

Comparison of vegetation of Hungarian Grey Cattle and Hungarian water buffalo pastures in a sample area of the Danube-Tisza Interfluve

Norbert Péter¹ – Attila Fűrész¹ –
 Eszter Saláta-Falusi¹ – Szilárd Szentés¹ –
 Péter Penksza³ – Zsombor Wagenhoffer² –
 Károly Penksza¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növénytan Tanszék, Gödöllő

²Állatorvostudományi Egyetem, Állattenyésztési, Takarmányozási és Laboratóriumi Állattudományi Tanszék, Budapest

³Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest

furesz.attila.zoltan@phd.uni-mate.hu

In many cases, grassland management systems are conducted on „ancient grasslands”, where agricultural and nature conservation practices should be harmonised (Penksza and Halász, 2020). The main focus is on extensive livestock husbandry, which includes the long-term conservation of the quality of the pasture and the most economical utilisation of the pasture and the animals (Penksza et al., 2010a, b, 2021; Szentés et al., 2007, 2008, 2009a; Klimek et al., 2007; Béri et al., 2004; Tóth et al., 2003). The nature conservation and the turf management value of meadows and pastures depends to its botanical composition, which is determined by the ratio of useful, harmful and other species (Bajnok et al., 2000; Barcsák és Kertész, 1986; Barcsák, 2004; Barcsák et al., 1978; Haraszti, 1973; Kota et al., 1991, 1993; Vinczeff, 1993a, b; Szemán, 1994-95, 1997, 2003; Penksza et al., 2007, 2008, 2013; Fűrész et al., 2022a).

One of the nature conservation practices applied in land management for the restoration and conservation of biodiversity in grasslands is grazing with especially Hungarian Grey Cattle (Török et al., 2014, 2018; Saláta et al., 2011, 2012; Kiss et al., 2008, 2011; Kiss and Penksza, 2018; Catorci et al., 2017; Vida et al., 2008). Some grazing is also carried out with Hungarian pied cow or beef cattle (Járdi et al., 2021; Kovácsné Koncz et al., 2015, 2017; Tasi et al., 2014; Halász et al., 2015, 2016; Valkó et al., 2009, 2010, 2011, 2012, 2014; Dengler et al., 2014; Kelemen et al., 2013a, b). Besides being advisable after re-grazing, grazing can be applied individually for grass-land management after the establishment of the grassland structure (Benyovszky et al., 2001; Penksza et al., 2008; Szentés et al., 2007, 2008, 2009, 2012a, 2022; Fehér et al., 2015; Kiss et al., 2011; Penksza and Saláta, 2022; Vida et al., 2008).

In the case of European grasslands as well (Williems and Bik, 1998), underutilization is also a problem, which may also be typical for Hungary (Pápay et al., 2017, 2019a, b; Saláta et al., 2011, 2012; Valkó et al., 2011, 2012; Benyovszky et al., 2001). Isselstein et al. (2005) came to the conclusion that, against proper management, the valuable species in the area disappear, and at the same time, the advance of competing species

threatens the survival of the natural grassland. Due to the lack of mowing in the meadows codification begins, and woody plants begin to take over in dry areas (Bajor et al., 2016; Penksza et al., 2021; Járdi et al., 2021; Mészáros et al., 2016; Házi et al., 2009, 2011, 2012, 2022; Gerard et al., 2008; Hajnóczki et al., 2021; Billeter et al., 2007; Besnyői et al., 2012). According to the findings of Erdős et al. (2013, 2014a, b). According to Szentés et al. (2012a, b), the soil cover decreases as grasslands become bushy, which leads to excessive warming of the soil and promotes degradation processes. Perevolotsky and Seligman (1998), underutilization approaches the „green desert” state, when the area becomes impenetrable scrub, the area's species richness decreases, and the risk of bushfires in the Mediterranean and arid regions increases due to lack of water.

The type of livestock used for grazing also has an important role in the production of not only big breeds of animals, but even small ruminants (Póti, 1998; Bedő és Póti, 1999; Póti et al., 2007; Bedő et al., 2005). It may result in the establishment of semi-natural habitats, such as grazing with horses, sheep or goats (Penksza et al., 2009a, b; Penksza et al., 2008, 2009a, b, 2013; Haraszthy, 2014). However, grazing by Hungarian Grey cattle is generally considered more suitable for conserving the biodiversity of grasslands because of its limited selectivity (Kenéz et al., 2007; Saláta et al., 2011, 2012; Szabó et al., 2007; Szabó et al., 2021; Halász and Nagy, 2013; Halász et al., 2016). The Hungarian Grey Cattle is endemic, it spread particularly in the lowland saline grasslands. By the 1960s it had almost disappeared from the Hungarian landscape, but due to the encouragement of grassland maintenance it reappeared in Hungary and many grasslands were maintained mainly for nature conservation purposes by the cattle (Kárpáti et al., 2004; T-Járdi et al., 2022). In addition, Nowadays, the role of grazing by domestic water buffalo has been rising for habitat management and economic reasons. Previously, Uj et al. (2013a, b, 2014), Fűrész et al. (2022b) and Penksza et al. (2021) have already published results on grazing in the Zámolyi Basin in Hungary, concluding that grazing by domestic water buffalo

has shown positive effects on grassland management and nature conservation.

In the present study, we aimed to investigate the coenology of the Kelemen-szék in the Kiskunság National Park. The coenological studies were carried out twice (Braun-Blanquet, 1964; Englóner et al., 2001). We compared areas with different vegetation types. During these two surveys, we examined in total 90 quadrats of mixed grazed and fenced control areas. Ones were grazed by Hungarian domestic buffalo and Hungarian grey cattle and others were not grazed. Based on these surveys, it is possible to conclude about spatial and temporal changes in vegetation as a result of livestock husbandry in the area. Due to the size and heterogeneity of the studied area, we intended to investigate small homogeneous areas and respective control areas. Coenological surveys were done on lower and higher lying pastures, saline soil areas and loess areas.

The studied areas were assessed based on the Borhidi (1995) relative plant ecological indicators NB (relative nitrogen values) and WB (relative groundwater and soil moisture indicator values). The distribution of nature conservation value categories (TVK) and social behavior types (SzMT) were used to assess the areas. Cluster analysis and detrended correspondence analysis (DCA) were used to evaluate the data. The data were assessed based on both habitat condition in terms of naturalness condition. On the other hand, relative ecological indicators of the occurred species. Our objectives were to provide a detailed description of the vegetation composition of the study areas, to assess the changes in grassland composition and their conservation impacts as a result of grazing and its abandonment, to assess the impact of grazing on the occurrence of protected species and weed species, and to assess grazing as a conservation habitat management practice.

In the records of saline grasslands, the amount of natural disturbance tolerant species in the control plots was significantly higher than in the grazed plots, which is in equivalent to the results of many similar studies (Szabó et al., 2010; Zimmermann et al., 2011; Penksza et al., 2008).

The number of legumes, which are also important in the economy, was not significant in any of the sample plots, which is consistent with several references in the literature where the amount of legumes increases as a result of grazing (Makedos és Papanastasis, 1996; Magyar et al., 2017; Mészáros et al., 2016).

The most natural and appropriate way to conserve the biodiversity of grasslands is by extensive use. Extensive use of grassland is beneficial for animals and also for the species composition of the grassland. Turf management, grazing, is still an important factor today.

In the study plots, grazing led to stability in the species composition of loess grassland and saline grassland, so that they also satisfy the requirements of nature conservation. The dominant and characteristic species of the associations, and the typical species of the genus *Festuca* (Penksza, 2000, 2009a, b, c) have a significant cover value. The dense and tall *Puccinellia* swards require more attention, because they are more vulnerable against grazing. (Szabó et al., 2010). Grazing and extensive livestock husbandry, which can be applied in the future, is a suitable method for the management of lowland areas (Kiss and Penksza, 2018; Török et al., 2010, 2011, 2012, 2016, 2018; Pándi et al., 2014; Bajor et al., 2016; Fülöp and Szilvácsku, 2000). In order to conserve the associations, preservation of grazing is necessary. To provide amount of biomass of areas, the grazing has a significant role (Fűrész et al., 2022a, b). The conservation of native loess grasslands, even in the form of fragments, plays an outstanding function (Deák és Tóthmérész, 2007; Deák et al., 2016, 2021a, b; Csathó, 2011; Csontos et al., 2022; Barczy et al., 2004; Valkó et al., 2018)

Hence, based on the initial surveys, the combination of Hungarian grey cattle and water buffalo is beneficial in terms of nature conservation.

Keywords: relative ecological indicators, grassland management value, Pignatti life form spectrum, *Festuca pseudovina*

REFERENCES

- Bajnok M.-Rostás M.-Tasi J. (2000): Néhány legelő és rét növényzetének értékelése a takarmányozás szempontjából. *Állattenyésztés és takarmányozás* 49(3): 247-256.
- Bajor, Z.-Zimmermann, Z.-Szabó, G.-Fehér, Zs.-Járdi, I.-Lampert, R.-Kerény-Nagy, V.-Penksza, P.-L Szabó, Zs.-Székely, Zs.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2016): Effect of conservation management practices on sand grassland vegetation in Budapest, Hungary. *Applied Ecology and Environmental Research* 14(3): 233-247.
- Barczy A.-Penksza K.-Joó K. (2004): Alföldi kunhalmok talaj-növény összefüggés-vizsgálata. *Agrokémia és Talajtan* 53: 3-16.
- Barcsák Z. (2004): *Biogépgazdálkodás Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- Barcsák Z.-Kertész I. (1986): *Gazdaságos gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- Barcsák Z.-Baskay T. B.-Prieger K. (1978): *Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- Bedő S.-Póti P. (1999): A legelő mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 48: 690-692.
- Bedő S.-Póti P.-Köles P. (2005): A magyar merinó anyajuhok tejtermelésének és tejösszetételének évszaki változása. *Tejgazdaság* 59: 7-11.
- Benyovszky B. M.-Hansenblasz J.-Penksza K. (2001): „Lólegeltetés, ahogyan a lovak látják” – lólegelő és a szénák gyepnövényeinek kedveltségi vizsgálata. *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai* 230-237.

- 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.-Czeplédi L. (2004): A Védett természeti területek legeltetése. *Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 20. DATE, Debrecen*, pp. 50-58.
- Billeter, R.-Peintinger, M.-Diemer, M. (2007): Restoration of montane fen meadows by mowing remains possible after 4–35 years of abandonment. *Acta Botanica Helvetica* 117: 1-13.
- Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Bot. Sci. Hung.*, 39: 97-181.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie* II. Wien
- 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. 14. p.
- Csathó A. I. (2011): Az elsődleges és másodlagos mezsgyék növényzetének összehasonlító vizsgálata a battonyai Gránic és Csárda-dűlő példáján. *Tájékológiai Lapok* 9: 345-356.
- Csontos, P.-Tamás, J.-Kovács, Zs.-Schellenberger, J.-Penksza, K.-Szili-Kovács, T.-Kalapos, T. (2022): Vegetation dynamics in a loess grassland: plant traits indicate stability based on species presence, but directional change when cover is considered. *Plant-Basel* 11(6): 763.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólapos csetkákás társulásában (Effect of cutting on a *Bolboschoenetum maritimi* *eleochariosum* association in the Nyírólapos Hortobágy). *Természetvédelmi Közlemények* 13: 179-186.
- Deák, B.-Tóthmérész, B.-Valkó, O.-Sudnik-Wójcikowska, B.-Bragina, T. M.-Moysiyenko, I.-Bragina, T. M.-Apostolova, I.-Dembicz, I.-Bykov, N. I.-Török, P. (2016): Cultural monuments and nature conservation: The role of kurgans in maintaining steppe vegetation. *Biodiversity and Conservation* 25: 2473-2490.
- Deák, B.-Bede, Á.-Rádai, Z.-Tóthmérész, B.-Török, P.-Nagy, D. D.-Torma, A.-Lőrinczi, G.-Nagy, A.-Mizser, Sz.-Kelemen, A.-Valkó, O. (2021a): Different extinction debts among plants and arthropods after loss of grassland amount and connectivity. *Biological Conservation* 264, 109372.
- Deák, B.-Rádai, Z.-Bátori, Z.-Kelemen, A.-Lukács, K.-Kiss, R.-Mák, E. I.-Valkó, O. (2021b): Ancient burial mounds provide safe havens for grassland specialist plants in transformed landscapes – a trait-based analysis. *Front. Ecol. Evol.* 9, 619812.
- Dengler, J.-Janišová, M.-Török, P.-Wellstein, C. (2014): Biodiversity of Palaearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 182: 1-14.
- Englőner A.-Penksza K.-Szerdahelyi T. (2001): A hajtásos növények ismerete. Egyetemi és Főiskolai tankönyv. Nemzeti Tankönyvkiadó pp. 268.
- Erdős, L.-Cserhalmi, D.-Bátori, Z.-Kiss, T.-Morschhauser, T.-Benyhe, B.-Dénes, A. (2013): Shrub encroachment in a wooded-steppes mosaic: combining GIS methods with landscape historical analysis. *Applied Ecology and Environmental Research* 11: 371-384.
- Erdős, L.-Bátori, Z.-Tölgyesi, Cs.-Körmöczi, L. (2014a): The moving split window (MSW) analysis in vegetation science – an overview. *Applied Ecology and Environmental Research* 12: 787-805.
- Erdős, L.-Tölgyesi, Cs.-Dénes, A.-Darányi, N.-Fodor, A.-Bátori, Z.-Tolnay, D. (2014b): Comparative analysis of the natural and semi-natural plant communities of Mt Nagy and other parts of the Villány Mts (south Hungary). *Thaiszia Journal of Botany* 24: 1-21.
- Fehér, Zs.-Hajnáczi, S.-Penksza, P.-Szőke, P.-Penksza, K.-Wichmann, G. (2015): Correlation between the Diversity and Land Use in Cleared Grassland Areas in the Pannon Mountains *Journal of Earth Science and Engineering* 5: 98-112.
- Fülöp Gy.-Szilvácsku Zs. (szerk) (2000): *Természetkímélő módszerek a mezőgazdaságban*. Az MME könyvtára 17. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Eger
- Fűrész A.-Balogh D.-Pajor F.-Péter N.-Kiss T.-Penksza K. (2022a): Adatok a Duna menti *Festuca* dominálta homoki gyepek biomasszá és beltartalmi értékeihez. *AWETH* 18(1): 17-34.
- Fűrész 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.
- Gerard, M.-El Kahloun, M.-Rymen, J.-Beauchard, O.-Meire, P. (2008): Importance of mowing and flood frequency in promoting species richness in restored floodplains. *Journal of Applied Ecology* 45: 1780-1789.
- Hajnáczi, S.-Pajor, F.-Péter, N.-Bodnár, Á.-Penksza, K.-Póti, P. (2021): *Solidago gigantea* Ait. and *Calamagrostis epigejos* (L) Roth invasive plants as potential forage for goats. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Clu-Napoca* 49(1): 12197.
- Halász, A.-Nagy, G. (2013): Complexity Of Local Measurements In Cattle Behavioural Studies In: Berckmans, D.-Vandermeulen, J. (szerk.) *Precision Livestock Farming '13*. Leuven, Belgium. pp. 223-228. Paper: 186.
- Halász A.-Tasi J.-Rásó J. (2015): Fás legelők, legelőerdők, erdősavok és fasorok használata ökológiai gazdálkodási rendszerben. *Növénytermelés* 64(4): pp. 77-89., 13. p.
- Halász, A.-Nagy, G.-Tasi, J.-Bajnok, M.-Mikone, J. E. (2016): Weather regulated cattle behaviour on rangeland. *Applied Ecology and Environmental Research* 14(4): pp. 149-158., 10.
- Haraszthy L. (2014): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár, Hungary
- Haraszi E. (1973): *Az állat és a legelő*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Házi J.-Nagy A.-Szentés Sz.-Tamás J.-Penksza K. (2009): Adatok a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. Cönológiai viszonyaihoz Dél-tiszántúli gyepekben. *Tájékológiai Lapok* 7(2): 1-13.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, Sz.-Penksza, K. (2011): Seminaturl grassland management by mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. *Plant Biosystem* 145(3): 699-707.
- Házi, J.-Penksza, K.-Bartha, S.-Hufnagel, L.-Tóth, A.-Gyuricza, Cs.-Szentés, Sz. (2012): Cut mowing and grazing Effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10(3): 223-231.
- Házi, J.-Penksza, K.-Barczy, A.-Szentés, S.-Pápay, G. (2022): Effects of Long-Term Mowing on Biomass Composition in Pannonian Dry Grasslands. *AGRONOMY* 12(5): p. 1107
- Isselstein, J.-Jeangros, B.-Pavlu, V. (2005): Agronomic Aspects of Biodiversity Targeted Management of Temperate Grasslands in Europe. *Agronomy Research* 3(2): 139-151.

- 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(2): Paper: 135, 13 p.
- Kárpáti B.-Sarudi Cs.-Csorbai A.-Marton I. (2004): A magyar szürke szarvasmarha tartásának ökonómiai és környezetgazdálkodási elemzése. *Acta Agraria Kaposváriensis* 8: 33-49.
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Miglécz T.-Tóthmérész B. (2013a): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Botanikai Közlemények* 100: 1-13.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Miglécz, T.-Tóthmérész, B. (2013b): Mechanisms shaping plant biomass and species richness: plant strategies and litter effect in alkali and loess grasslands. *Journal of Vegetation Science* 24: 1195-1203.
- Kenéz Á.-Szemán L.-Szabó M.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Breuer L. (2007): Természetvédelmi célú gyephasznosítási terv a pénzesgyőr-hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. *Tájökológiai Lapok* 5: 35-41.
- 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.
- Klimek, S.-Gen. Kemmermann, A. R.-Hofmann, M.-Isselstein, J. (2007): Plant species richness and composition in managed grasslands: The relative importance of field management and environmental factors. *Biological Conservation* 134: 559-570.
- Kota M.-Vinczeffő I.-Kovács B.-Győri Z. (1991): A gyeptáptérke. *Természetes Állattartás, Hódmezővásárhely*, pp. 63-68.
- Kota M.-Zsuposné Oláh A.-Vinczeffő I. (1993): A gyeplépcső néhány gyógynövényének takarmányértéke és mikrobiológiai jelentősége. In: *Legeltetéses állattartás. Tudományos közlemények Debrecen*, pp. 159-169.
- Kovácsné Koncz N.-Béri B.-Deák B.-Kelemen A.-Radócz Sz.-Valkó O. (2015): Mély fekvésű gyepkezelés élőhely kezelése különböző szarvasmarhafajták legeltetésével. *27. Georgikon Napok, Cikkadatbázis*. 225-234.
- 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.
- Makedos, I. D.-Papanastasis, V. P. (1996): Effect of NP fertilisation and grazing intensity on species composition and herbage production in a Mediterranean Grassland and land use system. *16th EGF Meeting* 1: 103-108.
- Mészáros L.-Wichmann B.-Nagy A.-Penksza K. (2016): Dunaújváros környéki rekultivált felszín és természetes löszterület gyepének összehasonlító vizsgálata. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(1): 19-29.
- Pándi, I.-Penksza, K.-Botta-Dukát, Z.-Kröel-Dulay, Gy. (2014): People move but cultivated plants stay: abandoned farmsteads support the persistence and spread of alien plants. *Biodiversity and Conservation* 23(5): 1289-1302.
- Pápay G.-Penksza K.-Szabó G.-Ibadzane M.-Járdi I.-Wichmann B. (2017): Természetvédelmi kezelések hatása hegyi rétek vegetációjára a Gyöngyösi Sár-hegy TT területén. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 15(2): 37-46.
- Pápay G.-Szabó G.-Szőke P.-Zimmermann Z.-Fűrész A.-Péter N.-Penksza K. (2019a): Természetes és telepített homoki gyepkezelés vegetációja és fitomassza-vizsgálatai kisalföldi mintaterületeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 17(1): 35-42.
- Pápay G.-Wichmann B.-Penksza K. (2019b): Parádóhuta melletti cserjeirtott mintaterületen kialakult gyep növényzetének változása vadragás hatására 2012 és 2019 között. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 17(1): 43-50.
- Penksza K. (2000): A *Festuca javorcae* Májovský és a *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt jellemzése és a *Festuca ovina*-csoport határozókulcsa. *Kitaibelia* 5: 275-278.
- Penksza K. (2009a): Poaceae – Pázsitfűvek nemzetségeinek határozókulcsa. *Festuca – Csenkeszek, Lolium – Vadóc, Festulolium – Korcsvadóc*. In: Király G. (szerk.): *Új magyar fűvészkönyv*. pp. 498-509. ISBN 978-963-87082-8-1 Ö ISBN 978-963-870082-9-8
- Penksza K. (2009b): *Poa* – Perje. In: Király G. (szerk.): *Új magyar fűvészkönyv*. pp. 510-511.
- Penksza K. (2009c): *Calamagrostis* – Nádtippán, *Phleum* – Komócsin, *Alopecurus* – Ecsetpázsit, *Pholurus* – Kígyófark., *Pphalaris* – Kanáriköles. In: Király G. (szerk.): *Új magyar fűvészkönyv*. pp. 529-532.
- Penksza K.-Halász A. (2020): A természetvédelmi célú gyepkezelés jelentősége és lehetőségei. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 18: 65-68.
- Penksza K.-Saláta D. (2022): Study on the changes of vegetation composition of the wood pasture near Cserépfalu, Hungary. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 22(1): 41-44.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepkezelés takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés 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.-Kiss T.-Benyovszky B. M.-Szentés Sz. (2010a): Összehasonlító botanikai vizsgálatok a bugac-pusztai legelőn. In: Bartha S.-Nagy Z. (szerk.): *Botanikai, Növényélettani és Ökológiai kutatások Tuba Zoltán professzor emlékének*. SZIE MKK, Gödöllő, pp. 105-111.
- Penksza K.-Szentés Sz.-Loksa G.-Dannhauser C.-Házi J. (2010b): A legeltetés hatása a gyepkezelésre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* 16: 25-49.

- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentés Sz. (2013): Elterő 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.-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.
- Perevolotsky, A.-Seligman, N. G. (1998): Role of Grazing in Mediterranean Rangeland Ecosystems Inversion of a paradigm *BioScience* 48: 1007–1017.
- Póti P. (1998): Korszerű tartástechnológiák a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 47: 337-342.
- Póti, P.-Pajor, F.-Lácza, E. (2007): Sustainable grazing in small ruminants. *Cereal Research Communications* 35. 945-948.
- 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.
- Szabó M.-Kenéz Á.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Breuer L.† (2007): Természetvédelmi- gyepgazdálkodási célú botanikai vizsgálatok A pénzegyőr-hárskúti hagyásfás legelőn. *Tájökológiai Lapok* 5: 27-34.
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2010): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési, fertő gyepeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 8: 31-38.
- Szabó G.-Magyar V.-Szentés Sz.-Penksza K. (2021): Comparative phytosociological study of long-term on Tihany Peninsula of the Balaton Uplands National Park, Hungary. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 20: 37-38.
- Szemán, L. (1994-95): Grassland yield and seedbed preparation. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences, Gödöllő*, pp. 45-51.
- Szemán, L. (1997): Possibilities of Renovation on Hungary Grasslands. XVIII. International Grassland Congress Proceeding. Volume 2. Canada, Saskatoon, pp. 83-84.
- Szemán L. (2003): Parlag gyepek javítása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2: 42-45.
- Szentés Sz.-Penksza K.-Tasi J. (2007): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepeiben. *AWETH* 3: 127-149. ISSN: 1786-8440
- 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 lölelőn a 2008. évi gyepgazdálkodási idényben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 7: 65-72.
- Szentés Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009b): Vegetáció és gyepprodukció havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Szentés, Sz.-Nagy, A.-Sutyinszki, Zs.-Házi, J.-Penksza, K. (2012a): The change of wet grasslands in extreme climate-rainfall along the River Ipoly (Hungary) *Növénytermelés* 61: 271-274.
- Szentés, 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.
- Szentés, Sz.-Sutyinszki, Zs.-Kiss, T.-Fűrész, A.-Saláta, D.-Harkányiné Székely, Zs.-Penksza, K. (2022): Verges as Fragments of Loess Grasslands in the Carpathian Basin and Their Festuca Species. *Diversity*, 14, 510. <https://doi.org/10.3390/d14070510>
- Tasi J.-Bajnok M.-Halász A.-Szabó F.-Harkányiné Székely Zs.-Láng V. (2014): Magyarországi komplex gyepgazdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei, *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 2014 (1-2): 58.
- T-Járdi I.-Penksza K.-S.-Falusi E. (2022): Vegetation investigation of cattle pastures in the Ipoly Valley, *Dejtár. Gyepgazdálkodási Közlemények* 20(1): 53-54.
- Tóth Cs.-Nagy G.-Nyakas A. (2003): Legeltetett gyepek értékelése a Hortobágyon. *Agrártudományi Közlemények, Executive publisher, Debrecen*, 10: 50-54.
- 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.-Vida, E.-Deák, B.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2011): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity and Conservation* 20: 2311-2332.
- Török, P.-Migléc, T.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Deák, B.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2012): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? *Journal for Nature Conservation* 20: 41-48.
- 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
- Uj B.-Juhász L.-Szemán L.-ifj. Viszló L.-Penksza A.-Szentés Sz.-Tóth A.-Penksza K. (2013a): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben, *Agrártudományi Közlemények* 2013/51. 55-58.
- Uj B.-Juhász L.-Póti P.-Besnyői V.-Szerdahelyi T.-Ifj. Viszló L.-Penksza K. (2013b): Bivalylegeltetés hatása a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) terjedésére egy Zámoly-medencében található mintaterületen Sustainable development in the Carpathian Basin” conference, Budapest, Hungary, November 21-23., 135-136.

- Uj B.-Juhász L.-Szemán L.-Ifj. Viszló L.-Penksza A.-Szentés Sz.-Házi J.-Sutyinszki Zs.-Tóth A.-Penksza K. (2014): Telepített és felújított gyepek, parlagok összehasonlító botanikai, gyepgazdálkodási vizsgálata, AWETH 10(1): 85-106.
- Valkó O.-Török P.-Vida E.-Arany I.-Tóthmérész B.-Matus G. (2009): A magkészlet szerepe felhagyott hegyi kaszálórétek helyreállításában. Természetvédelmi Közlemények 15: 147-159.
- Valkó O.-Vida E.-Kelemen A.-Török P.-Deák B.-Miglécz T.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonatóblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. Tájökológiai Lapok 8: 53-64.
- Valkó, O.-Török, P.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? Restoration Ecology 19: 9-15.
- 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.
- Valkó, O.-Török, P.-Deák, B.-Tóthmérész, B. (2014) Prospects and limitations of prescribed burning as a management tool in European grasslands. Basic and Applied Ecology 15: 26-33.
- Valkó, O.-Tóth, K.-Kelemen, A.-Miglécz, T.-Sonkoly, J.-Tóthmérész, B.-Török, P.-Deák, B. (2018): Cultural heritage and biodiversity conservation – Plant introduction and practical restoration on ancient burial mounds. Nature Conservation 24: 65-80. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.24.20019>
- Vida E.-Török P.-Deák B.-Tóthmérész B. (2008): Gyepék létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. Botan. Közlem. 95: 115-125.
- Vinczeffly I. (1993a): Természetes gyepünk védelme. DATE. DNYN 11: 257-281.
- Vinczeffly I. (szerk.) (1993b): Legelő- és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Williems, J. H.-Bik, L. P. M. (1998): Restoration of high species density in calcareous grassland: the role of seed rain and soil seed bank. Appl. Veg. Sci. 1: 91-100.
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Bartha S.-Szentés Sz.-Penksza K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére AWETH 7(3): 234-262.