

## A megváltozott csapadékeloszlás és -intenzitás hatása a gyepek összetételére a Váli-völgyben

Halász András – Bencze Dezső – Póti Péter –  
Tasi Julianna

Szent István Egyetem  
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,  
Állattenyésztés-tudományi Intézet, Gödöllő  
halasz.andras@mkk.szie.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunk célja az volt, hogy összefüggést keressünk a Váli-völgyben megfigyelhető időjárás-változás és az itt található gyepek növényi összetételének változása között. A lehullott csapadék eloszlása és mennyisége befolyásolja a gypalkotó növényzet összetételét. A 2010 és 2016 közötti időszakot vizsgáltuk, elsősorban a csapadékvíznyomok alapján. Egy telepített és több természetközeli gyepeket figyeltünk a változásokat. A telepített gyepek nagyobb kárt szenvedtek és hosszabb idő alatt regenerálódtak a szélsőségesen csapadékos időszakok után, de a pázsítífűvek dominanciája így is legalább 50% volt. A természetközeli gyepeken a herefélék megjelenése erősen változott, ami összefüggésbe hozható a rendkívül ingadozó csapadékkal. A vizsgálati területen komoly gondot okoz évről-évre a belvíz, ami hátráltatja a hasznos növények megjelenését.

**Kulcsszavak:** természetközeli gyepek, telepített gyepek, időjárási szélsőségek, belvíz

### SUMMARY

The research objective was to find correlation between weather change and the plant community composition of grasslands in Váli-valley. The amount and distribution of annual rainfall has significant effect on plant community. The base precipitation data is the period between 2010 and 2016. One intensive- and several natural grasslands were examined. The intensive grassland has suffered bigger damage due to heavy rainfalls, hails and mud-flood than natural grasslands. It's regeneration also took longer but the dominance of Gramineae was still over 50%. Legumes appearance was very erratic which is strongly connected with volatile precipitation. Inland excess water sets back useful grasses every year on trial sites.

**Keywords:** natural grassland, intensive grassland, extreme weather, inland excess water

### BEVEZETÉS

Vizsgálatunk célja a figyelem felhívása arra a növekvő kockázatra, amit a megváltozott csapadékeloszlás és gyakoribbá váló szélsőségek, valamint szántóföldi kultúrák esetén a jégeső jelentenek a mezőgazdasági termelés számára. Nem csak a szántóföldi növénytermesztésben, de a legeltetési állattartásban is érdemes figyelembe venni a változó időjárási trendeket.

Vizsgálatunkat az Észak-Dunántúli Vál község külterületén végeztük.

A Váli-völgy északnyugati-délkeleti fekvésű, ami megegyezik az uralkodó széliránnyal. Itt folyik a Váli-víz nevű patak, mely Komárom-Esztergom megyében a Gerecse lábánál ered, s Fejér megyében Sina-telepnél ömlik a Dunába. Vál község területén a völgy átlagos tengerszint feletti magassága 113 méter. Az elmúlt 100 évben a csapadék jellemzően észak-északnyugat felől érkezett a völgybe, de az utóbbi 10 évben megfigyelhető, hogy a hevesebb zivatarok egyre inkább dél-délnyugati irányból törnek be Vál térségébe. Csendes nyári záporok egyre ritkábban érkeznek, helyettük napokon át tartó hideg időjárás a jellemző. A téli hónapok során gyakran megfigyelhető a nagy hóingás, amikor +10 és -15 °C között is változhat a hőmérséklet (Dövényi, 2010). Az Országos Meteorológiai Szolgálat adatbázisa (NET2) szerint a térségben a 30 éves átlagcsapadék 1971-2000 között 550-600 mm között volt.

A Vál-község környéki gyepek összetétele, hozama és a ma már tudományosan megalapozott éghajlatváltozás (Holden és Brereton, 2002; Bartholy és Pongrácz, 2007; Penksza et al., 2012; Malatinszky et al., 2013a, b; Bátoriné et al., 2014a) közötti kapcsolat kimutatására ugyan nem állt elegendő adat a rendelkezésünkre, de a változás érzékelhető. A kiterjedt növényzetmódosító szerepével számos tanulmány foglalkozik, melyek alapján jelentős különbségek figyelhetők meg két különböző kiterjedésű domboldal hőmérsékletének és páratartalmának átlagaiban és napi menetében (Bátoriné et al., 2011, 2014b), ami a növényzet jelentős differenciálódásához is vezet (Kutiel és Lavee, 1999; Erdős et al., 2017). A relatív ökológiai értékek is jó mutatói a vegetációban megjelenő változásnak (Tölgyesi et al., 2015). A pázsítífűfélék vízborítás-toleranciájáról korábban már végeztek vizsgálatot (Beard, 1973), amiben megállapították, hogy a csillapázsit fajok (*Cynodon sp.*), valamint a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) kiválóan, akár 38 napig is bírják a teljes vízborítást, míg a réti perje közepesen, a csenkeszkek pedig nem jól tűrik a folyamatos elárasztást. A gyepek hasznosításának mikéntje – legeltetés, kaszálás – ugyancsak kihatással van a növényzet összetételére (Bajnok et al., 2008; Bajnok, 2011). A gyepek ökológiai fekvése befolyásolja a pillangósvirágú gypalkotók elterjedését és a gyepek fajdiverzitását (Harcza et al., 2008; Pajor et al., 2014).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A váli határban összesen 337 hektár gyepterület található. A mély fekvésű, ártéri területek üde fekvésű gyepek, míg a homokon, vagy magasabb területeken lévő gyepek száraz fekvésűek. A Váli-víz és a Gyürüsi-patak mellett található rétek és kaszálók üde fekvésűek, míg a domboldalakon és a felhagyott szőlős-gyümölcsös területeken száraz fekvésű gyepek alakultak ki. Ezek növényi összetétele a talaj- és vízadottságok miatt eltérő. A gyepek több mint 70%-a völgyi elhelyezkedésű üde terület. Ezekre a területekre jellemző a belvíz megjelenése, hasznosítása rét, egyes részeken kizárólagos kaszáló. A folyóvölgyet határoló meredek domboldalakat csak legeltetéssel lehet hasznosítani. Egy 2010-ben telepített gyepen is folytattunk vizsgálatot, mely üde fekvésű korábbi szántó. Réti perjével történt a gyepesítés. A terület 0,5 ha-os tábla, melynek lejtése jelentős, 4 m szintkülönbség van a két vége között. Mindhárom terület-típust reprezentálták a kiválasztott mintaterületek.

Balázs-féle kvadrát módszerrel (Balázs, 1949) és állomány-magasságméréssel monitoroztuk a különböző talajadottságú és fajösszetételű gyepeket, és párhuzamba állítottuk a 2010-16 közötti helyi csapadék-adatbázissal. A gyepfelvételezések 2015-ben és 2016-ban az alábbi időintervallumban történtek:

- 1) május 10. és 30. közötti időszakban,
- 2) július 1. és 20. közötti időszakban,
- 3) szeptember 20. és október 10. közötti időszakban.

Az évjárat-hatást már korábbi kutatásokban is vizsgálták (Csizi, 2003; Csizi et al., 2003; Kiss et al., 2011; Uj et al., 2016), de a vizsgálati helyszínünk egyedi mikroklímája és a rendelkezésre álló egyedi

meteorológiai adatok indokolták, hogy a Váli-völgyben is megvizsgáljuk a kérdést. A váli időjárási adatokat a Róna-91 Kft vezetője, egyetemi hallgatónk édesapja, valamint maga a hallgató (Bencze Dezső) gyűjtötte, mérte 2010-től. 2010 az elmúlt 110 év legcsapadékosabb éve volt mind országos szinten, mind Válban. Az országos átlag 951 mm körüli összeg. A Válon mért 2010-ben lehullott összes csapadék 1104 mm volt. Az árteres területek megteltek vízzel, rég elfeledett belvizes területek kerültek újra víz alá. Az ezt követő évben szintén évszázados rekord volt, mivel 400 mm-nél kevesebb csapadék hullott a földekre. A következő évek csapadékmennyiségei viszonylag kiegyensúlyozottabbak voltak mind országosan, mind helyi szinten.

## EREDMÉNYEK

### Az időjárás alakulása

Hazánkban az évi csapadékösszeg folyamatosan csökkent (1. ábra), és a csapadékeloszlás egyre szélsőségesebbé vált az elmúlt évtizedekben. Válon saját megfigyeléseink 2010 óta vannak. Ebben az időszakban többször előfordult, hogy egy havi csapadék esett 1 óra leforgása alatt. 2010-ben országosan, így Válon is megdőlt a 100 éves évi csapadékösszeg (1. táblázat), majd 2011-ben óriási aszály sújtotta az ország nagy részét. Volt olyan terület, amely átvészelte a száraz időszakot az előző évben lehullott nagy mennyiségű csapadék miatt. Ilyen területek az árterek, a mély fekvésű és üde gyepterületek (Szentés et al., 2011; Penksza et al., 2013; Uj et al., 2016), de a homokos, löszös legelők (száraz fekvésű területek) hamar kiszáradtak (Tölgyesi és Körmöczi, 2012; Tölgyesi et al., 2016).

1. ábra: Éves csapadékösszeg alakulása Magyarországon 1901-2015 között

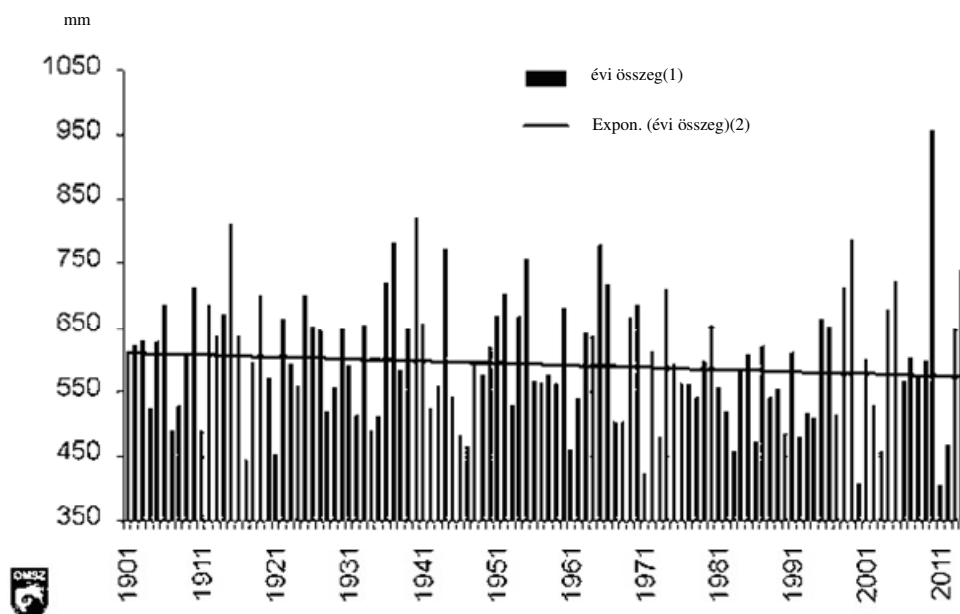


Figure 1: Annual rainfall in Hungary between 1901-2015 annual rainfall(1), exponential moving annual average(2)

## Éves csapadékösszeg alakulása Válon 2010-16 között

2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016.09.-ig	
hónap(1)	mm	hónap	mm	hónap	mm	hónap	mm	hónap	mm	hónap	mm	hónap	mm
1.	70	1.	9	1.	26,5	1.	96	1.	15	1.	101,5	1.	62,5
2.	62	2.	9,5	2.	22	2.	95	2.	47	2.	12	2.	104,5
3.	17	3.	27	3.	7	3.	111	3.	11	3.	19,5	3.	21,5
4.	86	4.	10,5	4.	34,5	4.	31	4.	23,5	4.	7,5	4.	39
5.	184,5	5.	33,5	5.	56	5.	72	5.	104,5	5.	67,5	5.	104
6.	153	6.	53,5	6.	69	6.	65	6.	41	6.	30,5	6.	84
7.	62	7.	51	7.	108	7.	0	7.	129	7.	84,5	7.	133
8.	111	8.	19,5	8.	0	8.	30,5	8.	97	8.	36,5	8.	53
9.	168	9.	17	9.	38	9.	34	9.	100,5	9.	68	9.	22
10.	32	10.	25	10.	72	10.	28	10.	62	10.	113,5	10.	
11.	102	11.	0	11.	26	11.	72	11.	35,5	11.	3	11.	
12.	56	12.	47	12.	50	12.	6,5	12.	71	12.	5	12.	
<b>össz.(2):</b>	<b>1104</b>	<b>össz.:</b>	<b>302,5</b>	<b>össz.:</b>	<b>509</b>	<b>össz.:</b>	<b>641</b>	<b>össz.:</b>	<b>737</b>	<b>össz.:</b>	<b>549</b>	<b>össz.:</b>	<b>623,5</b>

Forrás: Saját adatok(3)

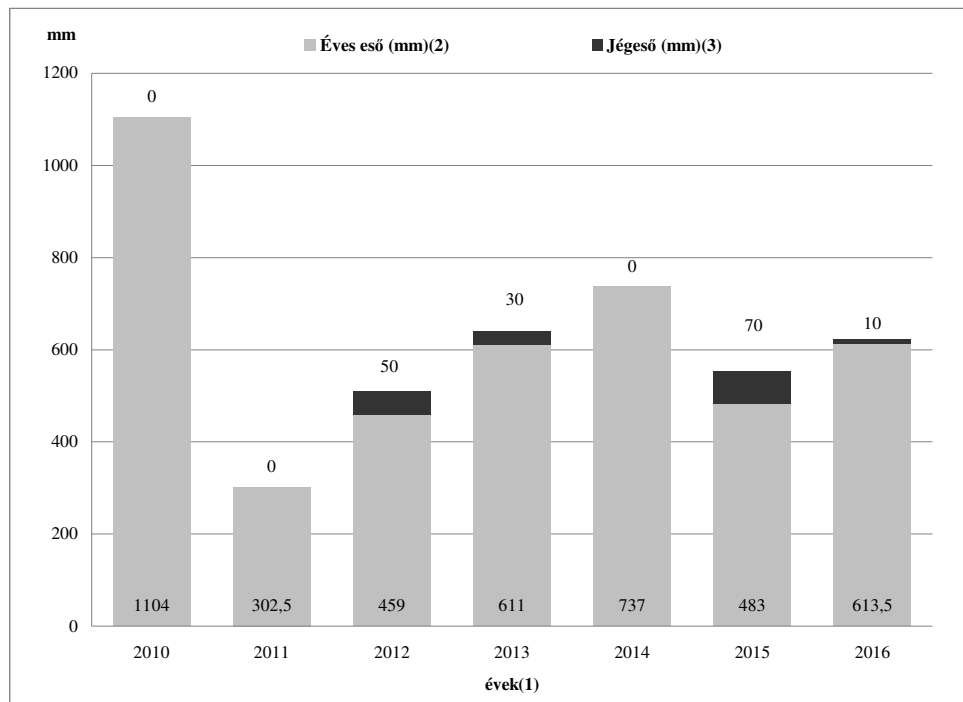
Table 1: Annual rainfall in Val-valley between 2010-16 month(1), summary(2), source: own data(3)

A táblázat adatai mutatják, hogy a megfigyelés 7 éve alatt 4 évben meghaladta a lehullott csapadék a térségre jellemző éves átlag mennyiségét, az 550-600 mm-t. 2011-ben, 2012-ben és 2015-ben viszont az átlagnál kevesebb csapadék hullott, 2011-ben aszály volt.

A jégeső kialakulása és a beérkező időjárási frontok között szoros kapcsolat van (Huff, 1964). A

változó klímának egyik mérhető jele, hogy növekszik a nyári, szélsőséges időjárási napok száma. 7 év alatt három alkalommal sújtotta a váli-határt komolyabb jégeső (2. ábra). A legnagyobb és legpusztítóbb jégvihar 2015. július 8-án volt, amikor egy óra alatt 65 mm csapadék hullott 160 km/h-s széllel (NET1). Ez a vihar az egész települést letarolta.

2. ábra: Az eső és a jégeső aránya évenként (mm)



Forrás: Saját adatok(4)

Figure 2: The annual rate of rain and hail (mm) years(1), annual rainfall(2), hail(3), source: own data(4)

### A gyepek összetétele

A vizsgálat eredményeinek elemzése során világossá vált, hogyan alakította az időjárás a különböző gyepek borítottságát, a növényzet összetételének arányát. A viharok és a rendszeres aszályok közvetlenül nyomott hagytak a vizsgált gyepeken. A vizsgálatok során megfigyeltük, hogy a Váli-völgyi gyepeken eltérő változások mentek végbe. Az üde ökológiai fekvésű természetközeli gyepek (Kokas-rét) az anyaszéna készítésének idején, májusban mindkét évben kellően zárt gyepek voltak. A pázsitfűfélék borítottsága meghaladta a minimálisan elvárható 50%-ot (3. ábra), a rét takarmányozási szempontból 2015. májusában optimális összetételű

volt. A 2016. májusi vizsgálatkor megállapítottuk, hogy a fűfélék átvették a pillangósok helyét, utóbbi növénycsoport teljesen eltűnt a gyepekből, és 6%-nyi borítatlan terület jelent meg. Az előző év tél eleji és a 2016-os év tavaszi időszaka nagyon száraz volt, ami a területen jellemző herefélék nedvesség-igényét nem elégítette ki, tavasszal nem tudtak korán fejlődni, utána pedig a fűfélék árnyékhatalma sem kedvezett a hereféléknek. A május és a július mindkét vizsgálati évben csapadékos volt, júliusban felhőszakadással és jégesővel, 1 óra alatt lezúduló 65, ill. 35 mm csapadékkal. Az esős idő miatt megkésett kaszálás mindkét évben a kórós, nagy termetű gyomnövények térnyeréséhez vezetett.

3. ábra: Az üde fekvésű terület növényzeti összetétele 2015 és 2016 években

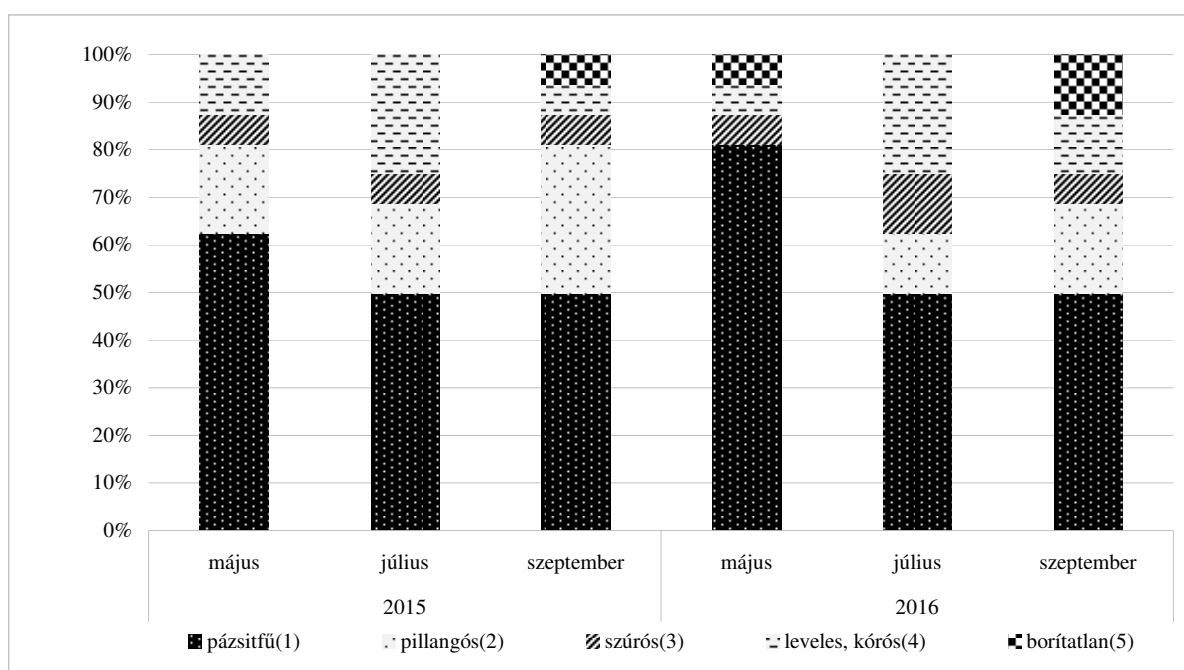


Figure 3: Plant composition on mesic grassland in 2015 and 2016  
gramineae(1), legumes(2), stinging weeds(3), leafy-withered weeds(4), uncovered area(5)

A száraz fekvésű természetes gyepeken (Kerekdomb) végzett vizsgálataink azt mutatták, hogy a legeltetéssel felhagyott gyepek 2015-ben az optimálisnál gyengébb minőségű takarmányt szolgáltatottak. A 40-50%-os fűborítás kevés, nyáron és ősszel 40-45%-os gyomborítás volt jellemző. A 2016-ban ismét megkezdett juhlegeltetés és az időjárás hatásait ezen a területen nem tudjuk pontosan elkülöníteni. A májusi fűborításhoz képest némi csökkenés alakult ki nyáron, melyet főleg a juhok legelésének tulajdoníthatunk, hiszen a sok nyári csapadék miatt az időjárás nem indokolható. A fűek kilegelése adott teret a szúrós növények terjedésének is. Őszi a sok nyári csapadék miatt, és mert a nyári időszakban nem volt legeltetés, a

pázsitfűek ismét erőre kaptak, és jelentős (75%-os) borítottságot értek el. Az őszi ismételt legeltetés hatására a borítatlan terület nagysága növekedett. A mohák eltűnése 2016-ban a juhok taposásának lehet a következménye (4. ábra).

A telepített gyepeken egyértelműen tetten érhető volt a szélsőséges csapadékeloszlás következménye. Mindkét nyáron elöntötte az iszap a területet, ami kedvez a gyomok terjedésének (1. kép). A széna minősége is romlik, mert a kaszálás időpontja a magas belvíz és a kiömlött iszap miatt eltolódik. Aki nem tudta lekaszálni az eső előtt, annak a gabona betakarítás és a későbbi esőzések miatt csak július vége felé sikerült a kaszálás és a bálázás.

4. ábra: A száraz fekvésű terület növényzeti összetétele 2015 és 2016 években

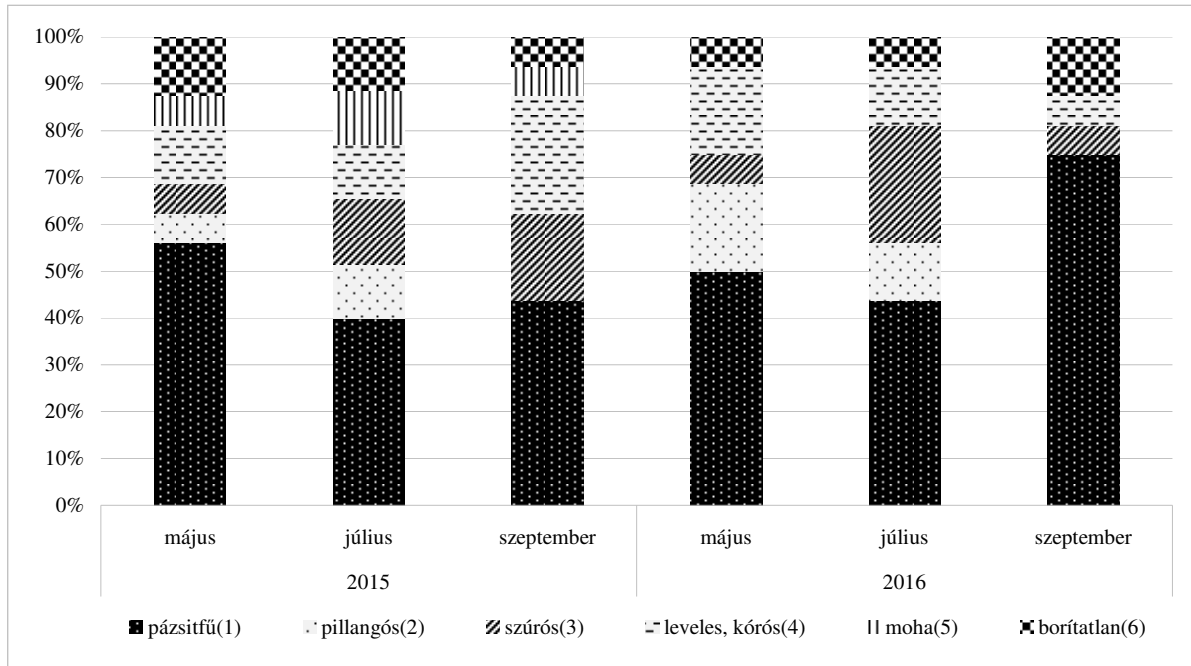


Figure 4: Plant composition on xeric grassland in 2015 and 2016  
gramineae(1), legumes(2), stinging weeds(3), leafy-withered weeds(4), moss(5), uncovered area(6)

1. kép: A telepített gyep a 2015. júliusi felhőszakadás után  
(Az iszapráfolyás eredete a telepített gyep feletti részekben elterülő szántó)



Picture 1: Intensive grassland followed by heavy rainfall in July of 2015 (The mud is originated from an upper crop-field)

Az 5. ábrán látszik, hogy májusban mindkét évben megfelelő takarmányminőségű volt a gyepek, bár pillangósok nélküli és 2016-ban az optimális határán volt a borítatlan terület aránya. A júliusi, jégesővel kísért felhőszakadás mindkét évben iszappal borította be a gyepeket, így alig látszott ki valami az iszap alól a felvételezéskor. Szeptemberre mindkét évben

magához tért a gyepek, a ráhordott sok tápanyag és a talajba szívárgott vízmennyiség hatására 75, ill. 50%-os fűborítás mutatkozott. A nyáron jelentősen megnőtt növénytakaró nélküli talajfelületen sok, részben az iszap által odahordott, valamint amúgy is jelenlévő gyommag tudott kicsírázni.

5. ábra: A telepített gyepek növényzeti összetétele és borítottsága 2015-16-ban

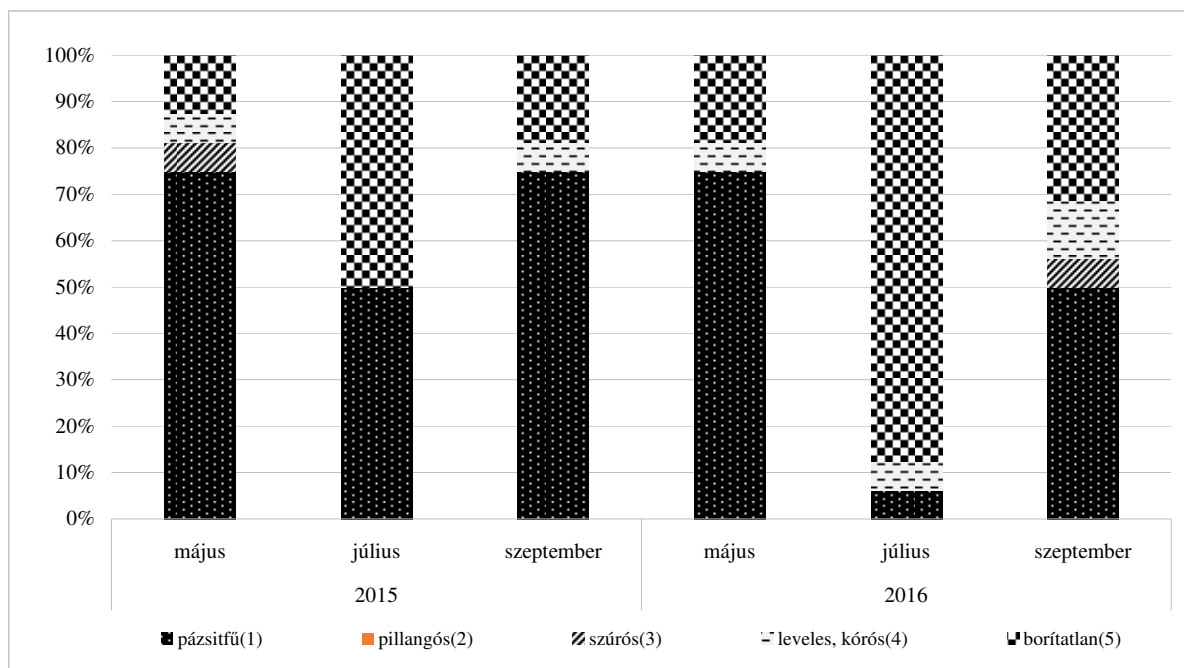


Figure 5: Sown grassland biodiversity and coverage in 2015 and 2016  
gramineae(1), legumes(2), stinging weeds(3), leafy-withered weeds(4), uncovered area(5)

## ÉRTÉKELÉS

Vizsgálatunk során megerősítettük, hogy a természetközeli gyepek jobban tolerálják a szélsőséges vízjárást. Ez elsősorban a vegyes növényállománynak és az évek alatt megerősödött gyökérzetnek köszönhető. A vízborítást (belvizet) és az ezzel járó iszaplerakódást mindegyik típusú gyepek 1-2 hónap alatt kiheveri. Az előtérés azonban

gyommagokat is hoz/hozhat, mely hozzájárul az előtért gyepek átmeneti gyomosodásához.

A rendszeresen belvízzel veszélyeztetett területeken javasoljuk újabb vízelvezető árkok kiépítését és a régiek rendszeres karbantartását. A legjobban megtérülő talaj-vízháztartást javító agrotechnológiák (Afanaszjev et al., 1981; Baintner et al., 1988) a drénezés és a rendszeres mélylazítás.

## IRODALOM

- Afanaszjev R. A.-Andrejev N. G.-Berg F.-Breunig V.-Henkel V.-Jakimova J. D.-Varga J. (1981): Öntözéses gyeptermesztés (Ed: Andrejev, N. G.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Baintner F.-Barcsák Z.-Bánszki T.-Haraszi E.-Janovszki J.-Kovács G.-Vámosi J. (1988): Gyepnövénytermesztés - Gyep takarmány-hasznosítás (Eds.: Nagy Z.-Vargyas C.). Szombathely
- Bajnok M. (2011): Extenzív gyepek hasznosítási lehetőségeinek értékelése. PhD értekezés. Gödöllő
- Bajnok M.-Harcza M.-Szemán L. (2008): Különböző gyeptakarmányozási formák összehasonlítása. Animal Welfare Ethology and Housing Systems 4:(2) pp. 724-729.
- Balázs F. (1949). A gyepek termésbecslése növényzozológiai felvételek alapján. Agrártudomány 1(1): 26-35.
- Bartholy, J.-Pongrácz, R. (2007): Regional analysis of extreme temperature and precipitation indices for the Carpathian Basin from 1946 to 2001. Global and Planetary Change 57:83-95.
- Bátori, Z.-Gallé, R.-Erdős, L.-Körmöczy, L. (2011): Ecological conditions, flora and vegetation of a large doline in the Mecsek Mountains (South Hungary). Acta Botanica Croatica 70: 147-155.
- Bátori, Z.-Csiky, J.-Farkas, T. E. Vojtkó, A.-Erdős, L.-Kovács, D.-Wirth, T.-Körmöczy, L.-Vojtkó, A. (2014a): The conservation value of karst dolines for vascular plants in woodland habitats of Hungary: refugia and climate change. International Journal of Speleology 43:15-26.

- Bátori, Z.-Lengyel, A.-Maróti, M.-Körmöczi, L.-Tölgyesi, Cs.-Bíró, A.-Tóth, M.-Kincses, Z.-Cseh, V.-Erdős, L. (2014b): Microclimate-vegetation relationships in natural habitat islands: species preservation and conservation perspectives. *Időjárás* 118: 257-281.
- Beard, J. B. (1973): *Turf: Science and Culture*. Prentice Hall
- Csizi I. (2003): A hasznosítás és az évjárat hatása a Karcag környéki szikes gyepek termésére. Debrecen University
- Csizi I.-Nagy G.-Monori I. (2003): Az évjárat hatása a juheltartó képességre természetes gyeptársulásokban. In EU-Konform mezőgazdaság és élelmiszer-biztonság, 1-2. Gödöllő, 273-279.
- Dövényi Z. (szerk.) (2010): *Magyarország kistájainak katasztere*. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest
- Erdős, L.-Bátori, Z.-Penksza, K.-Dénes, A.-Kevey, B.-Kevey, D.-Magnes, M.-Sengl, P.-Tölgyesi, Cs. (2017): Can naturalness indicator values reveal habitat degradation? A test of four methodological approaches. *Polish Journal of Ecology* 65 (in press)
- Harcza M.-Szemán L.-Bajnok M.-Penksza K. (2008): Extenzív gyeptermesztés hatása a telepített gypalkotó fajok állományösszetételére. *Animal Welfare Ethology and Housing Systems* 4:(2) pp. 761-768.
- Holden, N. M.-Brereton, A. J. (2002): An Assessment of the Potential Impact of Climate Change on Grass Yield in Ireland over the Next 100 Years. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 41(2): 213-226.
- Huff, F. A. (1964): Correlation between summer hail patterns in Illinois and associated climatological events. *Journal of Applied Meteorology*, 3, 240-246.
- 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.
- Kutiel, P.-Lavee, H. (1999): Effect of slope aspect on soil and vegetation properties along an aridity transect. *Israel Journal of Plant Sciences* 47: 169-178.
- Malatinszky, Á.-Ádám, Sz.-Falusi, E.-Saláta, D.-Penksza, K. (2013a): Climate Change Related Land User Problems in Protected Wetlands: a Study in a Seriously Affected Hungarian Area. *Climatic Change* 118: 671-683.
- Malatinszky, Á.-Ádám, Sz.-S.-Falusi, E.-Saláta, D.-Penksza, K. (2013b): Planning management adapted to climate change effects in terrestrial wetlands and grasslands. *International Journal of Global Warming* 5(3): 311-325.
- Penksza, K.-Nagy, A.-Laborczi, A.-Pintér, B.-Házi, J. (2012): Wet habitats along River Ipoly (Hungary) in 2000 (extremely dry) and 2010 (extremely wet). *Journal of Maps* 8: 157-164.
- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza C.-Szentés S. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálékanyag-tartalom alakulása, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére pannon nedves gyepekben. *Növénytermelés*, 62(1): 73-94.
- Szentés S.-Penksza K.-Danhauser C.-Coezte R. (2011): Nedves fekvésű gyepek botanikai összetételének, termelésének és beltartalmi értékeinek növekedéskénti változása szürkemarha legelőn a Tapolcai-medencében. *Animal Welfare, Ethology and Housing System*, 7, 180-198.
- Tölgyesi, Cs.-Körmöczi, L. (2012): Structural changes of a Pannonian grassland plant community in relation to the decrease of water availability. *Acta Botanica Hungarica* 54: 413-431.
- Tölgyesi, Cs.-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: 399-416.
- Tölgyesi, Cs.-Erdős, L.-Körmöczi, L.-Bátori, Z. (2016): Hydrologic fluctuations trigger structural changes in wetland-dry grassland ecotones but have no effect on ecotone position. *Community Ecology* 17: 188-197.
- Uj, B.-Nagy, A.-Saláta, D.-Laborczi, A.-Malatinszky, Á.-Bakó, G.-Danyik, T.-Tóth, A.-S.-Falusi, E.-Gyuricza, Cs.-Póti, P.-Penksza, K. (2016): Wetland habitats of the Kis-Sárrét 1860-2008 (Körös-Maros National Park, Hungary) *Journal of Maps* 12(2): 211-221.
- NET1: [http://www.met.hu/omsz/OMSZ\\_hirek/index.php?id=899&m=2](http://www.met.hu/omsz/OMSZ_hirek/index.php?id=899&m=2)
- NET2: [www.met.hu/eghajlat/magyarorszag\\_eghajlata/altalanos\\_eghajlata.../csapadek/](http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlata.../csapadek/)

