

Nedves fekvésű magyar szürke szarvasmarha-legelő produktójának és beltartalmi értékeinek havi változása és összefüggése a fajgazdagsággal

Szentes Szilárd¹ – Fűrész Attila² –
Wagenhoffer Zsombor¹ – Penksza Károly²

¹Allatorvostudományi Egyetem, Állattenyésztési,

Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Intézet, Budapest

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növénytani Tanszék, Gödöllő
szemarcus@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A Tapolcai-medence különböző legeltetési terhelésű szürkemarha-legelőjén és kaszálóján végeztünk gyepgazdálkodási vizsgálatokat a legeltetési idény során 4 alkalommal (április, május, június, szeptember). Mintaterületenként 5-5 cönológiai felvételt készítettünk 2×2 m-es kvadrátokat alkalmazva Braun-Blanquet (1964) módszere szerint, és ezzel párhuzamosan a biomasz mennyiségét és beltartalmi értékét is megmértük.

Az eredmények alapján a vizsgált kiegészítő legelő állattartóképesége volt a legnagyobb, viszont a takarmány minősége itt volt a leggyengébb. A legeltetési idény során a folyamatos állattartás miatt a legelő területén változott meg leginkább a fajösszetétel, és egyben itt volt a legnagyobb a fajszám. Általánosságban megállapítható, hogy a nyár végére, a pázsitfűvek arányának csökkenésével párhuzamosan a pillangósok mennyisége nőtt. A takarmány tápanyagtartalma a legelőn volt a legmegfelelőbb, nagyobb fehérje- és kisebb rosttartalom miatt. A *Festuca arundinacea* vezérvénnyű kiegészítő legelő gyepe kellő mértékű hasznosításához az évi egyszeri 34 napos legeltetés nem volt elegendő. Ez megmutatkozott az alacsony fajszámban és a többi mintaterületől elmaradt beltartalmi értékekben is. A sás fajokban gazdag mélyebb fekvésű területek kezelésére a kaszálóként történő hasznosítás az eredményes.

Kulcsszavak: legeltetés, kaszálás, takarmányérték, *Festuca arundinacea*

ABSTRACT

Grassland management tests were performed on different grazing loaded gray cattle pasture and hayland areas 4 times (April, May, June, September) during the grazing season in Tapolca-basin. 5-5 pieces of 2×2 m samples were examined on each sample area, prepared according to the Braun-Blanquet method (1964) in April, May, June and September and with this, we also measured the amount of biomass and its content.

Based on results additional pasture had the largest grazing livestock carrying capacity but it had the weakest feed quality as well. During grazing season due to ongoing livestock grazing, species composition has changed the most in case of pasture and the number of species was the greatest here as well. Proportion of grasses declined in parallel with the amount of legumes, which grown till late summer.

Nutrient content of pasture forage was the most appropriate because of high crude protein and less crude fiber content. Grazing for 34 days/year was not enough in case of additional

pasture where *Festuca arundinacea* had the largest coverage. This is reflected in low number of species richness and small nutritional values of sample areas. For sedge rich low-lying areas mowing utilization is the most effective.

Keywords: mowing, grazing, feeding value, *Festuca arundinacea*

BEVEZETÉS

A védett, illetve védendő gyepkezelésében a legelő állatok egyre nagyobb szerephez jutnak (Béri et al., 2004; Bodó, 2001, 2005; Bodó et al., 2002; Mihók, 2005; Haraszthy et al., 2004; Fűrész et al., 2022a, b; Penksza et al., 2021, 2022a, b). Szabó (1982, 1993, 1996, 2000, 2001, 2003), Szabó és Tózsér (2002) a lápi gyepterületeken tartott szarvasmarhatartás eredményeivel foglalkoznak, és az eredményeik a magyar szürke szarvasmarha tartásban is alkalmazhatók (Gombkötő et al., 2008; Kárpáti et al., 2004). Az általunk vizsgált lápterületi gyepeken általában a gyepek kis szárazanyag-tartalma takarmányfelvételt korlátozó tényező (Szabó, 1984; Fülöp et al. 2020, 2021), mely azonban pl. takarmányszalma kiegészítéssel pótolható, és problémás lehet a nem megfelelő ásványianyag-ellátottság is (Szabó, 1982). A táplálóanyag-felvételt befolyásolja a legelőfű minősége, kedveltsége, ízletessége, tápláléértéke, a legeltetési energiakonzentrációja, a felvett táplálóanyagok emészthetősége, összességében a legelő takarmányértéke (Szentléleki et al., 2005; Tózsér et al., 2004; Tózsér és Gera, 2003). A legelők növényzetének vizsgálata során fontos tényező, és különösen gazdasági szempontból jelentős a pázsitfűvek és a pillangós fajok mennyisége, mert az itt fejlődött állatok legértékesebb takarmányát elsősorban ezen fajok adják (Kota et al., 1993; Vinczeffy, 1993, 1998; Szemán, 1994/95; Bedő és Póti, 1999; Póti és Bedő, 1993, 1994; Póti et al., 2007; Penksza et al., 2013; Szentes et al., 2007, 2008, 2009a, b, 2011; Uj et al., 2013).

Részletes és hosszútávú botanikai vizsgálatok szükségesek, mert a rétek és a legelők természetvédelmi, gyepgazdálkodási értékét és tápanyagtartalmát a hasznos, a káros és az egyéb fajok egymáshoz viszonyított aránya és abszolút mennyisége, a fajösszetétel határozza meg (Barcsák, 2004; Tasi, 2006, 2007; Tasi és Szemán,

2006; Kovácsné Koncz et al., 2017; Pensza és Saláta, 2022; Valkó et al., 2012).

Évi többszöri vizsgálatra van szükség. Ezt indokolja a pázsitfűvek jelentős morfológiai és borítási változása a vegetációs időszak alatt. Tavasszal vegetatív szerveiket növesztik, majd az első növedék kialakulásának a vége felé gyarapodásuk generatív irányba vált át, amely a magszár fejlesztésével kezdődik és a magéréssel zárul. E folyamat során csökken az értékes takarmányt adó levélzet aránya a termésben (Nagy, 2007a, b). Dér (1993) szerint is a beltartalmi értékek adják meg elsősorban a legelő tápértékét, melyek közül a nyersfehérje- és nyersrost tartalmat, és e kettő arányát tartja legfontosabbnak, amely szintén változik az év során. A fehérje-rost arány a fűvek többségénél május közepén éri el a kedvező 1:2 arányt (Vinczeffy, 1998; de Montard, 1977). A fenológiai és morfológiai változások is tápanyagtartalmi változásokat vonnak maguk után (Gill et al., 1989, Dwayne és Mertens, 1995; Catorci et al., 2006, 2007a, b, 2009, 2017), melynek oka a kémiai összetevők (pl.: rostfrakciók) arányának eltolódása és az emészthetőség csökkenése. A magszár és a levélhüvely emészthetősége egyre romlik, alatta marad a levéllemez kiegyenlítettebb feltárhatóságának (Terry és Tilley, 1964). E folyamatok az első növedék idején zajlanak le a leggyorsabban, mivel ekkor a legkedvezőbbek a meteorológiai feltételek (Dér, 1993). Dér (1993) közlése szerint a változások mértéke fajonként eltérő, de tendenciájuk azonos. Tasi és Barcsák (2000, 2001), Tasi et al. (2004) és Tasi (2006, 2007, 2018, 2019, 2020) a növény elvényülése a növénymagasság, a nyersrost-, a fehérje tartalom, a fehérje-rost arány és a szerves anyagok emészthetősége között lineáris összefüggést talált.

Mivel a magyar szürkemarkarha legelők nagy része védett gyepek (Kárpáti, 2007), lényeges kérdés, hogy az állatok hogyan hatnak a gyepek fajösszetételére, hogyan befolyásolják a különböző növényfajok és fajcsoportok arányát. Számos szerző eddigi vizsgálatai azt mutatják (Pensza et al., 2009; Kiss et al., 2008, 2011; Kiss és Pensza, 2018; Szentes et al., 2010; Szabó et al., 2010; Saláta et al., 2011, 2012; Magyar et al., 2017), hogy a gyepek fajszámában nem okoz csökkenést, sőt változatosabb, fajgazdagabb foltokat alakít ki.

Jelen dolgozatban egy nedves terület produktíváját vizsgáljuk, különböző kezelések, legeltetési típusok mellett, arra is keresve a választ, hogyan alakulnak a területek biomassza mennyiségei és a termés beltartalmi értékei szezonálisan a fajösszetétellel párhuzamosan.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált terület

A mintaterületek a Tapolcai-medencében Badacsonytördemic település határában találhatóak. A medence aljában fekvő terület réti és öntéstalajon

alakult ki, amin nedves mocsárrétek (*Agrostio-Deschampsietum caespitosae* Újvárosi 1947), magassásosok (*Magnocaricion*), láprétek (*Juncos-Molinion*) mozaikja jellemző.

A következő térszíneket különítettük el:

- 1: 32 ha-os kiegészítő legelő (a nyár folyamán egy hónapig legelik az állatok),
- 2: 38 ha-os legelő (ahol az év nagy részében, folyamatosan, legalább 6 hónapig legelnek az állatok),
- 3: 34 ha-os kaszáló.

A területen 118 állatot tartanak a legelőn szabad legeltetést alkalmazva. A mintavételezések a következő hónapokban voltak: április, május, június, augusztus.

A cönológiai felvételezéshez minden mintaterületen 5-5 db 2×2 m-es kvadrátot készítettünk, a tereptárgyak figyelembe vételével azonos foltokban. A kvadrátokat Braun-Blanquet (1964) módszere alapján készítettük, a borítási értéket %-ban adtuk meg. A ténylegesen mért összborítás abszolút borítás néven, a 100%-ra átszámított borítás relatív borításként található meg.

A cönológiai felvételezéssel párhuzamosan 4 alkalommal a 3. cönológiai felvétel északi sarkától kiindulva egy 2×2 m²-es területet vágunk le. Mintát a közepében lévő 1×1 m²-es részből vettünk, 7 cm-es tarlót hagyva. A vágott mintát szétválogattuk a következő kategóriák szerint (Tasi, 2011):

1. pázsitfűvek
2. pillangósok
3. közömbös egyszikűek (savanyúfűvek is)
4. közömbös kétszikűek
5. szúrós növények
6. avar

A zöldminta az egyes növedékek értékeit, illetve a legelő területén (1. mintavételi terület) az állatok által meghagyott zöld növénytömeget jelenti. A vágott mintákat tömegállandóságig történő szárítás után Dyras KSCL-300 típusú, gramm pontosságú, mérleggel mértük le.

Az egyes gyepek takarmányértékét *Klapp és mtsai* (1953) alapján a következő képlettel számoltuk ki:

$$TÉ = ((a \cdot A + b \cdot B + c \cdot C \dots) / 100) \cdot \bar{x}$$

TÉ: a gyepek takarmány értéke

a, b, c, ...: a fajok takarmányérték kategóriái

A, B, C, ...: a fajok borítása

\bar{x} : a fajok összborítása

A produktió becslése a Balázs-féle (Balázs, 1960) módszer szerint a következő képlet alapján történt:

$$P = ((M - s) \cdot B \cdot b) / 100$$

P: produktió [Kg/ha]

M: gyeppmagasság [cm]

s: tarlómagasság [cm]

B: 400 [kg/ha/cm] tömegkoefficiens 100%-os összborítás mellett

b: borítási % [%]

A gyepek borítási értékeinél az eltérő magasságban kialakult szinteket különbözően jellemeztük, és a felvételkor is külön vettük

figyelembe. Ezért a borítás érték esetenként 100%-nál nagyobb volt.

A fűminták előkészítését és az eredeti szárazanyag-tartalom mérését az MSZ ISO 6496:1993, a nyersfehérje-tartalom vizsgálatát az MSZ 6830-4:1981, a nyersrost-tartalom elemzését pedig az MSZ EN ISO 6865:2001 (Magyar Takarmánykódex II, 2004) alapján végeztük.

EREDMÉNYEK

A vizsgált területek közül a **legelőn** volt a legnagyobb a fajszám: 38-39. A kiegészítő legelőhöz viszonyítva itt a nagyobb terhelés miatt a szálfűvek borítása kisebb. Az elsőrendű pázsitfűvek közül az uralkodó fajként a *Festuca arundinacea* jelent meg. A legelőn a kétszikűek mennyisége is jelentős, mivel az állatok a pázsitfűveket igyekeznek minél jobban kilegelni, ezért nyár végére több fény jutott a talajközeli rétegekbe, aminek következtében az év második felében megnőtt a pillangósviráguak borítása. Az elsőrendű pillangósok közül (Tasi, 2006) a *Trifolium pratense* a legjellemzőbb. A pillangósok mért tömege viszont nem túl jelentős, kisebb volt, mint amit a borítási értékek jeleztek. A gyepp Klapp-féle takarmányértéke a vizsgált időszakban 2,0-2,9 között adódott. A gyepp becsült termőképessége 24 t/ha.

A vizsgált 4 időszakban a növényzet legnagyobb borítási értéke a **kiegészítő legelőn** volt. Az átlagos összborítás minden időszakban megközelítette a 100%-ot. A biomassa összetételében itt is a pázsitfűveké volt a legnagyobb szerep. A gyepp fajösszetétele takarmányozási szempontból is értékes. Klapp-féle takarmányértéke májusban volt a legnagyobb: 6,4,

augusztusban pedig a legkisebb: 2,8. A májusi érték természetközeli gyepek esetében kiemelkedő érték. Az első rendű pázsitfűvek összborítása egész évben meghaladta az 50%-ot, köztük olyan értékes fajokkal, mint a *Poa angustifolia* vagy a *Dactylis glomerata*, illetve az év során folyamatos növekedést mutató *Festuca arundinacea*, mely a gyepp vezérnövénye. A terület éves becsült terméshozama 32,8 t/ha.

A **kaszáló** mintaterületekben az egyéb egyszikűek válnak uralkodóvá, szeptemberre 51%-os borítással, és tömegükben is jelentősek. Ez elsősorban a felszaporodó *Carex hirta* fajnak köszönhető. A kaszáló esetében az összesített fajszám kisebb volt, mint a legelőn: 26-27. A gyeppalkotók aránya inkább hasonlít a kiegészítő legelőhöz, de még annál is jelentősebb benne a savanyúfűvek aránya, melyeket az állatok kevésbé kedvelnek. A gyepp vezérnövénye az *Agrostis stolonifera*, melynek borítása szeptemberben hirtelen lecsökkent, és helyét a *Carex hirta* vette át. A kiegészítő legelőn az átlagos fajszám 20-30 között változott, ami a legkisebb volt a mintaterületek között. A terület Klapp-féle takarmányértéke: 2-6,3 között változik. A terület éves terméshozama 26,9 t/ha. A savanyúfűvek nagy borítása és a terület mély fekvése miatt a jól megválasztott hasznosítási mód a kaszálóként történő hasznosítás.

Biomassa értékek

Az áprilisi értékek közel azonosak voltak mind három mintaterületen. Legnagyobb mennyiség a legelőn adódott, ahol az előző évi trágyázás hatása is érvényesül (1. ábra).

1. ábra: Az áprilisi vágott minták megoszlása

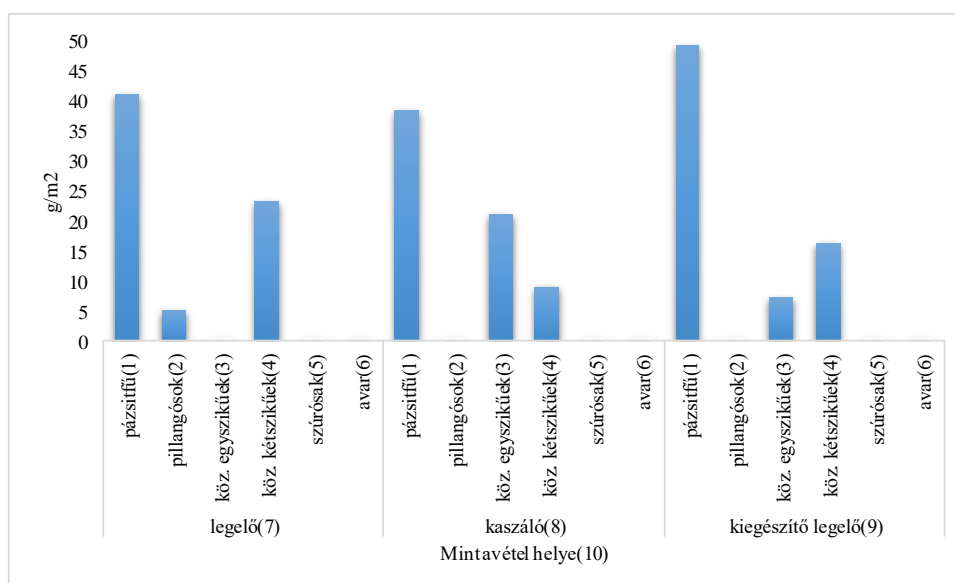


Figure 1: Distribution of cats in April

Poaceae species(1), Fabaceae species(2), Other Monotyledonous species(3), Other Dicotyledonous species(4), Sticky species(5), Fallen leaf(6), Overgrazed pasture(7), Hayfield(8), Under-grazed pasture(9), sample areas(10)

A májusi növedék jelentősebb volt, mint az áprilisi, minden mintaterületen (2. ábra). A kaszálón közel 100 gramm keletkezett. A kiegészítő legelő gyepében 300 gramm fölött volt a produkció, ami a gyep összetételéből is adódik. Jelentős tömeget ad a *Festuca arundinacea*. A pázsitfűek mennyiségének (200 gramm) nagy részét ez a faj adta, ami ekkor intenzíven bokrosodik. A legelőn 65 grammnyi száraz tömeg képződött mindössze.

A legnagyobb produkciót a júniusi növedék jelentette (3. ábra). A kaszálón 155 gramm száraz tömeg keletkezett. A kiegészítő legelőn szintén 300 gramm fölött volt a produkció, de a májusi mennyiséghez képest jelentős növekedés nem mutatkozott. A produkció összetétele eltolódott: a sások mennyisége megnőtt a pázsitfűek rovására valamennyi mintaterületen.

2. ábra: A májusi vágott minták megoszlása

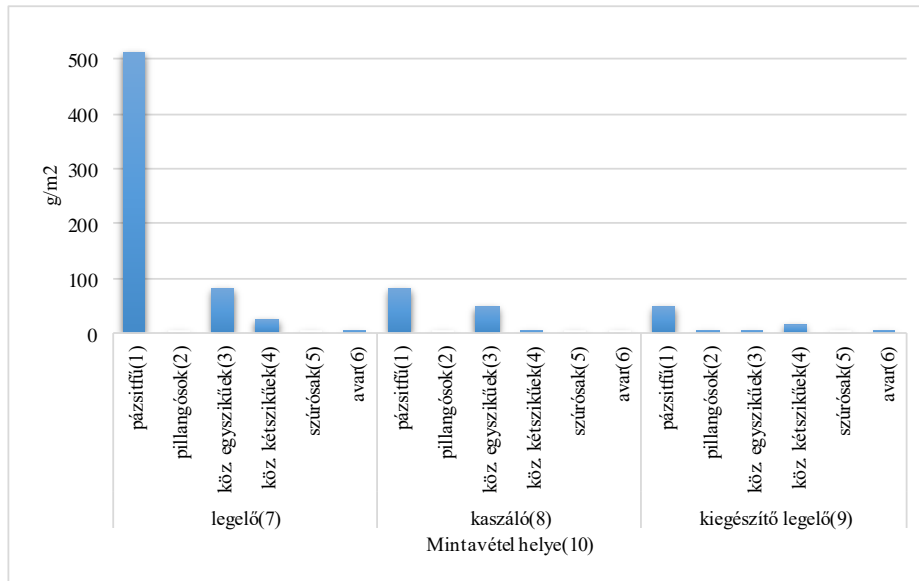


Figure 2: Distribution of cats in May

Poaceae species(1), Fabaceae species(2), Other Monocotyledonous species(3), Other Dicotyledonous species(4), Sticky species(5), Fallen leaf(6), Overgrazed pasture(7), Hayfield(8), Under-grazed pasture(9), sample areas(10)

3. ábra: A júniusi vágott minták megoszlása

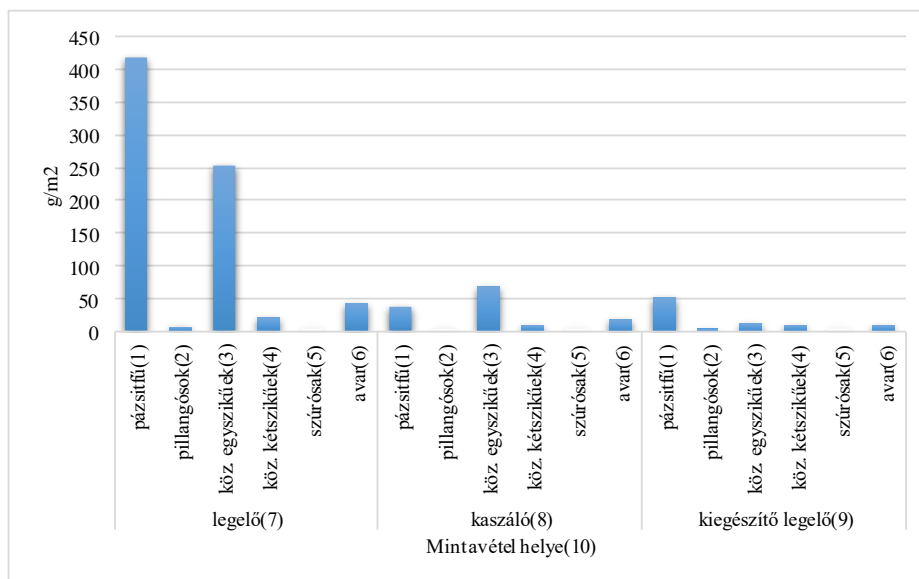


Figure 3: Distribution of cats in June

Poaceae species(1), Fabaceae species(2), Other Monocotyledonous species(3), Other Dicotyledonous species(4), Sticky species(5), Fallen leaf(6), Overgrazed pasture(7), Hayfield(8), Under-grazed pasture(9), sample areas(10)

A szeptemberi produktions értékek esetében, a csapadékosabb időszaknak is köszönhetően, a mintaterületek produktója jelentősen nőtt (4. ábra). A magyar szürke szarvasmarhák újra a legelőn tartózkodtak, és szinte lelegették az összes

fogyasztható növényzetet. A másik 2 mintaterületen a produktio értékek jelentősek lettek. Az őszi eredményeként – a legelőt kivéve – minden mintaterületen megnőtt az avar mennyisége, különösen az alullelegettett részen.

4. ábra: A szeptemberi vágott minták megoszlása

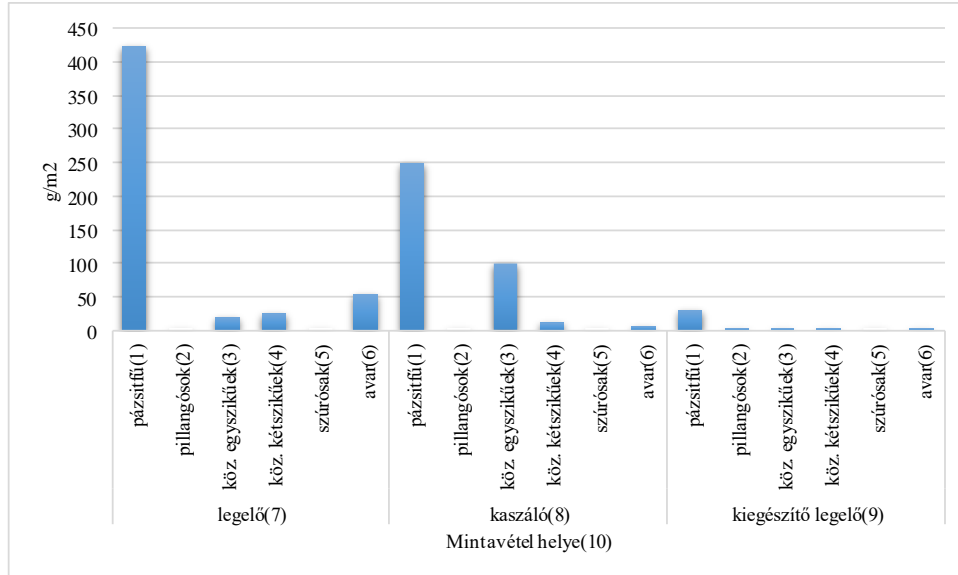


Figure 4: Distribution of cats in September

Poaceae species(1), Fabaceae species(2), Other Monocotyledonous species(3), Other Dicotyledonous species(4), Sticky species(5), Fallen leaf(6), Overgrazed pasture(7), Hayfield(8), Under-grazed pasture(9), sample areas(10)

Beltartalmi értékek

Az összes szárazanyag-tartalom tekintetében az egész legeltetési idején a legelő mutatta a

legkisebb értékeket (903,9-913,6 g/kg takarmány). A legnagyobb értéket tavasszal a kaszáló (920 g/kg takarmány), nyár végén a kiegészítő legelő (909,6 g/kg takarmány) adta (5. ábra).

5. ábra: A növedékek szárazanyag-tartalmának alakulása a mintaterületeken

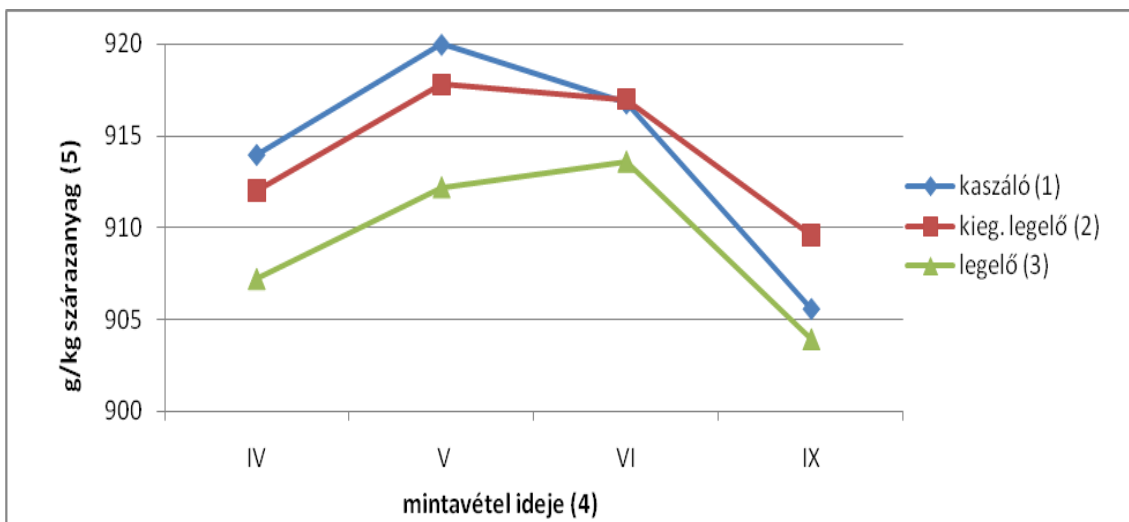


Figure 5: Original dry material of sample areas

Hayfield(1), Under-grazed pasture(2), Overgrazed pasture(3), Month of investigation(4), Dry material(5)

Áprilisban a kaszáló nyersfehérje-tartalma volt a legnagyobb (22,2%), ezután azonban a kiegészítő legelővel együtt nagyon kicsi értékeket mutatott. A vizsgálati időszak többi hónapjában a legelő adta a legnagyobb értékeket (16,5-22,2%). A nyárvégi nyersfehérje-tartalom növekedése a pillangósok borításának növekedésével magyarázható, melynek oka, hogy ekkor hajtották vissza az állatokat a

legelőre. Ekkor a legelésből következő átlagos gyepmagasság és összborítás-csökkenés miatt a talajközeli rétegekbe több fény jutott, melyet a pillangósok jól ki tudtak használni. Ezen nyersfehérje-értékek már mindegyike elfogadható takarmányozási szempontból (Kota és Vinczeffy, 1993) (6. ábra).

6. ábra: A növények nyersfehérje-tartalmának alakulása a mintaterületeken

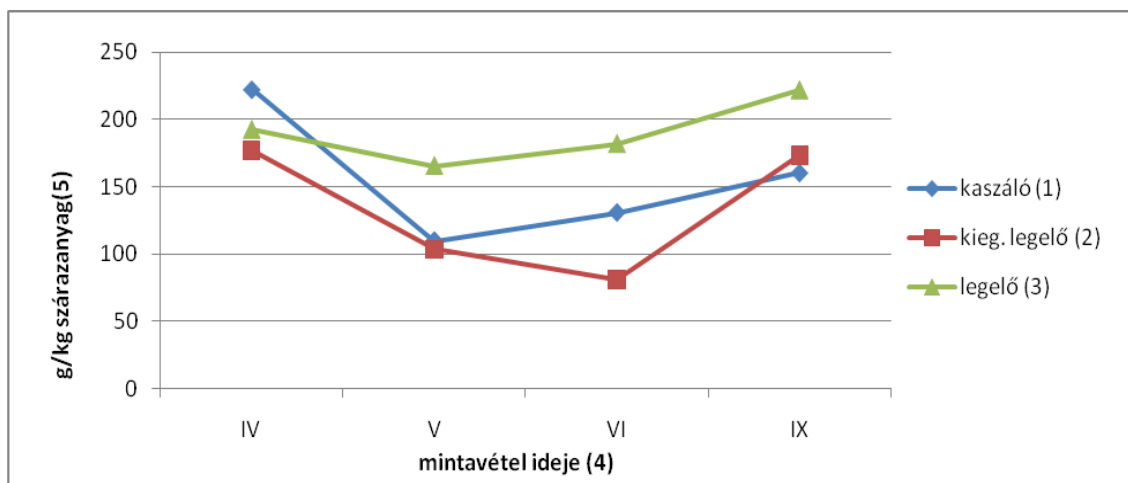


Figure 6: Crude protein contain of sample areas

Hayfield(1), Under-grazed pasture(2), Overgrazed pasture(3), Month of investigation(4), Dry material(5)

A hasznosítási módok közti különbség a nyersrost-tartalom esetében a legszembetűnőbb. A kaszáló nyersrost-tartalma 5%-kal kisebb, mint a legeltetett térszínek növényzetéé. Ennek oka a terület nedvesebb fekvésére és az ebből kialakuló

fajösszetétel különbségekre vezethető vissza. A legeltetett részek vezérnövénye ugyanis a *Festuca arundinacea*, míg a kaszálón az *Agrostis stolonifera* az uralkodó faj (7. ábra).

7. ábra: A növények nyersrost-tartalmának alakulása a mintaterületeken

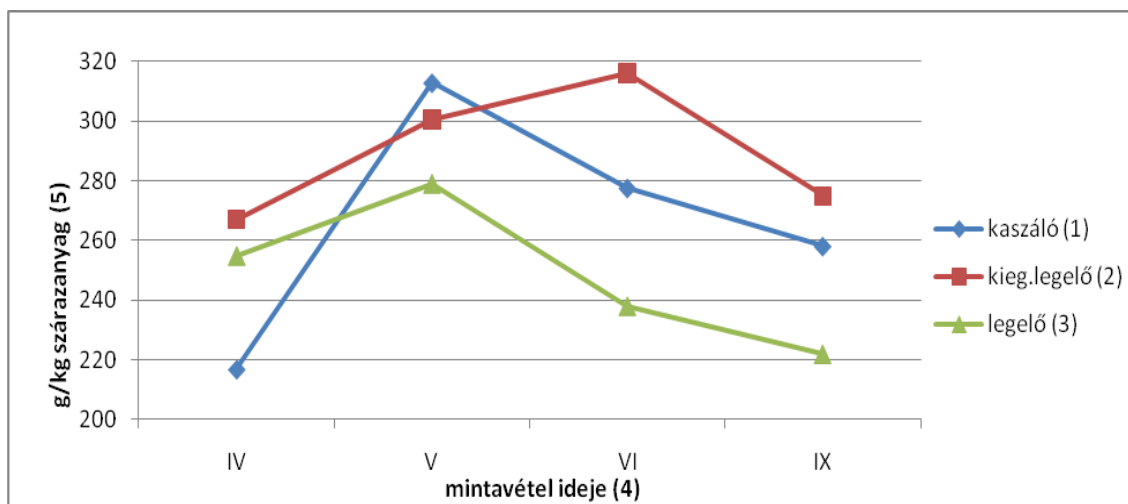


Figure 7: Crude fibre contain of sample areas

Hayfield(1), Under-grazed pasture(2), Overgrazed pasture(3), Month of investigation(4), Dry material(5)

ÉRTÉKELÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A legelőkön a növényzetben bekövetkező változásokat a legeltetés nagymértékben meghatározza. A nedves területek vegetációjára jellemző a száraz élőhelyekkel szemben, hogy könnyebben és gyorsabban változik, könnyen átalakulhat. Több munkában megállapították, hogy a legeltetés eredményeként az egyéves fajok mennyisége is jelentősen megnő (Sala, 1988; Sala et al., 1996). A vizsgált alullegettetett mintaterületünkön, a kiegészítő legelőn adódott a legkisebb fajszám (20-30 faj). Az évi kb. 1 hónapnyi legeltetés nem volt elegendő a fajgazdagság kialakításához, amellyel, hogy a takarmány hozama a területnek magas maradt. Ennek oka a *Festuca arundinacea* monodominanciája. Nagy mérete és sűrű állománya kellő mértékű zavarás hiányában visszaszorítja a többi fajt, így a takarmányozási szempontból értékes pillangósokat, illetve a sokszor természetvédelmi szempontból értékes kistermetű kétszikűeket. A további fajszám csökkenés megelőzése és ezzel a változatosabb takarmány megjelenése érdekében a jelenleginél legalább kétszer hosszabb legelési idővel (2×34 nap) kell az állatokat kiegészítő legelőn tartani. A legelőn, a látványosan magas fajszám ellenére (38-39) sok gyom jellegű növényt találtunk, takarmányértéke pedig gyengébb, mint a kiegészítő legelőnek. A kaszáló fajszámában (26-87), ha el is marad a legelőhöz képest, a fajösszetétel szerencsésebb és a takarmányozóképes képessége jó. A három vizsgált térszín közül a legelő mintanegyzeiteiben volt a legnagyobb a fajszám. Az irodalmi adatokkal

megegyezően (Tóth et al., 2003; Orr, 1980; Dwayne és Mertens, 1995; Török et al., 2014, 2016, 2018) a gyom fajok mennyisége valóban nőtt, de a vegetációban a leromlás nem mutatkozott.

A kaszáló viszonylag fajgazdag. Irodalmi adatok alapján a legfajgazdagabb közösséget vártuk, ami védett, ritka fajokat is tartalmaz (Stampfli és Zeiter, 1999; Ilmarinen és Mikola, 2009; Willems, 1983; Török et al., 2009, 2010, 2018). A vizsgált területet évente csak egy alkalommal, ősszel kaszálják, ezzel a területen nem teremtenek olyan körülményeket, amit a kétszeri kaszálás ad (Beltman et al., 2003; Bakker és de Vries, 1992; Bonanomi et al., 2006; Deák és Tóthmérész, 2005; Besnyői et al., 2012).

A nyersferhérje-tartalom növekedése a pillangósok borításának növekedésével magyarázható, és ezen nyersfehérje-értékek már mindegyike elfogadható takarmányozási szempontból (Kota és Vinczeffy, 1993). A rosttartalom alapján a legnagyobb értéket a kiegészítő legelő érte el június hónapban. A kiemelkedő eredmény oka az első hasznosítás későre halasztása. Ennek következtében a fűvek magházat hoztak. A nádképző csenkeszre ez fokozottan igaz (Nagy, 2007b), melyhez nagy mennyiségű rostot kell beépíteniük szervezetükbe. Az ilyen nagy rosttartalmú növények tápláléértéke már nem kielégítő, emellett az állatok sem legelik le szívesen. A *Festuca arundinacea* gyorsan rostosodik (Nagy, 2007a, b), míg utóbbi tavasszal később indul sarjadásnak és rostosodása is lassabban következik be (Tasi, 2006). A legeltetési időben emellett a legkedvezőbb rosttartalmat végig a legelőn mutattuk ki.

IRODALOM

- Bakker, J. P.-de Vries, Y. (1992): Germination and early establishment of lower salt-marsh species in grazed and mown salt marsh. *Journal of Vegetation Science*, 3: 247-252.
- Balázs F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. A Keszthelyi Mezőgazdasági Akadémia Kiadványai, 8: 3-23.
- Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bedő S.-Póti P. (1999): A legelő, mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 48 (6): 690-692.
- Beltman, B.-Van Den Broek, T.-Martin, W.-Ten Cate, M.-Güsewell, S. (2003): Impact of mowing regime on species richness and biomass of a limestone hay meadow in Ireland. *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH*, 69: 17-30.
- Besnyői V.-Szerdahelyi T.-Bartha S.-Penksza K. (2012): Kaszálás felhagyásának kezdeti hatása nyugat-magyarországi üde gyepek fajkompozíciójára. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 10(1-2): 13-20.
- Béri B.-Vajna T.-né-Czeglédi L. (2004): A védett természeti területek legeltetése. In: Nagy G.-Lazányi J. (szerk): *Gyepgazdálkodás. Gyepek az agrár- és vidékfejlesztési politikában*, DE ATC, Debrecen, 50-59.
- Bodó I. (2001): Régi magyar háziállatfajtáink. *Magyar Tudomány*, 5.
- Bodó I. (2005): Legeltetés a táj- és környezetvédelemben. *Magyar juhászat + kecsketenyésztés: a Magyar Mezőgazdaság melléklete*, 14 (4): 4-5.
- Bodó I.-Gera I.-Koppány G. (2002): A magyar szürke szarvasmarha. A Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete, Szakmai kiadvány, Budapest 66-70.
- Bonanomi, G.-Caporaso, S.-Allegrezza, M. (2006): Short-term effects of nitrogen enrichment, litter removal and cutting on a Mediterranean grassland. *Acta Oecologica*, 30: 419-425.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie*, Wien- New-York
- Catorci, A.-Gatti, R.-Vitanzi, A. (2006): Relationship between phenology and above-ground phytomass in a grassland community in central Italy. In: Gafta, D.-Akeroyd, J. R. (eds.): *Nature conservation*
- Catorci, A.-Cesaretti, S.-Marchetti, P. (eds.) (2007a): *Vocazionalità del territorio della Comunità Montana di Camerino per la produzione di biomasse solide agro-forestali ad uso energetico. L'uomo e l'ambiente* 47. Tipografia Arte Lito, Camerino
- Catorci, A.-Gatti, R.-Ballelli, S. (2007b): Studio fitosociologico della vegetazione delle praterie montane dell'Appennino maceratese. In: Catorci, A.-Gatti, R. (eds.): *Le praterie montane dell'Appennino maceratese. Braun-Blanquetia*, 42: 101-144.

- Catorci, A.-Cesaretti S.-Gatti, R. (2009): Biodiversity conservation: geosynphytosociology as a tool of analysis and modelling of grassland systems. *Hacquetia*, 8(2): 129-146.
- Catorci, A.-Piermarteri, K.-Penksza, K.-Házi, J.-Tardella, F. M. (2017): Filtering effect of temporal niche fluctuation and amplitude of environmental variations on the trait-related flowering patterns: lesson from sub-Mediterranean grasslands. *Scientific Reports* 7: Paper 12034.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2005): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírőlapos (Hortobágy) három növénytársulásában. In: Molnár E. (szerk.): *Kutatás, oktatás, értéktérítés*. MTA ÖBKI, Vácrátót 169-180.
- de Montard, F. L. (1977): Valorisation des déjections animales, fumier, purin, lisier. *Fourrages*, 69: 41-60.
- Dér F. (1993): A gyepek tápláléértéke és ízletessége. Legeltetéses Állattartás Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 11. Debrecen, 135-145.
- Dwayne, R. B.-Mertens, D. R. (1995): Quality related characteristics of forages. In: Barnes R. F. et al. (eds): *Forages, The Science of Grassland Agriculture*. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 83-96.
- Fülöp B.-Pacsai B.-Bódis J. (2020): Az esetleges természetvédelmi kezelések szerepe a botanikai értékek megőrzésében – Esettanulmány a Balaton partjáról. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 18: 15-23.
- Fülöp, B.-Pacsai, B.-Bódis, J. (2021): Minor Treatments Can Play a Significant Role in Preserving Natural Habitats and Protected Species on the Shore of a Central European Lake. *AGRONOMY* 11: 8 p. 1540, 12 p.
- Fürész A.-Szentés Sz.-Fintha G.-Wagenhoffer Zs.-Szalai F.-Penksza K. (2022a): Házi vízi bivallyal való legeltetés hatásainak felmérése száraz gyepeken, mint potenciális élőhelykezelési módszer. In: Bényi E.-Bodnár Á.-Pajor F.-Póti P. (szerk.) VIII. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap: Előadások és poszterek összefoglaló kötete = 8th Scientific Day of Animal Breeding in Gödöllő: Book of Abstracts of presentations and Posters Gödöllő, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egylet p. 72.
- Fürész A.-Pajor F.-Penksza P.-Sipos L.-Szentés Sz.-Penksza K. (2022b): Duna menti homoki gyepek domináns *Festuca* fajainak beltartalmi értékei (előzetes tanulmány). *Gyepgazdálkodási Közlemények* 20(2): 3-7.
- Gill, M.-Beever, D. E.-Osborn, D. F. (1989). The feeding value of grass and grass products. In: Holmes W. (ed.): *Grass, its production and utilization* Blackwell Scientific Publications, Oxford, London 89-129.
- Gombkötő N.-Ketinger A.-Salamon I. (2008): A magyar szürke szarvasmarha ökológiai gazdálkodásban betöltött szerepe. *AWETH*, 4(2): 111-116.
- Haraszthy L.-Ángyán J.-Podmaniczky L.-Vajnáné M. A. (2004): Nemzeti Vidékfejlesztési Terv Érzékeny Természeti Területek Programja 2004, Tájékoztató gazdálkodóknak
- Ilmarinen, K.-Mikola, J. (2009): Soil feedback does not explain mowing effects on vegetation structure in a semi-natural grassland. *Acta Oecologica*, 35: 838-848.
- Kárpáti L. (2007): Természetvédelem és állattenyésztés. *Magyar Mezőgazdaság* 48: 5-6.
- Kárpáti B. I.-Sarudi Cs.-Csorbai A.-Marton I. (2004): A magyar szürke szarvasmarha tartásának ökonómiai és környezetgazdálkodási elemzése. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 8(1): 33-49.
- Kiss T.-Penksza K. (2018): A legeltetés hosszú távú hatása kiskunsági füves pusztákon. *Természetvédelmi Közlemények* 24: 104-113.
- Kiss T.-Penksza K.-Tasi J.-Szentés S. (2008): Juh- és marhalegelő cönológia és gyepgazdálkodási vizsgálata kiskunsági területeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 39-45.
- 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.
- Klapp, E.-Boeker, P.-König, F.-Stählin, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Grünland*, 2: 38-40.
- Kota M.-Vinczeffy I. (1993): Fűkeverékek tápértékének összehasonlítása *Természetes Állattartás*, 3: 109-118.
- Kota M.-Zsuposné Oláh A.-Vinczeffy I. (1993): A gyepek néhány gyógynövényének takarmányértéke és mikrobiológiai jelentősége. In: *Legeltetéses Állattartás*. Tudományos Közlemények, Debrecen, 159-169.
- Kovácsné Koncz N.-Penksza V.-Posta J.-Béri B. (2017): Különböző szarvasmarhafajták legelői viselkedésének összehasonlító vizsgálata hortobágyi szikeseken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2017(2): 29-36.
- Magyar, V.-Penksza, K.-Szentés, Sz. (2017): Comparative investigations of biomass composition in differently managed grasslands of the Balaton Uplands National Park, Hungary. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 15(1): 49-56.
- Mihók S. (2005): Az állattenyésztés és a gyepgazdálkodás kapcsolata. In: Jávor A. (szerk.): *Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány*. DE ATC, Debrecen 55-62.
- Nagy, G. (2007a): Spring phenological development and nutritive value of brome grass. *Grassland Science in Europe* No 12. proc. Of 14th EGF Symposium, Gent, Belgium 3-5 September 2007.
- Nagy G. (2007b): A nádkéjú csenkesz tavaszi fenológiai fejlődése és beltartalma. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve -tanulmányai a mai gyakorlat számára. *Gödöllő*, 93-100.
- Orr, D. M. (1980): Effects of sheep grazing *Astrelba* grassland in central western Queensland, Australia: 1. Effect of grazing pressure and livestock distribution. *Australian Journal of Agricultural Research*, 31(4): 797-806.
- Penksza, K.-Saláta, D. (2022): Study on the changes of vegetation composition of the wood pasture near Cserépfalu, Hungary. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 22: 41-44.
- Penksza, K.-Szentés, Sz.-Házi, J.-Tasi, J.-Bartha, S.-Malatinszky, Á. (2009): Grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Balaton Uplands National Park, Hungary. *Grassland Sciences in Europe*, 15: 512-515.
- Penksza, K.-Házi, J.-Tóth, A.-Wichmann, B.-Pajor, F.-Gyuricza, Cs.-Póti, P.-Szentés, Sz. (2013): Seasonal formation of biomass composition and nutrition content in different gray cattle pastures. *Növénytermelés* 62: 73-94.
- Penksza K.-Ifj. Viszló L.-Stilling F.-Turcsányi-Járdi I.-Pápay G. (2021): Magyar szürke szarvasmarha-szántóból kialakított legelő természetvédelmi gyepgazdálkodási vizsgálata Csákvár melletti „szűzföld” területén. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 19(2): 3-14.

- Penksza K.-Turcsányi-Járdi I.-Fűrész A.-Saláta-Falusi E. (2022a): Marhalegelők vegetációjának vizsgálata az Ipoly-völgy homoki gyepeiben. In: Bényi E.-Bodnár Á.-Pajor F.-Póti P. (szerk.): VIII. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap: Előadások és poszterek összefoglaló kötete. Gödöllő, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. p.73.
- Penksza K.-Fűrész A.-Stilling F.-Viszló L. (2022b): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított magyar szürke szarvasmarha és vízi bivaly legelőn a Zámolyi-medencében. In: Bényi E.-Bodnár Á.-Pajor F.-Póti P. (szerk.): VIII. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap: Előadások és poszterek összefoglaló kötete. Gödöllő, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. p. 34.
- Póti P.-Bedő S. (1993): A rostalkotók emészthetőségének hatása a juhok takarmányadagjának táplálóértékére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42(6): 515-522.
- Póti P.-Bedő S. (1994): A különböző hozamfokozók hatása a takarmányadagok táplálóanyagainak és rostalkotóinak kihasználására juhokban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 43(1): 31-40.
- Póti, P.-Pajor, F.-Láczó, E.(2007): Sustainable grazing in small ruminants. *Cereal Research Communications*, 35(2): 945-948. <https://doi.org/10.1556/crc.35.2007.2.195>
- Sala, O. E. (1988): The effect of herbivory on vegetation structure In: Werger M. J. A.-van der Aart, P. J. M.-During, H. J.-Verhoeven, J. T. A. (Ed.): *Plant form and vegetation structure*, SPB, The Hague, pp. 317-330.
- Sala, O. E.-Lauenroth, W. K.-McNaughton, S. J.-Rusch, G.-Xinshi Zhang, A. (1996): Biodiversity and ecosystem functioning in grasslands. In: Mooney, H. A.-Cushman, J. H.-Medina, E.-Sala, O. E.-Schulze, E. D. (eds.): *Functional roles of biodiversity: A global perspective*, pp. 129-149.
- Saláta D.-Wichmann B.-Házi J.-Falusi E.-Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn *AWETH* 7(3): 234-262.
- Saláta D.-Falusi E.-Wichmann B.-Házi J.-Penksza K. (2012): Faj és vegetáció-összetétel elemzés legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fás legelők különböző növényzeti típusaiban. *Bot. Közlem.*, 99: 143-160.
- Stampfli, A.-Zeiter, M. (1999): Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. *Journal of Vegetation Science*, 10: 151-164.
- Szabó F. (1982): Adatok a láptalajú legelőkön tartott húshasznú szarvasmarhák ásványianyag és nyomelem ellátottságához. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 31(1): 53-60.
- Szabó F. (1984): Lápterületi gyepek táplálóértékének, hozamának és állattartó képességének vizsgálata, különös tekintettel a húsmarhatartásra. *A Keszthelyi Mezőgazdaságtudományi Kar Közleményei*; 26: 2.
- Szabó F. (1993): Lápterületi gyepekre alapozott húsmarhatenyésztés néhány eredménye. In: Vinczeffly I. (szerk.): *Természetes állattartás 3.: Tudományos és termelési tanácskozás, Mosonmagyaróvár, 1993. Május 21-én., DATE* 93-96.
- Szabó F. (1996): Lápterületi gyepekre alapozott húsmarhatartás néhány eredménye. *Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 13. (Gyepgazdálkodási szakülés a Magyar Tudományos Akadémián 1995. Nov. 23-án.) Debrecen, 93-95.*
- Szabó F. (2000): Lápterületi gyepek hasznosítása húsmarhatartással. *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. MTA tudományos tanácskozás Budapest, 14. 1-6.*
- Szabó F. (2001): Lápterületi gyepek hasznosítása húsmarhatartással. *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok kiadványa, Debrecen, 201-207.*
- Szabó F. (2003): Húsmarhatartás a keszthelyi lápon. In: Jávora A. (szerk.): *Legeltetéses állattartás. Debrecen: Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, 255-256.*
- Szabó F.-Tózsér J. (2002): Legelőre alapozott húsmarhatartás. *Legelőgazdálkodásunk helyzete és lehetőségei. MTA Gyepgazdálkodási Bizottsága, MAE Állattenyésztők Társasága, MAE Gyepgazdálkodási Társasága tudományos tanácskozása. MTA Budapest, 25.*
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2010): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési, fertő gyepeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 8: 31-38.
- Szemán, L. (1994/95): Grassland yield and seedbed preparation. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences, Gödöllő*, 45-51.
- Szentés Sz.-Penksza K.-Tasi J. (2007): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepeiben. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*, 3: 127-149.
- Szentés Sz.-Penksza K.-Tasi J.-Malatinszky Á. (2008): A legeltetés természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és Káli-medencében. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*. 4: 829-835.
- Szentés Sz.-Tasi J.-Házi J.-Penksza K. (2009a): A legeltetés hatásának gyepgazdálkodási és természetvédelmi vizsgálata Tapolcai- és Káli-medencei lólegelőn a 2008. évi gyepgazdálkodási idényben. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 65-72.
- Szentés Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penksza K. (2009b): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 73-78.
- Szentés Sz.-Házi J.-Bartha S.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2010): Comparative researches on resilience of species composition and biomass productivity in pastures and hayfield of the Balaton uplands, Hungary. *Növénytermelés*, 59: 349-352.
- Szentés Sz.-Penksza K.-Dannhauser C.-Coezte R. (2011): Nedves fekvésű gyepek botanikai összetételének, termelési értékének és beltartalmi értékeinek növekedésükkel való változása szürkemarha legelőn a Tapolcai-medencében. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia* 7: 180-198.
- Szentléleki A.-Pajor F.-Zándoki R.-Maros K.-Póti P.-Tózsér J. (2005): Possibilities to evaluate temperament in cattle and sheep breeding. A review. *Bulletin of Szent István University* 71-75.
- Tasi J. (2006): *Gyepnövények fenofázisainak hatása a minőségre és a legelési sorrendre. Doktori (PhD.) Gödöllő*
- Tasi, J. (2007): Diverse impacts of nature conservation grassland management. *Cereal Research Communications*, 35: 1205-1209.
- Tasi J. (2011): *Gyepgazdálkodás alapjai, SZIE Jegyzet, Gödöllő, 4, 16-19, 43 p.*
- Tasi J. (2018): *Legeltetési módszerek, Magyar Állattenyésztők Lapja, 2018/12: 38-39.*
- Tasi J. (2019): *Gyepek gyomnövényei, Magyar Állattenyésztők Lapja, 2019/07: 19-21.*
- Tasi J. (2020): *Az okszerű gyephasználat szerves része a legeltetés. Magyar Állattenyésztők Lapja. 25(2): 32-33.*

- Tasi J.-Barcsák Z. (2000): Gyepnövények kedveltségének és néhány minőségi paraméterének összefüggése. *Növénytermelés*, 49(6): 651-660.
- Tasi J.-Barcsák Z. (2001): Néhány gyepnövény fejlődési fázisa és takarmányminőségének változása közötti összefüggések vizsgálata. *Növénytermelés*, 50(1): 31-42.
- Tasi J.-Barcsák Z.-Kispál T.-Szemán L. (2004): Legelő állatok takarmányválogatási viselkedése. *Állattenyésztés és takarmányozás*, 53(4): 373-383.
- Tasi, J.-Szemán, L. (2006): *Landbewirtschaftung in Ungarn. Multifunktionale Landnutzung und Perspektiven für extensive Weidesysteme*. Fachverlag Köhler, Giessen 45-57.
- Terry, R. A.-Tilley, J. M. A. (1964): The digestibility of the leaves and stems of perennial ryegrass, cocksfoot, timothy, tall fescue, lucerne and sainfoin, as measured by an in vitro procedure. *Journal of the British Grassland Soc.*, 19: 363-372.
- Tóth Cs.-Nagy G.-Nyakas A. (2003): Legeltetett gyepek értékelése a Hortobágyon. *Agrártudományi Közlemények 10. különszám DE ATC, Debrecen*, 50-55.
- Török, P.-Arany, I.-Prommer, M.-Valkó, O.-Balogh, A.-Vida, E.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2009): Vegetation and seed bank of strictly protected hay-making Molinion meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. *Thaiszia*, 19(1): 67-78.
- Török, P.-Deák, B.-Vida, E.-Valkó, O.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Restoring grassland biodiversity: sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation*, 143: 806-812.
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. *PLoS ONE* 9 (5): e97095
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóth, E.-Tóthmérész, B. (2016): Managing for composition or species diversity? – Pastoral and year-round grazing systems in alkali grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* doi: 10.1016/j.agee.2016.01.010
- Török, P.-Penksza, K.-Tóth, E.-Kelemen, A.-Sonkoly, J.-Tóthmérész, B. (2018): Vegetation type and grazing intensity jointly shape grazing on grassland biodiversity. *Ecology and Evolution* 8: 10326-10335. doi/full/10.1002/ece3.4508
- Tózsér J.-Gera I. (2003): Magyar szürke marha. In: Tózsér J.-Bedő S. (szerk.): *Történelmi állatfajaink enciklopédiája*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 107-120.
- Tózsér J.-Póti P.-Pajor F.-Szentléleki A.-Maros K.-Zándoki R.-Nikodémusz E.-Balázs F. (2004): Ismételt mérleg tesztek eredményeinek értékelése szarvasmarha és a juh fajok esetén. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53(4): 365-371.
- Uj B.-Juhász L.-Szemán L.-ifj. Viszló L.-Penksza A.-Szentés Sz.-Tóth A.-Penksza K. (2013): Cönológiai és gyepgazdálkodási vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben. *Acta Agraria Debreceniensis / Agrártudományi Közlemények*, 51: 55-58.
- Valkó, O.-Török, P.-Matus, G.-Tóthmérész, B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* 207: 303-309.
- Vinczeffy I. (1993): Természetes gyepeink védelme. *Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 11 DATE, Debrecen*, 257-281.
- Vinczeffy I. (1998): Lehetőségeink a legeltetéses állattartásban. *Tanulmány, Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 16. DATE, Debrecen*, p. 156.
- Willems, J. H. (1983): Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. *Vegetation*, 52: 171-180.