

***Festuca pseudovina* anyatövek termésképző paramétereinek vizsgálata**

Varga Krisztina – Monori István – Csízi István

Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság,

Karcagi Kutató Intézet, Karcag

vargakrisztina@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A Tiszántúl természetközeli gyeptársulásaiban gyakori sovány csenkesz – általunk begyűjtött és három év szelekció során kiválasztott – 10 db anyatövének vizsgáltuk a morfológiai, illetve termésképző jellemzőket. A fűfaj tradicionális termőhelyi viszonyaitól televényebb termőhelyen végzett kísérlet célja adatbázis létrehozása a sovány csenkesz jövőbeni perspektivikus hasznosítási lehetőségeinek pontosítása céljából.

Kulcsszavak: sovány csenkesz, szelektált anyatövek, termésképző elemek

SUMMARY

The frequent *Festuca pseudovina* in the Tiszántúl natural grassland associations tested morphological and yielding characteristics on 10 of the motherwort collected by us and selected in the three-year selection. The attempt to create a database to clarify the future prospects of *Festuca pseudovina* is the aim of experimenting with grassland in a more fertile place.

Keywords: *Festuca pseudovina*, motherwort, yielding elements

BEVEZETÉS

Napjainkra a gyepek művelési ág már mindössze 783,2 e ha terület körül mozog hazánkban (KSH, 2016; Nagy és Tasi, 2017; Tasi et al., 2014). Szinte csak azok a területek maradtak gyepeknek, melyek szántóföldnek és fás szárú ültetvényeknek se valók. Ráadásul az utóbbi három évtizedben gyökeres változások mentek végbe ebben a növénytermelési illetve állattenyésztési ágazatok határmezsgyéjén evickelő művelési ágban. A no-input szemlélet, tisztelet a kivételnek, mindenütt eluralkodott, a természetre van bízva, mennyit terem a gyepek. A háttérben elsősorban a gyepek hasznosító gazdasági állatfajaink létszámának drasztikus visszaesése áll (Horn et al., 2012). A kedvezőtlen közgazdasági környezet és a minőségi állatgondozói munkaerő eltűnése miatt, a gazdálkodói oldal és a természetvédelem párharcában egyértelműen az utóbbi javára billen a mérleg nyelve. A Natura 2000 és az AKG szigorú előírásai között vergődő (megjegyeznénk, hogy ugyanakkor jól támogatott) hazai gyeppgazdálkodásra az évjáratfüggő, gyakorta siralmas hozamok és az alulhasznosítás miatt avarosodó füves élőhelyek egyaránt jellemzők (Molnár és Csízi, 2015). A *Festuca pseudovina* alkotó gyepek legelőként hasznosíthatók, a biomassza mennyisége is kicsi (Szemán et al., 2009; Komarek, 2007a; Horváth és Komarek, 2016; Török et al., 2014,

2018; Penksza et al., 2009a, b). Nehezíti a helyzetet a gazdálkodásban történt strukturális szerkezet változás (Komarek, 2007b, 2008). Az évtizedek óta extenzíven kezelt, lezsarolt gyepek növény szerkezetéből a valaha telepített ún. nemes gyeppalkotók eltűntek, s helyettük például a kísérletünknek helyet adó Tiszántúlon, a laposabb gyepeken a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), a partosabb részeken a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) alkot szinte monodomináns társulásokat. Idült probléma az is, hogy ha új gyepek szándékozunk telepíteni, vagy felülvizsgálatban gondolkozunk, hazai előállítású vetőmag beszerzése nehézkes, a Pannon-medencében őshonos, a szélsőséges klímánkat jobban tűrő gyeppalkotó szaporítóképlete pedig napjainkban szinte csak saját gyűjtésben szerezhető be (Valkó és Deák, 2013). Célkitűzésünk a fentiek miatt, a hazai szolonyec szikesek minden viszontagságot tűrő „édesgyermekéből”, a sovány csenkeszből begyűjtött, szelektált anyatövek értékmérő paramétereinek pontosítása, az adatbázis bővítése, s hosszabb távon perspektivikus vonal(ak) létrehozása.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A *Festuca pseudovina* (Hack. ex Wiesb.) – továbbiakban sovány csenkesz – a tápanyagban szegény domb- és síkvidéki legelők társulásalkotó növénye (Baskay Tóth, 1962). Kun és Molnár (2008) kifejtik, hogy a jégkor óta jellemző a szikes gyeptársulások az Alföldet, a legősibb vegetációtípusok közé tartoznak, s közülük az ürmös szikes puszta és a cickóros puszta gyepek képző eleme a sovány csenkesz. Egyedei a szárazságot és az erős napsugárzást is tűrik, még a szélsőséges talajadottságú termőhelyeken is előfordulnak. Németh et al. (2012) elvégezték a CORINE Landcover adatbázisban nyilvántartott növényborítottsági típusok asztályérzékenységi osztályokba sorolását, s az elkészült térkép alapján hazánk területének meghatározó része eléri a legmagasabb érzékenységi fokozatot. A prognosztizálhatóan kedvezőtlen klímaváltozási folyamatok révén is felértékelődnek az aszályt is elviselő asszociációk (Halász et al., 2016, 2018). Az aprócsenkeszek körébe tartozó fajok ezen felül nagy gyökértömegük miatt az erodált területen is megélnek, jó a talajkötő képességük, emellett a talaj termékenységét is fokozzák (Várallyay, 1996). Só tűrő növény, ezért a sovány csenkesz Magyarországon főként az Alföld szikes területein elterjedt, s alkot társulásokat. Fáy (1936) szerint „a Hortobágyon ez a szívós növény küzd eredményesen a szárazság és a káros sók ellen, és ő védi erős, sűrű gyökereivel és

bokraival a kilúgozott porlékony felső talajréteget, a legelő állatok kitaposásával és a víz erodáló erejével szemben”. A szára éréskor bevörösödik, ezért nevezik veresnadrágnak (Baskay Tóth, 1962). További népi nevei: áljuh csenkesz, sziki csenkesz, veres tippán, kék tippán (Barcsák, 2004; Molnár és Csízi, 2015). Nyugat-Bácska területén brónuszfünek hívják (Silling, 1982).

A sovány csenkesz élő, tarack nélküli, bokros aljfű, ami könnyen felismerhető finom viaszbevonatos, fénytelen kékes-szürke leveleiről, melyet ha ujjainkkal megdörzsölünk, látszik a növény sötétzöld színe. Nagy kiterjedésű zombékszerű csomói nem alkotnak zárt gyepeket, sőt erodált termőhelyen kifejezetten ritkásan állnak, a népnyelv „marikkal rakott föld” kifejezéssel illeti. Szára a buga alatt sima (Baskay Tóth, 1962; Gruber, 1964). Fáy (1936) közli, hogy a szikes talajon két változata lelhető fel: a *Festuca pseudovina* f. *rutila* szára alacsony, vöröses, míg a *Festuca pseudovina* f. *salina* amellet, hogy alacsony, igen érdes levelű, tömött, tojásdad bugájú.

A sovány csenkesz további morfológiai tulajdonságait tekintve, a kutatók vizsgálataik alapján eltérő eredményeket kaptak. Fáy (1936) szerint a sovány csenkesz szármagassági szikes hortobágyi viszonyok között 10-30 cm. Solymosi (1993) a sovány csenkeszt 20-30 cm magasra, ún. gyepeken növe fűfajnak írja le. Vinczeff (1993) a leggyakoribb gypalkotó fűfajokat jellemezve megállapította, hogy a sovány csenkesz szára 10-70 db/tő, magassága 15-40 cm között mérhető, viszont Gruber (1964) mérései alapján csupán átlagosan 20 cm magasra nő meg. Kovács és Csízi (2004) szerint átlagosan 25 cm-t ér el a szármagasság. A sovány csenkesz átlagosan 25-34 cm hosszú (Herczeg et al., 2011; Penksza, 2000a, b, 2003, 2009). Zászlós bugája átlagosan

5,5 cm (3-8 cm) hosszú (Vinczeff, 1993; Penksza et al., 2001; Penksza és Szerdahelyi, 2001), illetve Herczeg et al. (2011) megállapításai alapján a buga hossza átlagosan 4,41 cm. Solymosi (1993) 3-7 cm között jellemzi a sovány csenkesz bugahosszát. Kovács és Csízi (2004) szerint 5,75 cm a bugahosszúság. Április-május a virágzási ideje a sovány csenkesznek Vinczeff (1993) megfigyelései alapján, viszont Fáy (1936), Gruber (1964), valamint Solymosi (1993) szerint május-június folyamán virágzik. Kovács és Csízi (2004) megállapítása alapján május elejétől június végéig virágozhat, termőhelytől igen függően. A sovány csenkesz a többi fűfélékhez képest magjukat nem pergeti, magtermésük hosszú ideig a virágzatban marad, ezért érdemes begyűjteni magvait. A sovány csenkesz, mint a többi fűféle (*Poaceae*) megporzásához szélbeporzás (anemophilia) szükséges (Király, 2009).

A sovány csenkesz szerepe meghatározó a hazai gypgazdálkodásban kiváló alkalmazkodó képessége miatt. Vinczeff (1993) első osztályú füvek csoportjába sorolja, a többi kutató (Baskay Tóth, 1962; Kovács és Csízi, 2004) csak másodrendű fünek ítéli. Tavasszal viszonylag korán kihajt, ezért korán lehet legeltetni (a hortobágyi pásztorok „legelő

mezőnek”, illetve a „Hortobágy lelkének” nevezik). A nyári időszakban kiszárad, szára elfásodik, ún. látens állapotba kerül. Az őszi esőzésekkel ismét fejlődésnek indul, télig legeltethető, aminek nagy jelentősége van, elsősorban a juhtartásban. Ott is jól érzi magát, ahol más füvek nem élnek meg. Minél idősebb a sovány csenkesz vezérnövényű gyp, annál könnyebben legeltethető és kaszálható lapos zombékjai miatt. Mivel a rágást, tiprást jól bírja, jó legelőfű, leginkább juhlegelőnek és húsmarhatartásra ajánlják. A lerágás után gyorsan megújul, sarjadzása kiváló. Kaszálógyepbe nem ajánlják a kevés szénája miatt, ennek ellenére jó minőségű, kiváló tápértékű, magas száraanyag tartalmú szénát ad. Vinczeff (1993) helyszíni gyeptipológiai vizsgálatai alapján a sovány csenkeszes gyp 0,90-2,00 t szárazanyag hozamot produkál hektáronként.

Talajmegkötő tulajdonsága miatt töltések gypesítésére is kiváló. Érdemes pázsit gyepekbe, sport gyepekbe telepíteni, illetve szőlő sorközbe és gyümölcsösök talajvédelmére való gypesítésére is ajánlják (Barcsák-Pásztor, 1994; Czinkóczy, 1996). Továbbá szikes legelők felülvetésére is alkalmas lehet (Gruber, 1964; Barcsák, 2004). Telepítése természetvédelmi, élőhely-rekonstrukciós céllal is javasolt (Deák et al., 2015). Csak éppen vetőmagját nem lehet napjainkban már beszerezni.

A fentiekből kitűnik, hogy a sovány csenkeszt ma már elsősorban nem mint szálastakarmányt, hanem talajvédő, talajtakaró, végtelenül igénytelen, strapabíró fűfajt kell tekintenünk (Török et al., 2011). Akár egy legelőkert agyonterhelt növényzetében, akár egy soha nem öntözött kert, szőlő vagy gyümölcsös sokat taposott gypében tölti be szerepét. Hazánk éghajlati adottságai (a tenyészidő átlaghőmérséklete, a hő összeg, a napsütéses órák száma) következtében fütermesztésre kiválóan alkalmas. A magyarországi 3 fő termőtípusból az I. és II. termőtípus alkalmas a sovány csenkesz termesztésére, mivel az előbbi terméstájak évi átlagos csapadékmennyisége (550 mm-nél kevesebb, illetve 550-650 mm között) megfelelő a termesztésére (Nagy és Vargyas, 1988; Halász et al., 2017). Korábban több elismert fajtája volt a sovány csenkesznek: a „Karcagi” veresnadrág csenkesz (Vezekényi Ernő), a „Székács-féle” veresnadrág csenkesz (Székács Elemér), és „G” veresnadrág csenkesz (Gruber Ferenc), melynek állományai zárt gypet képeznek (Gruber, 1964). Feltétlen meg kell említeni Janowszky János nevét a szarvasi Bikazugi nemesítő telepről (Fazekas és mtsai, 2003).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet a Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság Karcagi Kutatóintézetének területén állítottuk be. A sovány csenkesz töveket 2015-ben a „Rainer” ösgyepről (180 ha, 1987 óta non-input ráfordítású, 3-6 AK értékű terület) származó állományból telepítettük, melynek három évjáratot felölelő szelektálása során 10 tövet választottunk ki a termésképző elemek vizsgálatához. Az eredeti 100 db fölötti elültetett anyató tekintetében

az elsődleges szelekciós szempontunk a gépi betakaríthatóságra történő alkalmasság volt. A sovány csenkesz tövek magszárainak túlnyomó része ugyanis ellaposodva, a talajfelszín közelében helyezkedett el. Valószínűsíthetően a túlélés, a mindenáron való magpergés óhaja hozta ezt a morfológiai jegyet létre. A megmaradt 10 anyató magszárai 95%-ban függőlegesen álltak, így esély nyílt a gépi betakarításnak megfelelő szármagasság mellett. Az anyatóvek nem az eredeti termőhelyükkel azonos talajtípusra (kérges réti szolonyec), hanem réti csernozjom talajra lettek ültetve. A Kutatóintézetünk akkreditált laboratóriumában végzett talajvizsgálat eredményei: pH: 6,5, Arany-féle kötöttség: 49, víz. old. össz. só: 0,06 m/m%, humusz: 3,7 m/m%, (nitrit+nitrát)-N: 21,1 mg/kg, foszforpentaoxid: 170 mg/kg, káliumoxid: 438 mg/kg. Ha a sovány csenkesz perspektivikus jövőbeli felhasználási területeit tekintjük (pl. gyümölcsös kertek talajtakarása), az nem szikes talajon fog megvalósulni. A szikes gyepek felülvetése a közeljövőben még biztos tiltva lesz.

A kísérleti terület 50 éves csapadékátalaga 503 mm, a 2018. évi klímaindex 0,123 mm/1 Celsius fok, vagyis az év jellege Vinczeffy (1993) szerint száraz volt. A sovány csenkesz tövek körül 1 négyzetméteres területet geotextil fóliával fedtük le, az esetleges

magpergés felfogása végett. A sovány csenkesz töveken a tenyészidőszak során feljegyeztük a virágzás kezdetét és végét, a betakarítás időpontját. Megmértük a fővirágzat hosszát (cm), a bugaelágazások számát (db), a maghozó szárok hosszát (cm) és számát (darab), a tövenkénti termésmennyiséget (g/tő) (keletkezett zöld biomasszá). Az adatokat Excel adatkezelő-leíró statisztikával értékeltük.

EREDMÉNYEK

A sovány csenkesz anyatóvek virágzási adatait az 1. táblázatban tüntettük fel. Látható, hogy igen egységesen (8 esetben 3 nap, 2 anyatónél 4 nap alatt) elvirágoztak, s 24 nap múlva minden tő termése betakarításra alkalmassá vált. A sovány csenkesz anyatóvek virágzása 2018-ban, réti csernozjom talajtípuson április 30-tól május 4-ig tartott, tehát egyeznek a Vinczeffy (1993) által feljegyzett eredményekkel, s hetekkel hamarabb lezajlott más szerzők által publikált adatokétól. Valószínűsíthetően Fáy (1936), Gruber (1964), Solymosi (1993) szikes területeken végezték felméréseiket, míg Vinczeffy (1993), a miénkhez hasonló televényebb, hamarabb felmelegedő termőhelyeken is.

1. táblázat

Sovány csenkesz anyatóvek virágzási adatai (Karcag, 2018)

Azonosító(1)	Virágzás nap(2)	Virágzás kezdete(3)	Virágzás vége(4)	Betakarítás(5)
1	3	2018. május 1.	2018. május 4.	2018. május 28.
2	3	2018. május 1.	2018. május 4.	2018. május 28.
3	3	2018. május 1.	2018. május 4.	2018. május 28.
4	3	2018. május 1.	2018. május 4.	2018. május 28.
5	3	2018. május 1.	2018. május 4.	2018. május 28.
6	3	2018. május 1.	2018. május 4.	2018. május 28.
7	3	2018. május 1.	2018. május 4.	2018. május 28.
8	4	2018. április 30.	2018. május 4.	2018. május 28.
9	3	2018. május 1.	2018. május 4.	2018. május 28.
10	4	2018. április 30.	2018. május 4.	2018. május 28.

Table 1: Flowering data of *Festuca pseudovina* motherwort (Karcag, 2018)

Identifier(1), Flowering time(2), Flowering start date(3), End flowering(4), Harvesting(5)

A vizsgált csenkesz tövek maghozó szárainak adatait a 2. táblázatban közöljük. A maghozó szár tövenkénti száma 188-950 db között mozog (átlagosan 549,5 db), ami látványosan támasztja alá ezen „mindent túlélő” fűfaj vitalitását. Ezen túl az impozáns tövenkénti hajtásszám jelzi, mire lehet képes egy sanyarú termőhelyről kikerült gyepalkotó egy kiváló adottságú termőhelyen. Vinczeffy professzor (1993) 10-70 db/tő hajtásszámot publikált, ami a realitás szolonyec talajon, ráadásul egy jól záródó növényállományban.

A gépi betakarítást meghatározó magszár hossz maximum értékei 41-57 cm között ingadoznak, míg a legkisebb maghozó szár hosszak 19-28 cm között. Ha összehasonlítjuk eredményeinket az irodalmi adatokkal, egyértelműen kitűnik a jobb talajadottság hatása. Vinczeffy (1993) által jegyzett értékeknél (15-40 cm) is nagyobb növénymagasságokat mértünk. Megjegyeznénk, hogy valószínűsíthetően a nagy

hajtásszámnak is lehet hatása a szármagasságra, de ez további vizsgálatokat igényel. Kísérletünkben az anyatóvek tág térállásban helyezkedtek el, korlátozás nélkül növekedhettek bármely irányba, körüljárta őket a napfény. Egy jól záródott fűállomány esetén kisebb hajtásszám mellett, nagyobb szármagassági értékeket kaptunk volna.

A csenkesz anyatóvek generatív szaporító képleteinek adatait a 3. táblázatban tüntettük fel. A kedvező termőhelyi viszonyokkal magyarázható a zászlós buga hossza is, melyet 5-7,8 cm mérethatár között rögzítettünk. Eredményeink felső mérésátlagait hasonlóságot mutatnak a téma irodalmi feldolgozásában közölt kutatási adatokkal. Vinczeffy (1993) 8 cm-ben, Solymosi (1993) 7 cm-ben közölte a sovány csenkesz bugaméretének maximumát. Az általunk mért bugahossz alsó mérésátlagát viszont 2 cm-el nagyobb, mint az előbbi két kutató által publikált 3 cm-es értékhatár.

2. táblázat

Sovány csenkesz anyatövek maghozó szárainak adatai
(Karcag, 2018)

Azonosító(1)	Maghozó szár (db)(2)	Legmagasabb maghozó szár hossz (cm)(3)	Legkisebb maghozó szár hossz (cm)(4)
1	950	51	22
2	188	50	25
3	302	47	23
4	354	55	28
5	276	41	26
6	443	54	25
7	839	57	24
8	765	55	22
9	656	50	22
10	696	44	19
Várható érték(5)	546,90	50,40	23,60
Medián(6)	549,50	50,50	23,50
Módusz(7)	-	50	22
Szórás(8)	266,60	5,17	2,55
Variancia(9)	71076,77	26,71	6,49
Csúcsosság(10)	-1,59	-0,49	0,24
Ferdeség(11)	0,12	-0,61	-0,04
Minimum(12)	188,00	41,00	19,00
Maximum(13)	950,00	57,00	28,00
Összeg(14)	5469,00	504,00	236,00
Darabszám(15)	10	10	10

Table 2: Seeds of the seed-producing motherwort of *Festuca pseudovina* (Karcag, 2018)

Identifier(1), Growing stem (pcs)(2), Highest stem length (cm)(3), Minimum stem length (cm)(4), Expected value(5), Median(6), Modus(7), Scatter(8), Variance(9), Kurtosis(10), Skewness(11), Minimum(12), Maximum(13), Summary(14), Number of pieces(15)

A bugaelágazások száma 5-8 db között alakult méréseink alapján, az anyatövek 40%-ánál 6 db, míg szintén 40%-ánál 7 db-ot mértünk, tehát 6-7 bugaelágazás jellemző erre a fűfajra.

Az anyatövek tisztított magtömeg mediánértéke 6,46 g. Szembetűnő, hogy a magas hajtásszámú töveknél (1., 7., 8., 9., 10. számú anyatövek) többszörös magmennyiségeket mértünk, mint a csekélyebb hajtásszámú, 2., 3., 4., 5. és 6. számú töveknél. Ez további vizsgálatokat igénylő szelekciós szempont lehet a jövőben.

DISZKUSSZIÓ

A Kárpát-medencében ősidők óta gyepársulásokat alkotó sovány csenkesz eredeti termőhelyétől eltérő perspektivikus hasznosítási lehetőségei felé szándékoztunk adatokat gyűjteni kísérletünkben. A klímaváltozás miatt a közeljövőben

3. táblázat

Sovány csenkesz anyatövek generatív szaporító képleteinek adatai (Karcag, 2018)

Azonosító(1)	Fővirágzat hossza (cm)(2)	Buga elágazások száma (db)(3)	Tisztított tömeg (g)(4)
1	7	7	8,85
2	7,8	6	5,35
3	6	6	2,02
4	7	8	5,87
5	6,5	7	8,56
6	5	7	5,75
7	6	6	14,23
8	5,5	6	6,68
9	5,7	7	9,02
10	6,5	5	6,24
Várható érték(5)	6,30	6,50	7,26
Medián(6)	6,25	6,50	6,46
Módusz(7)	7	7	-
Szórás(8)	0,83	0,85	3,21
Variancia(9)	0,687	0,72	10,29
Csúcsosság(10)	-0,19	0,11	2,17
Ferdeség(11)	0,27	0,00	0,81
Minimum(12)	5,00	5,00	2,02
Maximum(13)	7,80	8,00	14,23
Összeg(14)	63,00	65,00	72,57
Darabszám(15)	10	10	10

Table 3: Data of the generative propagation formulas of *Festuca pseudovina* motherwort (Karcag, 2018)

Identifier(1), Length of the main flower (cm)(2), Number of buga branches (pcs)(3), Purified core weight (g)(4), Expected value(5), Median(6), Modus(7), Scatter(8), Variance(9), Kurtosis(10), Skewness(11), Minimum(12), Maximum(13), Summary(14), Number of pieces(15)

az öntözési lehetőség híján lévő díszkertek, szőlők és gyümölcsösök igény szerinti talajtakaró fűvesítése olyan fűfajok beszerzését predesztinálja, melyek aszálytűrése átlagon felüli. Véleményünk szerint ez az igény a száraz klimatikus adottságú termőhelyekről származó külföldi gyepalkotó fajok beszerzése mellett, hazai előállítású fűfajok révén is kielégíthető.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A közlemény az EFOP-3.6.2-16-2017-00001 azonosítójú, „Komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a Kárpát-medencében” című projekt eredménye.

Külön köszönetet szeretnénk mondani Tippi Alajos asszisztensünknek, akinek végtelen türelmü alapadat gyűjtése nagyban hozzájárult a kézirat létrejöttéhez.

IRODALOM

- Barcsák Z. (2004): Biogyepgazdálkodás. Biogazda kiskönyvtár, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 54-57.
- Barcsák Z.-Pásztor I. (1994). Meggyültetvény sorközgyepesítésének tapasztalatai. Gödöllő. 23-28.
- Baskay T. B. (1962): Legelő- és rétművelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Czikóczy M. (1996): Szőlőültetvények füvesítése. Természetes állattartás 5. Kaposvár. 53-56.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Kelemen, A.-Miglécz, T.-Szabó, Sz.-Szabó, G.-Tóthmerész, B. (2015): Microtopographic heterogeneity supports plant diversity: fine-scale patterns and age effect. *Basic and Applied Ecology*. DOI 10.1016
- Fazekas M.-Lazányi J.-Chrappán Gy. (2003): Növénynevelés és génmegőrzés a nagykunsági régióban. In: Mező A. (főszerk.): Szabolcs-Szatmár-Beregi-Szemle. Társadalom, tudomány, művészet. 22-26.
- Fáy A. (1936): A magyar szikesek növényzete. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, 447-448.
- Gruber F. (1964): Pázsitok. Gyepszőnyegek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 66-72.
- Halász, A.-Nagy, G.-Tasi, J.-Bajnok, M.-Mikoné, J. E. (2016): Weather regulated cattle behaviour on rangeland. *Applied Ecology and Environmental Research* 14(4): 149-158.
- Halász A.-Bencze D.-Póti P.-Tasi J. (2017): A megváltozott csapadékeloszlás és -intenzitás hatása a gyepek összetételére a Váli völgyben. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 15:1 pp. 13-19.
- Halász, A.-Tasi, J.-Bajnok, M.-Szabó, F.-Orosz, Sz. (2018): Climate sensitivity of Hungarian grasslands. In: Horan, B.-Hennessy, D.-O'Donovan, M.-Kennedy, E.-McCarthy, B.-Finn, J. A.-O'Brien, B. (szerk.) Sustainable meat and milk production from grasslands. p. 1038 pp. 598-600.
- Herczeg E.-Baráth N.-Wichmann B. (2011): Morfotaxonomiai és cönológiai adatok a Tompapusztai löszgyep *Festuca* taxonjaihoz. *Crisicum* 7. 77-90.
- Horn P.-Bögréné Bodrogi G.-Sáfár L.-Hajduk P. (2012): A juhtenyésztés világ és európai tendenciái, komplex környezeti és éghajlat változás hatásai. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 61 (3), 195-214.
- Király G. (2009): Új magyar fűveszkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. pp. 498-499.
- Horváth J.-Komarek L. (2016): A világ mezőgazdaságának fejlődési tendenciái. *Hódmezővásárhely*. 270 p.
- Komarek L. (2007a): A földhasznosítás rendszerváltozás utáni módosulásai a Dél-Alföldön. In: Kovács Cs.-Pál V. (szerk.): A társadalmi földrajz világa: [Becsei József professzor 70. születésnapjára] Szeged, Magyarország: pp. 325-332.
- Komarek, L. (2007b): The structural changes in the agriculture of the South Great Plain since the regime change. In: Kovács, Cs. (szerk.): From villages to cyberspace: In commemoration of the 65th birthday of Rezső Mészáros, Academician: Falvaktól a kibertérig: Ünnepi kötet Mészáros Rezső akadémikus 65. születésnapjára, Szeged, pp. 329-339.
- Komarek L. (2008): A Dél-Alföld agrárszerkezetének sajátosságai. Szeged, Magyarország: Csongrád Megyei Agrár Információs Szolgáltató és Oktatásszervező Kht.
- Kovács A.-Csízi I. (2004): Pratólógia. A rétek ökológiai és cönológiai alapjai. *Rinoceros Grafikai Stúdió, Karcag*, pp. 207.
- Kun A.-Molnár Zs. (2008): Szikes talajú gyepek. Természetvédelmi szempontú gyephasznosítás. 10-11.
- KSH (2016): Statisztikai évkönyv. www.ksh.hu (http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omf001a.html?down=2321) 2016.
- Molnár Zs.-Csízi I. (2015): Természetkímélő gazdálkodás szikeseken. *Pharma Press Nyomdaipari Kft.*, 91.
- Nagy G.-Tasi J. (2017): A legelők és a legeltetés szerepe a húsmarhatartásban. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 66:4 pp. 347-364.
- Nagy Z.-Vargyas Cs. (1988): Gyepnövénytermesztés – gyepetakarmányhasznosítás. *Szombathely*, 39-41.
- Németh Á.-Móring A.-Bihari Z. (2012): Aszályérzékenységi vizsgálatok. *OMSZ-kiadvány*. 31-36.
- Penksza, K. (2000a): Die Koerrektur der histologischen Beschreibung von *Festuca javorkae* von Májovszky im Jahre 1962, und Angaben zum Vorkommen der Art in Ungarn. *Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenökologie Univ. Hohenheim*, 10: 49-54.
- Penksza K. (2000b): A *Festuca javorkae* Májovský és a *Festuca wagneri* Degen Thaisz et Flatt jellemzése, és a tőlevelek morfológiája alapján készült szálaslevelű *Festuca* fajok (*Festuca ovina* csoport) határozókulcsa. (Kiegészítések Magyarország edényes flórájának határozójához). *Kitaibelia* 5 (2): 275-278.
- Penksza K. (2003): Pázsitfűvek taxonómiai vizsgálata. *Tájökológiai Lapok* 1: 219-220.
- Penksza K. (2009): Poaceae – Pázsitfűvek nemzetségeinek határozókulcsa. *Festuca – Csenkeszek, Lolium – Vadóc, Festulolium – Korcsvadóc*. In: Király G. (szerk.): Új magyar fűveszkönyv. pp. 498-509.
- Penksza K.-Engloner A.-Szerdahelyi T.-Bauer L.-Asztalos J. (2001): Bugamorfológiai paraméterek vizsgálati lehetőségei gyepalkotó *Festuca* fajokon. *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai* pp. 135-138.
- Penksza K.-Szerdahelyi T. (2001): Néhány magyarországi *Festuca* faj taxonómiai kutatás; és a *Colchicum arenarium* W. et K: előfordulása a Gödöllői-dombsíkon. In: Borhidi A.-Botta D. Z. (szerk.): Ökológia az ezredfordulón III. *Magyar Tudományos Akadémia*, 105-111.
- Penksza K.-Tasi J.-Szabó G.-Zimmermann Z.-Szentés Sz. (2009a): Természetvédelmi célú botanikai és takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 51-58.
- Penksza K.-Wichmann B.-Szentés Sz. (2009b): Szarvasmarha-, juh- és lőlelelők összehasonlító vizsgálata a Tapolcai- és Káli-medencében - 2008. év. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 59-64.
- Silling I. (1982): Kupuszina népi növényeinek jegyzéke. *Hungarológia Közlemények*, 14. 4. (53.) 573-578.
- Solyosi P. (1993): Pázsitfűvek, perjeszittyók, sások. Budapest. 48.
- Szemán L.-Dallos E.-Harcza M. (2009): Gyeptermesztési rendszerek hatása a gyep hozamára. In: Harcsa M. (szerk.) V. Növénytermesztési Tudományos Nap: Növénytermesztés: Gazdálkodás-Klíma-Társadalom. Budapest, Magyarország: Akadémiai Kiadó, pp. 225-228.

- Tasi J.-Bajnok M.-Halász A.-Szabó F.-Harkányiné Székely Zs.-Láng V. (2014): Magyarországi komplex gyepegzdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2014(1-2): 1-8.
- Török G.-Bajnok M.-Szentés Sz.-Tasi J. (2011): Az időjárás-változás hatása különböző típusú gyepek termőképességére és takarmány minőségére. *Animal Welfare Ethology And Housing Systems* Vol. 7:(4.) pp. 411-418.
- 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. *PlosOne* 9. e.97095.
- 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
- Valkó O.-Deák B. (2013): A természetes fajokkal való gyepesítés leggyakoribb buktatói. In: Török P. (szerk.) *Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban*. Budapest: Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, pp. 77-82.
- Várallyay Gy. (1996): Talajaink és a gyepegzdálkodás. *Debreceni Gyepgazdálkodási Napok* 13. 39-46.
- Vinczeffő I. (1993): *Legelő- és gyepegzdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 103-109.