

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 13

Issue 1

Gödöllő
2017

KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ GYEPEK MAKRO- ÉS MIKROELEM TARTALMÁNAK ALAKULÁSA A HASZNOSÍTÁSI GYAKORISÁG FÜGGVÉNYÉBEN

Bajnok Márta¹, Halász András², Török Gábor², Tasi Julianna²

¹Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Növénytermesztési Intézet

²Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattenyésztés-tudományi Intézet
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
bajnok.marta@mkk.szie.hu

Received – Érkezett: 12.10.2017.

Accepted – Elfogadva: 19.04.2018.

Összefoglalás

Hazánkban a juhok takarmányozása gyepre alapozott, vagyis a körülbelül 200 napos legeltetési időnyen kívüli időszakban is zömében a gyepről betakarított takarmányt fogyasztják az állatok. A sok előny mellett vannak állategészségügyi vonatkozásai, esetleg kockázatai is a legelőn való tartásnak. Kutatásunk fő célkitűzése volt, hogy megvizsgáljuk két eltérő vízellátottságú (száraz és üde) területen található gyepről betakarított takarmány makro- és mikroelem tartalmát. A vizsgált alföldi elhelyezkedésű, száraz fekvésű gyep ásványianyag-tartalma hat elem esetében (P, Mg, Cu, Zn, Mn, Na) nem érte el a juhok számára szükséges mennyiséget, több esetben még a kívánt mennyiség felét sem szolgáltatta a takarmány. Az üde fekvésű, mendei gyep a réz és a cink kivételével a juhok egészséges táplálásához elegendő ásványianyagot tartalmazott.

Kulcsszavak: gyep, tápelem, betegség, széna, réz

Mineral composition of xeric and mesic sheep pasture in Central Hungary

Summary

Hungarian sheep farming is based on grasslands. The average grazing period is about 200 days and the winter forage is also calculated with quality hay as well. The pasture based livestock farming is the most beneficial for the animals but there are several veterinary and nutritional problems. Our main objective was to examine two different hydro-ecological types (xeric & mesic) of pasture and compare their micro- and macro nutrients supply. The xeric pasture, located in Kiskunság, with dry, low moisture conditions. This grassland's nutrient content is under the minimal required level regrading with P, Mg, Cu, Zn, Mn, Na and the rest of the elements are also lack more than 50 %. The mesic pasture with adequate soil moisture, located among Gödöllő-hills, contained sufficient amount of nutrient elements with the exception of Cu and Zn.

Keywords: grass, nutrient, disease, hay, copper

Bevezetés

A juhok tartása és hasznosítása igen sokoldalú. Néhány évtizeddel ezelőtt még a gyapjú volt a fő produktum, majd a hústermelés került előtérbe. Napjainkban az ágazat fő terméke a vágóbárány, így a gyapjú, mint melléktermék jelenik meg. A juhtartó gazdaságok egy része tejtermelőként próbál piaci részesedést szerezni. A különböző hasznosítási irányok ellenére van egy közös pont a juhtartásban: a legeltetés. A kiskérődzők, így a juhok takarmányozása is gyepről alapozott, vagyis a körülbelül 200 napos legeltetési időnyen kívüli időszakban is zömében a gyepről betakarított takarmányt fogyasztják. A legelők az állatok egységnyi szárazanyagban több táplálékot találnak, mint a szántóföldi takarmányokban (9).

A legelő értékét nemcsak a füvek fehérje- és energiatartalma, hanem az állat legeléssel együtt járó mozgása, a természeteszerű tartásmód jelenti, ami elsősorban szaporodásbiológiai területen jelentkezik. *Béri* (1993) üzemi kísérlettel igazolta a legeltetés kedvező hatását a vérplazma karotinszintjére, ezáltal a termékenyülési indexre.

Az előnyös tulajdonságok mellett vannak állategészségügyi vonatkozásai, esetleg kockázatai is a legelőn való tartásnak. Ilyen lehet a magas nitrát-, vagy amid tartalmú takarmány, esetleg a mérgező és szűrős növények jelenléte. Közismert, hogy kora tavasszal a buja növekedés sok nitrogénnel, nitráttal és káliummal párosulva alacsony szárazanyag-tartalom mellett anyagcsere-zavarokat okozhat. A bendőben a nitrát nitritté, majd ammóniává alakul. Azonban, ha az oldható szénhidrát nem elégséges, a nitrit a véráramba kerülhet, és mérgezést okozhat. Fűtetaniát idézhet elő a N és a K túlsúlya Mg-szegény talajon, Mg-hiányt indukálva. A legelőnyösebb, ha a 2-3% K-tartalomhoz 0,2-0,3% Mg tartozik a takarmányban (*Kádár*, 2004). Szintén termelést csökkentő tényező lehet, ha a kizárólag gyepről származó takarmány nem tartalmaz elegendő mennyiségű ásványi anyagot.

A juhok ásványianyag-szükségletét a különböző termelési irányokhoz (tej-, hús-, gyapjútermelés) kell igazítani. Az egyszerűség kedvéért cikkünkben az ún. bővített életfenntartó ásványianyag-szükségletéről beszélünk, amely magába foglalja a takarmányfölvétel és az emésztési munka mellett a gyapjútermelés ásványianyag-szükségletét is. Az 1. táblázatban összefoglaltuk, mennyi a juhok napi ásványianyag-szükséglete, valamint kiszámoltuk egy 50 kg-os anyajuh napi igényét is.

1. táblázat: Juhok napi ún. bővített életfenntartó ásványianyag-szükséglete

(*Horváth*, 2006)

Elem	Ásványianyag-szükséglet	Mértékegység	Ásványianyag-szükséglete egy 50 kg-os anyajuhnak	Mértékegység
Foszfor (P)	1,1	g/takarmány-sz.a.kg	1,7	g/1,5 tak. sz.a.
Kálium (K)	10	g/takarmány-sz.a.kg	15	g/1,5 tak. sz.a.
Kalcium (Ca)	1,5	g/takarmány-sz.a.kg	2,2	g/1,5 tak. sz.a.
Magnézium (Mg)	2,5	g/takarmány-sz.a.kg	3,7	g/1,5 tak. sz.a.
Nátrium (Na)	2,0	g/takarmány-sz.a.kg	3,0	g/1,5 tak. sz.a.
Réz (Cu)	10	mg/ takarm.-sz.a.kg	15	mg/1,5 tak. sz.a.
Vas (Fe)	50	mg/ takarm.-sz.a.kg	75	mg/1,5 tak. sz.a.
Cink (Zn)	60	mg/ takarm.-sz.a.kg	90	mg/1,5 tak. sz.a.
Mangán (Mn)	60	mg/ takarm.-sz.a.kg	90	mg/1,5 tak. sz.a.
Jód (I)	0,6	mg/ takarm.-sz.a.kg	0,9	mg/1,5 tak. sz.a.
Szelén (Se)	0,3	mg/ takarm.-sz.a.kg	0,5	mg/1,5 tak. sz.a.

Table 1: Daily mineral nutritional requirements for sheep

Finck (1982) szerint a növényi optimum és az állatok optimális ásványi elem igénye közeli vagy azonos lehet a P, S, Ca és Mg elemeknél, viszont a K, B és a Mo a növényben felhalmozódhat. A növények Na, Cl, Mn, Zn és Cu (füveknél a Ca és Mg) készlete viszont általában nem elégíti ki az állatok igényét. A makroelemek közül a leggyakrabban megbetegedést okozó ásványi anyagok a foszfor (P) és a kalcium (Ca).

Ha a takarmány nem tartalmaz megfelelő mennyiséget belőlük, akkor az alábbi betegségek alakulhatnak ki (Duduk, 1995; Horváth, 2006):

Angolkór (rachitis): elsődlegesen a bárányok csontszövet-fejlődési zavara, de előfordul szarvasmarhánál és lovaknál is. Tünetei közé tartozik a hosszú csövescsontok elhajlása, a porcok és ízületek duzzanata. Kialakulásáért a bőséges fehérje bevitel melletti hiányos a Ca, P, valamint a D-vitamin értékek a felelősök. Szintén megbetegedéshez vezethet a helytelen Ca:P arány is.

Rostos csontelfajulás (osteodystrophia fibrosa): az orr és állkapocscsont deformációja. Kialakulásáért a helytelen Ca:P arány a felelős.

Csontlágylás (osteomalatia): a kifejlett csontok ásványianyag-tartalmának fokozatos csökkenése következtében csonttörési hajlam, termékenyülési zavarok, ízületi fájdalmak alakulnak ki. Elsősorban foszfor- és kalciumhiány következtében jelenik meg.

Kalciumhiányos tetánia: vemhes anyajuhok hiányos kalciumellátása (*hypocalcaemia*), valamint kalcium-mobilizációs zavarok esetében kialakuló megbetegedés. Merevgörccsben nyilvánul meg. Gyógykezeleni intravénásan és intramuscularisan adott Ca készítményekkel lehet.

Magnéziumhiányos tetánia: vemhes vagy szoptató anyajuhok esetében találkozhatunk ezzel a gyors lefolyású, merevgörccsel járó megbetegedéssel. Kora tavasszal, a magas káliumtartalmú, zsenge növedék legeltetésekor gyakran előfordul, hogy a megnövekedett K bevitel kedvezőtlenül hat a magnézium felszívódására (*hypomagnesiaemia*). Tünetei hasonlóak a kalciumhiányos tetániához.

Vashiány (hyposiderosis): tejpótlóra alapozott báránynevelés során 5-6 hetes korban anémia, majd fejlődésben való visszamaradás alakulhat ki. Kovács és munkatársai (in: Tölgyesi, 1969.) szerint felnőtt állatok esetében szálatakarmányra alapozott takarmányozás mellett nem alakulhat ki vashiány, hiszen a növények vegetatív részeinek vaskészlete (elsősorban a levél) meghaladja az állatok szükségletét.

Rézhiány (hypocuprosis): tünetei közé tartozik, hogy a gyapjú egyenes szálúvá és töredezetté válik, szem környékén kivilágosodik. Gyakori a bűzös hasmenés. A bárányok esetében súlyosabb szimptomák, elsősorban idegrendszeri tünetek jelennek meg: ingadozó járás és hátulsó testfél gyengeség tapasztalható. A megbetegedést nem csak az állatok rézhiányos takarmányozása (kevesebb mint 5 mg/tak.sza./kg) okozhatja, de a sok Ca, Mo, Cd, S-t tartalmazó takarmány etetése is kiváltó ok lehet.

Szelénhiány (hyposelenosis): elsősorban a 3-4 hetes bárányok betegsége, de felnőtt állatokban, sőt magzatokban is jelentkezhet. Oka a hiányos szelén és E-vitaminellátás (avas, penészes takarmány etetése), amelynek során a fent említett antioxidáns anyagok peroxidokra gyakorolt hatása elmarad és ezek felszaporodva az izomsejtekben károsító hatást fejtenek ki (*distrofia*), mozgászavarban jelentkeznek. Vemhes anyákban vetélésben nyilvánul meg.

Jódhiány (hypojodismus): a bárányok pajzsmirigy megnagyobbodásában, fejlődésben visszamaradásban nyilvánul meg. Az anyáknál gyakran vetélést vagy szőr nélküli, életképtelen bárányok ellését okozhatja. Túladagolása is veszélyes, mérgezést okoz.

Anyag és módszer

A magyarországi gyepek többsége (66%-a) száraz ökológiai adottságú területen helyezkedik el. Kísérletünk egyik helyszíne ezért egy **száraz** fekvésű természetes gyepen található (Bösztör). Második területnek egy takarmány-előállítási szempontból legkedvezőbb ökológiai adottságú, **üde** fekvésű gyepet (Mende) választottunk. A két termőhelyen a parcellák elhelyezkedése egyforma volt. Három változatban állapítottuk meg a kaszálási gyakoriságot: 2-kaszálás/év, 3-kaszálás/év és 4-kaszálás/év. A kaszálási gyakoriság mindhárom változatát, három ismétlésben végeztük el az egyes helyszíneken. A kaszálások időpontjait a 2. táblázat mutatja.

A száraz fekvésű gyep Bösztörön, a Kiskunsági Nemzeti Park területén helyezkedik el (1. ábra). Az évi csapadékösszeg 510-530 mm. A vegetációs időszak csapadékösszege 290-320 mm. A kistáj É-i és középső része eléggé száraz. Az ariditási index 1,30. Bösztör térségében mélyben sós réti csernozjom talaj a jellemző. Növényzete természetes gyep, amelynek a fajszáma 40-60 között alakult a vizsgált években. A növénytársulás vezérnövénye a tömöttbokrú növekedésű, takarmányozási érték alapján másodrendű sovány csenkesz (*Festuca pseudovina* Hack.).

2. táblázat: A kaszálások időpontjai 2006-tól 2010-ig

Változat		Bösztör	Mende
2-kaszálásos	1. kaszálás	június 16.	június 17.
	2. kaszálás	október 6.	október 7.
3-kaszálásos	1. kaszálás	május 12.	május 13.
	2. kaszálás	július 14.	július 15.
	3. kaszálás	október 6.	október 7.
4-kaszálásos	1. kaszálás	május 5.	május 6.
	2. kaszálás	június 9.	június 10.
	3. kaszálás	július 28.	július 29.
	4. kaszálás	október 6.	október 7.

Table 2: Hay cuts between 2006-2010

1. ábra: A száraz fekvésű gyep kísérleti parcellái (Bösztör)



Figure 1: Quadrats of xeric pastures (Bösztör)

A mendei gyepek üde fekvésű, völgyi elhelyezkedésű, erős harmatképződésű területen található (2. ábra). Mende az Észak Magyarországi Középhegység nagytájhoz tartozik és a Gödöllői-dombság kistáj része. Az évi csapadékösszeg 600 mm. A terület ariditási indexe 1,17-1,20. Mende talaja löszös üledéken képződött réti talaj. Növényzete egykor telepített, kevés fajszámú (15-20 faj). Uralkodó növényfajok a nádképi csenkesz (*Festuca arundinacea*) és a vörös here (*Trifolium pratense*).

2. ábra: Az üde fekvésű gyepek kísérleti parcellái (Mende)



Figure 2: Quadrats of mesic pasture (Mende)

A kísérlet első lépésében meghatározásra került a mintaterületek növényi összetétele és borítottsága, amit a Balázs-féle quadrát módszerrel végeztünk el (Balázs, 1949). Majd a 2. táblázatban látható kaszálási időpontokban elvégeztük a parcellák betakarítását 5 cm-es tarlómagassággal. A makro- és mikroelem vizsgálatokat Raumberg-Gumpensteinben, a Mezőgazdasági Kutató- és Oktatási központban végezték el a kollégák, a Német Analitikai és Kutatási Szövetség (VDLUFA) protokollja szerint, a P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, Mn elemekre.

Eredmények és értékelésük

A vizsgált makro-és mikroelemek mennyisége termőhelyenként igen eltérően alakult. A 3. ábrán a makroelemek évenkénti alakulása látható a két különböző termőhelyen. Szembeötlő, hogy a foszfor és magnézium koncentráció 2-3-szor nagyobb az üde gyepről betakarított takarmányokban. Talán ennél is fontosabb információ, hogy foszfor esetében 2006-ban, magnézium esetében pedig az összes évben kevesebb a száraz gyeplépcső ásványi anyag tartalma, mint a juhok szükséglete (1. táblázat). Kalcium és kálium tekintetében kedvezőbbek az értékek, mindkét vizsgált területen többszörös a takarmányban a mennyiségük.

3. ábra. A makroelemek alakulása évenként és termőhelyenként

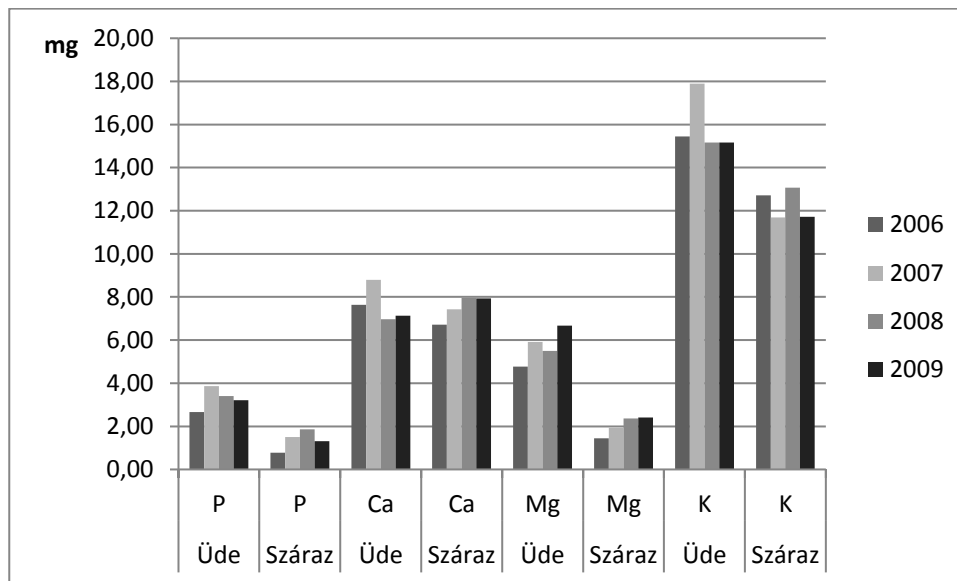


Figure 3: Macroelement contents by year and location

A mikroelemek tekintetében sajnálatos módon mindkét termőhelyen kedvezőtlen értékeket mutattak a laboratóriumi vizsgálatok. A 4. ábrán látható a kapott eredmények összesítő diagramja. A réz- és cink-tartalom nem különbözik a termőhelytől, növényzettől függően.

4. ábra: A mikroelemek alakulása évenként és termőhelyenként

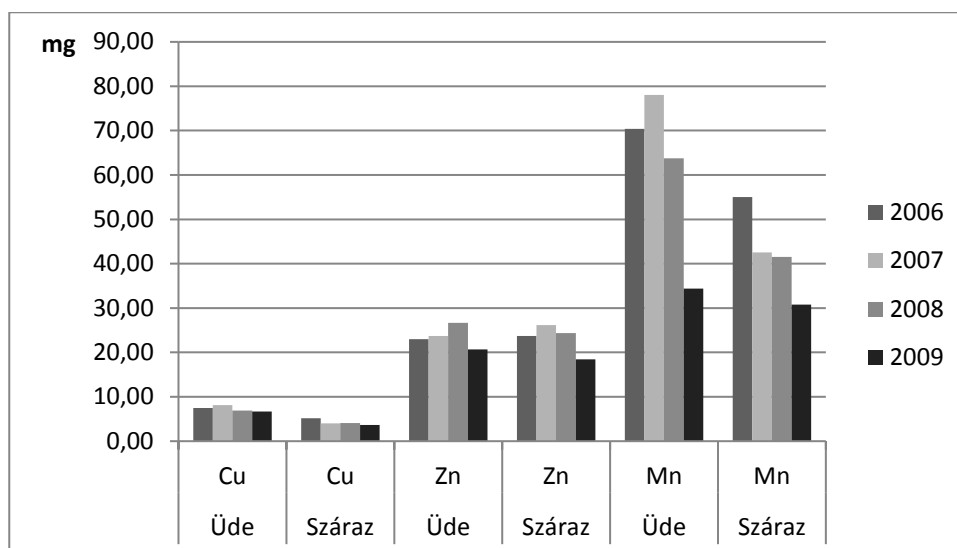


Figure 4: Microelement contents by year and location

Réz esetében 10 mg/szárazanyag lenne az ideális mennyiség. Ezt az értéket az üde termőhely megközelíti (7-8 mg/sz.a) viszont a száraz fekvésű gyepek gyakran még a felét, az 5 mg/sz.a. mennyiséget sem éri el.

Zink esetében 60 mg/sz.a. lenne az elvárható, viszont azt tapasztaltuk helytől függetlenül, hogy ennek az értéknek csupán csak az egyharmadát szolgáltatotta a betakarított takarmány.

A mangán-tartalom is 60 mg/sz.a. mennyiségben szükséges a szalastakarmányban. Az üde termőhely a 2009-es év kivételével el is érte, sőt meghaladta ezt az értéket, viszont a száraz, bősztöri gyepek minden évben hiányt mutatott ebből a mikroelemből is.

Végül két mikroelem: a vas és a nátrium mennyiségeinek alakulását ismertetjük az 5. ábra segítségével.

5. ábra: A Fe és Na mikroelemek alakulása évenként és termőhelyenként

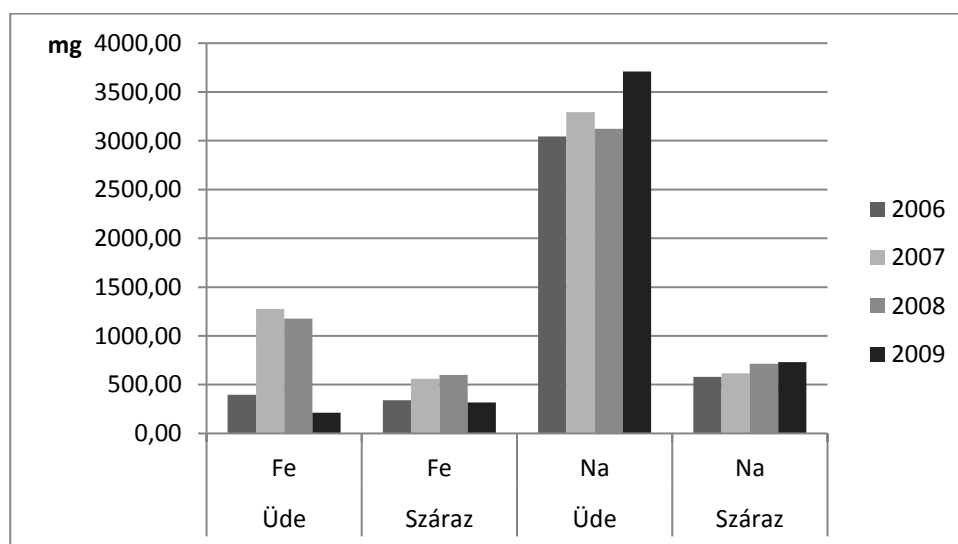


Figure 5: Fe and Na contents by year and location

A gyep vastartalma mindkét vizsgált helyen 5-10-szeresen meghaladta a juhok szükségletének minimumát. Mivel a vas felszívódása kevésbé hatékony, mint a többi mikroelemé, ezért a többszörös mennyiség nem okoz egészségügyi problémát a takarmányt elfogyasztó állatoknál.

Utolsóként bemutatott elem a nátrium, amelyből 2000 mg/sz.a. a kívánt mennyiség. Az üde gyep ennek több mint másfélszeresét tartalmazza, a száraz legelőn viszont kevesebb, mint fele a bevizsgált mennyiség.

Kutatásunk célkitűzései közé nem csak az ásványi anyagok mennyiségének bemutatása tartozott, hanem választ kerestünk az esetleges okokra, agrotechnikával elérhető változásokra is. Ezért vizsgáltuk meg az évjárat hatását a bemutatott elemekre. Varianciaanalízist végeztünk a kutatásban szereplő évek között. Összességében nem tudtunk az időjárás és az elemek mennyiségi alakulása között egységes összefüggést kimutatni.

Érdekes, hogy az üde termőhelyen négy elem esetében (P, Ca, K, Mn) kiugróan magas értékeket kaptunk 2007-ben. Az eltérés szignifikáns. Ebben az évben, Menden 30 mm-rel volt kevesebb a csapadék a sok éves átlaghoz képest. Ennek hatására a gyepet alkotó növények aránya megváltozott.

A sekélyen (kb. 10 cm) gyökerező pázsitfűvek borítása csökkent, helyüket a mélyebben gyökerező pillangósok és egyéb kétszikű növények foglalták el (6. ábra).

6. ábra: Növényösszetétel- és a csapadékösszeg éves alakulása az üde termőhelyen (Mende) 2006-2009 között

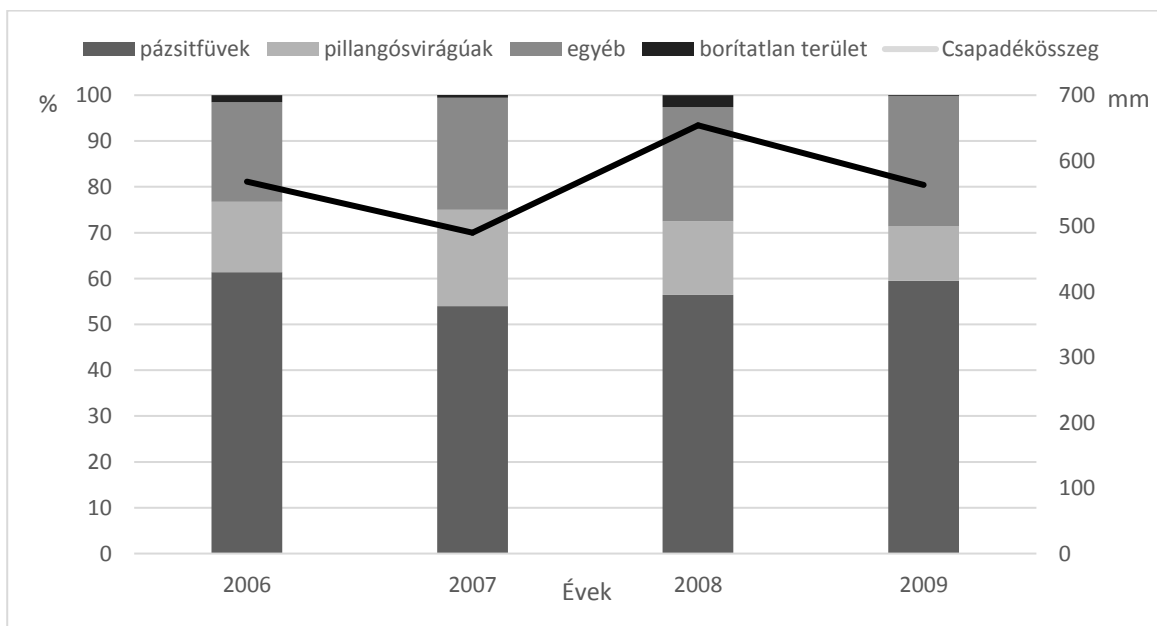


Figure 6: Changes in botanical composition comparing with yearly precipitation at the mesic location (Mende) between 2006-2009

Több szerző is leírta már, hogy a kétszikű növényeknek (pillangósok és egyéb kétszikűek) magasabb az ásványi anyag tartalma, mint a pázsitfűveknek (Penksza és mtsai, 2013; Mészáros és mtsai, 2016).

Vinczeffý (2005) vizsgálatai azt mutatták, hogy a gyógynövények makro- és mikroelem tartalma 78%-kal múlta felül a hortobágyi legelők füveinek átlagát.

Szalay és mtsai (1977) vizsgálatai rámutattak arra, hogy a hortobágyi legelők növényi családjainak mikroelem-tartalmát pp/sz.a-ban a fűvek és pillangósok megfelelő adataival való összehasonlítása szerint a legelő vegyes növényzete 81%-kal több elemet tartalmazott, mint a termesztett kiváló 10 fű és 2 pillangós keveréke. A legelőn gyűjtött 27 gyógynövényfaj vizsgálati eredményei 85%-kal haladták meg a 12 termesztett fű-pillangós vizsgálati átlagát (Kota és mtsai, 1997). A vizsgált növényzet mikroelem tartalma 80%-kal több, mint a 12 szántón termesztett szálastakarmányé.

Tölgyesi és Barcsák (1995) megállapították, ugyanazon feltételek mellett termelt takarmánynövények összetétele fajonként szignifikánsan eltért egymástól, kiemelkedően magas ásványianyag-tartalmat mutattak a pillangós virágúak.

Győri és Alapi (2003) a Felső-Tisza ártéri legelőinek ásványi anyag tartalmát vizsgálva arra jutottak, hogy az ismert pázsitfűvek és pillangósok növénycsoportokon túl fontosak az egyéb kétszikű növények is, amelyek hagyományosan gyomféléknek minősülnek a legelőkön. A legtöbb tápelem tekintetében ugyanis az „egyéb növények” minősültek leginkább értékesnek. Hasonló következtetésre jutott Tasi (2005) is. Mivel hazánkban a gyepek több mint fele valamilyen védelem alatt áll (természetvédelmi terület, Natura 2000-es vagy AKG-s oltalom) olyan agrotechnikai beavatkozás hatását vizsgáltuk a gyepek ásványanyag-szolgáltató képességére, amely lehetséges a fentebb említett területeken is. Ez az agrotechnikai módszer a kaszálás vagy legeltetés intenzitásának megváltoztatása. Kutatásunk során 3 különböző hasznosítási intenzitást vizsgáltunk (évi 2-szeri, 3-szori és 4-szeri). A kaszálások időpontjait a 2. táblázat mutatja.

A 3. táblázatban látható a kaszálások gyakoriságának hatása a különböző makro- és mikroelemekre.

3. táblázat: Varianciaanalízis a kezelések között az összes növedék alapján

			2 és 3 kaszálás/év különbsége		2 és 4 kaszálás/év különbsége		3 és 4 kaszálás/év különbsége
	elem	SzD 5%		SzD 5%		SzD 5%	
Üde	P	0,77	-0,37	0,73	-0,63	0,64	-0,27
	K	2,02	-0,34	1,92	-2,19	1,69	-1,85
	Ca	2,09	-0,99	1,98	-0,36	1,75	0,62
	Mg	1,50	-0,42	1,42	-0,62	1,25	-0,20
	Na	768,59	-386,01	729,15	-161,66	643,05	224,35
	Fe	642,86	162,92	609,87	34,54	537,86	-128,39
	Cu	1,50	-1,19	1,43	-1,28	1,26	-0,09
	Zn	6,89	-5,74	6,53	-4,37	5,76	1,38
	Mn	22,21	4,85	21,07	1,54	18,59	-3,30
Szárász	P	0,47	-0,14	0,45	-0,30	0,40	-0,16
	K	2,02	-1,46	1,94	-1,65	1,72	-0,19
	Ca	1,27	0,65	1,22	0,68	1,08	0,04
	Mg	0,51	0,08	0,49	-0,09	0,43	-0,17
	Na	251,07	31,99	240,82	-130,80	213,04	-162,79
	Fe	235,23	66,70	225,63	-50,94	199,60	-117,64
	Cu	1,24	-0,24	1,19	-0,49	1,05	-0,26
	Zn	4,06	-4,56	3,89	-4,76	3,44	-0,20
Mn	10,69	0,55	10,25	-3,20	9,07	-3,75	

Table 3: ANOVA between treatments (cuts) based on gross growth

A statisztikai elemzések azt mutatják, hogy az üde termőhelyen a kálium esetében, a száraz termőhelyen pedig csupán a cink esetében volt szignifikáns hatása a kaszálási gyakoriságok különbözőségének. Nem sikerült jelentős javulást elérnünk a takarmányok ásványianyag-tartalmában ezzel az agrotechnikai módszerrel.

Összességében kutatásaink alapján megállapíthatjuk, hogy a vizsgált alföldi elhelyezkedésű, száraz fekvésű gyepek ásványianyag-tartalma hat elem esetében (P, Mg, Cu, Zn, Mn, Na) nem éri el a juhok bővített, életfenntartó ásványi anyag szükségletét, több esetben még a kívánt mennyiség felét sem szolgáltatja a takarmány. Ilyen és ehhez hasonló, sovány gyepeken feltétlenül szükséges ásványi anyag utánpótlás (nyalósó alkalmazása). A kedvezőbb ökológiai adottságú gyepeken a cink és a réz mennyisége volt kevés. Fontos megjegyeznünk, hogy a mért eredményeken túlmenően, a szoptató anyajuhok termelési szükségletével is számolni kell.

Következtetések

A legelő állatok kiegyensúlyozott takarmányozása rendkívül fontos, mivel jelentős állatgyógyászati költségek takaríthatók meg. A makro- és mikroelem ellátottság erősen változó üde- és száraz fekvésű gyepeken, ezért nem mindegy milyen összetételű ásványi anyag kiegészítést alkalmaz a gazda. Üde gyepeken szignifikánsan magasabb P, Ca, K, Mn szintet mérünk, mint száraz gyepeken. Ebben az esetben egyértelműen az egyéb kétszikűek és pillangósok megnövekedett aránya miatt változott a fenti elemek koncentrációja. Más vizsgálatban kimutatták, hogy a kétszikűekbe beépülő foszfor mennyisége pozitív korrelációt mutat a N ellátottsággal (*Thompson és mtsai*, 1997). Így azok a pillangósok és kétszikűek, melyeknél intenzív nitrát-felvétel történik, nagyobb arányban tartalmaznak – elsősorban a gyökérben – foszfort (*Ray és George*, 2010). A Ca és Mn gyepeken történő felhalmozódását egyértelműen a talaj pH-ja határozza meg, pozitív korrelációban (*Thompson és mtsai*, 1997; *Ray és George*, 2010). A K koncentráció elsősorban az endodermis áteresztő képességével függ össze (*Sterling*, 2005). A sztómák nyílása- illetve záródása erősen függ a K^+ ion koncentrációtól. Erősebb a párologtatás, ha a K^+ bejut a sztómába, ezért amennyiben elegendő víz áll rendelkezésre a párologtatás is intenzívebb és megnő a levelekben található K is.

A fentiek összegzéséeként elmondható, hogy az állatok ásványi anyag ellátása csak abban az esetben lesz zavartalan, ha elegendő arányban fordulnak elő kétszikűek és pillangósok a legelőn. Az alföldi, száraz juh-legelőkön az ásványianyag-hiányhoz igazodó nyalósó alkalmazása ajánlott, mely foszfort, magnéziumot, rezet, cinket és mangánt a szükséges arányban tartalmaz.

Irodalomjegyzék

- Balázs F.* (1949): A gyepek termésbecslése növényzociológiai felvételek alapján. Agrártudomány, 1, 26–35.
- Béri B.* (1993): A legelés hatása a tehenek termékenységére. in Legelő- és gyeptakarmányozás. Vinczeffy Imre (szerk.) pp. 400. Mezőgazda kiadó,
- Duduk V.* (1995): Állategészségtan. Mezőgazda,
- Finck A.* (1982): Fertilizers and Fertilization. Florida, Basel.
- Győri Z., Alapi K.* (2003): A Felső-Tisza ártéri legelőinek ásványianyag-tartalma. Gyeptakarmányozási közlemények, 1, 32–34.
- Horváth Z.* (2006): Juh- és kecskebetegségek. Mezőgazda kiadó,

- Kádár I.* (2004): Mütrágyázás hatása a telepített gyep ásványi elemtartalmára 3. Gyepgazdálkodási közlemények, 2, .
- Kota M., Kovács B., Vinczeffly I.* (1997): Elemtartalom gyógyhatású gyepnövényekben. 51–56.
- Mészáros L., Wichmann B., Nagy A., Penksza K.* (2016): Dunaújváros környéki rekultivált felszín és természetes löszterület gyepeinek összehasonlító vizsgálata. Gyepgazdálkodási közlemények, 14, 19–29.
- Penksza K., Házi J., Tóth A., Wichmann B., Pajor F., Gyuricza C., Póti P., Szentes Sz.* (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulása, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomaszra mennyiségére és összetételére pannon nedves gyepben. Növénytermelés, 62, 73–94.
- Ray J.G. and George K.J.* (2010): Calcium accumulation in grasses in relation to their root cation exchange capacity. Journal of Agronomy, 9, 70–74.
- Sterling T.M.* (2005): Transpiration - Water Movement through Plants. <https://passel.unl.edu/pages/printinformationmodule.php?idinformationmodule=1092853841>.
- Szalay S., Sámsoni Z., Siroki Z.* (1977): A Hortobágy legelőterületeinek mikroelemes ellátottsága. Agrokémia és talajtan, 26., 95–112.
- Tasi J.* (2005): Heavy metal, macro-and microelement content of grass species and dicotyledons. Acta Agronomica Hungarica, 53, 349–352.
- Thompson K., Parkinson J.A., Band S.R., Spencer R.E.* (1997): A comparative study of leaf nutrient concentrations in a regional herbaceous flora. New phytologist, 136, 679–689.
- Tölgyesi G., Barcsak Z.* (1995): Gyepnövények makro- és mikroelem felvétele, tekintettel az egyes fajok vízháztartására. Növénytermelés, 44., 323–334.
- Vinczeffly I.* (2005): Gyepgazdálkodásunk helyzetének ismertetése. Kézirat. .