

Szolonyec talajon kialakult zombékok paramétereinek pontosítása

Varga Krisztina – Budai Júlia – Tuba Géza –
Kovács Györgyi – Csízi István

Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság,
Karcagi Kutató Intézet, Karcag
vargakrisztina@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A solonyec talajú szikes gyepeken a mikrorelief viszonyok s a rossz vízáteresztő képességű agyag különleges gyeffelszín formációk kialakulásának kedveznek. Az év jelentős részén vízállásos területeken a tájra jellemző zombékosodás indulhat meg, mely alapvetően különbözik a lápi területeken kialakultaktól. Mivel a solonyec talajon képződött zombékokról minimális a számszerű adat, célkitűzésünk a hiánypótló adatszolgáltatás a zombékok számbeli és térbeli felvételezése kapcsán. Vizsgálataink helyszíne a Debreceni Egyetem AKIT Karcagi Kutatóintézetének 1987 óta nem hasznosított, vízállásos gyepterülete volt. 2×2 m-es kvadrátokban vizsgáltuk, tíz ismétlésben a botanikai összetételt, a hektáronkénti darabszámot, zombék magasságot, övméretet. Talajvizsgálatokat végeztünk a zombékok alsó illetve felső részéből vett talajmintákból.

Kulcsszavak: solonyec talaj, extenzív gyepek, zombék

SUMMARY

The grasslands formed on solonetz soil have microrelief conditions and poor water permeability clay to favor the formation of special lawn surface formations. In a significant part of the year, landscape-like congestion may occur in deep lying areas, which is fundamentally different from that in mire areas. As the numerical data on the tussocks formed on solonetz soil is minimal, our goal is to provide the missing data in connection with the numerical and spatial sampling of the tussocks. The site of our research was the unmanaged, deep-lying grassland area of the University of Debrecen, IAREF, Karcag Research Institute since 1987. We examined 2×2 m quadrates in ten repetitions, the botanical composition, the number of tussocks per hectare, the height of the tussock, and the size of the belt. Soil analyses were performed on soil samples taken from the bottom and top of the tussocks.

Keywords: solonetz soil, extensive turf, tussock

BEVEZETÉS

A hazai gyepgazdálkodás extenzifikálás irányába történő eltolódása olyan régi-új problémákat hozott felszínre, melyekkel véleményünk szerint a gyepkutatásnak is foglalkoznia kell. Alapvető gond, hogy a szikes talajú gyepeken folytatott gazdálkodásnak is sarokpontja a felszíni vízborítás (vízárja), s a talajvízszint (földárja) alakulása (Molnár és Csízi, 2015). A tiszántúli tájegységre jellemző solonyec szikesek sekély termőrétege, a B-szint jelentős sófelhalmozódása, a talaj magas agyagtartalma és rossz vízáteresztőképessége különleges gyeffelszín formációk kialakulásának

kedvez (Micheli et al., 2015), amihez a megváltozott használati mód is hozzájárul (Komarek, 2007a, b, 2008; Horváth és Komarek, 2016; Török et al., 2018; Járdi et al., 2017), és azt is figyelembe kell venni, hogy a gyeptermesztés kiszolgáló ágazat, így a kérődző állattartás válsága is rányomta bélyegét a hazai gyepterületek nagyságára és állapotára is (Horváth és Mikó, 2016; Halász et al., 2016; Póti, 1998; Póti et al., 2007). A mélyebb fekvésű, gyakran az év jelentős részében vízállásos területeken a tájra jellemző ún. zombékosodás indulhat meg. Megítélésük a mai napig kettős mércével történik. A gazdálkodók részéről általában negatív a megítélés, mivel a terület tradicionális hasznosíthatósága (kaszálás és/vagy legeltetés) szinte lehetetlen. A másik oldal, a természetvédők részéről a zombékosok kiváló élő- illetve búvóhelyül szolgálhatnak számos állatfajnak, így növelve a terület biodiverzitását. Két oldal, két kibékíthetetlen ellentét, s közben a zombékkal kapcsolatban, bár sok helyen említik, számszerű adat róluk vajmi elenyésző. Elsődleges vizsgálati célkitűzésünk a fenti ok miatt hiánypótló adatszolgáltatás a solonyec talajon kialakult zombékosok számbeli és térbeli paramétereinek felvételezése kapcsán.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A gyep művelési ág 10,8%-ot, 799,3 ezer hektárt képvisel hazánk mg-i területéből (KSH, 2019). Ebből a MÉTA adatbázis felmérése alapján kb. 190 ezer ha a szikes területek nagysága (Molnár et al., 2007). De a szikes termőhelyek kis távolságon belül is igen változatosak lehetnek az eltérő sófelhalmozódás miatt (Deák et al., 2014b). A sokszínű talajtani és domborzati adottság mellett az extenzív hasznosítási mód dominál, legtöbb esetben a Natura 2000 és az AKG keretei közé szorítva a gazdálkodás mozgásterét (Csízi és Monori, 2012). A hosszú idő óta előírt alacsony ráfordításszint egyre természetközelibb arculatú (s egyre alacsonyabb hozamú) gyepársulásokat eredményez. Így a „vakszík halofita növényzetétől a mocsárrétek buja szittyósáig” igen széles a florisztikai skála (Penszka, 2018). Csak úgy, mint a külterjes gyepeink mikrorelief viszonyai a szikfokok ún. „marikkal rakott földjétől” a juhászpádkáig. A továbbiakban szűkebb pátriánk, a Tiszántúl speciális mikrorelief-florisztikai formációival foglalkozunk, a zombékosodással. Tesszük azon okból, hogy napjainkban újra számolni kell velük gyepeink mélyebb fekvésű részein, mint az anyatermészet édesgyerekeivel, akik felütik a fejüket,

amint az emberi beavatkozás háttérbe szorul. A XIX. században, a nagy mocsárlecsapolások előtt számos szakirodalom íródott e témakörben. A tájegységek zombékkféleségeivel részletesen foglalkozott Kerner (1858) és Pokorny (1862), akik szerint „a zombék alföldi rónaságunk saját képződménye”, valamint Borbás (1881, 1885), aki a zombékot úgy definiálta, hogy „lapályos réteken helytel-közzel feldomborodó hant”. Alföldi vadvízjárta síkságunk terítve volt velük, ahogy a kortárs Arany János írta a Toldi című remekművében: „Nádtörzs lón az ágya, zombék a párnája”. Ezek a zombékok alapvetően különböznek ugyanis a tözezes területeken kialakultaktól, a talaj extrém magas agyagtartalma, a zombékgiliszták „építő” tevékenysége, s a többnyire monodomináns *Agrostio stoloniferae* – *Alopecuretum pratensis* (ecsetpázsitos sziki rét) asszociáció miatt (Fáy, 1936; Hortobágyi és Simon, 1991; Molnár és Csízi, 2015; Deák et al., 2014a, b; 2019). Természetesen ezen zombékosok is a természetvédők által értékesnek, a gazdálkodók által pusztítandóknak tekintendők – állapította meg Pánti (2017), a tiszántúli, szolonyec talajon kialakult zombékok vizsgálata során. Kétségtelen, hogy géptörés nélkül nem lehet sem kaszálni, sem „szárzúzni” a zombékosok területét (Keveiné, 1998; Kun, 1998), sőt a jószág se legeli szívesen, mert az ecsetpázsit szára a „pipaszurkáló” igen „szúrja a szemét”, a pásztorok szerint (Molnár, 2012, 2017). Az már más kérdés, hogy szintén az ő mondásuk, miszerint pusztító aszály esetén a „fertőket is koppanásig kell rágatni”. Baskay (1962) szerint ennek viszont előfeltétele (amíg nem volt égetési tilalom), hogy február táján, szeles időben „gyors” tüzzel lelángolták a zombékosok, nádasok területét. Napjainkban a zombékosok többsége védett (lényegében az összes Natura 2000 és AKG szabályozás alá eső gyepek), sőt terjedhetnek is az állandóan vízborított részektől az átmeneti sávok irányába (Pánti, 2017). Bölöni et al. (2008) szerint a zombékosok védelme érdekében meg kell akadályozni a potenciális veszélyforrást, a vízelvezetést, hogy a „vízpuffer” szerep fennmaradjon. Fekete et al. (1997), majd munkájukat folytatva Bölöni et al. (2011) az A-NÉR-ben az F2 kategóriába, szikes rétek közé sorolták. Pánti (2017) vizsgálatai alapján fontosnak tartja a zombékokkal kapcsolatos adatbázis bővítését, több helyszínen történő felvételezés révén.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálati terület Karcag külterületén, a „Papere” elnevezésű határreszen található, helyrajzi szám: 01712/1 (1. ábra). Az éves középhőmérséklet 10,2-10,4 °C, az évi csapadékmennyiség 490-510 mm közötti (Dövényi, 2010), tengerszint feletti magasság 85 m. Talajtípus kérges réti szolonyec, ősi mozaikos jelleggel. A terület florisztikai besorolása: Pannóniai flóratartomány, ezen belül az Alföld flóravidekének Tisza-vidéki flórajárásába tartozik. Ecsetpázsitos szikes rét (*Agrostio stoloniferae* – *Alopecuretum pratensis*) asszociációba sorolják Soó 1964 corr. Borhidi (Borhidi, 2003).

A kísérlet adat felvételezését 2019. 02. 19-én végeztük a fent említett paraméterekkel bíró, a Debreceni Egyetem, AKIT Karcagi Kutatóintézetének kezelésében lévő gyepterületen. A vizsgálatok tárgyát képező ún. zombékos, a terület legmélyebben fekvő vízállásos része, 1987 óta (30 éve) nem volt hasznosítva.

1. ábra: Felvételezési kvadrátok



Forrás: google.hu/maps, saját szerkesztés(1)

Figure: Recording quadrates

Source: google.hu/maps, own editing(1)

A vizsgálatok menete a következő volt: kijelöltünk, véletlenszerűen, tíz ismétlésben 2×2 m-es négyzetet, a területet jól reprezentáló helyen. Ezután rögzítettük a kvadrátokon belül a zombékok számát, illetve minden egyes zombéknak a magasságát és az övméretét. A kvadrátokban felmért zombék darabszámot (4 m²) megszoroztuk 2500-zal, hogy megkapjuk a hektáronkénti zombék darabszámot. A kvadrátok zombékjainak felső illetve alsó részéből talajmintákat vettünk, melyekből kvadrátonként átlagmintát képeztünk (1 felső rész zombék (A) + 1 alsó rész zombék (B) minta/felvételezési négyzet). A talajminták vizsgálatát a DE AKIT KKI akkreditált laboratóriumában végezték. Az adatokat Excel adatkezelő-leíró statisztikával értékeltük.

EREDMÉNYEK

A tíz felvételezési kvadrátban talált zombékok számbeli és térbeli adatait az 1. táblázatban szemléltetjük. A zombékok darabszáma a kvadrátokban 9 és 19 között változott. A zombékok övmérete 52 cm és 160 cm között alakult, míg a magasságuk 12 cm és 40 cm között változott.

A kvadrátok zombékjaiból vett talajminták vizsgálati eredményeit a 2. és 3. táblázatban tüntettük fel. A vizsgálatból kiderül, hogy az Arany-féle kötöttség nagy eltérést mutat a 2 felső és alsó talajréteg között. A felső talajréteg Arany-féle kötöttsége 72 és 92 között alakult, melyet a nehéz agyagos talajok közé sorolhatunk, míg az alsó talajréteg Arany-féle kötöttsége 43 és 50 között változott, mely az agyagos vályogtalajnak felel meg. A nitrogén-, foszfor- és káliumtartalom tekintetében is találtunk eltérést a két talajréteg között, a felső talajrétegben ezek az értékek magasabbak.

1. táblázat

Zsombékok számbeli és méretbeli paraméterei (Karcag, 2019)				
Terület(1)	Darabszám/4m ² (2)	Darabszám/ha(3)	Átlagos magasság (cm)(4)	Átlagos övméret (cm)(5)
Zsombék 1(6)	14	35000	16,18	132,67
Zsombék 2(7)	11	27500	23,18	144,00
Zsombék 3(8)	14	35000	25,18	76,33
Zsombék 4(9)	9	22500	26,44	137,33
Zsombék 5(10)	13	32500	29,60	150,33
Zsombék 6(11)	16	40000	30,18	145,00
Zsombék 7(12)	16	40000	29,00	133,00
Zsombék 8(13)	17	42500	27,50	141,33
Zsombék 9(14)	17	42500	27,60	113,33
Zsombék 10(15)	19	47500	33,50	133,00
Várható érték(16)	14,60	36500,00	26,84	130,63
Medián(17)	15,00	37500,00	27,55	135,17
Módusz(18)	14	35000	-	133
Szórás(19)	3,03	7564,54	4,70	21,59
Variancia(20)	9,16	5722222,22	22,08	466,21
Csúcsosság(21)	-0,15	-0,15	2,49	4,72
Ferdeség(22)	-0,54	-0,54	-1,20	-2,08
Minimum(23)	9,00	22500,00	16,18	76,33
Maximum(24)	19,00	47500,00	33,50	150,33
Összeg(25)	146,00	365000,00	268,36	1306,32
Darabszám(26)	10	10	10	10

Table 1: Numerical and Dimensional Parameters of tussocks (Karcag, 2019)

Area(1), Number of pieces/4m²(2), Number of pieces/hectare(3), Average height (cm)(4), Average belt size (cm)(5), Tussock 1(6), Tussock 2(7), Tussock 3(8), Tussock 4(9), Tussock 5(10), Tussock 6(11), Tussock 7(12), Tussock 8(13), Tussock 9(14), Tussock 10(15), Expected value(16), Median(17), Modus(18), Scatter(19), Variance(20), Kurtosis(21), Skewness(22), Minimum(23), Maximum(24), Summary(25), Number of pieces(26)

2. táblázat

A zsombékok felső részének talajvizsgálatai eredményei (Karcag, 2019)					
Arany-féle kötöttségi szám(1)	Humusz (%) (2)	NO ₂ +NO ₃ -N (mg/kg)(3)	AL-P ₂ O ₅ (mg/kg)(4)	AL-K ₂ O (mg/kg)(5)	
Zsombék 1/A(6)	72	6,4	12,4	161	554
Zsombék 2/A(7)	82	7,1	3,1	218	603
Zsombék 3/A(8)	72	6,2	3,0	237	708
Zsombék 4/A(9)	76	6,0	2,8	223	553
Zsombék 5/A(10)	88	7,9	2,0	152	505
Zsombék 6/A(11)	90	7,6	13,6	171	658
Zsombék 7/A(12)	80	6,4	6,0	221	748
Zsombék 8/A(13)	78	7,1	5,4	207	542
Zsombék 9/A(14)	86	6,9	2,3	157	621
Zsombék 10/A(15)	76	6,1	4,6	248	619
Várható érték(16)	80,00	6,77	5,52	199,52	611,10
Medián(17)	79,00	6,67	3,88	212,40	611,00
Módusz(18)	72	6,44	-	-	-
Szórás(19)	6,39	0,64	4,17	35,74	76,90
Variancia(20)	40,89	0,41	17,35	1277,09	5913,88
Csúcsosság(21)	-1,19	-0,86	0,68	-1,78	-0,50
Ferdeség(22)	0,31	0,51	1,40	-0,21	0,51
Minimum(23)	72,00	5,98	2,00	152,25	505,00
Maximum(24)	90,00	7,88	13,63	247,53	748,00
Összeg(25)	800,00	67,72	55,23	1995,16	6111,00
Darabszám(26)	10	10	10	10	10

Table 2: Soil test results for tops of tussocks (Karcag, 2019)

K_a(1), Humus (%) (2), NO₂+NO₃-N (mg/kg)(3), AL-P₂O₅ (mg/kg)(4), AL-K₂O (mg/kg)(5), Tussock 1/A(6), Tussock 2/A(7), Tussock 3/A(8), Tussock 4/A(9), Tussock 5/A(10), Tussock 6/A(11), Tussock 7/A(12), Tussock 8/A(13), Tussock 9/A(14), Tussock 10/A(15), Expected value(16), Median(17), Modus(18), Scatter(19), Variance(20), Kurtosis(21), Skewness(22), Minimum(23), Maximum(24), Summary(25), Number of pieces(26)

Zsombékok alsó részének talajvizsgálati eredményei (Karcag, 2019)

	Arany-féle kötöttségi szám(1)	Humusz (%) (2)	NO ₂ +NO ₃ -N (mg/kg)(3)	AL-P ₂ O ₅ (mg/kg)(4)	AL-K ₂ O (mg/kg)(5)
Zsombék 1/B(6)	50	3,3	2,9	113	394
Zsombék 2/B(7)	46	2,4	2,0	113	480
Zsombék 3/B(8)	48	2,4	2,0	113	535
Zsombék 4/B(9)	44	2,5	2,1	102	519
Zsombék 5/B(10)	43	2,5	2,0	133	580
Zsombék 6/B(11)	48	2,4	2,7	187	687
Zsombék 7/B(12)	46	2,5	2,0	144	538
Zsombék 8/B(13)	45	2,4	2,0	187	565
Zsombék 9/B(14)	50	3,3	2,2	215	617
Zsombék 10/B(15)	49	2,8	2,5	185	551
Várható érték(16)	46,90	2,63	2,25	149,09	546,60
Medián(17)	47,00	2,47	2,06	138,67	544,50
Módusz(18)	50	2,38	2	-	-
Szórás(19)	2,47	0,37	0,35	40,76	78,06
Variancia(20)	6,1	0,13	0,12	1660,99	6092,71
Csúcsosság(21)	-1,27	0,58	0,03	-1,56	1,41
Ferdeség(22)	-0,19	1,45	1,21	0,38	-0,21
Minimum(23)	43,00	2,36	2,00	101,52	394,00
Maximum(24)	50,00	3,33	2,94	215,20	687,00
Összeg(25)	469,00	26,34	22,50	1490,93	5466,00
Darabszám(26)	10	10	10	10	10

Table 3: Soil test results for bottom tussocks (Karcag, 2019)

K_A(1), Humus (%) (2), NO₂+NO₃-N (mg/kg)(3), AL-P₂O₅ (mg/kg)(4), AL-K₂O (mg/kg)(5), Tussock 1/B(6), Tussock 2/B(7), Tussock 3/B(8), Tussock 4/B(9), Tussock 5/B(10), Tussock 6/B(11), Tussock 7/B(12), Tussock 8/B(13), Tussock 9/B(14), Tussock 10/B(15), Expected value(16), Median(17), Modus(18), Scatter(19), Variance(20), Kurtosis(21), Skewness(22), Minimum(23), Maximum(24), Summary(25), Number of pieces(26)

DISZKUSSZIÓ

Prognosztizálhatóan a hazai gyepterületek ráfordítási szintje hosszabb távon is az extenzív hasznosítási trend felé halad (Török et al., 2018; Házi et al., 2012; Penksza et al., 2013; Kiss és Penksza, 2018). A természetvédelmi oldal a középtávon biztosan felülkerekedik a gazdálkodói hozzáálláson. A külterjes gyepeken gazdálkodóknak meg kell tanulni együtt élni a zsombékosodással. Olyan gazdasági állatfajok, fajták tartásán érdemes gondolkodni nagy kiterjedésű zsombékok esetén, melyek hasznosítani képesek a zsombékos területeket (mangalica, fodros tollú lúd), illetve Natura 2000-es terület esetén a bivaly (Marticsek et al., 2011; Penksza et al., 2008).

Az egyik legfontosabb feladat ugyanakkor a zsombékosok területnövekedésének megakadályozása, következetes körül-kaszálással. Eddigi eredményeink alapján további vizsgálatokat tervezünk a zsombékosokkal kapcsolatos adatbázis pontosítása céljából.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A közlemény az EFOP-3.6.2-16-2017-0001 azonosítójú „Komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a Kárpát-medencében” című projekt eredménye.

IRODALOM

- Baskay Tóth B. (1962): Legelő- és rétművelés. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
- Borbás V. (1881): Az alföldi zsombék. Földm. érdekeink. 47. sz. pp. 300-301.
- Borbás V. (1885): Az alföldi zsombék. Természettudományi Közölny. XVII: (191)
- Borhidi A. (2003). Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó. Budapest
- Bölöni J.-Horváth F.-Illyés E.-Kun A.-Molnár Zs.-Szabó R.-Viszló I. (2008): Természetvédelmi célú gyephasznosítás. Duna-Ipoly Nemzeti Park kiadványa
- Bölöni J.-Molnár Zs.-Kun A. (2011): Magyarország élőhelyei, vegetáció típusok leírása és határozója. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete. Vácrátót
- Csizi I.-Monori I. (2012): A juheltartó képesség alakulása az AKG keretei között. Állattenyésztés és Takarmányozás. 61: (3): 285-293.

- Deák, B.-Valkó, O.-Alexander, C.-Mücke, W.-Kania, A.-Tamás, J.-Heilmeier, H. (2014a): Fine-scale vertical position as an indicator of vegetation in alkali grasslands - case study based on remotely sensed data. *Flora* 209: 693-697.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Tóthmérész, B. (2014b): Solonetz meadow vegetation (*Beckmannia eruciformis*) in East-Hungary - an alliance driven by moisture and salinity. *Tuexenia* 34: 187-203.
- Deák, B.-Valkó, O.-Tóthmérész, B. (2019): VIII. Pannonic saline meadows - *Scorzonera-Juncetalia gerardii*. in: Körmöczy, L.-Makra, O. (Eds.): *Vegetation and Fauna of Tisza River Basin III. Tiscia Monograph Series 12*, Szeged, pp. 61-90.
- Dövényi Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest
- Fáy A. (1936): A magyar szikesek növényzete. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda. Budapest, pp. 444-446.
- Fekete G.-Molnár Zs.-Horváth F. (1997): A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Nemzeti Biodiverzitás Monitoring Rendszer II. pp. 374.
- 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.
- 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: 223-231.
- Hortobágyi T.-Simon T. (1991): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest
- Horváth J.-Komarek L. (2016): A világ mezőgazdaságának fejlődési tendenciái. Hódmezővásárhely. 270. p.
- Horváth, J.-Mikó, E. (2016): Impact of economic environment on herd size and milk production on a dairy cattle farm. *Lucrari Stintifice Management Agricol* 18: 117-122.
- Járdi I.-Pápay G.-Fekete Gy.-S.-Falusi E. (2017): Marhalegelők vegetációjának vizsgálata az Ipoly-völgy homoki gyepeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 15(2): 9-22.
- Kerner, A. (1858): Ueber die Zombekmoore Ungarns, *Zool. Botan. Gerellschaft*. pp.315-316.
- Keveiné B. I. (1998): Növényföldrajz. Nemzeti Tankönyvkiadó, pp. 148.
- Kiss T.-Penksza K. (2018): A legeltetés hosszú távú hatása kiskunsági füves pusztákon. *Természetvédelmi Közlemények* 24: 104-113.
- Komarek L. (2007a): A földhasznosítás rendszerváltozás utáni módosulásai a Dél-Alföldön. In: Kovács Cs.-Pál V. (szerk.) *A társadalmi földrajz világi: [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.
- KSH (2019): www.ksh.hu (2019. szeptember 28.)
- Kun A. (1998): Száraz gyepek Magyarországon. Göncöl Alapítvány kiadványa. Vác
- Marticsek J.-Szemán L.-Horváth A.-Végyári Zs.-Horváth R.-Boldogh S.-Ilonczai Z.-Viszló L.-Varga Z. (2011): A természetkímélő gyepgazdálkodás. (Szerk.: Viszló L.) *Pro Vértes Természetvéd. Közal., Csákvár*. p. 223.
- Micheli E.-Fuchs M.-Láng V.-Szegei T.-Dobos E.-Szabóné Kele G. (2015): Javaslat talajosztályozási rendszerünk megújítására: alapelvek, módszerek, alapegységek. *Agrokémia és Talajtan* 64(1): 285-297.
- Molnár Zs. (2012): A Hortobágy pásztorszemmel. Hortobágy Természetvédelmi Közalapítvány, Debrecen
- Molnár Zs. (2017): "I See the Grass Through the Mouths of My Pokorny A. (1862): Magyarország tőzegképletei. *Az MTA math. és term. tud. Közl. II. kötet*, pp. 79.
- Molnár Zs.-Csizi I. (2015): Természetkímélő gazdálkodás szikkességekben. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet. Vácrátót
- Molnár, Zs.-Bartha, S.-Seregélyes, T.-Illyés, E.-Botta-Dukát, Z.-G. Timár, G.-Horváth, F.-Révész, A.-Kun, A.-Böloni, J.-Bíró, M.-Bodonczai, L.-Deák, Á. J.-Fogarasi, P.-Horváth, A.-Isépy, I.-Karás, L.-Kecskés, F.-Molnár, Cs.-Ortmann-né Ajkai, A.-Rév, Sz. (2007): A grid-based, satellite-image supported multi-attributed vegetation mapping method (MÉTA), *Folia Geobotanica* 42: 225-247.
- Pánti S. (2017): Szolonyec talajon kialakult zombékok tulajdonságainak vizsgálata. DE MÉK BSc Szakdolgozat. Debrecen, pp. 34.
- Penksza K. (szerk.) (2018): Általános növénytan: Agrárszakos hallgatók számára. Gödöllő, Magyarország: Szent István Egyetemi Kiadó
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz.-Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5(1): 49-62.
- 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.
- Pokorny A. (1862): Magyarország tőzegképletei. *A magy. tud. akad. math. és term. tud. Közl. II. kötet*, 79.
- Póti P. (1998): Korszerű tartástechnológiák a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 47: 337-342.
- Póti, P.-Pajor, F.-Láczó, E. (2007): Sustainable grazing in small ruminants. *Cereal Research Communications* 35 945-948.
- Soó R. (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Akadémiai Kiadó, pp. 589.
- 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
- www.google.hu/maps

