassága erőteljesen befolyásolja a gyepek életét, ezt a réti komócsinnal végzett kísérlettel szemlélteti, melynek eredményeit az 1. táblázat tartalmazza. Ezek alapján Szabó (1977) megállapítja, hogy a mélyvágás (1-2 cm) után kifejezetten nagy mennyiségű sarjhajtás fejlődik ki az alvórügyekből. Ezzel a módszerrel meggyorsítható a bokrosodás, de az új hajtások meglehetősen lassabban fejlődnek, mint a megmaradt további növekedésre képes hajtások. A legoptimálisabb eredményt az 5-6 cm-es magasságban végzett kaszálás mutatja. Túlnyomórészt ezt a tarlómagasságot alkalmazzák hazánkban is. A túl alacsony tarlómagasságú fű regenerációja lassú.

1. táblázat

A tarlómagasság hatása a *Phleum pratense* néhány tényezőjére

Vágás magassága (cm)(1)	1-2	5-6	10-15
Hajtások, melyek további növekedésre nem képesek (db)(2)	67	7	0
Új hajtások száma (db)(3)	120	28	20
Hajtások, melyek vágás után további növekedésre képesek (db)(4)	35	120	96
Új hajtások hossza (cm)(5)	8	8	10
A tovább fejlődő hajtások hossza levágás után (cm)(6)	16	21	31

Table 1: The effect of stubble height on some factors of *Phleum pratense* cutting height(1), sprouts that are not capable of further growth (p)(2), the number of new sprouts (p)(3), sprouts which are capable of further growth after cutting (p)(4), new sprouts length(5), length of further developing sprouts after cutting(6)

A kaszálós hasznosítás során irodalmi adatok alapján az 5 cm körüli tarlómagasságot tartják általánosnak (Szemán, 2006; Frame és Laidlaw, 2011), ezt a magasságot alkalmazzák általában a kísérletek során is (McNamara et al., 2004; Komárek et al., 2005; Szewczyk et al., 2007; Halling, 2012; Tasi et al., 2013). A tarlómagasság feltételezhetően (és megfigyelések, tapasztalatok szerint) befolyásolja a következő növedék sarjadását és a nyári kiszáradást. Elsäber et al. (1993) tapasztalataik alapján javasolják a legalább 6 cm-es tarlómagasság tartását, mert véleményük szerint ez segíti a következő növedék sarjadását.

Viszló (2011) sokéves átlagokat közöl különböző kasza típusokkal végzett betakarítások tarlómagasságáról, dob: 7,15 cm; korong: 9,12 cm; liftkontrollós: 9,45 cm; duplakéses: 8,63 cm. Természetvédelmi szempontból vizsgálták a tarlómagasságot, a sérült állatok számából megállapították, hogy a magasabb tarló hagyása kedvező bizonyos mértékig, de a kaszálási sebesség nagyobb hatással van számuk szabályozására. Haraszthy (2013) szintén ilyen megállapításra jutott: „minél mélyebbre állítjuk a vágóeszközt, annál inkább csökkentjük az esetleges lelapuló élőlények túlélési esélyeit”.

Kifejti, hogy a túl mélyre állított kaszaszerkezet megszünteti a kisebb talajegyenetlenségeket (például vakondtúrás, hangyaboly), ami által földdel szennyeződik a takarmány, csökken a kasza élettartama, és hosszú távon csökken a gyepek diverzitása és termőképessége is.

A kaszálásnak a gyepek esetében a természetvédelmi kezelések során is nagy a jelentősége. Az emberi tájhasználat tartja fenn gyepeink jelentős részét. Az egyik legjelentősebb fenntartási mód, egyben kezelési tevékenység is a kaszálás (Török et al., 2007, 2010; Kenéz et al., 2007; Szabó et al., 2007; Házi et al., 2009, 2011, 2012; Penksza et al., 2008; Valkó et al., 2009, 2012a; Herczeg et al., 2005; Deák és Tóthmérész, 2007). A gyepek fenntartásához emellett fontos a biomassza rendszeres eltávolítása is (Házi et al., 2012; Penksza et al., 2007; Valkó et al., 2012b), aminek a meglete gátolhatja a gyepek fajgazdagságát, de az eltávolítás segíti a természetes vagy természetközeli vegetáció típusok fajainak a megtelepedését (Besnyői et al., 2012; Kiss et al., 2006, 2008, 2011; Török et al., 2007, 2009). A fajakészletet jelentősen befolyásolja a legeltetés is, ami szintén fontos háttér tényező (Török et al., 2014; Malatinszky et al., 2013; Kovács-Hostyánszki et al., 2013). A legeltetés során a gyepekben, főleg az intenzívebb igénybevétel során nem csak a fajösszetétel változik meg, hanem az egyes funkcionális csoportokhoz tartozó fajok, így a kúszó szárú és a tölevélrózsás fajok kerülhetnek előtérbe (Kiss et al., 2011; Zimmermann et al., 2011; Uj et al., 2013; Saláta et al., 2011a, b). A legeltetésnek a gyepterületek kezelésében szintén nagy a szerepe (Penksza et al., 2008, 2013; Szentes et al., 2007a, b, 2008, 2009, 2011, 2012; Kiss et al., 2011).

A vizsgálat azért is jelentős, mert a változó klíma következtében, egyre szélsőségesebb időjárású kihívásokra kell felkészülni, amik befolyásolják a gazdálkodási tényezőket (Bartholy et al., 2012; Drégelyi-Kiss et al., 2008; Szalai, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012; Lakatos et al., 2007; Garamvölgyi és Hufnagel, 2013; Eppich et al., 2009; Hufnagel és Gaál, 2005; Drégelyi-Kiss és Hufnagel, 2009; Hufnagel és Sipkay, 2012). A klímaváltozás jelentősen befolyásolja a vízviszonyokat is, melyek vizsgálata során a gyepek termésmennyisége is pontosabban meghatározható, de ezek a viszonyok térinformatikai módszerekkel is jól követhetők (Harkányiné, 2000a, b, c, 2002, 2003). A gyepek vízellátottsága jelentős különbséget eredményez a takarmány minőségében (Tasi et al., 2012; Török et al., 2012). A klimatikus tényezők a gyepek összetételének a változásán keresztül a termék-előállításra is kihatnak (Póti, 1998; Bedő és Póti, 1999; Bedő et al., 2005; Póti et al., 2007).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleti parcellák Gödöllőn, a Szent István Egyetem Növénytermesztési Tanüzemének területén, Szárítópusztán (É.sz.: 47°34'33"; K.h.: 19°22'45";

tengerszint feletti magasság: 230 m) lettek kijelölve (Google Earth, 2009).

Gödöllő az Észak-Magyarországi Középhegység nagytájhoz tartozik, azon belül a Cserhát vidék középtáj és a Gödöllői-dombság kistáj része.

A 2. táblázatban látható a tanüzem által mért havi csapadékok összege és a havi átlaghőmérsékletek. A 2013-as évben 526 mm csapadékot regisztráltak összesen, ennek az eloszlása változatos volt. Az első félév kifejezetten csapadékban gazdag volt 380 mm-rel, míg a második szegény, 126 mm-rel.

A július kritikus volt a gyeppontjából, mert a mindössze 2,8 mm csapadékhoz magas (23,8 °C) havi átlag hőmérséklet párosult, ami kiszűrést eredményezett.

A parcellák talaja a magyarországi genetikus talajosztályozás alapján főként homokon kialakult rozsdabarna erdőtalaj. Fizikai féleségét tekintve homokos vályog és agyagos vályog, illetve a kettő közötti átmenet.

2. táblázat

Havi csapadék mennyiségek és átlag hőmérsékletek, Szárítópusztá 2013

2013	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Havi csapadék (mm)(1)	22,4	81,4	105,2	23	61	87	2,8	46	43,5	19,6	51	4,8
Havi átlag hőmérsékletek (°C)(2)	-1	1,7	3	12,6	16,5	20,4	23,8	22,8	14,7	12,2	6,7	1,2

Table 2: Monthly precipitation amounts and average temperatures, Szárítópusztá 2013  
monthly precipitation(1), monthly average temperatures(2)

A kísérlet egy kaszáló típusú keveréken – melynek vezérnövénye a *Festuca arundinacea* volt – 4x3 m-es parcellákon, 3 ismétlésben lett beállítva. Ismétléseként 8 kezeléssel, a kezelések adatait a 3. táblázat tartalmazza.

A Kontroll, a Kez1, a Kez2 és a KezV kezeléseket első betakarítása a bugahányás és virágzás megkezdése között történik, a további két betakarítás a szakirodalomban megadott 40 napos regenerációs idő után. A Kontroll+, a Kez1+, a Kez2+ és a KezV+ esetén az első betakarításra június 15-e után kerül sor, szimulálva a természetvédelmi területek szabályozását. A további hasznosításoknál itt is a 40 napos regenerációt tartjuk be.

A különböző kezeléseket esetén eltérő tarlómagasságot alkalmazunk, amit a szintén a 3. táblázat tartalmaz.

A KezV és KezV+ kezelés esetén az első hasznosításkor 12 cm-es tarlómagasságot hagyunk, míg a második és harmadik hasznosításnál 8 cm-eset.

A kísérlet során a zöldfűhozam megállapítását a teljes parcellák lekaszásával és lemérésével valósítottuk meg. A lekaszált zöld növényzetből mintát vettünk, aminek kiszárításával meghatároztuk a beszáradási tényezőt.

A növényállományok felvételezését a Balázs-féle kvadrát módszerrel végeztük el (Balázs, 1949). A növények megnevezésénél Király (2009) nevezékát alkalmaztuk. A felvételezett növényfajokból az alábbi csoportokat alakítjuk ki: hasznos egyszikű (HE), hasznos pillangós (HP), egyéb egyszikű (EE), közömbös kétszikű (KK), mérgező és szűrés (MSZ).

3. táblázat

A tarlómagasság kísérlet kezelései és azok időpontjai

Kezelések jelölése(1)	Alkalmazott tarlómagasság(2)	Hasznosítás ideje(3)		
		1.	2.	3.
Kontroll(4)	4 cm	bugahányás és virágzás között(8)	1. kasz. + 40 nap(9)	2. kasz. + 40 nap(10)
Kez1(5)	8 cm			
Kez2(6)	12 cm			
KezV(7)	1. haszn(12): 12 cm 2.-3. haszn(12): 8 cm			
Kontroll +(4)	4 cm	június 15.(11)	1. kasz. + 40 nap(9)	2. kasz. + 40 nap(10)
Kez 1 +(5)	8 cm			
Kez 2 +(6)	12 cm			
Kez V +(7)	1. haszn(12): 12 cm 2.-3. haszn(12): 8 cm			

Table 3: Treatments of stubble height experiment and their dates  
treatments marked(1), applied stubble height(2), utilization time(3), control(4), treatment 1.(5), treatment 2.(6), treatment with variable stubble height(7), between budding and flowering(8), 40 days after the first mowing(9), 40 days after the second mowing(10), on 15<sup>th</sup> June(11), utilization(12)

## EREDMÉNYEK

A 4. táblázatban láthatók a növedékek és az éves szárazanyaghozamok (t/ha) kezelések szerint. Az egyes szárazanyaghozamok közötti statisztikailag igazolható különbséget az  $SzD_{5\%}$  értékek alapján állapíthatjuk meg, amit kezelés-csoportonként tüntettünk fel.

4. táblázat

A növedékek és az éves szárazanyaghozamok (t/ha)

Kezelések(1)	Növedékek(2)			Összesen(3)
	1.	2.	3.	
<b>Kontroll</b>	3,77	2,15	1,46	7,38
<b>Kez1</b>	2,19	1,06	0,28	3,52
<b>Kez2</b>	1,72	0,83	0,15	2,70
<b>KezV</b>	1,88	1,83	0,34	4,04
<b><math>SzD_{5\%}</math>(4)</b>				<b>1,841</b>
<b>Kont+</b>	6,79	1,46	0,41	8,67
<b>Kez1+</b>	4,14	0,50	0,20	4,85
<b>Kez2+</b>	2,29	0,34	0,28	2,91
<b>KezV+</b>	2,05	2,05	0,36	4,46
<b><math>SzD_{5\%}</math>(4)</b>				<b>2,342</b>

Table 4: The growths and annual dry matter yields (t/ha) treatments(1), growths(2), all together(3),  $LSD_{5\%}$ (4)

A bugahányás idején megkezdett betakarítási csoportnál a legnagyobb termést összesen és növedékenként is a Kontroll kezelés adta. Ez az elvártaknak megfelelően alakult, hisz itt volt a legalacsonyabb a tarlómagasság, 4 cm. Az 1,841  $SzD_{5\%}$  értéket – az éves eredmények tekintetében – a Kontroll kezelés és a többi kezelés különbsége meghaladja, tehát az adatok alapján szignifikáns különbség köztük.

A magasabb tarlóval betakarított kezelések éves sz.a.-hozama 2,7 és 4,04 t/ha között alakult. A legkisebb termést – szintén a vártaknak megfelelően – a legmagasabb tarlóval betakarított kezelés hozta 2,7 t/ha sz.a. Az először 12 cm-rel, majd 8 cm-rel kaszált KezV nagyobb termést adott, mint a minden hasznosítás során 8 cm-rel betakarított kezelés. Ebben az esetben magasabb átlagos tarlónál 0,5 t/ha terméstöbbletet mértünk. Megfigyelhető, hogy a Kez1 esetén a második növedék több mint felére csökkent az elsőhöz képest, ezzel szemben a KezV-nél mindösszesen 0,05 t/ha-os különbség volt, és a harmadik növedékben – kontrollt leszámítva – mértük a legnagyobb hozamot, 0,34 t/ha sz.a.-ot.

A június 15-e után megkezdett betakarítási csoportnál hasonló eredményeket kaptunk. A legnagyobb termést a Kont+-nál mértük, 8,67 t/ha volt az éves szárazanyaghozam.

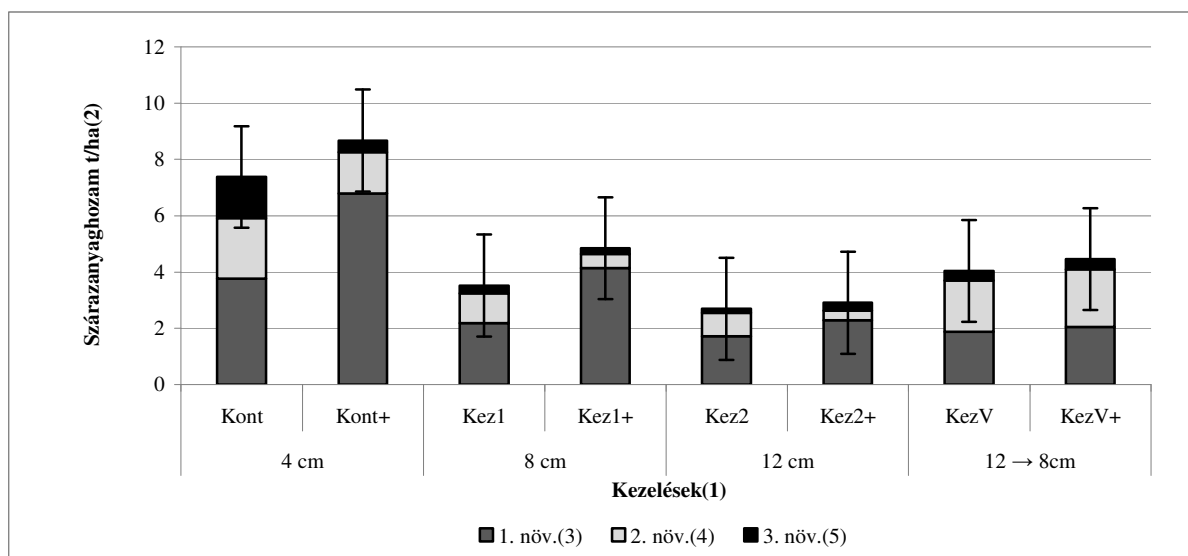
Ez szintén szignifikánsan több, mint az ugyanebben az időben betakarított többi kezelés hozama. Ebben az esetben az állandóan 8 cm-es tarlóval betakarított kezelés felülmúlta a KezV+-t, 4,85 t/ha-ral szemben 4,46 t/ha-t regisztráltunk. Itt is a legkisebb termést a 12 cm-es tarlómagasság (Kez2+) adta, 2,91 t/ha szárazanyaghozammal. A Kont+, a Kez1+ és Kez2+ kezelések esetén a második növedék még a negyedet sem produkálta az elsőnek. Az első növedék magas szárazanyaghozamai a kései kaszálásnak tudhatók be, ilyenkor a rosttartalom növekedése miatt számíthatunk nagyobb sz.a.-hozamra (Tasi et al., 2013). A KezV+ esetén az első és második növedék kiegyenlített (2,05 t/ha), ezt részben a második hasznosítás alacsonyabb magasságával lehet magyarázni.

Az 1. ábra mutatja az egyes tarlómagasságokkal elvégzett, de időben eltérő betakarítások terméshozamát (t/ha sz.a.). A párba állított kezelésekből minden esetben megállapítható, hogy a kései (június 15.-e után) betakarítás nagyobb szárazanyaghozamot produkált, de a párok között szignifikáns különbség nincs. A 4 és a 8 cm-es tarlómagasságnál több, mint 1 t/ha a különbség, míg a másik két esetben 0,5 t/ha alatti. Tehát az alacsony tarlómagasság és kései betakarítás jelentős szárazanyaghozam többletet jelenthet a gazdálkodó számára, de ezt csak egy év adataiból szűrtük le. Az egyértelmű, hogy a tarlómagasság növelésével csökken a szárazanyag hozam hektáronként.

A különböző időben, de egyforma tarlómagassággal betakarított parcellák szárazanyaghozamai páronként láthatóak %-os arányban az 5. táblázatban. A bugahányás idején vágott mintaterületeket 100%-nak vettük, és ezekhez viszonyítottuk a június 15-e után kaszált (+ jelzésű) mintaterületeket.

Az eltérő betakarítási idő miatt a 3 állandó tarlómagasságnál jelentős különbségek adódtak az egyes növedékek között. Az első növedék mindhárom esetben jelentős mértékben nagyobb + jelzésű kezeléseknél, 89,4% a legnagyobb különbség. A második növedékben megfordul a trend, és a bugahányás idején végzett első betakarításos kezelések a nagyobbak, a Kez1+ és Kez2+ még az 50%-ot sem érik el. A harmadik növedékben a 4 és 8 cm-es tarlómagasságnál ismét termésnövekedés figyelhető meg a június 15. után kaszált kezeléseknél. Ezzel szemben a 12 cm-es tarlómagasságnál közel dupla annyi (186,1%) szárazanyaghozamot mértünk.

A KezV és KezV+ kezelések az előzőekhez képest másként alakultak. Ez esetben nincsenek nagy eltérések sem pozitív, sem negatív irányban. Stabílan, 4,5-12,4% között változik a növedékekben a különbség, minden esetben a + jelzésű kezelés javára.

1. ábra: A szárazanyaghozamok növédeként tarlómagasság szerint párosítva (SzD<sub>5%</sub>: 1,809)Figure 1: Dry matter yield according to growths paired with stubble height (LSD<sub>5%</sub>: 1,809) treatments(1), dry matter yield(2), 1. growth(3), 2. growth(4), 3. growth(5)5. táblázat  
A szárazanyaghozamok százalékos összehasonlítása  
hasznosítási idő szerint

Kezelések(1)	Növédek, %(2)			Összesen, %(3)
	1.	2.	3.	
Kont	100,0	100,0	100,0	100,0
Kont+	180,2	68,2	28,3	117,5
Kez1	100,0	100,0	100,0	100,0
Kez1+	189,4	47,5	73,7	137,6
Kez2	100,0	100,0	100,0	100,0
Kez2+	133,3	41,1	186,1	107,8
KezV	100,0	100,0	100,0	100,0
KezV+	109,3	112,4	104,5	110,3

Table 5: Comparison of the percentage of dry matter yields under time of utilization treatments(1), growths(2), all together(3)

A 2-3. ábra azt mutatja, hogy a különböző tarlómagasságok alkalmazásával hogyan változik a növényállomány borítási összetétele az egyes növédek között. A 2. ábrán a bugahányás idején betakarított kezelési csoport adatai láthatók.

Összborítottság tekintetében a 4 cm-es tarlómagassággal hasznosított terület volt a legzártabb az első hasznosításkor, 95,5%-kal, ezt a borítást csak HE és HP alkotta. A Kont mintaterület borítatlan része a második és a harmadik növédeknél fokozatosan növekedett – 30, majd 49%-ra –, amely az alacsonyra hagyott tarlómagassággal is magyarázható. A Kez1-nél is hasonló trendet figyelhetünk meg, a borítatlan rész 14%-ról 24%-ot, majd 36%-ot ér el a harmadik növédekre. Tehát ennél a két kezelésnél kis borítatlan részek megtöbbszörözödtek.

A magasabb tarlóknál a borítatlan részek növekedése nem fokozatos és nem ennyire jelentős. A Kez2 esetén 20% és 25% között, míg a KezV-nél 21% és 30% között változott a borítatlan részek aránya az egyes növédek között. A 12 cm-es tarlómagasságnál stabil a növényállomány, az összborítás 75% körül alakul, amiben csak kis változások történnek.

Az EE és KK aránya minden kezelés esetén növekedett a hasznosítások során, tehát ezek a kezeléstől függetlenek voltak. A felszaporodó egyszikű faj a *Cynodon dactylon* volt, amely a nyári kisülésnek köszönhető a térnyerését.

A 3. ábrán látható a június 15.-e után hasznosított kezelések parcelláinak botanikai összetétele növédeként.

Minden kezelés esetén az első növédekben becsültük a legnagyobb borítást. Megfigyelhető, hogy minden esetben a második növédekre jelentős borításvesztés lép föl, ami a harmadik növédekre mérséklődik. A második növédekben tapasztalható borítatlanság-növekedésnek az oka egyértelműen az időjárás, de mértékét befolyásolja a tarlómagasság is. A 4 cm-es esetén 40%, a 8 cm-esnél 16%, a 12 cm-esnél 14, míg a változtatott magasságnál 21%-os a borítatlan területek növekedése a második növédekre. Borítás csökkenés minden esetben a hasznos növényeket sújtja, azok közül is leginkább HE-et.

A HP aránya a Kont+ és Kez1+ esetén is fokozatosan csökken, a Kez2+-ban viszont 6 és 4% között állandó borítással bírnak. Az EE-ek a második növédekben a kezeléstől függetlenül 5% körüli borítással dominálnak. A kései betakarításnál láthatjuk, hogy a KK növények jelentősebb területfoglalással vannak jelen, és ezt a további hasznosítások során is megtartják.

2. ábra: A növénycsoportok borítási %-a növédeként bugahányás idején megkezdett hasznosítás esetén

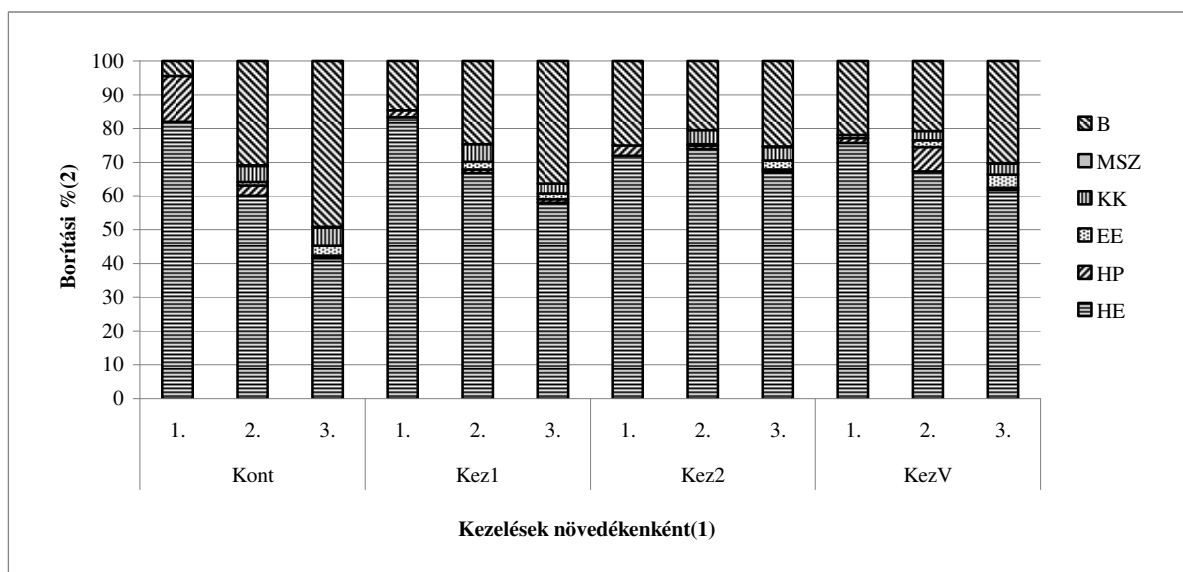


Figure 2: Coverage percent of plant groups according to growths when utilization started at the time of budding treatments by growths(1), coverage %(2), uncovered part(B), poisonous and prickly plants (MSZ), indifferent dicotyledonous, (KK), other monocotyledonous (EE), useful legumes (HP), useful monocotyledonous (HE)

3. ábra: A növénycsoportok borítási %-a növédeként június 15.-e után megkezdett hasznosítás esetén

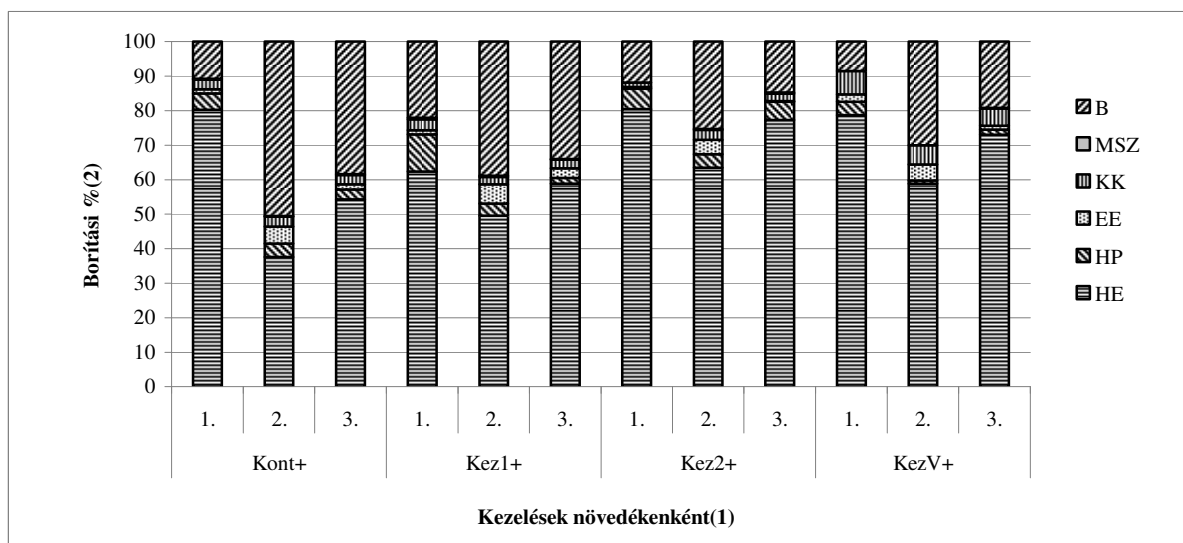


Figure 3: Coverage percent of plant groups according to growths when utilization started after 15<sup>th</sup> June treatments by growths(1), coverage %(2), uncovered part (B), poisonous and prickly plants (MSZ), indifferent dicotyledonous, (KK), other monocotyledonous (EE), useful legumes (HP), useful monocotyledonous (HE)

### KÖVETKEZTETÉSEK

A 2013-ban folytatott vizsgálatunk alapján megállapítottuk, hogy a hasznosítások során alkalmazandó tarlómagasság befolyásolja a terméshozamot, a termés kiegyenlítettségét, és hatással van az adott évi növényállomány összetételre is. A különböző hasznosítási időpontok további különbségeket tártak fel.

A terméshozamok terén az irodalmi forrásokkal egybehangzó eredményt kaptunk, a tarlómagasság emelésével csökken az éves szárazanyaghozam (Szemán, 2006; Frame és Laidlaw, 2011; McNamara et al., 2004; Komárek et al., 2005; Szewczyk et al., 2007; Halling, 2012; Tasi et al., 2013). A 4 cm-es tarlóval betakarított kezelések szignifikánsan nagyobb eredményeket adtak – 7,38 és 8,67 t/ha szárazanyaggal –, mint a magasabb tarlóra vágott kezelések.

A többi kezelés terén nem tapasztaltunk ilyen nagy különbséget, tehát a 4 és 8 cm-es magasság között a gyepek esetén koncentrált a növényi zöldtömeg. Az eltérő időben való betakarítás az azonos tarlómagasságok között, minden esetben a június 15.-e után hasznosítottak javára fordultak, tehát a + jelzésű kezeléseknél nagyobb szárazanyaghozamot mértünk. Ezt a már elvirágzott pázsitfűvek száradása, rostfelhalmozódása okozta. Az első növedékben 12 cm-es, a többi növedékben 8 cm-es tarlómagasság-kezelés esetén kapott eredmények – megközelítik a 8 cm-es kezelést – annak köszönhetőek, hogy az első növedékben ott hagyott 4 cm-nyi erős és vastag magszár elszáradt, és a második kaszálásnál hasznosításra került.

A borítási változások egyértelműen mutatják, hogy a 4 cm-es tarlómagasság túl alacsony, kedvezőtlenül hat az összborításra, és különösképpen a pázsitfűvekre. Ugyan a nyári kiszülés – ami a csapadék és hőmérséklet adatokból jól látszik – segítette a borítatlan területek növekedését, de magasabb tarlónál stabilabb volt a növényállomány a hasznosítások között. A gyepek kiritkulásának a termésmennyiségre gyakorolt hatása az első évben még nem mérhető, de a kísérlet további eredményeit befolyásolni fogja.

Az eddigi adatok alapján az ideális tarlómagasságot 8 és 12 cm között ajánljuk a növényállomány megóvása érdekében.

#### IRODALOM

- Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényzozológiai felvételek alapján. Agrártudomány 1(1): 26-35.
- Bartholy, J.-Pongrácz, R.-Nagy, J.-Piecza, I.-Hufnagel, L. (2012): Regional climate change impacts on wild animals' living territory in Central Europe. Applied Ecology and Environmental Research 10(2): 107-120.
- Baskay Gy.-Szűcsné Péter J. (1993): A gyepek termésének tartósítása. In: Vinczeffy I. (szerk.) Legelő- és gyeptudomány. pp. 291-306.
- Bedő S.-Póti P. (1999): A legelő mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás 48(6): 690-692.
- Bedő S.-Póti P.-Köles P. (2005): A magyar merinó anyajuhok tejtermelésének és tejösszetételének évszaki változása. Tejtudomány és Gyakorlat 59(1): 7-11.
- Besnyői V.-Szerdahelyi T.-Bartha S.-Penksza K. (2012): Kaszálás felhagyásának kezdeti hatása nyugat-magyarországi üde gyepek fajkompozíciójára. Gyepgazdálkodási Közlemények 10(1-2): 13-20.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólajos csetkákás társulásában. Természetvédelmi Közlemények 13: 179-186.
- Drégelyi-Kiss, Á.-Drégelyi-Kiss, G.-Hufnagel, L. (2008): Ecosystems as climate controllers – biotic feedbacks (a review). Applied Ecology and Environmental Research 6(2): 111-134.
- Drégelyi-Kiss, A.-Hufnagel, L. (2009): Simulations of Theoretical Ecosystem Growth Model (TEGM) during various climate conditions. Applied Ecology and Environmental Research 7(1): 71-78.
- Elsässer, M.-Jackle, S.-Kreß, K. (1993): Standortgerechte Grünlandbewirtschaftung. Beratungsunterlagen Höhenlandwirtschaft 2(4): 9-18.
- Eppich, B.-Dede, L.-Ferenczy, Á.-Garamvölgyi, Á.-Horváth, L.-Isépy, I.-Priszter, Sz.-Hufnagel, L. (2009): Climatic effects on the phenology of geophytes. Applied Ecology and Environmental Research 7(3): 253-266.
- Frame, J.-Laidlaw, A. S. (2011): Improved grassland management – new edition. The Crowood Press Ltd., Wiltshire
- Garamvölgyi, Á.-Hufnagel, L. (2013): Impacts of climate change on vegetation distribution no. 1 Climate change induced vegetation shifts in the paleartic region. Applied Ecology and Environmental Research 11(1): 79-122.
- Haling, M. A. (2012): Yield stability of *Festulium* and perennial ryegrass in southern and central Sweden In: Grassland – a European Resource? Grassland Science in Europe, EGF 17: 118-120.
- Haraszthy L. (2013): Értéktörző gazdálkodás Natura 2000 területeken. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Pharma Press Nyomdaipari Kft, Budapest
- Harkányiné Székely Zs. (2000a): Az éghajlati vízellátottság vizsgálata térinformatikai módszerrel. Geodézia és Kartográfia 43: 24-30.
- Harkányiné Székely Zs. (2000b): Az éghajlati vízellátottság területi kérdéseinek vizsgálata térinformatikai módszerrel. Hidrológiai Közöny 80: 185-191.
- Harkányiné Székely Zs. (2000c): A térképismérvék jelentősége a paradigmaváltás idején. Geodézia és Kartográfia 55: 29-32.
- Harkányiné Székely Zs. (2002): Mezőgazdasági tájak vízellátottságának jellemzése földrajzi információs rendszerekkel. Hidrológia Közöny 8(1): 54.
- Harkányiné Székely Zs. (2003): A térképismérvék alkalmazásának vizsgálata a vízügyi térképeken. Hidrológia Közöny 83(6): 336-338.
- Házi J.-Nagy A.-Szentés Sz.-Tamás J.-Penksza K. (2009): Adatok a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) (L.) Roth. Cönológiai viszonyaihoz Dél-tiszántúli gyepekben. Tájékológiai Lapok 7(2) p. 1-13.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, Sz.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatúrális gyepek kezelése a kaszálás és a legelés hatására. *Calamagrostis epigeios* in Hungary. Plant Biosystems 145: 699-707.
- 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. Applied Ecology and Environmental Research 10(3): 223-231.
- Herczeg E.-Pottyondy Á.-Penksza K. (2005): Cönológiai vizsgálatok eltérő gazdálkodású dél-tiszántúli löszgyepekben. Tájékológiai Lapok 3: 259-265.
- Hufnagel L.-Gaál M. (2005): Seasonal dynamic pattern analysis in service of Climate Change Research. Applied Ecology and Environmental Research 3(1): 79-132.
- Hufnagel L.-Sipkay Cs. (szerk.) (2012): A klímaváltozás hatása ökológiai folyamatokra és közösségekre. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest
- Kenéz Á.-Szemán L.-Szabó M.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Breuer L. (2007): Pénzesgyőr-hárskúti hagyásfás legelő természetvédelmi gyephasználati terve. Tájékológiai Lapok 5: 35-42.

- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvaló
- Kiss, T.-Malatinszky, Á.-Penksza, K. (2006): Comparative coenological examinations on pastures of the Great Hungarian Plain I. (horse and cattle pasture near Hódmezővásárhely) – Tájökológiai Lapok 4: 339-346.
- Kiss T.-Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz. (2008): Juh- és marhalegelő cönológia és vizsgálata kiskunsági területeken. Gyepgazdálkodási Közlemények 6: 39-45.
- Kiss, T.-Lévai, P.-Ferencz, Á.-Szentés, Sz.-Hufnagel, L.-Nagy, A.-Balogh, Á.-Pintér, O.-Saláta, D.-Házi, J.-Tóth, A.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity - in Pannonian dry and wet grasslands. Applied Ecology and Environmental Research 9(3): 197-230.
- Komárek, P.-Kohoutek, A.-Fiala, J.-Nerusil, P.-Odstřilová, V. (2005): Production and quality of grassland forage in relation to stocking rate and cutting frequency. In: Integrating Efficient Grassland Farming and Biodiversity, Grassland Science in Europe, EGF 10: 573-575.
- Kovács-Hostyánszki, A.-Elek, Z.-Balázs, K.-Centeri, Cs.-Falusi, E.-Jeanneret, P.-Penksza, K.-Podmaniczky, L.-Szalkovszki, O.-Báldi, A. (2013): Reply to reviewers' comments on MS „Earthworms, spiders and bees as indicators of habitat and management in a low-input farming region - a whole farm approach”. Ecological Indicators 33: 111-120, KSH (2013): www.ksh.gov.hu
- Lakatos, M.-Szentimrey, T.-Birszki, B.-Kövé, Zs.-Bihari, Z.-Szalai, S. (2007): Changes of the Temperature and Precipitation Extremes on Homogenized Data. Acta Silvaticae et Lignaria Hungarica 3(3): 87-98.
- Malatinszky, Á.-Ádám, Sz.-Falusi, E.-Saláta, D.-Penksza, K. (2013): Climate Change Related Land User Problems in Protected Wetlands: a Study in a Seriously Affected Hungarian Area. Climatic Change 118: 671-683.
- McNamara, K.-O'Kiely, P.-Forristal, O. D. (2004): Simulated bird damage to the plastic film surrounding baled silages of differing dry matters. In Land Use Systems in Grassland Dominated Regions, Grassland Science in Europe, EGF, 9: 990-992.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz. (2007): Eltérő hasznosítású Dunántúli középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. Gyepgazdálkodási Közlemények 5: 26-33.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz.-Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. Gyepgazdálkodási Közlemények 6: 47-53.
- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentés Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. Növénytermelés 62(1): 73-94.
- Póti P. (1998): Korszerű tartástechnológiák a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás 47: 337-342.
- Póti, P.-Pajor, F.-Láczó, E. (2007): Sustainable grazing in small ruminants. Cereal Research Communications 35(2): 945-948.
- Saláta D.-Wichmann B.-Házi J.-Falusi E.-Penksza K. (2011a): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. AWETH 7(3): 234-262.
- Saláta D.-Falusi E.-Wichmann B.-Házi J.-Penksza K. (2011b): Faj és vegetáció-összetétel elemzés legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fás legelők különböző növényzeti típusaiban. Bot. Közlem., 99: 143-160.
- Szabó J. (1977): Gyepgazdálkodás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Szabó M.-Kenéz Á.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Breuer L.† (2007): Természetvédelmi-gyepgazdálkodási célú botanikai vizsgálatok A pénzegyőr-hárskúti hagyásfás legelőn. Tájökológiai Lapok 5: 27-34.
- Szalai, S. (2008): Climatologically available water tendencies in Hungary. Cereal Research Communications 36: 983-986.
- Szalai, S. (2009): Drought tendencies in Hungary and its impacts on the agricultural production. Cereal Research Communications 37: 501-504.
- Szalai, S. (2010): Resilience to drought: whether it is possible? Növénytermelés 59: 271-274.
- Szalai, S. (2011): Spatial interpolation techniques in climatology and meteorology. Időjárás 115(1-2).
- Szalai, S. (2012): Climatological establishment of site studies and land use: the Carpathian region. Növénytermelés 60: 377-380.
- Szemán L. (2006): Gyepgazdálkodási módszertan. Egyetemi jegyzet, Szent István Egyetem, Gödöllő
- Szentés, Sz.-Kenéz, Á.-Saláta, D.-Szabó, M.-Penksza, K. (2007a): Comparative researches and evaluations on grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Transdanubian mountain range. Cereal Research Communications 35: 1161-1164.
- Szentés Sz.-Penksza K.-Tasi J. (2007b): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepében. AWETH 3: 127-149.
- Szentés Sz.-Penksza K.-Tasi J.-Malatinszky Á. (2008): A legeltetés természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. AWETH 4(2): 829-835.
- Szentés Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penksza K. (2009): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. Gyepgazdálkodási Közlemények 7: 73-78.
- Szentés, Sz.-Dannhauser, C.-Coetzee, R.-Penksza, K. (2011): Biomass productivity, nutrition content and botanical investigation of Hungarian Grey cattle pasture in Tapolca basin. AWETH 7(2): 180-198.
- Szentés, Sz.-Sutyinszki, Zs.-Szabó, G.-Zimmermann, Z.-Házi, J.-Wichmann, B.-Hufnagel, L.-Penksza, K.-Bartha, S. (2012): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C<sub>4</sub> yellow bluestem. Cent. Eur. J. Biol., 7(6): 1055-1065.
- Szewczyk, W.-Kasperczyk, M.-Kacorzky, P. (2007): Effect of fertilization scheme on grassland production and water environment In: Permanent and temporary grassland plant, Grassland Science in Europe, EGF, 12: 359-361.
- Tasi, J.-Bajnok, M.-Szentés, Sz.-Török, G. (2012): Relationship of feed quality and water supply on dry and mesic pastures. 11<sup>th</sup> Alps-Adrian Scientific Workshop, Cereal Research\Növénytermelés 61(Suppl): 181-184.
- Török P.-Arany I.-Prommer M.-Valkó O.-Balogh A.-Vida E.-Tóthmérész B.-Matus G. (2007): Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékperjés láprét fitomasszájára, faj- és virággazdagságára. Természetvédelmi Közlemények 13: 187-198.
- Török P.-Kelemen A.-Valkó O.-Migléczy T.-Vida E.-Deák B.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2009): Avar-felhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. Természetvédelmi Közlemények 15: 160-170.



- Török, P.-Deák, B.-Vida, E.-Valkó, O.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* 143: 806-812.
- Török, G.-Bajnok, M.-Szentés, Sz.-Tasi, J. (2012): Correlations between yield and water supply on dry and mesic pastures. 11<sup>th</sup> Alps-Adrian Scientific Workshop, Cereal Research/Növénytermelés 61(Suppl): 109-112.
- Tasi J.-Bajnok M.-Szentés Sz.-Török G. (2013): A hasznosítási gyakoriság és az időjárás hatása száraz és üde fekvésű gyepek takarmány-minőségére. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2010/2011(2): 43-47.
- 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.
- Uj B.-Juhász L.-Szemán L.-ifj. Viszló L.-Penksza A.-Szentés Sz.-Tóth A.-Penksza K. (2013): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben, *Agrártudományi Közlemények* 51: 55-58.
- Valkó O.-Török P.-Vida E.-Arany I.-Tóthmérész B.-Matus G. (2009): A magkészslet szerepe felhagyott hegyi kaszálórétek helyreállításában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 147-159.
- Valkó, O.-Török, P.-Matus, G.-Tóthmérész, B. (2012a): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* 207: 303-309.
- Valkó O.-Deák B.-Kapocsi I.-Tóthmérész B.-Török P. (2012b): Gyepok kontrollált égetése, mint természetvédelmi kezelés – Alkalmazási lehetőségek és korlátok. *Természetvédelmi Közlemények* 18: 517-526.
- Viszló L. (szerk.) (2011): A természetkímélő gyepgazdálkodás. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Bartha S.-Szentés Sz.-Penksza K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére *AWETH* 7(3): 234-262.