

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 19

Issue 1

Gödöllő
2023

MARHALEGELŐK VEGETÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA AZ IPOLY-VÖLGY HOMOKI GYEPEIBEN

Penksza Károly, Turcsányi-Járdi Ildikó, Fűrész Attila, Saláta-Falusi Eszter

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet,
Növénytan Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
*penksza.karoly@uni-mate.hu

Received – Érkezett: 20.11.2022.
Accepted – Elfogadva: 10.05.2023.

Összefoglalás

Az Ipoly-völgy két marhalegelőjének vegetációját vizsgáltuk, amelyek közül az egyik charolais (húsmarha), a másik mintaterület pedig magyar szürke szarvasmarha legelő volt. Mindkét területen két vegetáció típust elemeztünk. A charolais legelőt 2000 előtt kaszálták. Itt egy savanyú homoki vegetáció és egy mélyebben fekvő üde és szárazabb foltokkal tarkított, *Elymus repens*-szel dominált gyepterületet elemeztünk. A magyar szürke szarvasmarha legelőn is két növényzeti típust, egy kisebb legeltetési nyomás alatt lévő szárazabb sztyeprétet és egy erősen igénybe vett, pihenőhelyként is szolgáló degradált sztyeprét felvételeit készítettük el. A zavarástűrő fajok, ha eltérő mértékben is, de minden mintaterületen domináltak. A legalacsonyabb arány a magyar szürke szarvasmarha legelő kisebb legeltetési nyomás alatt álló kvadrátjaiban volt megfigyelhető. A természetközeli élőhelyet jelző fajok mennyisége is itt volt a legnagyobb, és a legtöbb védett faj is ezekben a mintanegyzetekben fordult elő. A reletív víz- és nitrogénjelző növényfajok közül a magasabb értékekhez tartozó fajok mennyisége a volt kaszáló *Elymus repens* dominálta területén jelentek meg, ami nagyobb terhelést jelent a víz és nitrogén mennyiségében is. A fajok Pignatti-féle életforma típusok megoszlása alapján jól jelzik a különböző intenzitású legeltetési nyomást. A tölevélrózsás (rozettás) fajok mennyisége a legeltetés indikátoraként minden mintaterületen jelentős volt. Szintén ajelentősebb legeltetési nyomást jelző, kúszó szárú (indás, tarackoló) fajok mennyisége is kiemelkedő volt, a legnagyobb arányukat pedig a legnagyobb legeltetési nyomásnak kitett pihenőhelyen jegyeztük fel. A felvételek alapján a charolais legelőn a savanyú homoki gyep volt érzékenyebb, ahol a legeltetési nyomásra figyelni kell a vegetáció jellegének megőrzése érdekében. A charolais legelő üdébb területén a kaszálás utáni legeltetés kedvezett a természetes vegetációra jellemző fajok megjelenésének. A jelen adatok alapján a természetes vegetáció fenntartásában a legkedvezőbbnek a magyar szürke szarvasmarhával, kis legeltetési nyomás alatt történt legeltetésű mintaterület bizonyult.

Kulcsszavak: Charolais, Magyar szürke szarvasmarha, *Festuca ssp.*, homoki vegetáció

INVESTIGATION OF THE VEGETATION OF CATTLE PASTURES IN THE SANDY GRASSLANDS OF THE IPOLY VALLEY

Abstract

The vegetation of two different cattle pastures in the Ipoly Valley was examined in this research. One of them was beef cattle (Charolais) pasture while the other area was a Hungarian Grey cattle pasture. Two vegetation types were analyzed on both areas. The Charolais pasture was mowed before 2000. Here one sour sandy vegetation with fresh and dry patches and *Elymus*

repens dominated area a lower-lying, , , were examined. There were also two types of vegetation analyzed on the Hungarian Grey cattle pasture. One of them was a drier steppe under less pressure grazing, and the other one was a heavily used, degraded steppe which has been used serving as a resting place. There was a significant amount of species adapted to disturbance in each plot, but their proportions were different. The lowest rate was observed in the quadrats of pastures of the Hungarian Grey cattle under smaller grazing pressure. There was also the highest quantity of near-natural species, and protected plant was also found in these sample quadrats. Relative water and nitrogen indicator plants appeared in the *Elymus repens* dominated area of the former meadow which refers to higher disturbance. The different intensity of grazing pressure made clearly detectable the evaluation of the distribution of species according to Pignatti life form. Due to grazing, the number of species with rosette was significant in each plot. Additionally, the amount of crawling stems was outstandingly high but the highest was at the resting place exposed to strong grazing pressures. On the basis of the recordings, on the Charolais pasture the sour sandy lawn was more sensitive, where the grazing pressure should be monitored in order to preserve the characteristics of the vegetation. On the fresh area of Charolais pasture grazing after mowing favored the appearance of species characteristic of natural vegetation. Among the examined areas, the Hungarian Grey cattle pasture under grazing pressure was found as be the most favorable in maintaining the natural vegetation, Supported by the ÚNKP-22-3-I-MATE/2 New National Excellence Program of the Ministry for Culture and Innovation from the source of the National Research, Development and OTKA K-125423.

Keywords: Charolais, Gray Hungarian cattle, *Festuca sp.*, sandy vegetation

Bevezetés

A mintaterület Észak-Magyarországon az Ipoly folyó mentén, Dejtár és Ipolyvece község határában található, melynek területe 430,4 ha. Az Ipoly Magyarország egyik legutolsó olyan folyója, mely a vízrendezés által kevésbé érintett (Füri, 2000; Füri és Kelemen, 1997; Verrasztó, 2010; Járdi és mtsai, 2021; T-Járdi és mtsai, 2022).

Bár az Ipoly lineáris elhelyezkedésű, az Ipoly-völgy területe mozaikos élőhelyekkel tarkított, ami a természetes, szabályozástól mentes folyónak köszönhető (Penksza és mtsai, 2012). A talaj nedvességtartalma és a különböző vegetáció foltok között kimutatható összefüggésmás vízfolyás mentén is igazolták már más magyarországi területen is (Mjazovszky és mtsai, 2007; Malatinszky és Penksza, 2001, Malatinszky és mtsai, 2013). A talajvízben bekövetkezett változások egyértelműen befolyásolják a növényzettípusok térbeli elrendezését (Verrasztó, 2010; Járdi és mtsai, 2021). A mezőgazdaság térhódításával a legelők nagy részét lecsapolták és felszántották (Nagy és Déri, 2008). E mintaterület ideális kutatási teret nyújt a természetes élőhely változásainak detektálásához.

Az Ipoly-mente ártéri élőhelyei érzékenyséjük miatt gyorsan reagálnak a különböző környezeti változásokra, ami megfelel a mintaterület kiválasztásához támasztott elvárásnak (Borhidi és mtsai, 2012; Penksza és mtsai, 2012, 2021; Mosner és mtsai, 2015). A korábbi elemzések alkalmával az derült ki, hogy a homoki vegetáció stabilabb marad, valamint a magasabban fekvő homoki hátakon kialakult vegetáció típusokat a környezeti változások- itt első sorban a vízszint változása- kevésbé érint (Járdi és mtsai, 2021; T-Járdi és mtsai, 2022).

A munka során az volt a cél, hogy kimutassuk, hogy van-e különbség az eltérő állatokkal történő legeltetés és a terület vegetáció típusa között. Kérdés volt, hogy mennyire lesz hatással a gyepre az intenzív igénybevétel?

Anyag és módszerek

A cönológiai felvételek 2017 és 2021 között minden év május-júliusában készültek, 2×2 m-es kvadrátok segítségével, *Braun-Blanquet* (1964) módszere szerint, a fajok százalékos borítási értékét megadva.

Cönológiai adatgyűjtés céljából négy elkülönülő gyeptársulást választottunk ki, mely a vizsgálati lehatárolás szempontjából értékesnek mondható. E gyepterületeken nemzeti parki felügyelet alatt gyepgazdálkodás folyik, az alábbiakban részletezzük a területek pontos bemutatását.

Sztyeprét (*Agrostis tenuis hegyi rét*): Az első területen mészkérülő homoki gyep jellemző, ezüstperjével (*Borhidi és mtsai*, 2012). A területet 2010 előtt kizárólag kaszálóként, majd 2010-től legelőként és kaszálóként egyaránt hasznosítják. A cikkben sztyeprét (*Agrostis tenuis hegyi rét*) néven szerepel.

Agropyron domináns nyílt gyep: A volt kaszáló nagy része üdőbb terület, ahol uralkodik a közönséges tarackbúza (*Elymus repens*), de az intenzív legeltetés eredményeként csillagpázsit is (*Cynodon dactylon*) gyakori. A volt kaszáló területén húsmarhával legeltetnek. Ezen a területen a nemzeti park őrének elmondása alapján 2-3 évente cserjeirtás is történik, főként *Crataegus monogyna* gyérítése, melyet az állatok már nem legelnek. A cikkben ezt a területet *Agropyron* domináns nyílt gyepnek neveztük el.

Nyílt homoki gyep (nedves): A terület magasabb térszínén kb. 20 éve marhával legeltetnek. A terület kevésbé igénybe vett részén sztyeprét található. Az előző területhez hasonló, ugyancsak 20 éve legeltetett erősen igénybe vett részét is elkülönítettük, melyet az állatok pihenőhelyeként használnak.

A természetvédelmi érték kategóriákat *Simon* (2000), a szociális magatartási típusokat *Borhidi* (1995) rendszere szolgáltatta. Az életformák vizsgálatokor és a flóraelem csoportok vizsgálatokor Flóra adatbázisból dolgoztunk (*Horváth és mtsai*, 1995). A fajnevek *Király* (2009) és *Englőner és mtsai* (2001) nomenklatúráját követik. Az adatokat *Raunkiaer* (1934) életforma-rendszere szerint is értékeltük. A területek élőhely kategóriáit *Fekete és mtsai* (1997) alapján adtuk meg.

Eredmények és értékelés

A cönológiai felmérésben a fajok és a hozzájuk tartozó borítási értékeik jól követték a klimatikus eltéréseket. A 2022-es legszárazabb évben a vegetáció minden mintaterületén megnövekedett a szárazságtűrő fajok aránya, ezek a fajok főként a következők voltak: *Agropyron repens*, *Koeleria cristata*, *Festuca pseudovina*, *Cynodon dactylon*. A homoki sztyeppreten a *Stypa borysthénica* borítási értékei is jelentősebbé váltak. Ezzel egy időben a kisebb biomassza miatt a legeltetési nyomás is nagyobb volt és így a tölevélrózsás és a kúszó szárú növények aránya is nagyobb lett. A csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) nagyarányú elterjedése is ehhez kapcsolódik, ezen túl a fehér here (*Trifolium repens*) mennyisége nőtt meg. A tölevélrózsával rendelkező taxonok is mennyisége jelentős volt, a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) borítási értéke megduplázódott. A szúrós fajok mennyisége is megnőtt: tövises iglice (*Ononis spinosa*), mezei iringó (*Eryngium campestre*).

A területen fontos a vízszint, a vízzel való borítás. A térszínén megjelenő mélyedésekben nedves, mocsári, lápi vagy vízhez kötött vegetáció foltok alakulnak ki, ami általánosságban is (*Körner*, 1998; *Courtwright és Findlay*, 2011, *Bátori és mtsai*, 2014) jellemző, de a Kárpát-medence központi területére különösen. A vízszint állása ezért is fontos, ami változatos és fajgazdag vegetáció megjelenéshez vezet (*Erdős és mtsai*, 2014, 2017; *Bátori*

és mtsai, 2014; Szabó és mtsai, 2010, 2011). De a jelen vizsgálat azt erősíti meg, hogy a magasabban fekvő, homoki gyepek vegetációjában is jól kimutathatók a változások.

Az adatok természetvédelmi érték kategóriák (TVK) alapján azt jelzik, hogy a természetes zavarástűrők (TZ) aránya 2021-re mindegyik mintaterületen emelkedett, ami a túllegeltetésre utal. A legeltetés szempontjából hátrányos, hogy egyes részeken túl kevés a pázsitfű, és sok a kétszikűek borítottsága, amiket a szarvasmarhák elenyésző mennyiségben fogyasztanak. Az állatok általkedvelt fajok borítási értéke a túllegeltetés során csökken (Kiss és Penksza, 2018; Szentés és mtsai, 2007, 2008, 2009a, 2009b, 2011, 2012a, 2012b). Ezt az állítást megerősíti a Raunkiaer féle életformák szerinti besorolás eredményei, mely szerint a hemikryptophita (H) lágyszárúak aránya a 2020 és 2021-es évekre növekedett mindegyik területen. A zavart, leromlott pihenőterületen a mintaegységek közül a legnagyobb számban a védett *Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans* jelent meg. A pihenő, illetve itató környékén nyílt földfelszín vagy leromlott vegetáció alakult ki az intenzív használat miatt (Magyar és mtsai, 2017, Saláta és mtsai, 2011, 2012; Catorci és mtsai, 2017; Penksza és mtsai, 2007, 2008, 2009a, 2009b, 2013), amelynek oka főképp a növényben megtalálható mérgező vegyületekben keresendő. A fenntartásnak fontos szerepe van az élőhely megőrzése tekintetében.

A 2017 és 2021 között végzett cönológiai felvételezés DCA elemzése alapján látható, hogy az elsőként kaszálóként hasznosított gyepek 10 év legeltetés következtében sokkal egységesebb képet mutatnak a már 20 éve legeltetett területtel (1. ábra).

1. ábra: A dejtári mintaterület cönológiai felvételeinek detrendált korrespondencia-elemzése a 2017-es (A) és a 2021-es (B) évben

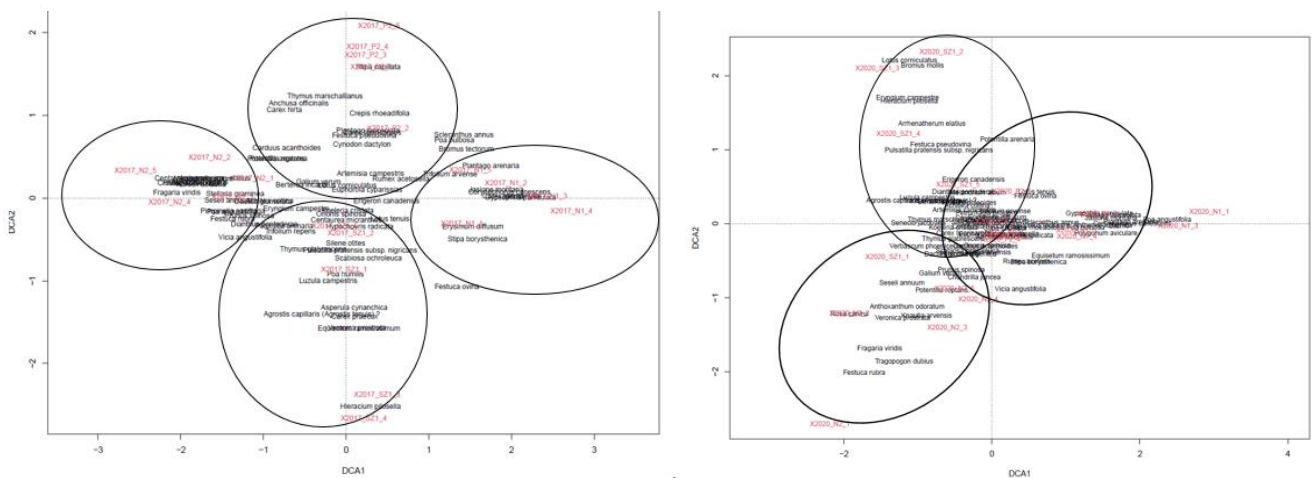


Figure 1: Detrended correspondence analysis of the coenological surveys of the Dejtár sample area in 2017 (A) and 2021 (B)

A

B

Az ÁNÉR alapú élőhelyterképfoltjai jó egyezést mutattak a kontrollként is szereplő távérzékelési adatokkal. Az északi homoki sztyeprétek magaslatain előfordulnak a jellemző homoki társulásalkotó fajok is, mint a *Stipa borysthenica*. Ezen túl az egyes foltokon belüli izolált részek is kimutathatók, melyek további információval szolgálnak a területhasznosításról, amely a legeltetés szempontjából gyakorlati jelentőséggel is bír, fenntartásában a tájhasználatnak is nagy jelentősége van, valamint a vegetáció mozaikosságában és sokféleségében egyaránt.

Következtetések és javaslatok

Az Ipoly-völgy vizsgált szakaszai (Dejtár és Ipolyvece közötti rész) természetvédelmi szempontból kiemelt értéket képvisel, mely megőrzése különösen fontos. Az öt évet átívelő vizsgálat alapján megállapítható, hogy természetvédelmi szempontból fontos a terület fenntartható használata, melyre a szarvasmarhával való legeltetés alkalmas. Az állatlétszám potenciális csökkentésesegetíthet a terület túlzott használatában, és ez egyben kedvező hatású lehet a pázsitfűfajok számának és borítási értékeinek a növekedésére is.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-22-3-I-MATE/2 kódszámú Új Nemzeti Kiválósági Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült, valamint az az OTKA K-125423 támogatta.

Irodalomjegyzék

- Bátori Z., Farkas T., Erdős L., Tölgyesi Cs., Körmöczy L., Vojtkó A. (2014): A comparison of the vegetation of forested and non-forested solution dolines in Hungary: a preliminary study. *Biologia*, 69. 10. 1339–1348 <https://doi.org/10.2478/s11756-014-0430-4>
- Borhidi A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Bot. Hung.* 39. 97–181.
- Borhidi A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Borhidi A., Kevey B., Lendvai G. (2012): Plant communities of Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest, 544.
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensociologie. Spingerverlag, Vienna, Germany, 23–76.
- 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.
- Čop J., Vidrih M., Hacin J. 2009: Influence of cutting regime and fertilizer application on the botanical composition, yield and nutritive value of herbage of wet grasslands in Central Europe. *Grass and Forage Science*, 64. 454–465.
- Englőner A., Penksza K., Szerdahelyi T. (2001): A hajtásos növények ismerete. – Egyetemi és Főiskolai tankönyv. Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 268.
- Erdős L, Bátori Z, Penksza K, Dénes A, Kevey B, Kevey D, Magnes M, Sengl P, Tölgyesi Cs. (2017): Can naturalness indicator values reveal habitat degradation? A test of four methodological approaches. *Polish Journal of Ecology*, 65. 1. 1-13. <https://doi.org/10.3161/15052249PJE2017.65.1.001>
- Erdős L, Tölgyesi Cs., Horzse M., Tolnay D., Hurton Á., Schulcz N., Körmöczy L., Lengyel A., Bátori Z. (2014): Habitat complexity of the Pannonian forest-steppe zone and its nature conservation implications. *Ecological complexity*, 17. 107–118. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2013.11.004>
- Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (szerk.) (1997): A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374.

- Füri A. (2000): Három nagy táj ölelkezése. A Duna-Ipoly Nemzeti Park. In: Tardy J. (ed): (2000): Értéktörző Magyarország. Nemzeti parkok, világörökség. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, 132–133.
- Füri A., Kelemen Z. (1997): A Duna-Ipoly Nemzeti Park létesítése. Természet, 11. 4. 415.
- Fűrész A., Pajor F., Penksza P., Sipos L., Szentes Sz., Penksza K. (2022): Duna menti homoki gyepek domináns *Festuca* fajainak beltartalmi értékei (előzetes tanulmány). Gyepgazdálkodási Közlemények, 20. 2. 3–7.
- Járdi I., Saláta D., S.-Falusi E., Stilling F., Pápay G., Zachar Z., Falvai D., Csontos P., Péter N., Penksza K. (2021): Habitat Mosaics of Sand Steppes and Forest-Steppes in the Ipoly Valley in Hungary. Forests, 12. 135.
- Király G. (szerk.) (2009): Új Magyar Fűvészkönyv. Magyarország Hajtásos Növényei. Határozókulcsok; Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, 456.
- Kiss T.; Penksza K. (2018): A legeltetés hosszú távú hatása kiskunsági füves pusztákon. Természetvédelmi Közlemények, 24. 104–113.
- Magyar V., Penksza K., Szentes Sz. (2017): Comparative investigations of biomass composition in differently managed grasslands of the Balaton Uplands National Park, Hungary. Gyepgazdálkodási Közlemények, 15. 1. 49–56.
- Penksza K., Malatinszky Á. (2001): Adatok a Putnoki–dombság edényes flórájához. Kitaibelia, 6. 149–155
- Malatinszky Á., Ádám Sz., Falusi E., Saláta D., Penksza K. (2013): Climate Change Related Land User Problems in Protected Wetlands: a Study in a Seriously Affected Hungarian Area. Climatic Change, 118. 671–683.
- Mjazovszky Á.; Csontos P.; Tamás J. (2007): A patakkísérő növényzet vizsgálata négy hazai táj viszonylatában. Botanikai Közlemények, 94. 45–55.
- Mosner E.; Weber A.; Carambia M.; Nilson E.; Schmitz U.; Zelle B.; Donath T.; Horchler P. (2015): Climate change and floodplain vegetation—future prospects for riparian habitat availability along the Rhine River. Ecol. Eng., 82. 493–511. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.05.013>
- Nagy G.; Déri E. (2008): Lengyel, S. Irányelvek a Pannon Száraz Löss—és Szikespuszta Gyeprek Rekonstrukciójához és Természetvédelmi Szempontú Kezeléséhez; Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen, 57.
- Penksza K; Tasi J., Szentes, Sz. (2007): Eltérő hasznosítású Dunántúli középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. Gyepgazdálkodási Közlemények, 5. 26–33.
- Penksza K., Tasi J., Szentes Sz., Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli medencei szürkemarha és bivaly legelőin. Gyepgazdálkodási Közlemények, 6. 47–54.
- Penksza .K, Tasi J, Szabó G, Zimmermann Z., Szentes Sz. (2009a): Természetvédelmi célú botanikai ÍASYQ AWSés takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. Gyepgazdálkodási Közlemények, 7. 51–58.
- Penksza K., Wichmann B., Szentes Sz (2009b): Szarvasharha-, juh- és lólegelők összehasonlító vizsgálata a Tapolcai és a Káli-medencében – 2008. év. Gyepgazdálkodási Közlemények, 7. 59–63.
- Penksza K., Nagy A., Laborczi A., Pintér B., Házi J. (2012): Wet habitats along River Ipoly (Hungary) in 2000 (extremely dry) and 2010 (extremely wet). Journal of Maps, 8. 2. 157–164. <https://doi.org/10.1080/17445647.2012.680777>
- Penksza K., Házi J., Tóth A., Wichmann B., Pajor F., Gyuricza Cs., Póti P., Szentes Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. Növénytermelés, 62. 1. 73–94.

- Penksza K., Saláta D., Pápay G., Péter N., Bajor Z., Lisztes-Szabó Zs., Fűrész A., Fuchs M., Michéli E. (2021): Do Sandy Grasslands along the Danube in the Carpathian Basin Preserve the Memory of Forest-Steppes? *Forests*, 12. 2. 114. <https://doi.org/10.3390/f12020114>
- Saláta D., Wichmann B., Házi J., Falusi E., Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*, 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.
- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976.
- Szabó G., Zimmermann Z., Szentes Sz., Sutyinszki Zs., Penksza K. (2010): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési, fertő gyepeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 8. 31–38.
- Szabó G., Zimmermann Z., Bartha S., Szentes Sz., Sutyinszki Zs., Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájökológiai Lapok*, 9. 2. 431–440.
- Szentes Sz., Penksza K., Tasi J. (2007): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepében. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*, 3. 127–149.
- Szentes 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.
- Szentes 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.
- Szentes Sz., Wichmann B., Házi J., Tasi J., Penksza K. (2009b): Vegetáció és gyep produkció havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok*, 7. 2. 319–328.
- Szentes Sz., Penksza K., Dannhauser C., Coezte R. (2011): Nedves fekvésű gyep botanikai összetételének, produkciójának és beltartalmi értékeinek növedékenkénti változása szürkemarha legelőn a Tapolcai-medencében. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*, 7. 180–198.
- Szentes, Sz., Sutyinszki, Zs., Szabó, G., Zimmermann, Z., Házi, J., Wichmann, B., Hufnágel, L., Penksza, K., Bartha, S. (2012a): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C4 yellow bluestem. *Central European Journal of Biology*, 7. 6. 1055–1065.
- Szentes, Sz., Sutyinszki, Zs., Szabó, G., Zimmermann, Z., Házi, J., Wichmann, B., Hufnágel, L., Penksza, K., Bartha, S. (2012b): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C4 yellow bluestem. *Central European Journal of Biology*. 7. 6. 1055–1065.
- T.-Járdi I., Saláta D., S.-Falusi E., Kovács G.P., Láposi R., Zachar Z., Penksza K. (2022): Habitat Changes along Ipoly River Valley (Hungary) in Extreme Wet and Dry Years. *Water*, 14. 787. <https://doi.org/10.3390/w14050787>
- Verrasztó Z. (2010): Környezeti monitoring vizsgálatok az Ipoly vízgyűjtőjén (célkitűzések és általános tájékoztatás). *Tájökológiai Lapok*, 8. 535–561.