

A hasznosítási gyakoriság és az időjárás hatása száraz és üde fekvésű gyepek takarmány-minőségére

Tasi Julianna – Bajnok Márta – Szentés Szilárd –
Török Gábor

Szent István Egyetem Növénytermesztési Intézet,
Gyepgazdálkodási Osztály, Gödöllő
tasi.julianna@mkk.szie.hu



ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon kis területen van lehetőség a gyepek öntözésére. Ugyanakkor a gyepek bizonyítottan vízigényes kultúra. A klímaváltozás, a téli- és tavaszi csapadék mennyiségének csökkenése és a nyári hőségnapok számának, valamint a hőmérsékletek a növekedése miatt át fogja alakítani a növényállomány összetételét. A kétszikűek és a C4-es pászitfűvek borítási aránya nő, ami a takarmányminőség változását eredményezi. A termés kiesés és minőségromlás mérséklése érdekében alkalmazkodó agrotechnikát kell kidolgoznunk.

Kísérleteinkben háromféle hasznosítási technológiát és az időjárás tényezők hatását vizsgáltuk száraz- és üde fekvésű gyepeken 2006-2010 években. Eredményeink szerint a gyepek vízellátottsága jelentős különbséget eredményezett a takarmány minőségében és a tápanyagtartalomra szignifikáns befolyást gyakoroló tényezőkben. Száraz fekvésű gyepeken a páratartalom negatív hatása volt a legmeghatározóbb (legerősebb szignifikancia, legnagyobb r -érték), az üde területen pedig a csapadéké. Üde fekvésben a nagy meleg, az erős sugárzás és a sok vegetációs ideji csapadék egyaránt negatívan befolyásolták a takarmány emészthetőségét és metabolizálható energiatartalmát. A nyersfehérje tartalom csak az éves csapadék mennyiségével korrelált szorosan.

Kulcsszavak: száraz- és üde gyepek, tápanyagtartalom, vízellátottság, csapadék, korreláció

SUMMARY

Irrigating pastures is a viable option only in a few selected areas in Hungary, even though pasture is a water demanding culture. Species composition will be impacted by the climate change, reduced winter and spring precipitation and the increasing number of hot days as well as the rise in temperature. Coverage by dicots and C4 grasses will increase, resulting in a change in feed quality. Yield losses and deteriorating quality should be compensated by an adaptive agricultural technology. We examined the impacts of 3 utilization technologies and seasonal weather conditions on dry and mesic pastures in the years 2006-2010. Results indicated a significant difference in feed quality and factors determining nutrient content caused by water supply. On the dry pasture, humidity had a significant and substantial negative impact (highest significance, highest r -value) whereas the mesic pasture was essentially affected by precipitation. On the mesic pasture, high temperatures, strong radiation and high amounts of precipitation all had negative impacts on the digestibility and metabolisable energy content of grass. Crude protein contents showed strong correlation only with annual precipitation.

Keywords: dry and mesic grasslands, nutrient content, water supply, correlation, precipitation

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A gyepeken termelt növényzetet állati takarmányként hasznosítjuk. A gyepek állattartó-képessége, gyepgazdálkodási értéke nem csak a termés mennyiségétől, hanem annak minőségétől is függ, tehát a takarmány minősége alapvető szempont. A nyersfehérje-, nyersrost-tartalom, a szerves anyagok emészthetősége, a metabolizálható energia-(ME) és a nettó energiatartalom (NE) a legfontosabb és leggyakrabban használt paraméterek a minőség kifejezésére (Szemán et al., 2010; Török et al., 2011). Mi is ezeket alkalmaztuk, kivéve a NE-t, mert az osztrák és magyar vizsgálati módszer ezen a ponton nem azonos (Tasi et al., 2011).

Schmidt (1996) szerint a fehérje a legfontosabb szerves táplálékanyag, hisz az állatok fehérjét csak fehérjéből tudnak előállítani. Martin et al. (1972) szerint a nyersfehérje tartalom nagyon erősen függ a növények korától és fejlettségi állapotától. A fiatal növekedési és fejlődési fázist a fehérje gazdag dús levélzet jellemzi.

A nyersrost karakterében más, mint a többi kémiai összetevő. A rost azzal fejt ki elsősorban a táplálkozás-élettani hatását, hogy az egész emésztőapparátus tevékenységének befolyásolása útján az összes táplálékanyag felszívódását segíti (Schmidt, 1996). A növények többségénél a növekvő rosttartalom egy bizonyos mértékig együtt jár a kedveltség növekedésével, majd egy bizonyos szint feletti rosttartalom után már csökken a takarmány felvétele (Tasi, 2006). Buchgraber (1999) szerint a legjobb minőségű szálastakarmány nyersrost-tartalma 22-25% között kívánatos. A fehérje:nyersrost optimális arányt Vinczeff (1993) 1:2-ben határozta meg. Buchgraber és Gindl (2004), valamint Lindgren és Lindberg (1988) megállapították, hogy a „bugahányás” és „virágzás kezdete” fenofázis között naponta az emészthetőség kerekén 0,5%-kal, az energiatartalom 0,1 MJ NEL/kg sz.a.-gal csökken a gyepek esetében. Schmidt (1996) írja, hogy a takarmány táplálékanyagai közül a nyersrost hatása a legkifejezettebb az emészthetőségre. A nyersrost-tartalom növekedése negatívan, míg a fehérjetartalom növekedése egy mértékig pozitívan korrelál a táplálékanyagok emészthetőségével.

Sterzenbach (2000) három évig tartó kísérletben 116 gyeptársulást vizsgált azért, hogy megállapítsa a különböző időpontokban történő betakarítási idő hatását a takarmány minőségére. A kapott értékek szórása igen nagy, de az átlagokat tekintve a nyersfehérje-koncentráció évről-évre függően

20, illetve 16%-ról (=május közepe) 11, illetve 9,6%-ra (=június közepe) csökkent. Az energiaértékek minden növényösszetétel esetében a május közepén mért 10 MJ ME/kg sz.a.-ról július közepére 8 MJ ME/kg sz.a.-ra, illetve még későbbi hasznosítás esetén 6 MJ ME/kg sz.a.-ra csökkentek.

Munkánk célja az volt, hogy a gyephasznosítás gyakoriságának, a regenerációs idő különbségének, a termőhely vízgazdálkodásának és az évszónak – vagyis az egyes évek időjárásának – hatását vizsgáljuk 2 eltérő termőhely különböző növényösszetételű gyepének minőségére (Bajnok et al., 2010). A minőség kérdéskörében figyelmet fordítottunk a növényzet botanikai összetételére és a laboratóriumi módszerekkel vizsgált tápanyagtartalmára. A közleményben csak a tápanyagtartalmi eredményekről számolunk be.

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 aszály-érzékenységét, az évszónak hatását. Kutatásunkat az NFÜ támogatta a **Tech_08-A4/2-2008-0140** szerződés számú projekten keresztül. Projektpartnerünk, az Országos Meteorológiai Szolgálat fontos adatokat (csapadék, átlaghőmérséklet, globálisugárzás, relatív páratartalom és a szél napi adatai) szolgáltatott a 2 termőhely térségében lévő mérőállomásokról.

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

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

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.
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.

Table 1: Sampling dates in the 3 grassland 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 (2x/year)(5), Regular meadow utilization (3x/year)(6), Regular rotational grazing (4x/year)(7)

A szárazanyaghozamot a teljes parcellák kaszálásával, mérésével és a súlyállandóságig történő szárítással határoztuk meg. Egy parcella mérete 16 m² és 3x3-as véletlen blokkban rendeztük el a 3 ismétlést. A statisztikai elemzéseket IBM SPSS Statistics és Microsoft Excel program segítségével végeztük el, felhasználtuk Sváb (1984) módszerét is a szignifikáns differencia kiszámításához és az adatközlés módszerének kiválasztásához. 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 fent nevezett laboratórium végezte. A növényállomány összetételét, annak változását Balázs (1949) módszerével követtük nyomon.

A 2. táblázatban láthatók a kísérleti helyek időjárási tényezőinek éves összegei (csapadék, globálisugárzás, hőösszeg) ill. átlagai (páratartalom, szél) 2006 és 2009 között.

2. táblázat

A vizsgált két helyszín időjárási adatai

Év(1)	Száraz gyep(2)					Üde gyep(3)				
	Csapadék (mm)(4)	Globálisugárzás (J/cm ²)(5)	Hőösszeg (C°)(6)	Páratartalom (%)(7)	Szél (m/s)(8)	Csapadék (mm)(4)	Globálisugárzás (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

Table 2: The annual data of weather conditions in the experimental years for the two sites
Year(1), Dry pasture(2), Mesic pasture(3), Precipitation(4), Global radiation(5), Temperature sum(6), Humidity(7), Wind(8)

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

Az ökológiai gyeppgazdálkodásban korlátozott a termesztéstechnológia, a védett gyepeken pedig egyáltalán nem alkalmazható termesztéstechnikai beavatkozás. Emiatt főleg az időjárástól függ a növényzet összetétele és a takarmány minősége. Az 1. és 2. ábrán láthatók a takarmányminőség mutatók a két vizsgált helyszínen a vizsgált gyeppgazdálkodási rendszerek függvényében.

A nyersfehérje esetén egyértelműen igazolódna a szakirodalomban leírtak. A gyakoribb hasznosítás (rövidebb regenerációs idő) a nyersfehérje-tartalom növekedését eredményezte. A 2x-i hasznosítás mindkét gyeptípus esetén szignifikánsan kisebb fehérje-tartalmat eredményezett, mint az évi 4x hasznosítás. Abszolút értéken nézve a száraz fekvésnél 18 g kg^{-1} , míg az üde fekvésnél 35 g kg^{-1} az átlagos különbség a két hasznosítási változat között.

A rosttartalom a száraz gyepp esetén kis intervallumban változik a különböző hasznosítások hatására, ezt a kedvezőtlen növényi összetétel okozza, ami megmutatkozik az emészthetőség és

1. ábra: Fehérje- és rosttartalom (g kg^{-1}) 4 év átlagában száraz és üde gyeppen a gyepphasznosítási rendszer függvényében (LSD_{5%} Fehérje Sz. gyepp: 6,16; LSD_{5%} Fehérje Ü. gyepp: 10,89; LSD_{5%} Rost Sz. gyepp: 12,08; LSD_{5%} Rost Ü. gyepp: 17,95)

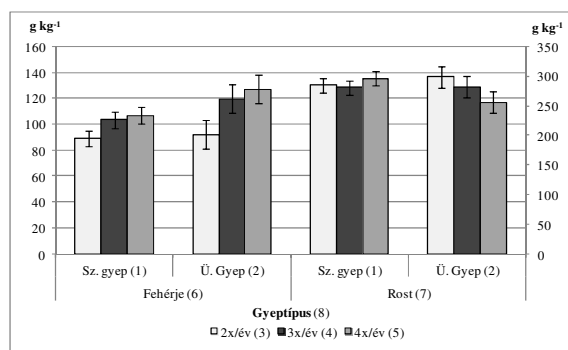


Figure 1: Crude protein content g kg^{-1} DM and crude fiber content g kg^{-1} DM of dry and mesic pastures (4 year average) according to utilization systems

Dry pasture(1), Mesic pasture(2), 2x/year(3), 3x/year(4), 4x/year(5), Raw protein(6), Raw fiber(7), Grasslands(8)

A száraz fekvésű gyeppen a nyersfehérje-tartalom alakulásában a hosszabb regenerációs idő, a hőmérséklet és a globalsugárzás negatív hatását kell kiemelni. A gyakoribb hasznosítás kedvezően befolyásolta a fehérjetartalmat. A nyersrosttartalom a megvizsgált tényezők közül egyikkel sem korrelált. A szerves anyagok emészthetősége és a ME egyaránt negatív összefüggést mutatott a páratartalommal és a vegetációs idő alatti csapadékkal, pozitívet a széllal. A páratartalom szignifikanciája volt a legerősebb, korrelációs koefficiense a legnagyobb. A hasznosítási

ME esetén is. Az üde gyepp egyértelműen mutatja, hogy a hasznosítás gyakoriságának növelésével csökkenthető a takarmány rosttartalma. A rövidebb regenerációs idő kedvez a fehérje- és rosttartalomnak a jó vízellátottságú területen. A 2x-i és 4x-i hasznosítás szignifikánsan is különbözik.

Az emészthetőség és a ME szempontjából a száraz és az üde gyepp is hasonló tendenciákat mutat. Mindkét minőségi paraméter a többszöri hasznosítás hatására kedvezőbb eredményt adott. Az értékeket megvizsgálva jelentős a különbség a két gyeptípus között. A kedvezőtlen növényi összetételű száraz gyepp 50% körüli emészthetőséggel és $6,5-7 \text{ MJ kg}^{-1}$ sz.a. ME tartalmú takarmányt biztosított. Az üde fekvésben 63%-ot meghaladó emészthetőséget, valamint $8,5-9,8 \text{ MJ kg}^{-1}$ sz.a. ME tartalmat mértünk.

Kísérleteinkben csak a hasznosítás különbözött, ezek évenkénti száma és a regenerációs idő tért el. Ezeknek, és az időjárás mérhető tényezőinek hatását lineáris korrelációanalízis segítségével vizsgáltuk meg. A 3. és 4. táblázatokban adjuk közre az összefüggés szorosságát mutató együtthatókat, csillagokkal jelölve a különböző szintű szignifikanciát.

2. ábra: Száraz és üde gyepp emészthetősége (%) és a metabolizálható energia (ME) (MJ kg^{-1} sz.a.) tartalma 4 év átlagában a gyepphasznosítási rendszer függvényében (LSD_{5%} Emészthetőség Sz. gyepp: 4,47; LSD_{5%} Emészthetőség Ü. gyepp: 3,94; LSD_{5%} ME Sz. gyepp: 0,68; LSD_{5%} ME Ü. gyepp: 0,74)

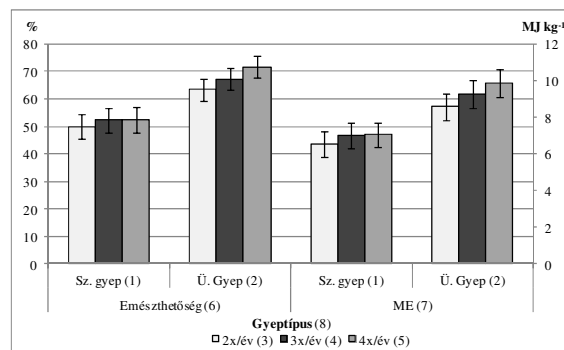


Figure 2: Digestibility (%) and ME content (MJ kg^{-1} d.m.) of dry and mesic pastures in 4 year average according to utilization systems

Dry pasture(1), Mesic pasture(2), 2x/year(3), 3x/year(4), 4x/year(5), Digestibility(6), Metabolised energy(7), Grasslands(8)

tényezőkkel nem volt magyarázható a fehérjén kívül a többi tápanyagtartalmi mutató.

Az üde termőhelyen legnagyobb különbség a tápanyagtartalomra szignifikáns befolyást gyakoroló tényezőkben van. A hasznosítási gyakoriság hatása nagyon erős. Minél gyakoribb a hasznosítás és rövidebb a regenerációs idő, annál jobb minőségű takarmányt terem a gyepp, hiszen a nyersrosttartalma csökken, a többi paraméter pedig nő. Üde gyeppen a vegetációs ideji csapadék csak az emészthetőséggel mutat szoros korrelációt, negatívan befolyásolva azt.

A ME mindig együtt fut az emészthetőséggel, ugyanazok a tényezők ugyanúgy befolyásolják. A téli csapadékkal növelt éves csapadék mennyisége érdekesen alakította a fehérje- és rosttartalmat. Több csapadék szignifikánsan több rostot eredményezett, ami nem várt megállapítás. Az lehet az oka, hogy több téli csapadék esetén hamarabb és nagyobbra nőtt

a fű az első növedékben, ami vastagabb és hosszabb szárát, ezzel több rostot és kevesebb fehérjét eredményezett, hiszen a gyep vezérnövénye nádképi csenkesz (*Festuca arundinacea*). Az emészthetőségre és a ME-tartalomra a magas hőmérséklet és erős napsugárzás is negatív hatással volt.

3. táblázat

A tápanyag-tartalmat befolyásoló hasznosítási- és időjárás tényezők, a korrelációs együtthatókkal a száraz termőhelyen

n=36	Hasznosítás /év(1)	Regenerációs idő(2)	Csapadék(3)	Téli csapadékkal(4)	Pára-tartalom(5)	Hőösszeg(6)	Globál-sugárzás(7)	Szél(8)
Ny. fehérje(9)	,367 *	-,471 **	-,085	-,210	,057	-,484 **	-,411 *	,068
Ny. rost(10)	,177	-,201	-,194	,224	-,057	-,168	-,097	,236
Emészthetőség(11)	,128	-,162	-,357 *	,042	-,501 **	-,418 *	-,226	,464 **
ME(12)	,156	-,205	-,378 *	-,036	-,498 **	-,411 *	-,262	,399 *

* A korreláció szignifikáns 0,05-os szinten(13)

** A korreláció szignifikáns 0,01-os szinten(14)

Table 3: Correlation coefficients between utilization systems/weather conditions and nutritive values at the dry pasture

Utilization per year(1), Regeneration period(2), Precipitation(3), Winter precipitation(4), Humidity(5), Temperature sum(6), Global radiation(7), Wind(8), Crude proteins(9), Crude fiber(10), Digestibility(11), Metabolizable energy(12), Correlation is significant at the 0,05 level(13), Correlation is significant at the 0,01 level(14)

4. táblázat

A szárazanyag-hozamot és a tápanyag-tartalmat befolyásoló hasznosítási- és időjárás tényezők, a korrelációs együtthatókkal az üde termőhelyen

n=36	Hasznosítás /év(1)	Regenerációs idő(2)	Csapadék(3)	Téli csapadékkal(4)	Pára-tartalom(5)	Hőmérséklet(6)	Globál-sugárzás(7)	Szél(8)
Ny. fehérje(9)	,482 **	-,481 **	-,047	-,531 **	,081	-,140	-,329 *	-,258
Ny. rost(10)	-,546 **	,333 *	,130	,494 **	-,233	,119	,364 *	,290
Emészthetőség(11)	,574 **	-,391 *	-,430 **	-,123	-,291	-,567 **	-,487 **	,324
ME(12)	,564 **	-,461 **	-,441 **	-,149	-,274	-,588 **	-,526 *	,238

* A korreláció szignifikáns 0,05-os szinten(13)

** A korreláció szignifikáns 0,01-os szinten(14)

Table 4: Correlation coefficients between utilization systems/weather conditions and nutritive values at the mesic pasture

Utilization per year(1), Regeneration period(2), Precipitation(3), Winter precipitation(4), Humidity(5), Temperature sum(6), Global radiation(7), Wind(8), Crude proteins(9), Crude fiber(10), Digestibility(11), Metabolizable energy(12), Correlation is significant at the 0,05 level(13), Correlation is significant at the 0,01 level(14)

KÖVETKEZTETÉSEK

Az aprócsenkeszes, száraz fekvésű gyepen a takarmány-minőségi mutatók kis intervallumban változtak csak a különböző hasznosítások hatására. A korrelációs együtthatók is alátámasztják ezt, hiszen mindössze a nyersfehérjével volt kimutatható szoros összefüggés. Az üde fekvésű gyepnek kedvezett a többszöri hasznosítás. Az év 4x-i hasznosítás adta a legnagyobb nyersfehérje- és ME-tartalmat, itt volt a legkedvezőbb az emészthetőség és legkisebb a rosttartalom. A gyepnek tápanyagtartalmára szignifikánsan negatív hatással volt a ritka

hasznosítás a gyep elöregedése miatt. Az időjárás tényezők hatása a termőhely vízgazdálkodásától függ. Száraz fekvésű gyepen a páratartalom és a hőmérséklet szoros korrelációja volt megállapítható a takarmányminőségi paraméterekkel. Jó vízellátottságú gyepen, ahol a vezérnövény *Festuca arundinacea*, a csapadék növelte a takarmány rosttartalmát és rontotta a minőséget. A csapadék, a hőmérséklet és a globálisugárzás szoros negatív korrelációt mutattak a takarmány tápanyagtartalmával. A háttérben álló növényzet-összetételi változásokat további vizsgálatokkal kell igazolni.

IRODALOM

Bajnok, M.-Mikó, P.-Tasi, J. (2010): The resilience of the composition of vegetation in various grasslands by different frequency of grassland utilisation. Növénytermelés/Crop production, Volume 59, Supplement, 529-532.

Buchgraber, K. (1999): Einfluss der Höhenstufen im Berggebiet auf die Ertrags- und Qualitätsleistung. 43. Jahrestagung AG Grünland und Futterbau, Bremen, 58-62.

- Buchgraber, K.-Gindl, G. (2004): Zeitgemässe Grünlandbewirtschaftung. Leopold Stocker Verlag, Graz 2. Auflage
- Lindgren, E.-Lindberg, J. E. (1988): Influence of cutting time and N fertilization on the nutritive value of timothy. 1. Crude protein content, metabolizable energy and energy value determined in vivo vs. in vitro. Swedish J. agric. Res. 18, 77-83.
- Märtin, B.-Fröbe, B.-Roth, D.-Shulze, G. (1972): Kleines abc Futterpflanzen. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin. 372.
- Schmidt J. (1996): Takarmányozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 358.
- Sterzenbach, M. (2000): Nutzungsmöglichkeiten von Aufwüchsen extensiv bewirtschafteten Grünlandes durch Mutterkühe. Disszertáció, Giessen
- Szemán L.-Kádár I.-Ragályi P. (2010): Mútrágyázás hatása a telepített pillangós nélküli gyepek botanikai összetételére. Növénytermelés 59, Akadémiai Kiadó, Budapest, 85-105.
- Tasi J. (2006): Gyepnövények fenofázisainak hatása a minőségre és legelési sorrendre. PhD-értekezés, SZIE, Gödöllő, 117.
- Tasi, J.-Resch, R.-Buchgraber, K. (2011): The impact of production factors on the yield formation of grasses of various exploitation. 10th Alps-Adria Scientific Workshop, Opatija, Croatia. Növénytermelés. 60. 2011. Suppl.4. 403-406.
- Török G.-Bajnok M.-Szentés Sz.-Tasi J. (2011): Az időjárás-változás hatása különböző típusú gyepek termőképességére és a takarmány minőségére. AWETH Vol. 7.4. 411-418.
- Vinczeffy I. (szerk.) (1993): Legelő- és gyeptakarmányozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 400.