

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 7

Issue 4

Különszám

Gödöllő  
2011



## AZ IDŐJÁRÁS-VÁLTOZÁS HATÁSA KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ GYEPEK TERMŐKÉPESSÉGÉRE ÉS A TAKARMÁNY MINŐSÉGÉRE

*Török Gábor, Bajnok Márta, Szentes Szilárd, Tasi Julianna*

Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. út 1.

Torok.Gabor@mkk.szie.hu

### Összefoglalás

A klímaváltozás a téli- és tavaszi 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 üvegház-gázok mennyiségének növekedése ellentétesen hat az egyes összetevőkre. A gyepek vízigényes kultúra, ezért az aszály terméscsökkentő hatása nagymértékű. A terméskiesés mérséklése érdekében alkalmazkodó agrotechnikát kell kidolgoznunk. A természetvédelmi és Natura 2000-es gyepeken –ami a magyar terület fele – a szigorú szabályok miatt nem lehet termésnövelő eljárásokat –öntözés, trágyázás, felületés – használni. Csak a gyephasznosítási technológiával tudunk valamelyest alkalmazkodni az időjáráshoz.

Kísérleteinkben háromféle hasznosítási technológiát és az időjárás tényezők 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, a tápanyagtartalmat és az időjárás-érzékenységet tekintve kedvezőtlen. A hasznosítási gyakoriság és a regenerációs idő szignifikánsan befolyásolja a hozam és a tápanyagtartalom alakulását, a száraz gyepeken a csapadék, az üdeken a hőmérséklet és a gl. sugárzás hatása döntő az időjárás tényezők közül.

**Kulcsszavak:** száraz- és üde gyepek, természetvédelmi gyepek hasznosítása, időjárás tényezők hatása

### The Impact of climate change on the performance of various pastures and the quality of fodder

#### Abstract

Climate change, including decreasing precipitation in the winter and spring seasons as well as the increasing number of extreme heat days in the summer, has an adverse impact on pasture yields. Species composition also changes, however, its trends are difficult to establish as the increasing concentration of



GHGs may have various impacts depending on species. Pastures are water demanding cultures, thus droughts reduce yields significantly. To reduce yields loss, a flexible and adaptable agrotechnology should be developed. In the case of protected and Natura 2000 pastures (representing half of the total pasture area in Hungary) yield boosting techniques, such as irrigation, fertilization, oversowing are not allowed. The only way to adapt to the climate if only to a reduced extent is using the suitable pasture utilisation methods.

During our experiments, we tested 3 utilisation methods and the impact of climatic factors in dry and mesic pastures in the years 2006-2010. Our results indicate that the system of two utilisations a year combined with a delayed first cut – as prescribed for nature conservation areas – is unfavourable regarding dry matter yield, nutrient contents and climate sensitivity. Utilisation frequency and regeneration time have a significant impact on yields and nutrient contents. On dry pastures, the most important climatic factor is precipitation whereas on mesic ones, it is temperature and radiation.

**Key words:** dry and mesic pastures, utilisation of protected pastures, impact of climatic factors

## Irodalmi áttekintés

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

A természetes vegetáció mellett a mezőgazdaság és az élelmiszer-ellátás biztonsága leginkább érzékenyek a változó éghajlatra (*Láng mtsai, 2007, Török 2010*). Magyarországon az élelmiszerellátás kockázata a hazai növénytermelés, állattenyésztés és gyepgazdálkodás alkalmazkodó képességének erősítésével csökkenthető (*Láng mtsai, 2007*). Az agrárágazaton belül a gyepgazdálkodás jelentős részt képvisel. Hazánk területének 11%-a gyep. A klímaváltozás hatásainak vizsgálatát ki kell terjeszteni a gyepgazdálkodásra is, nemcsak élőhelyként, hanem termelési ágazatként is.

A klímaváltozás gyepgazdálkodást befolyásoló hatásai egyrészt a hőmérséklet emelkedő tendenciája és a hőségnapok gyakoriságának növekedése révén jelentkeznek, másrészt a csapadék mennyiségének csökkenésén keresztül. Utóbbi főleg a téli- és tavaszi csapadék csökkenését jelenti. A szélsőséges jelenségek –özönvízszerű esőzések, jégeső– a gyepet kevésbé károsítják, mint a szántóföldi növénykultúrákat. Az árvizek, belvizek, szélviharok, korai- és kései fagyok szintén kevesebb kárt tesznek a gyepben, sőt a rövid idejű elöntések hasznot is hoznak. A gyepet legnagyobb mértékben károsító éghajlati tényező az *aszály*, amely a hőség, erős napsütés (gl. sugárzás) és a csapadék hiányának együttes hatása.



A gyep vízigényes kultúra, mert sekélyen gyökerezik, nagy a párologtató felülete és a gyephasználat során folyamatos sarjadásra készítjük (*Tasi 2011, Fekete és Molnár 2005, Barcsák 2004, Czóbel mtsai, 2007, Vinczeffly 1993*). 500-800 liter vízből állít elő 1 kg szárazanyagot. A párologási együtthatót a pázsitfűvek igényeinek megfelelő nitrogénellátással lehet csökkenteni (*Barcsák 2004, Tasi 2011*).

Védett gyepesek esetében trágyázásra és öntözésre nincs mód, ezért olyan gyephasznosítási technológiát kell kidolgozni, amellyel az adott ökológiai körzetben a növényzet legjobban tudja hasznosítani a téli tározott- és a vegetációs ideji csapadékot. Nagy nyomatékot ad a technológiamódosítás szükségességének az, hogy a magyar gyepesek fele természetvédelmi területen van, vagy EU-s védettség alá tartozik (Natura 2000-es terület). A legújabb, 2010-es KSH-adatok szerint a hasznosított területen belül meg is haladja az 50%-ot az ilyen gyepesek aránya (*KSH 2010, Belényesi 2010*).

## Anyag és módszer

Két különböző termőhelyen, eltérő gyep típuson 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 ásványianyag-tartalmára, valamint magára a növényzetre. Figyeltük a gyep társulások aszályérzékenységét, az évjárat hatásait. Projektünket az NKTH támogatta (**Tech\_08-A4/2-2008-0140 számú szerződés**). 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. A parcellák mérete 16 m<sup>2</sup> volt, 3 ismétlésben. A tápanyagtartalom meghatározása Weende-i analízissel és Tilley-Terry módszerével (szervesanyagok emészthetőségének meghatározása bendőnedv felhasználásával) történt Ausztriában, a gumpensteini kutatóintézetben. Az ásványianyag-tartalom mérését is a fentnevezett laboratórium végezte. A növényállomány összetételét, annak változását Balázs (1949) módszerével követtük nyomon. A statisztikai elemzéseket SPSS program segítségével végeztük el, felhasználtuk Sváb (1984) módszerét is a szignifikáns differencia kiszámításához és az adatközlés módszerének kiválasztásához. Utóbbihoz alkalmaztuk még a *Pajor* (2011) által leírtakat is.

Az 1-es gyep (Bösztör) alföldi, aprócsenkeszes kecskelegelő, száraz ökológiai adottságok között, mélyben sós szikes talajon, természetvédelmi területen. A 2-es gyep (Mende) a Gödöllői-dombságon elterülő, '90-es évek végén telepített, réthasználatú, nádképző csenkesz (*Festuca arundinacea*) vezérműnövényű. Völgyben terül el, vízviszonyai alapján üde fekvésű. Nem védett, azonban ökológiai

gazdálkodási terület. Trágyázásról és öntözésről egyik helyen sem lehet szó. A réthasználat azt jelenti, hogy a gyepek első növedékét kaszálják, a sarjút legeltetik (juhokkal).

**1. táblázat: A mintavételek időpontjai a háromféle gyephasznosítási rendszerben és két termőhelyen 2006-tól 2010-ig**

Gyephasznosítási rendszer (3)	Gyepnövedék (4)	Száraz termőhely (1)	Üde termőhely (2)
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.
Átlagos 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.

Megjegyzés: az augusztusi kisülés miatt hosszú regenerációs időt hagyunk az utolsó növedék fejlődéséhez.

Table 1: Sampling schedule for the 3 utilisation systems at 2 sites, from 2006 to 2010.

(1) Dry pasture, (2) Mesic pasture, (3) Utilisation system, (4) Cut (first, second, etc.), (5) Utilisation in protected areas, delayed first cut (2x/year), (6) Regular meadow utilisation (3x/year), (7) Regular strip grazing (4x/year)

## Eredmények és értékelés

Megvizsgáltuk a gyepek aszályérzékenységét a háromféle hasznosítási változat függvényében (2. táblázat). A természetvédelmi hasznosítási rendszer (2x/év) esetében mindkét gyeptípus legnagyobb mértékű terméskieséssel reagált a csapadékhiányra és legkisebb termésnövekedéssel 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 gyepterkezelést tekintve.

Minden olyan külterjes gazdálkodási rendszerben, ahol természetvédelmi technológiát nem alkalmazunk, nem befolyásoljuk a szárazanyag hozam nagyságát agrotechnikával, főleg az időjárástól függ a hozam. Kísérleteinkben csak hasznosítási technológia volt, ezek évenkénti száma és a regenerációs idő tért el. Ezeknek a hatásait, és az időjárás mérhető tényezőinek hatásait lineáris regresszió-analízis segítségével megvizsgáltuk. A 3. és 4. táblázatokban adjuk közre az összefüggés szorosságát mutató együtthatókat, csillagokkal jelölve a különböző szintű szignifikanciát.

**2. táblázat: A termésmennyiségek (t/ha) és azok %-os arányai az átlagos csapadéku évhez**

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

Table 2.: Absolute and relative yields, in t/ha and as percentage compared to years with average precipitation, respectively (2006-2009)

(1) Dry pasture, (2) Mesic pasture, (3) Utilisation system, (4) Annual dry matter yield (t/ha) (5), % ,(6) 2006, a year with average precipitation, (7) 2007, a droughty year, (8) 2008, a wet year, (9) 2009, a dry year

A szár az fekvésű gyep sz.a.-termése szignifikáns összefüggést mutatott az 5 év adatai alapján a hasznosítás gyakoriságával. A negatív érték azt jelenti, hogy az évi kétszeri hasznosításhoz képest a gyakoribb kevesebb termést adott. A regenerációs idő hatása még biztosabb volt, minél hosszabb, annál nagyobb a termés. Az időjárási tényezők a téli- és a vegetációs időszak csapadék egyaránt szignifikánsan befolyásolta a termést. A sugárzás és a szél is pozitív összefüggést mutatott. A nyersfehérje-tartalom alakulásában a hosszabb regenerációs idő, a hőmérséklet és a gl. sugárzás negatív hatását kell kiemelni. A gyakoribb hasznosítás kedvezően befolyásolta a fehérjetartalmat. A szerves anyagok emészthetősége és a ME egyaránt negatív összefüggést mutatott a páratartalommal és a csapadékkal, pozitívat a széllal. A hasznosítási tényezőkkel nem volt magyarázható a fehérjén kívül a többi tápanyagtartalmi mutató.

Az üde termőhelyen a hasznosítási gyakoriság hatása erősebb a sz.a.-termésre. Az időjárási elemek közül érthető módon a csapadék helyett a hőmérséklet és a gl. sugárzás határozzák meg a termés alakulását.

**3. táblázat: A szárazanyag-hozamot és a tápanyag-tartalmat befolyásoló hasznosítási- és időjárási tényezők, a korrelációs együtthatókkal a száraz termőhelyen**

n=36 (1)	Hasznosítás/év (7)	Regenerációs idő (8)	Csapadék (9)	Téli csapadék-kal (10)	Páratartalom (11)	Hőmérséklet (12)	Globál-sugárzás (13)	Szél (14)
Sz.a. termés (2)	-,334 *	,377 **	,563 **	,808 **	,109	,148	,396 *	,374 *
Ny. fehérje (3)	,367 *	-,471 **	-,085	-,210	,057	-,484 **	-,411 *	,068
Ny. rost (4)	,177	-,201	-,194	,224	-,057	-,168	-,097	,236
Emészthetőség (5)	,128	-,162	-,357 *	,042	-,501 **	-,418 *	-,226	,464 **
ME (6)	,156	-,205	-,378 *	-,036	-,498 **	-,411 *	-,262	,399 *

\* A korreláció szignifikáns 0,05-os szinten/Correlation is significant at the 0,05 level.

\*\* A korreláció szignifikáns 0,01-os szinten/Correlation is significant at the 0,01 level.

Table 3.: Utilisation and climatic factors influencing dry matter yields and nutrient contents, together with correlation coefficients for the dry pasture

(1)n=36, (2)Dry matter yield, (3)Raw protein, (4)Raw fibre, (5)Digestibility, (6)ME, (7)Utilisation year, (8)Regeneration period, (9)Precipitation, (10)Winter precipitation, (11)Humidity, (12)Temperature, (13)Global radiation, (14)Wind

**4. táblázat: A szárazanyag-hozamot és a tápanyag-tartalmat befolyásoló hasznosítási- és időjárási tényezők, a korrelációs együtthatókkal az üde termőhelyen**

n=36 (1)	Hasznosítás/év (7)	Regenerációs idő (8)	Csapadék (9)	Téli csapadék-kal (10)	Páratartalom (11)	Hőmérséklet (12)	Globál-sugárzás (13)	Szél (14)
Sz.a. termés (2)	-,678 **	,648 **	,293	,353 *	-,093	,540 **	,610 **	-,052
Ny. fehérje (3)	,482 **	-,481 **	-,047	-,531 **	,081	-,140	-,329 *	-,258
Ny. rost (4)	-,546 **	,333 *	,130	,494 **	-,233	,119	,364 *	,290
Emészthetőség (5)	,574 **	-,391 *	-,430 **	-,123	-,291	-,567 **	-,487 **	,324
ME (6)	,564 **	-,461 **	-,441 **	-,149	-,274	-,588 **	-,526 *	,238

\* A korreláció szignifikáns 0,05-os szinten/Correlation is significant at the 0,05 level.

\*\* A korreláció szignifikáns 0,01-os szinten/Correlation is significant at the 0,01 level.

Table 4.: Utilisation and climatic factors influencing dry matter yields and nutrient contents, together with correlation coefficients for the mesic pasture

(1)n=36, (2)Dry matter yield, (3)Raw protein, (4)Raw fibre, (5)Digestibility, (6)ME, (7)Utilisation year, (8)Regeneration period, (9)Precipitation, (10)Winter precipitation, (11)Humidity, (12)Temperature, (13)Global radiation, (14)Wind

Legnagyobb különbség a tápanyagtartalomra szignifikáns befolyást gyakoroló tényezőkben van. A hasznosítási gyakoriság hatása nagyon erős, a fehérje- és rosttartalmat szignifikánsan befolyásolta a téli

csapadék. Az emészthetőségre és a ME-tartalomra a sok csapadék és a magas hőmérséklet is negatív hatással volt.

## Következtetések

Külterjes gyepgazdálkodás esetén – különösen védett területeken – jellemző a termesztési technológia hiánya. Ilyenkor a gyephasznosítás gyakoriságával, az első hasznosítás idejével és a regenerációs idő hosszával befolyásolhatjuk a termésmennyiséget. 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 termésmennyiséget 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 gyakoriság növelését, ahol csak lehetséges.

A gyep tápanyagtartalmára szignifikánsan negatív hatással volt a ritka hasznosítás a gyep elöregedése miatt. Ez is alátámasztja a természetvédelmi gyephasznosítási rendszer megváltoztatásának szükségességét.

Az időjárási tényezők hatása a termőhely vízgazdálkodásától függ. Száraz fekvésű gyepen a téli- és a vegetációs ideji csapadék, üde termőhelyen pedig a hőmérséklet és a sugárzás befolyásolja legnagyobb mértékben a gyep hozamát.

## Irodalomjegyzék

Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Bp., 222 p.

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 gyepársulásaink funkcionális ökológiai válaszai. Magyar Tudomány 2007/10, 1273-1279 p.

Fekete G., Molnár E. (2005): Botanikai közlemények. 92(1-2) 173-187 p.

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 pp.

Jolánkai M. – Birkás M. (2010): Szárazodás, aszály, növénytermelés. „KLÍMA-21” Füzetek, 59. 26-31 pp.





- Láng I., Csete L., Jolánkai M. (szerk.): (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. A VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadó Ház, Bp., 220 p.
- Pajor F. (2011): A vérmérséklet értékmérő tulajdonságként való alkalmazhatósága a juhtenyésztésben. Doktori (PhD) értekezés, Szent István Egyetem Gödöllő. 125 p.
- Török G. (2010): Az időjárás káros hatásainak felmérése és csökkentési lehetőségei a gyephasznosítás módosításával. Szakdolgozat, Szent István Egyetem Gödöllő. 59 p.
- Vinczeffy I. és munkatársai (szerk.): (1993): Legelő- és gyepgazdálkodás, Mezőgazda kiadó. Bp., 400 p.