

Néhány időjárás tényező és a hozam összefüggése száraz- és üde gyepeken

Török Gábor – Bajnok Márta – Szentés Szilárd – Tasi Julianna

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet,
Gyepgazdálkodási Osztály, Gödöllő
torok.gabor@mkk.szie.hu



ÖSSZEFOGLALÁS

A klímaváltozás – a téli- és vegetációs időszaki csapadék mennyiségének csökkenése és a nyári hőségnapok számának, valamint a hőmérsékletnek a növekedése miatt – negatívan érinti a gyepek hozamát. A növényállomány összetétele is átalakul, annak iránya azonban bonyolultabban határozható meg, mert az üvegházhatást okozó gázok mennyiségének növekedése ellentétesen hat az egyes összetevőkre. A gyepek vízigényes kultúra, ezért az aszály terméscsökkentő hatása nagymértékű. A természetkiesés mérséklése érdekében alkalmazkodó agrotechnikát kell kidolgoznunk. A természetvédelmi és Natura 2000-es gyepeken – ami a magyar területek fele – a szigorú szabályok miatt nem lehet terméscsökkentő eljárásokat – öntözés, trágyázás, felülvetés – használni. Csak a gyephasznosítási technológiával tudunk valamelyest alkalmazkodni az időjáráshoz.

Kísérleteinkben háromféle hasznosítási technológiát és az időjárás tényezőket – különös tekintettel a vízellátottságra – hatását vizsgáltuk száraz- és üde fekvésű gyepeken 2006-2010 években. Eredményeink szerint az évi kétszeri hasznosítás késői első betakarítással – vagyis a természetvédelemben előírt rendszer – a szárazanyag hozamot és az időjárás-érzékenységet tekintve kedvezőtlen. A száraz gyepeken az éves csapadék összege mutatott legszorosabb korrelációt a hozammal, szignifikáns volt a vegetációs idej csapadék hatása is. Üde gyepeken a hőmérséklet és a globál sugárzás hatása volt döntő a hozamra az időjárás tényezők közül. A teljes évi csapadék ill. a vegetációs idej csapadék és a termés között csak laza kapcsolatot találtunk, a vegetációs időszakra vetítve az, nem is volt szignifikáns.

Kulcsszavak: száraz- és üde gyepek, vegetációs időszaki csapadék, éves csapadék, szárazanyag hozam

SUMMARY

The yield of pastures will be impaired by the climate change as a result of reduced amount of winter and vegetation precipitation and the increasing number of hot days as well as the increase in temperature. Species composition is also due to change, however, this change will be more difficult to be determined as the increasing concentration of glasshouse gases has different impacts on the various components. Grassland is a water demanding culture; droughts reduce yield significantly and these losses should be compensated by an adaptive agricultural technology. On protected and Natura 2000 pastures, comprising giving 50% of Hungarian pastures – strict regulations prevent the application of yield increasing techniques, such as irrigation, fertilization or oversowing. The impacts of the weather may only be compensated to a certain extent by the utilization technology.

The effects of 3 utilization systems and some elements of weather conditions with special regard to water supply were investigated on dry and mesic grasslands in the years 2006-2010. On the bases of the results some suggestions are set up for

modifying the specifications on pasture utilization in nature conservation areas, by having the first cutting earlier and increasing utilization frequency wherever possible. On dry grasslands, yield was affected most significantly by annual precipitation, the precipitation in the vegetative period showed the second strongest correlation with yield. On mesic pastures, temperature and radiation had the strongest influence on the yield. Here, the significance level in the case of total annual precipitation was lower, whereas the correlation was not significant for precipitation in the vegetative period.

Keywords: dry and mesic grasslands, precipitation of vegetation period, annual precipitation, dry matter yield

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Több tudományos munka, tendenciák kiértékelése és összegzése alapján megállapítható, hogy a klíma- és rövidebb időszakot átfogva az időjárás változása ma már nem vitatható (Harnos, 2005; Láng et al., 2007; Jolánkai és Birkás, 2010; Jolánkai et al., 2010).

Magyarországon az élelmiszerellátás kockázata a hazai növénytermelés, állattenyésztés és gyepgazdálkodás alkalmazkodó képességének erősítésével csökkenthető (Láng et al., 2007; Török, 2010). Az agrárágazaton belül a gyepgazdálkodás jelentős részt képvisel. Hazánk területének 11%-a gyepek. A klímaváltozás hatásainak vizsgálatát ki kell terjeszteni a gyepgazdálkodásra is, nemcsak élőhelyként, hanem termelési ágazatként is. A gyepgazdálkodást befolyásolja a hőmérséklet emelkedő tendenciája és a hőségnapok gyakoriságának növekedése, a csapadék mennyiségének csökkenése. Utóbbi főleg a téli- és tavaszi csapadék csökkenését jelenti. A szélsőséges jelenségek – özvényszerű esőzések, jégeső – a gyepeket kevésbé károsítják, mint a szántóföldi növénykultúrákat. Az árvizek, belvizek, szélviharok, korai- és kései fagyok szintén kevesebb kárt tesznek a gyepeken, sőt a rövid idejű elöntések hasznot is hoznak. A gyepek legnagyobb mértékben károsító éghajlati tényező az aszály, amely a hőség, erős napsütés (globál sugárzás) és a csapadék hiányának együttes hatása (Láng et al., 2007; Jolánkai és Birkás, 2010; Török et al., 2011).

A gyepek vízigényes kultúra, mert sekélyen gyökereznek, nagy a párologtató felülete, és a gyephasználat során folyamatos sarjadásra készítjük (Vinczeff, 1993; Barcsák, 2004; Fekete és Molnár, 2005; Czóbel et al., 2007; Tasi, 2010). 500-800 liter vízből állít elő 1 kg szárazanyagot. A párologtató együtthatót a pázsitfűvek igényeinek megfelelő

nitrogénellátással lehet csökkenteni (Barcsák, 2004; Tasi, 2010).

Védett gyepek esetében műtrágyázásra, öntözésre és felületésre nincs mód, ezeket a lehetőségeket a különböző jogszabályok korlátozzák, ezért olyan gyephasznosítási technológiát kell kidolgozni, amellyel az adott ökológiai környezetben a növényzet legjobban tudja hasznosítani a téli félévből tározott- és a vegetációs időszak csapadékát. Nagy nyomatókat ad a technológia-módosítás szükségességének az, hogy a magyar gyepek fele természetvédelmi területen van, vagy EU-s védettség alá tartozik (Natura 2000-es terület). A legújabb, 2011-es KSH-adatok szerint a hasznosított területen belül meg is haladja az 50%-ot az ilyen gyepek aránya (KSH, 2011; Belényesi, 2011).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Két különböző termőhelyen, eltérő gyeptípuson 2006-ban beállított kísérlet eredményeiről számolunk be. A kísérlet célja szerint, kaszálással szimulálva háromféle gyephasznosítási rendszer (1. táblázat) hatását vizsgáltuk a szárazanyaghozamra, a gyepről származó takarmány tápanyag- és ásványianyagtartalmára, valamint magára a növényzetre. Figyeltük a gyeptársulások aszály-érzékenységét, az évszám hatásait. Kutatásunkat az NFÜ támogatta a **Tech_08-A4/2-2008-0140** számú projekt keretében. Projektpartnerünk, az Országos Meteorológiai Szolgálat fontos adatokat szolgáltatott a 2 termőhely térségében lévő mérőállomásokról. Feldolgoztuk a napi adatokat a csapadék, átlaghőmérséklet, globálsugárzás, relatív páratartalom és a szél esetében.

A szárazanyaghozamot a teljes parcellák kaszálásával, mérésével és a súlyállandóságig történő szárítással határoztuk meg.

Egy parcella mérete 16 m², és 3×3-as véletlen blokk elrendezésben rendeztük el a 3 ismétlést. A statisztikai elemzéseket IBM SPSS Statistics és Microsoft Excel program segítségével végeztük el, felhasználtuk Sváb (1983) módszerét is a szignifikáns differencia kiszámításához és az adatközlés módszerének kiválasztásához.

1. táblázat

A mintavételek időpontjai a háromféle gyephasznosítási rendszerben és két termőhelyen 2006-tól 2010-ig

Gyephasznosítási rendszer(1)	Gyep-növedék(2)	Száraz termőhely(3)	Üde termőhely(4)
Természetvédelmi hasznosítás késői első kaszálással (2x/év)(5)	1.	június 16.	június 17.
	2.	október 6.	október 7.
Átlagos réthasznosítás (3x/év)(6)	1.	május 12.	május 13.
	2.	július 14.	július 15.
	3.	október 6.	október 7.
Szimulációs szakaszos legeltetés (4x/év)(7)	1.	május 5.	május 6.
	2.	június 9.	június 10.
	3.	július 28.	július 29.
	4.	október 6.	október 7.

Table 1: Sampling dates in the 3 pasture utilization systems at the 2 sites from 2006 to 2010

Utilization system(1), Number of harvested growths(2), Dry pasture(3), Mesic pasture(4), Utilization in protected areas, delayed first cut (2 cuts/year)(5), Regular meadow utilization (3 cuts/year)(6), Regular rotational grazing (4 rotations/year)(7)

A 2. táblázatban láthatók a kísérleti helyek időjárási tényezőinek éves összegei (csapadék, globálsugárzás, hőösszeg) ill. átlagai (páratartalom, szél) 2006 és 2010 között.

2. táblázat

A vizsgált két helyszín időjárási adatai

Év(1)	Száraz gyep(2)					Üde gyep(3)				
	Csapadék (mm)(4)	Globálsugárzás (J/cm ²)(5)	Hőösszeg (C°)(6)	Páratartalom (%) (7)	Szél (m/s)(8)	Csapadék (mm)(4)	Globálsugárzás (J/cm ²)(5)	Hőösszeg (C°)(6)	Páratartalom (%) (7)	Szél (m/s)(8)
2006	615,2	442215,1	2647,9	76,0	1,9	568,3	449610,5	2634,3	73,5	2,3
2007	531,4	463899,4	2767,5	69,3	2,1	490,4	479218,4	2758,9	69,5	2,6
2008	625,0	456495,2	2713,1	71,8	2,1	654,3	469830,3	2656,3	69,8	2,5
2009	554,9	449702,9	2854,3	70,8	2,1	563,2	463813,2	2727,0	72,1	2,5
2010	974,0	411842,8	2597,8	77,4	2,0					

Table 2: The data of weather for the two sites

Year(1), Dry pasture(2), Mesic pasture(3), Precipitation(4), Global radiation(5), Amount of heat(6), Humidity(7), Wind(8)

A száraz ökológiai adottságokkal rendelkező bősztöri gyep az Alföldön, azon belül a Dunamenti-síkság középtájon és a Solti-sík kistájon található (É.sz.: 46°56'41"; K.h.: 19°06'44"). Ezt a mélyben sós szikes talajon létrejött aprócsenkeszes gyeppet kecskelegelőként hasznosítják. Természetvédelmi terület a Kiskunsági Nemzeti Parkban.

A mendei gyep földrajzilag az

Észak-Magyarországi Középhegység nagytáj része, ahol a Cserhát vidék középtáj és a Gödöllői-dombság kistáj része (É. sz.: 47°25'54"; K. h.: 19°29'13"). A '90-es évek végén telepített, réthasználatú, nádképző csenkesz (*Festuca arundinacea*) vezérnövényű terület. Völgyben terül el, vízviszonyai alapján üde fekvésű. Nem védett, azonban ökológiai gazdálkodási terület.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

Megvizsgáltuk a gyepek aszályérzékenységét a háromféle hasznosítási változat függvényében (3. táblázat). A természetvédelmi hasznosítási rendszer (2x/év) esetében mindkét gyeptípus legnagyobb mértékű terméskieséssel reagált a csapadékhiányra és legkisebb termésmnövekedéssel a csapadék-többletre. Ennek a hasznosítási rendszernek a legnagyobb az aszály-érzékenysége, ezért javasoljuk a feltétlenül szükséges minimális kiterjedésre szűkíteni alkalmazását. Ahol lehetséges, ott meg kell változtatni a természetvédelmi előírásokat az első kaszálás időpontját és a további gyepezést tekintve.

3. táblázat

A termésmennyiségek (t/ha) és azok %-os arányai az átlagos csapadékú évhez képest (2006-2009)

Hasznosítási rendszer(3)	Száras gyeptípus(1)		Üde gyeptípus(2)	
	Éves sz.a. hozam, t ha ⁻¹ (4)	%	Éves sz.a. hozam, t ha ⁻¹ (4)	%
2006, átlagos csapadékú év(8)				
2x/év(5)	3,12	100,0	8,28	100,0
3x/év(6)	2,51	100,0	7,86	100,0
4x/év(7)	2,48	100,0	6,93	100,0
2007, aszályos év(9)				
2x/év(5)	1,09	35,0	5,73	69,2
3x/év(6)	1,04	41,3	6,55	83,4
4x/év(7)	1,15	46,3	5,80	83,7
2008, csapadékös év(10)				
2x/év(5)	2,37	76,0	10,52	127,1
3x/év(6)	2,92	116,3	11,32	144,0
4x/év(7)	3,18	128,2	12,77	184,3
2009, száraz év(11)				
2x/év(5)	1,16	37,2	10,27	124,0
3x/év(6)	1,4	55,8	11,01	140,1
4x/év(7)	1,56	62,9	9,45	136,4
2010, extrém csapadékös év(12)				
2x/év(5)	6,12	196,2		
3x/év(6)	5,37	213,9		
4x/év(7)	6,00	241,9		

Table 3: Yield (t/ha) and % of yield compared to the year of average precipitation (2006-2010)

Dry grassland(1), Mesic grassland(2), Utilization system(3), Annual dry matter yield, t ha⁻¹(4), 2 cuts/year(5), 3 cuts/year(6), 4 cuts/year(7), Average precipitation year(8), Drought year(9), Wet year(10), Dry year(11), Extreme precipitation year(12)

A száraz gyeptípus esetén megfigyeltük, hogy a használatba vétel 2. évétől (2007) a hasznosítási gyakoriság növelésével párhuzamosan növekedett a sz.a. hozam is. Igaz a 2x-i és 4x-i használat között mindössze 0,06-0,81 t ha⁻¹ értékeket mértünk. Az üde fekvésű gyepeknél az aszályos (2007) és a száraz (2009) évben is az év 3x-i hasznosítás hozta az évi

legmagasabb sz.a. hozamot. A többlet csapadék hatása (2008) a 4x-i hasznosításnál tudott realizálódni, 12,77 t ha⁻¹-ral.

A 2010-es év külön figyelmet érdemel, a térségben 974 mm csapadékot regisztráltak, ami 439 mm-rel haladta meg az 535 mm-es 30 éves átlagot. A talaj és az azon kialakuló növényzet determinálja a gyeptípus termőképességének határait (Barcsák et al., 1978). Egy aprócsenkeszes, *Festuca pseudovina* vezérnövényű legelőtől nem várható el 6 t ha⁻¹ körüli éves sz.a. hozam. Ezt a 2010-es évi nagy termést a növényzet átalakulása hozta magával, a *Festuca pseudovina* visszaszorulásával párhuzamosan teret nyert az *Agrostis stolonifera*, a *Poa Pratensis* és az *Alopecurus pratensis*. A mendei völgyet a vízállás miatt 2010-ben nem tudtuk gépekkel megközelíteni, a gyeptípus az év nagy részében víz alatt állt.

A hasznosítási változatok között 5 ill. 4 év átlagában elvégzett varianciaanalízis nem mutatott szignifikáns különbséget egyik gyeptípus hasznosítási változatai között sem (1. ábra).

1. ábra: Száras és üde gyeptípus hasznosításonkénti sz.a. hozama 5 ill. 4 év átlagában

(LSD_{5%} Száras gyeptípus: 0,485; LSD_{5%} Üde gyeptípus: 1,515)

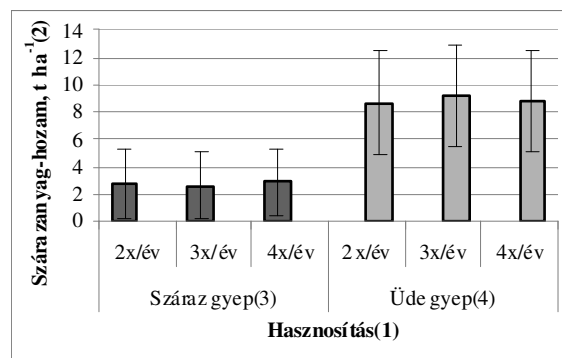


Figure 1: Dry matter yield of dry and mesic grasslands according to system of utilization. 5 and 4 years mean ((LSD_{5%} Dry grassland: 0,485; LSD_{5%} Mesic pasture: 1,515)

Utilization(1), Dry matter yield, t ha⁻¹(2), Dry grassland(3), Mesic grassland(4), 2 cuts/year(5), 3 cuts/year(6), 4 cuts/year(7)

Minden olyan külterjes gazdálkodási rendszerben, ahol természetvédelmi célú hasznosítást nem alkalmazunk – nem befolyásoljuk a szárazanyag hozam nagyságát agrotechnikával –, főleg az időjárásról függ a hozam. Kísérleteinkben kizárólag különböző hasznosítási technológiákat alkalmaztunk, a hasznosítások évenkénti száma és a regenerációs idők tértek el. Az időjárás mérhető tényezőinek hatását korrelációanalízis segítségével vizsgáltuk. A 4. táblázatban adjuk közre az összefüggés szorosságát mutató együtthatókat, csillagokkal jelölve a különböző szintű szignifikanciákat.

A szárazanyag-hozamot befolyásoló hasznosítási- és időjárési tényezők, a korrelációs együtthatókkal a száraz- és üde termőhelyen 5 év átlaga alapján

n=36		Vegetációs időszak csapadék(1)	Évi csapadékkal(2)	Pára-tartalom(3)	Hőösszeg(4)	Globál-sugárzás(5)	Szél(6)
Sz.a. termés(7)	Száraz gyepek(8)	,563 **	,808 **	,109	,148	,396 *	,374 *
	Üde gyepek(9)	,293	,353 *	-,093	,540 **	,610 **	-,052

* Korreláció P=0,05 szignifikancia szinten(10)

** Korreláció P=0,01 szignifikancia szinten(11)

Table 4: Utilization and weather factors having an effect on dry-matter yield together with correlation coefficients, at the dry and mesic grasslands

Precipitation in vegetation period(1), Annual winter precipitation(2), Humidity(3), Temperature sum(4), Global radiation(5), Wind(6), Dry matter yield (7), Dry grassland(8), Mesic grassland(9), Correlation is significant at the 0,05 level(10), Correlation is significant at the 0,01 level(11)

A vegetációs időszak és az éves csapadék egyaránt szignifikánsan befolyásolta a termés száraz fekvésű gyepek. Az éves (téli tározott és vegetációs idő alatt hullott) csapadék szorosabb összefüggésben volt a szárazanyag hozammal 5 év adatai alapján, mint a vegetációs idej csapadék önmagában. Ezen a gyeptípuson látható, hogy a téli csapadék és annak hasznosulása fontos a későbbi hozam szempontjából. A sugárzás és a szél is pozitív összefüggést mutatott a szárazanyag terméssel.

Az üde termőhelyen az időjárési elemek közül a csapadék helyett a hőmérséklet és a globál sugárzás határozzák meg a termés alakulását. Tehát a vízzel megfelelően ellátott területen az energia a limitáló tényező a termésképzés szempontjából. Az éves csapadékösszeg 95%-os szinten mutatott szignifikáns összefüggést a szárazanyag hozammal, de a vegetációs ideji csapadék korrelációs koefficiense csak 0,29, és nem szignifikáns az összefüggés.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált gyepeken 5 év alatt az évi kétszeri hasznosítás adta ugyan a legnagyobb szárazanyag hozamot, de a változatok közötti különbség abszolút értékben nem volt szignifikáns. Ugyanakkor ez a változat eredményezte a legnagyobb mértékű termésnövekedést a szárazság hatására, és a legkisebb termésnövekedést a csapadékosabb években, még az üde termőhelyen is. Ebből kiindulva javasoljuk a természetvédelmi területek gyephasznosítási technológiájára vonatkozó előírások módosítását, az első kaszálás idejének előbbre hozását, és a gyakorítás növelését, ahol csak lehetséges.

Az időjárési tényezők hatása a termőhely hidrológiai adottságától függ. Száraz fekvésű gyepek a vegetációs idej és az éves csapadék, üde termőhelyen pedig a hőmérséklet és a sugárzás befolyásolja legnagyobb mértékben a gyepek hozamát.

IRODALOM

- Barcsák Z. (2004): Biogyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 222.
- Barcsák Z.-Baskay-Tóth B.-Prieger K. (1978): Gyeptermesztés és -hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 339.
- Belényesi M. (2011): szóbeli közlés (Corine 2006-os felszínborítási adatokból kigyűjtve 2011-ben)
- Czóbel Sz.-Szirmai O.-Szerdahelyi T.-Nagy J.-Balogh J.-Fóti Sz.-Péli E.-Pintér K.-Horváth L.-Nagy Z.-Tuba Z. (2007): Megváltoztatott kezeléssel hazai gyeptársulásaink funkcionális ökológiai válaszai. Magyar Tudomány 2007/10, 1273-1279.
- Fekete G.-Molnár E. (2005): Botanikai közlemények. 92(1-2) 173-187.
- Harnos Zs. (2005): A klímaváltozás és lehetséges hatásai a világ mezőgazdaságára. Magyar Tudomány, MTA, Budapest, 2005/7, 826.
- Jolánkai M.-Birkás M. (2010): Szárazodás, aszály, növénytermelés. „KLÍMA-21” Füzetek, 59. 26-31.
- Jolánkai M.-Birkás M.-Kassai K.-Nyárai H. F.-Szentpétery Zs.-Tarnawa Á. (2010): Mezőgazdasági földhasználat, élelmiszer-ellátás és -biztonság. In: Környezeti jövőkép – Környezet és klímabiztonság. Ed.: Bozó L. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 38-40.
- KSH (2011): www.ksh.gov.hu
- Láng I.-Csete L.-Jolánkai M. (szerk.) (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. A VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 220.
- Sváb J. (1983): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 557.
- Tasi J. (2010): Gyepgazdálkodás. Egyetemi jegyzet, Szent István Egyetem, Gödöllő 120.
- Török G. (2010): Az időjárás káros hatásainak felmérése és csökkentési lehetőségei a gyephasznosítás módosításával. Szakdolgozat, Szent István Egyetem, Gödöllő, 59.
- Török G.-Bajnok M.-Szente Sz.-Tasi J. (2011): Az időjárás-változás hatása különböző típusú gyepek termőképességére és a takarmány minőségére. AWETH Vol 7.4. 411-418.
- Vinczeff I. (szerk.) (1993): Legelő- és gyepgazdálkodás, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 400.