

## Kaszálók vagy legelők lehetnek a Duna menti homoki gyepek?

Rác Brigitta<sup>1</sup> – Stilling Ferenc<sup>1</sup> – Pajor Ferenc<sup>2</sup>

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

<sup>1</sup>Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növényteni Tanszék, Agrobotanika csoport, Gödöllő

<sup>2</sup>Állattenyésztési Tudományok Intézet, Gödöllő  
pajor.ferenc@uni-mate.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

A *Festuca* fajok a pannon vegetáció fontos gyepalkotói, ezen túl a vegetáció meghatározó tagjai olyan élőhelyeken, ahol a legtöbb növényfaj számára már túl szélsőségesek a körülmények. Gyepgazdálkodási felmérések alapján a szálal levelű vagy apró csenkeszek (*Festuca*) és élőhelyei úgynevezett gyenge termőképességű gyepeket alkotnak, mindamelllett az élőhelyek jelentős természetvédelmi értéket képviselnek. Ezen élőhelyek jelentősége a klímaváltozással párhuzamosan, a száraz élőhelyek potenciális terjedésével feltehetően nőni fog.

Kutatásunk fő kérdése a következő: a Dunát követve, több környezeti tényező változása (talaj, csapadék, hőmérséklet) mentén ezen homoki gyepek fajösszetétele hogyan változik, illetve a gazdasági hasznosíthatóságuk (takarmányozási, beltartalmi értékek) változik-e?

A biomassa vágásminták a Duna mentén az északnyugat-Kisalföldtől kiindulva a Kárpát-medence központi nagy kiterjedt homoki hátságán át (ahol 3 részre, északi, középső és déli részre bontva) legdélibb, deliblati területéig, valamint a Kárpátok vonalán átlépve a Román-alföldig és Bulgáriáig 17 mintaterületről kerültek begyűjtésre. Minden mintaterületen 6-6 minta készült 0,5×0,5 m-es kvadrátok használatával. A mintákat a következő gyepalkotókra bontottuk: 1. A jellemző *Festuca* fajok, 2. egyéb pázsitfűvek, 3. pillangós fajok, 4. egyéb kétszikű fajok, 5. egyéb egyszikű fajok, 6. avar.

Eredményeink alapján a gyepek biomassa mennyisége csekély, 300-800 g/m<sup>2</sup> között változik. A nyílt homoki gyepekben 500 g/m<sup>2</sup> alatti, és zártabb gyepekben a jelentősebb. A legkevesebb biomassa-mennyiséggel a *F. vaginata* gyepe rendelkezik, míg a legmagasabbal a *F. rupicola/javorkae*, ám minden gyep típusban jelentős volt a *Festuca* fajok relatív biomassa mennyisége. Szintén nagy arányban meglévő gyepalkotó volt az egyéb, pillangós fajok nélküli kétszikűek csoportja. Ennek a két csoportnak az aránya is változott, úgy, hogy a gyep zártabbá válásával a *F. vaginata* típustól a *F. wagneri*-n át a *F. rupicola/javorkae* irányába haladva a *Festuca* fajok aránya csökken és az egyéb kétszikűek mennyisége jelentősebbé válik. A szúrós fajok csak zártabb gyepekben (*Festuca rupicola/javorkae*, *F. wagneri*) fordultak elő. A *F. wagneri* és a *F. javorkae/rupicola* állománya rendelkezik a legtöbb (18,55 g/0,25 m<sup>2</sup>) pillangós növényfajjal.

E gyepekből gyenge minőségű réti széna várható, a kiskérődző ágazat számára jelenthet felhasználható takarmányforrást: leginkább a juhokkal történő hasznosítás jöhet szóba.

**Kulcsszavak:** biomassa, legeltetés, kaszálás, homoki gyepek

### SUMMARY

*Festuca* taxa are important grassland species in the pannonian vegetation, and are defining members of it where conditions are too extreme for most plants. Based on grassland management surveys, habitats of narrow-leaved or small *Festuca* species are an indicator of poor productive capacity, but are important in terms of nature conservation. The significance of these grasslands are likely to be increasing in line with climate change and expanding dry habitats.

Our main question was the following: along the Danube river, how does the species composition of these grasslands change in line with environmental factors (soil, precipitation, temperature), and does their economic usability (nutrition and content values) alter?

Cut samples of biomass were made along the Danube from 17 areas, beginning in the northwestern part of the Little Hungarian Plain, across the central great sandy plains of the Carpathian Basin (divided into three parts: north, middle, south) to the southernmost part of the Basin at Deliblat, Serbia. The last samples were made beyond the Carpathians on the Romanian Great Plain and Bulgaria. 6 samples were recorded in each area using 0.5×0.5 m quadrats. Samples were divided to the following categories: 1. *Festuca* taxa, 2. other grasses; 3. legumes; 4. other dicots; 5. other monocots; 6. dead leaves.

According to our results, the biomass of the grasslands is low, varying from 300 to 800 g/m<sup>2</sup>. It is under 500 g/m<sup>2</sup> in open sandy grasslands, and is relatively higher in closed ones. *F. vaginata* grasslands have the lowest value, while *F. rupicola/javorkae* has the highest, but comparing to the other categories, the relative biomass of *Festuca* taxa was high in every habitat. Dicots (without legumes) were also an important category. The relation of these two groups also changed: the closer the habitats (from *F. vaginata* across *F. wagneri* to *F. rupicola javorkae*), the lower the relative abundance of *Festuca* taxa and the higher of legumes. Spiky species occurred only in the more closed grasslands (*F. rupicola/javorkae*, *F. wagneri*). Samples from these two types included also the most legumes (18.55).

The quality of hay from these grasslands is potentially poor, it can be a usable feed source for the small ruminant industry, i. e. sheep grazing.

**Keywords:** biomass, grazing, mowing, sandy grasslands

### BEVEZETÉS

Vizsgálatunk tárgyát a Duna menti homoki gyepek képezik, mind botanikai szempontból, mind a gazdasági jelentőségüket tekintve.

A gyepeken jelen lévő fitomassza mennyisége kismértékű zavarás esetén azok produktivitásától függ, így a fitomasszaértékek elemzésével a produktivitást értékelhetjük (Antal és Juhász, 2008; Antal és Huzsvai, 2007). Különösen érvényes ez a kis produktív vegetációtípusokra (Bálint et al., 2014; Pápay et al., 2019a, b; Járdi et al., 2017; Szabó et al., 2017; Penksza et al., 2020). A tápanyagokban gazdagabb és jobb vízellátottságú talajokon fordulnak elő a záródó homokgyepek, amit Pápay et al. (2019a) vizsgált a biomassza mennyiségét is figyelembe véve. A produktivitás-fajgazdagság közötti kapcsolata, a gyepek földrajzi elhelyezkedése, környezeti viszonyai, fajösszetétele, kiterjedése, feldaraboltsága is jelentősen befolyásolja a biomassza mennyiségét és minőségét (Mittelbach et al., 2001; Gillman és Wright, 2006; Cornwell és Grubb, 2003; Bischoff et al., 2005; Schaffers, 2002). A mezofilabb környezetben kialakult gyepek, hegyi rétek biomasszája jelentősebb (Pápay és Uj, 2012; Pápay, 2016; Pápay et al., 2017, 2019c, 2020; Katona et al., 2016; Zimmermann et al., 2018). A magyarországi gyepekben is csökken a biodiverzitás, hasonlóan az európai tendenciákhoz, ami nemcsak a mezőgazdasági tevékenységen kívüli területeken, hanem természetes vegetáció típusokban is jellemző (Bakker és Berendse, 1999; Bischoff et al., 2005; Valkó et al., 2011; Tasi et al., 2013, 2014; Halász et al., 2016). A legelők esetében a túllegeltetés vagy a teljes felhagyás okozhat fajszám- és diverzitás csökkenést, amely gyakran a gyepek fitomassza viszonyainak megváltoztatásán keresztül fejt ki hatását (Guo, 2007; Kelemen et al., 2013; Szentés et al., 2009a; Penksza et al., 2013), de a gyepek folyamatos kezelésére, monitorozására mindenképpen szükség van (Penksza et al., 2015, 2016). Ezért ökológiai és természetvédelmi szempontból is elengedhetetlen a fitomassza és a fajszám kapcsolatának vizsgálata természetes gyepekben (Bálint et al., 2014; Penksza et al., 2013; Schaffers, 2002; Deák et al., 2011; Török et al., 2018).

A hazai gyepek biomassza-vizsgálatai korán megkezdődtek. Précsényi (1975), Antal és Huzsvai (2007), Antal és Juhász (2008) a növényzet biomassza-termelését vizsgálták. Précsényi (1975) a magyarországi legelők egyik jellemző társulását, a *Potentillo-Festucetum pseudovinae*-t elemezte, mely a *Salvio-Festucetum rupicola* leromlásaként alakul ki. A közlemény 15 magyarországi rét-legelő (9 szárazfekvésű legelő, 2 szikes pusztai legelő, illetve rét, 3 mocsárrét és 1 kaszálórét) talajszint alatti és feletti növényi részei arányának változását ismerteti. Az arány minden társulásban meghaladta az 1-et, vagyis a gyökérszét súlya minden esetben nagyobb volt, mint a talajszint feletti részéé. A szikes gyepek műtrágyázási kísérletével számos kutató foglalkozott. Antal és Juhász (2008) legelők gyepprodukciónak vizsgálták a legelési időnyek megfelelően a területet több, jól elkülöníthető termőhelyre bontva. Szoros összefüggést állapítottak meg a terület termőhelyi adottságai, a legelés és a gyeptömeg között. Kelemen et al. (2013) példaértékűen széles körben vizsgálta a hortobágyi szikes és löszgyepeket. Az eredményeik a földfelszín feletti fitomassza és a fajszám közötti

szoros kapcsolatot mutatta ki. A fajgazdagság maximumát 750 g/m<sup>2</sup> földfelszín feletti fitomasszával találták (Kelemen et al., 2013).

A jelen kutatás során olyan vegetációtípusokat vizsgáltunk, amelyek szegény homoktalajokon alakulnak ki, és a gazdasági hasznosíthatóságuk is meglehetősen kérdéses, viszont a kiterjedésük következtében, a jövőben való esetleges terjedésük miatt gazdasági jelentőségük nem elenyésző. A vegetáció típusok a mészkedvelő évelő nyílt homokpusztagyepék (*Festucetum vaginatae* Rapaics ex Soó 1929 em. Borhidi 1996) jellemzőek, melyek nagyon száraz és tápanyagban is szegény területeken alakulnak ki (Penksza, 2000a, b, 2019; Penksza et al., 2019a, b, 2020). Jelenleg is viszonylag nagy kiterjedésben fordulnak elő, mivel nem függenek közvetlenül a talajvíztől, és fajaik jól alkalmazkodtak a szárazsághoz, így az emberi tevékenység által okozott és klimatikus vízhiány negatív hatása nem olyan jelentős. Ezek jelentős részét kedvezőbb talajadottságaik miatt felszántották. A zárt szürke kákás homoki gyepek (*Galio veri-Holoschoenetum vulgaris*) pedig eredetileg a kis buckaközi lápok foltjainak indikátorai voltak, amelyek jelenleg a talajvízszint csökkenés hatására a buckaközi laposok aljára húzódtak le (Borhidi et al., 2012). Ezek a gyepek elsősorban juhlegelőként jöhetnek potenciálisan számításba (Török et al., 2018; Kiss et al., 2011; Kiss és Penksza, 2018; Magyar et al., 2017; Penksza et al., 2008, 2010, 2013; Szabó et al., 2010, 2011, 2017; Szentés et al., 2009a, b, 2012). Napjaink klímaváltozás generálta szélsőséges meteorológiai viszonyok igen megnehezítik, többek között a legelőre alapozott juhtartást is (Komarek, 2005, 2007a, b, 2008; Horváth és Komarek, 2016).

A vizsgálat során egy földrajzi grádiens mentén a Duna vonalában a Kisalföld-Csalóköztől kiindulva a Román alföldig követtük a homoki vegetációt.

Dolgozatunk elsődleges célja volt a Duna menti homoki gyepek biomassza mennyiségi és minőségi összetételének megállapítása. Fő kérdéseink a következők voltak: Mekkora a területek biomassza mennyisége, és ez változik-e a földrajzi pozíció változásával? A biomassza összetétele, a vizsgált *Festuca* fajok beltartalmi értékei mennyire teszik alkalmassá állattartásra ezeket a gyepeket?

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A beltartalmi vizsgálatokhoz szükséges minták gyűjtése a Dunát követve történt a Kárpát-medence középső alföldi részén, ÉNy-ról, D, DK felé haladva négy földrajzi egységben. Ezen túl Románia területén (Balta Verde) és Bulgáriában (Vidin) is gyűjtöttünk növénymintákat (1. ábra). Az elkülönített földrajzi egységek mellett meghatározóak a következő domináns *Festuca* fajok voltak: *Festuca vaginata*, *F. pseudovaginata*, *F. wagneri*, *F. tomanii* (új a magyar flórára nézve, Penksza et al., 2020), valamint a *F. javorkae* és *F. rupicola*, melyet összevontunk. Minden mintaterületen a domináns *Festuca* tövekről külön is gyűjtöttünk mintát, és ezen túl a mintanegyzetből válogatás nélkül, vegyesen, ezeknél

a „kevert” megnevezést használtuk és X-szel jelöltük.

Míndezek figyelembe vételével a mintaterületek, a kódokkal együtt a következők:

#### I: *Festuca vaginata* dominanciájú gyepek:

*Csak a domináns Festuca faj:*

- GFv: *Festuca vaginata*, Kisalföld: Gönyű
- SzFv: *Festuca vaginata*, Kiskunság északi része: Szigetmonostor
- HFv: *Festuca vaginata*, Kiskunság északi része: Újpesti Homoktövis TT
- BFv: *Festuca vaginata*, Kiskunság déli része: Bugac
- DFv: *Festuca vaginata*, Szerbia: Deliblát
- BVv: *Festuca vaginata*, Románia: Balta Verde

*Domináns Festuca faj és a vegetációs környezete:*

- GFvX: *Festuca vaginata*, Kisalföld: Gönyű
- SzFvX: *Festuca vaginata*, Kiskunság északi része: Szigetmonostor
- HFvX: *Festuca vaginata*, Kiskunság északi része: Újpesti Homoktövis TT
- BFvX: *Festuca vaginata*, Kiskunság déli része: Bugac
- DFvX: *Festuca vaginata*, Szerbia: Deliblát
- BVvX: *Festuca vaginata*, Románia: Balta Verde

#### II: *Festuca pseudovaginata* dominanciájú gyepek:

*Csak a domináns Festuca faj:*

- SzFp: *Festuca pseudovaginata*, Kiskunság északi része: Szigetmonostor
- HFp: *Festuca pseudovaginata*, Kiskunság északi része: Újpesti Homoktövis TT
- BFp: *Festuca pseudovaginata*, Kiskunság déli része: Bugac

*Domináns Festuca faj és a vegetációs környezete:*

- SzFpX: *Festuca pseudovaginata*, Kiskunság északi része: Szigetmonostor
- HFpX: *Festuca pseudovaginata*, Kiskunság északi része: Újpesti Homoktövis TT
- BFpX: *Festuca pseudovaginata*, Kiskunság déli része: Bugac

#### III: *Festuca tomanii* dominanciájú gyepek:

*Csak a domináns Festuca faj:*

- SzFt: *Festuca tomanii*, Kiskunság északi része: Szigetmonostor
- HFt: *Festuca tomanii*, Kiskunság északi része: Újpesti Homoktövis TT

*Domináns Festuca faj és a vegetációs környezete:*

- SzFtX: *Festuca tomanii*, Kiskunság északi része: Szigetmonostor
- HFtX: *Festuca tomanii*, Kiskunság északi része: Újpesti Homoktövis TT

#### IV: *Festuca wagneri* dominanciájú gyepek:

*Csak a domináns Festuca faj:*

- BFw: *Festuca wagneri*, Kiskunság déli része: Bugac
  - DFvw: *Festuca wagneri*, Szerbia: Deliblát
  - BVFw: *Festuca wagneri*, Románia: Balta Verde
  - VFw: *Festuca wagneri*, Bulgária, Vidin
- Domináns Festuca faj és a vegetációs környezete:*
- BFwX: *Festuca wagneri*, Kiskunság déli része: Bugac
  - DFvwX: *Festuca wagneri*, Szerbia: Deliblát
  - BVFwX: *Festuca wagneri*, Románia: Balta Verde
  - VFwX: *Festuca wagneri*, Bulgária, Vidin

#### V: *Festuca tomanii* dominanciájú gyepek:

*Csak a domináns Festuca faj:*

- GFjr: *Festuca javorkae/rupicola*, Kisalföld: Gönyű
- CFjr: *Festuca javorkae/rupicola*, Csallóköz (Szlovákia): Cenkov (Csenke)

*Domináns Festuca faj és a vegetációs környezete:*

- GFjrX: *Festuca javorkae/rupicola*, Kisalföld: Gönyű
- CFjrX: *Festuca javorkae/rupicola*, Csallóköz (Szlovákia): Cenkov (Csenke)

1. ábra: A mintavételi területek

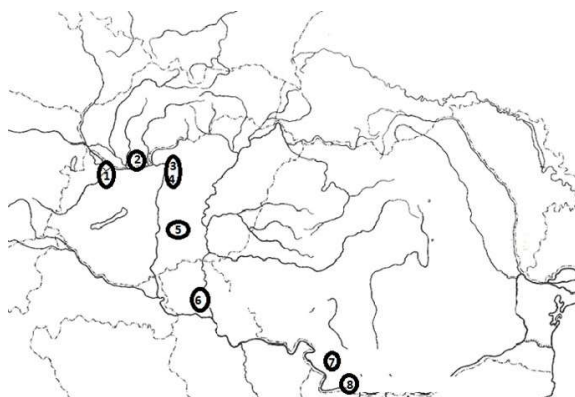


Figure 1: The sampling areas

A mintaterületek biomassza-termelésének meghatározását nyíráspróbával végeztük. A lenyírt minták segítségével az állatok által meghagyott föld feletti biomassza termelést, gyeptömeget tudtuk megmérni. Vegetáció típusonként 6-6 mintát vettünk 0,5×0,5 m-es kvadrátokat alkalmazva. A juhlegelőknél 3 cm-es tarlóval dolgoztunk.

Az egyes vágásmintáknál Tasi (2010) csoportosítását vettük figyelembe, de a pázsitfűveket elkülönítettük 2 csoportra; az előforduló *Festuca* fajokat külön kezeltük.

A vizsgált összetevők a következők voltak:

1. *Festuca* fajok,
2. egyéb pázsitfűvek,
3. pillangós fajok,
4. egyéb kétszikű fajok,
5. egyéb egyszikű fajok,
6. avar.

## EREDMÉNYEK

Az 1. táblázat a biomassza értékeket tartalmazza. Az összes biomassza-mennyiségben belül a legkevesebb tömeggel a *F. vaginata* rendelkezik, míg a legmagasabbal a *F. rupicola/javorkae*. Az értékük közti különbség 21,15 g/0,25m<sup>2</sup> (2. ábra).

1. táblázat

A mintavételi területek biomassza adatai

	<i>Festuca</i>	egyéb pázsitfű(1)	pillangós(2)	kétszikű(3)	egyéb egyszikű(4)	szúrós(5)	avar(6)	szum
<b><i>Festuca vaginata</i></b>								
Gönyű (GFv)	25,65	44,83	6,80	38,60	4,75	0,00	13,30	<b>133,93</b>
Szigetmonostor (SzFv)	35,50	18,00	4,50	33,75	0,00	0,00	15,00	<b>106,75</b>
Homoktövis TT (HFv)	24,67	20,80	1,13	26,58	1,25	0,00	17,33	<b>91,76</b>
Bugac (BFv)	26,67	20,80	1,12	26,58	1,25	0,00	17,33	<b>93,75</b>
Deliblát (DFv)	38,87	23,78	1,20	20,56	0,00	0,00	4,67	<b>89,07</b>
Balta Verde (BvFv)	38,38	6,90	2,75	34,75	2,12	0,00	9,50	<b>94,40</b>
<b><i>Festuca pseudovaginata</i></b>								
Szigetmonostor (SzFp)	38,50	21,63	3,75	27,88	1,00	1,80	11,13	<b>105,68</b>
Homoktövis TT (HFp)	38,50	18,63	3,75	27,88	1,00	2,20	11,13	<b>103,08</b>
Bugac (BFp)	46,25	11,88	0,88	15,00	5,38	2,40	20,25	<b>102,03</b>
<b><i>Festuca tomanii</i></b>								
Szigetmonostor (SzFt)	59,30	28,90	8,20	39,45	4,20	4,50	11,13	<b>155,68</b>
Homoktövis TT (HFt)	43,30	5,60	6,80	19,45	1,90	2,10	2,10	<b>81,25</b>
<b><i>Festuca wagneri</i></b>								
Bugac (BFw)	47,67	12,45	6,56	17,21	1,20	8,56	6,10	<b>100,75</b>
Deliblát (DFw)	38,76	14,56	35,78	23,42	2,23	6,50	28,56	<b>111,05</b>
Balta Verde (BvFw)	48,30	12,60	16,40	39,60	2,30	0,00	12,10	<b>131,30</b>
Vidin (VFw)	46,67	37,60	15,44	79,25	1,33	4,45	5,50	<b>190,24</b>
<b><i>Festuca javorkae/rupicola</i></b>								
Gönyű (GFjr)	51,67	37,60	15,32	79,25	1,33	4,45	5,51	<b>195,13</b>
Cenkov (CFjr)	53,88	41,23	15,43	79,25	1,33	4,87	5,56	<b>201,55</b>

Table 1: Biomass data from the sampling areas  
other grass species(1), legumes(2), other dicotyledons(3), other monocotyledons(4), thorny species(5), dead leaves(6)

2. ábra: *Festuca* egyedek biomassza átlageredménye vegetáció típusonként összehasonlítva

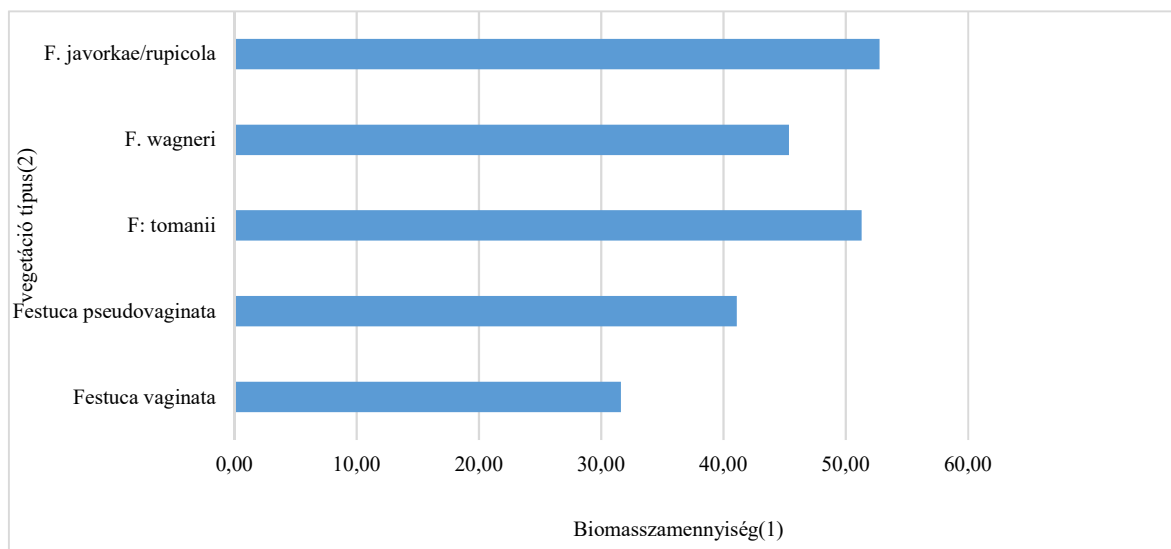


Figure 2: Mean biomass yield of *Festuca* individuals compared by vegetation type  
biomass mass(1), vegetation type(2)

Az egyéb egyszikűek 1,33-3,05 g/0,25 m<sup>2</sup> értékig megjelennek a vizsgált *Festuca* állományokban. A legkisebb érték a *F. javorkae/rupicola*, míg a legmagasabb a *F. tomanii* biomasszájából került kimutatásra. A *F. vaginata* állománya kevéssel több, 1,56 g/0,25 m<sup>2</sup> egyéb egyszikűvel rendelkezik. Megemlítendő a *F. pseudovaginata* állománya, melyben a *F. tomanii* mellett szintén sok az egyéb egyszikű.

Az avar aránya közel hasonló minden mintában. Legnagyobb mennyiségben a *F. pseudovaginata*, *F. wagneri* és a *F. vaginata* állományában van jelen, de a legmagasabb arányban a *F. pseudovaginata*-féle társulásokból gyűjtöttünk. A *Festuca javorkae/rupicola* és a *F. tomanii* állományokban az elemzés alapján kevesebb az avar mennyisége.

A *F. wagneri* típusokban volt a legmagasabb a szűrös növények megjelenési aránya, de a *F. javorkae/rupicola* állományában is jelentős volt. A *F. vaginata* társulásban viszont egyáltalán nem fordult elő szűrös növény. Mindez arra utal, hogy a zárt homoki gyepekben, erdőszegélyekben nagyobb a valószínűsége a szűrös növények előfordulásának. A biomassza felmérések alapján a *F. wagneri* és a *F. javorkae/rupicola* állománya rendelkezik a legtöbb (18,55 g/0,25 m<sup>2</sup>) pillangósvirágúval, míg az

egyértelműen nyílt homoki gypállományokon, a *F. pseudovaginata* és *F. vaginata* biomasszájában 2,79-2,92 g/0,25 m<sup>2</sup> van csak jelen. Ezek mellett a *F. tomanii* állományának biomasszájában viszonylag közepes arányban jelennek meg a pillangósok.

A gyűjtött *Festuca* állományok biomasszájában a kétszikűek tömege egyértelműen kiemelkedik a *F. rupicola/javorkae* esetében, 79,25 g/0,25 m<sup>2</sup> értékkel, míg a második legmagasabb érték csupán 39,87 g/0,25 m<sup>2</sup>, amit a *F. wagneri* biomasszájában tapasztaltunk.

A biomasszafelmérések alapján a *F. wagneri* és a *F. javorkae/rupicola* állománya rendelkezik a legtöbb (18,55 g/0,25 m<sup>2</sup>) pillangósvirágúval, míg az egyértelműen nyílt homoki gypállományokon, a *F. pseudovaginata* és *F. vaginata* biomasszájában 2,79-2,92 g/0,25 m<sup>2</sup> van csak jelen. Ezek mellett a *F. tomanii* állományának biomasszájában viszonylag közepes arányban jelennek meg a pillangósok.

A *F. pseudovaginata* gyepek esetében az állományalkotó fajon kívül a kétszikűek képviselték magukat magas arányban a biomasszában. Az avar és egyéb pázsitfűvek közepes arányban voltak jelen, míg a szűrös növények, egyéb egyszikűek és pillangósvirágúak biomassza mennyisége elenyésző volt (3. ábra).

3. ábra: Egyéb pázsitfű szerinti biomassza eredmények fajállományonként

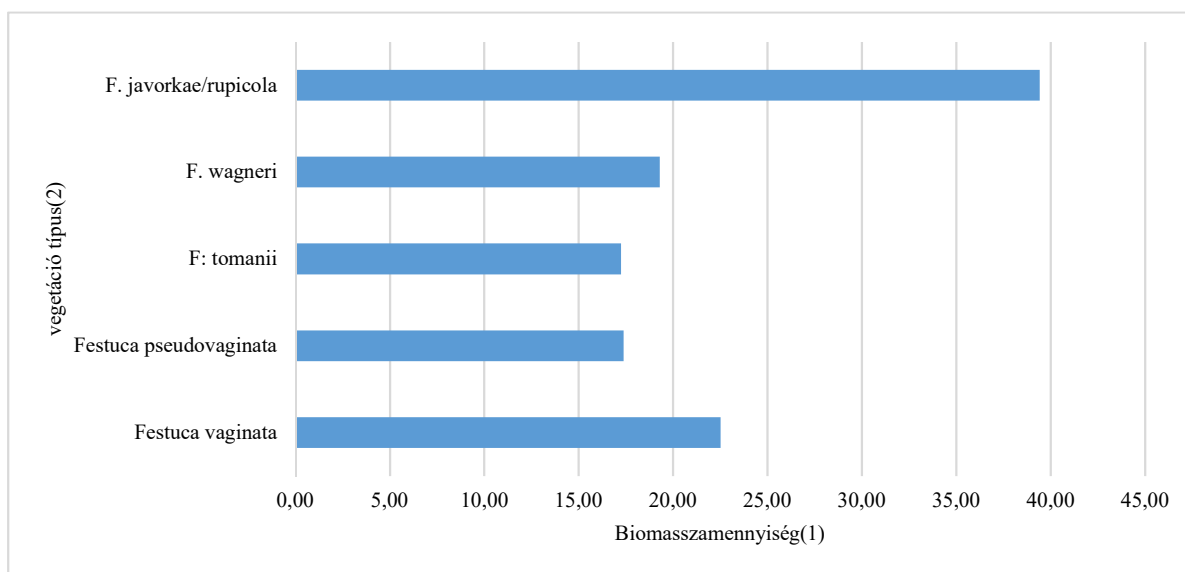


Figure 3: Mean biomass yield of *Festuca* individuals compared by vegetation type biomass mass(1), vegetation type(2)

## ÉRTÉKELÉS

Az eredmények alapján a vizsgált gyepek biomassza mennyisége csekély, 300-800 g/m<sup>2</sup> között változik. A nyílt homoki gyepekben a *Festuca vaginata*, *F. pseudovaginata* és részben a *F. tomanii* típusokban 500 g/m<sup>2</sup> alatti, zártabb gyepekben

(*Festuca wagneri*, *F. rupicola/javorkae*) jelentősebb. A legkevesebb biomassza-mennyiséggel a *F. vaginata* gypje rendelkezik, míg a legmagasabbal a *F. rupicola/javorkae*, ám minden gyeptípusban jelentős volt a *Festuca* fajok relatív biomassza-mennyisége.

4. ábra: Összesített biomassa átlagtömegek a vizsgált Festuca típusú gyepekben

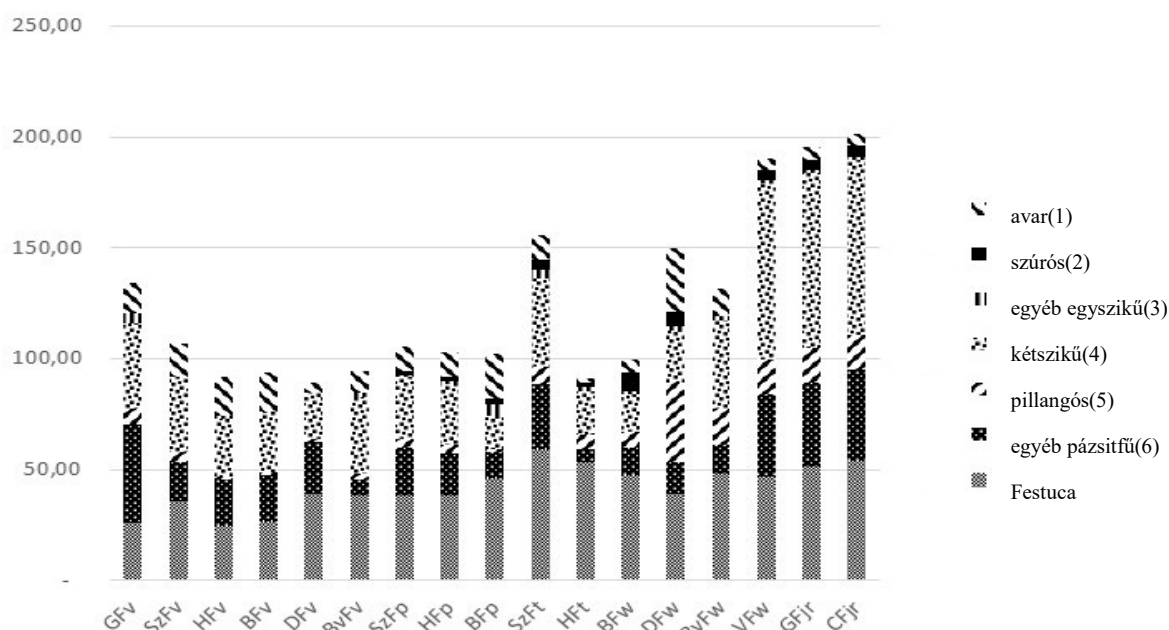


Figure 4: Total average biomass masses in the studied Festuca type grasslands  
 dead leaves(1), thorny species(2), other monocotyledons(3), other dicotyledons(4), legumes(5), other grass species(6)

A gyepek fajösszetétele meghatározó lehet a hasznosításuk során, amit Antal és Juhász (2008) legelők gyepprodukciónak vizsgálva megerősített. A legelési időnynek megfelelően a területet több, jól elkülöníthető termőhelyre bontva szoros összefüggést mutattak ki a terület termőhelyi adottságai, a legelés és a gyeptömeg között. Kelemen et al. (2013) széles körben vizsgáltak hortobágyi szikes és löszgyepeket; ennek nyomán eredményeik a földfelszín feletti fitomassza és a fajszám közötti szoros kapcsolatot mutatták. A fajgazdagság maximumát 750 g/m<sup>2</sup> földfelszín feletti fitomasszával találták (Kelemen et al., 2013). A produktivitás-fajgazdagság kapcsolatot számos jellemző befolyásolhatja, például a vizsgált terület földrajzi elhelyezkedése (Cornwell és Grubb, 2003; Penksza et al., 2020), kiterjedése (Mittelbach et al., 2001; Gillman és Wright, 2006), fragmentáltsága, a vizsgált közösség típusa (Cornwell és Grubb, 2003) és szukcessziós állapota (Bischoff et al., 2005), amit a jelen vizsgálat is megerősít.

A vizsgált területeken a gyep záródásával párhuzamosan a *F. vaginata* típustól a *F. wagneri*-n át a *F. rupicola/javorkae* irányába haladva a *Festuca* fajok aránya csökken, és az egyéb kétszikűek mennyisége jelentősebbé válik. A szúrós fajok elsősorban zártabb gyepekben (*Festuca rupicola/javorkae*, *F. wagneri*) fordultak elő. Mindent összevetve, a zártabb gyepek az összetételüket, valamint a pillangósok és szúrós növények arányát figyelembe véve elsősorban legeltetésre alkalmasak a leggazdaságosabban.

### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozunk a kutatás támogatóinak, az OTKA K-125423 pályázatnak, a Duna-Ipoly Nemzeti Parknak, a Fővárosi Vízműveknek és Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatal Városigazgatóság Főosztálynak, a Gödöllői Természetkutató Egyesületnek.

### IRODALOM

- Antal, Z.-Juhász, L. (2008): Determining soil reaction values and nature conservation value categories for grass production model based grazing. *Cereal Research Communications* 36: 975-978.
- Antal Zs.-Huzsvai L. (2007): Előkészítő vizsgálatok védett gyepterületek produkciójának modellezéséhez. *Agrártudományi Közlemények* 26 (Különszám): 64-69.
- Bakker, J. P.-Berendse, F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 63-68.
- Bálint P.-Balogh N.-Kelbert B.-Radócz Szi.-Tóth K. (2014): Fitomassza dinamika homoki gyepek szekunder szukcessziója során. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14: 3.10.
- Bischoff, A.-Auge, H.-Mahn, E. G. (2005): Seasonal changes in the relationship between plant species richness and community biomass in early succession. *Basic and Applied Ecology* 6: 385-394.
- Borhidi, A.-Kevey, B.-Lendvai, G. (2012): Plant communities of Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest

- Cornwell, W. K. – Grubb, P. J. (2003): Regional and local patterns in plant species richness with respect to resource availability. *Oikos* 100: 417-428.
- Deák, B.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Török, P.-Migléc, T.-Ölvedi, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* 145: 730-737.
- Gillman, L. N.-Wright, S. D. (2006): The influence of productivity on the species richness of plants: a critical assessment. *Ecology* 87: 234-243.
- Guo, Q. (2007): The diversity–biomass–productivity relationships in grassland management and restoration. *Basic and Applied Ecology* 8: 199-208.
- 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.
- Horváth J.-Komarek L. (2016): A világ mezőgazdaságának fejlődési tendenciái. SZTE-MGK, Hódmezővásárhely. 270 p.
- Járdi I.-Pápay G.-Fekete Gy.-S-Falusi E. (2017): Marhalegelők vegetációjának vizsgálata az Ipoly-völgy homoki gyepeiben. *Gyepgazdálkodási közlemények* 15(2): 9-21.
- Katona K.-Fehér Á.-Szemethy L.-Saláta D.-Pápay G.-S.-Falusi E.-Kerényi-Nagy V.-Szabó G.-Wichmann B.-Penksza K. (2016): Vadrágás szerepe a mátrai hegyvidéki gyepek becserjésedésének lassításában. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(2): 29-35.
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Migléc T.-Tóthmérész B. (2013): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Botanikai Közlemények* 100: 47-59.
- Kiss T.-Penksza K. (2018): A legeltetés hosszú távú hatása kiskunsági füves pusztákon. *Természetvédelmi Közlemények* 24: 104-113.
- 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.
- Komarek L. (2005): A Dél-Alföldi Régió erdőültettségének alakulása a rendszerváltozás utáni időszakban. *ÖKO – Ökológia - Környezetgazdálkodás - Társadalom* (13)3-4: 113-119.
- Komarek L. (2007a): A földhasznosítás rendszerváltozás utáni módosulásai a Dél-Alföldön. In: Kovács Cs.-Pál V. (szerk.) *A társadalmi földrajz világtörténete*: [Becsei József professzor 70. születésnapjára] Szeged, Magyarország: pp. 325-332.
- Komarek L. (2007b): A hazai erdőgazdálkodás néhány indikátorának alakulása, különös tekintettel napjainkra. *A földrajz tanítása – módszertani folyóirat.* (15)5: 10-19.
- Komarek L. (2008): A Dél-Alföld agrárszerkezetének sajátosságai. *Csongrád Megyei Agrár Információs Szolgáltató és Oktatószervező Kht., Szeged.* 143 p.
- 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.
- Mittelbach, G. G.-Steiner, C. F.-Scheiner, S. M.-Gross, K. L.-Reynolds, H. L.-Waide, R. B.-Willig, M. R.-Dodson, S. I.-Gough, L. (2001): What is the observed relationship between species richness and productivity? *Ecology* 82: 2381-2396.
- Pápay G. (2016): Cserjeirtás után magára hagyott, legeltetett és kaszált gyepterületek vegetációjának összehasonlító elemzése parádóhuta (Mátra) mintaterületen. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(2): 37-48.
- Pápay G.-Uj B. (2012): Természetvédelmi élőhelykezelés hatása a gyöngyösi Sár-hegy gyepterületeinek vegetációjára. *Gyepgazdálkodási közlemények*, 2012(1-2): 39-48.
- 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.-Szöke P.-Zimmermann Z.-Fűrész A.-Péter N.-Penksza K. (2019a): Természetes és telepített homoki gyepek vegetációja és biomassza-vizsgálatai kisalföldi mintaterületeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 17(1): 35-42.
- Pápay, G.-Michéli, E.-S.-Falusi, E.-Barczy, A.-Fuchs, M. (2019b): Botanical and soil studies in sandy vegetation of North Hungarian Great Plain. 18th Alps-Adria Scientific Workshop Abstract Book 124-125. pp.
- Pápay G.-Wichmann B.-Penksza K. (2019c): Parádóhuta melletti cserjeirtott mintaterületen kialakult gyep növényzetének változása vadrágás hatására 2012 és 2019 között. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 17(1): 43-50.
- Pápay, G.-Kiss, O.-Fehér, Á.-Szabó, G.-Zimmermann, Z.-Hufnagel, L.-S.-Falusi, E.-Járdi, I.-Saláta, D.-Szemethy, L.-Penksza, K.-Katona, K. (2020): Impact of shrub cover and wild ungulate browsing on the vegetation of restored mountain hay meadows. *Tuexenia* 40: 445-457.
- 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 *Festuca ovina* - csoport határozókulcsa. *Kitaibelia* 5: 275-278.
- Penksza K. (2019): Kiegészítések a hazai *Festuca* taxonok ismeretéhez I. A *Festuca psammophila* series *Festuca vaginata* alakkörei. *Botanikai Közlemények* 106(1): 65-70.
- 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.-Szentés Sz.-Loksa G.-Dannhauser C.-Házi J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és 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.-Pápay G.-Házi J.-Tóth A.-S.-Falusi E.-Saláta D.-Kerényi-Nagy V.-Wichmann B. (2015): Gyepregeneráció erdőirtással kialakított gyepekben mátrai (Fallóskút) mintaterületeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 13(1-2): 31-44.

- Penksza K.-Fehér Á.-Saláta D.-Pápay G.-S.-Falusi E.-Kerényi-Nagy V.-Szabó G.-Wichmann B.-Szemethy L.-Katona K. (2016): Gyepregeneráció és vadhatás vizsgálata cserjeirtás után parádóhuta (Mátra) mintaterületen. Gyepgazdálkodási Közlemények 14(1): 31-41.
- Penksza, K.-Szabó, G.-Zimmermann, Z.-Lisztes-Szabó, Zs.-Pápay, G.-Járdi, I.-Fűrész, A.-S.-Falusi, E. (2019a): The taxonomic problems of the *Festuca vaginata* agg. and their coenosystematic aspects. A *Festuca vaginata* alakkör taxonómiai problematikája és ennek cönoszisztematikai vonatkozásai. *Georgikon for Agriculture* 23(3): 63-76.
- Penksza, K.-Fűrész, A.-Lisztes-Szabó, Zs.-Penksza, V.-Vojnich, V. J.-Pápay, G. (2019b): Native, horticultural or invasive *Festuca* taxa in the Hungarian flora (*Festuca brevipila* and *Festuca rubra* subsp. *trichopylla*) Őshonos, kertészeti vagy inváziós *Festuca* taxonok a magyar flórában (*Festuca brevipila* és a *F. rubra* subsp. *trichopylla*) *Georgikon Napok* 314-322.
- Penksza, K.-Csík, A.-Filep, A. F.-Saláta, D.-Pápay, G.-Kovács, L.-Varga, K.-Pauk, J.-Lantos, Cs.-Lisztes-Szabó, Zs. (2020): Possibilities of Speciation in the Central Sandy Steppe, Woody Steppe Area of the Carpathian Basin through the Example of *Festuca* Taxa. *FORESTS* 11 : 12 pp. 1325-1327.
- Précésényi I. (1975): Szikespusztai rét növényzetének produktivitása. *Biológiai Tanulmányok* 4. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Schaffers A. P. (2002): Soil, biomass, and management of semi-natural vegetation. Part II. Factors controlling species diversity. *Plant Ecology* 158: 247-268.
- 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.-Zimmermann Z.-Bartha S.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájökológiai Lapok* 9(2): 431-440.
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Csontos P.-Wichmann B.-Szentés Sz.-Barczy A.-Pápay G.-Járdi I.-Penksza K. (2017): Nyílt homoki gyepek cönológiai és talajtani vizsgálata a Duna-Tisza közén. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 15(2): pp. 47-56., 10 p.
- Szentés Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009a): Vegetáció és gyep produkció havi változása badacsonytördemeci szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Szentés Sz.-Tasi J.-Házi J.-Penksza K. (2009b): A legeltetés hatásának gyepgazdálkodási és természetvédelmi vizsgálata Tapolcai- és Káli-medencei lólegelőn a 2008. évi gyepgazdálkodási idényben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 7: 65-72.
- Szentés, Sz.-Nagy, A.-Sutyinszki, Zs.-Házi, J.-Penksza K. (2012): The change of wet grasslands in extreme climate-rainfall along the River Ipoly (Hungary) *Növénytermelés* 61: 271-274.
- Tasi J. (2000): Gyepgazdálkodás. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Gödöllő, 1-105.
- Tasi J.-Bajnok M.-Szentés Sz.-Török G. (2013): A hasznosítási gyakoriság és az időjárás hatása száraz és üde fekvésű gyepek takarmány-minőségére. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2010/2011(2): 43-47.
- 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): 1-8.
- 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.-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.
- Zimmermann Z.-Pápay G.-Szendrei F. B. (2018): Szarvasmarha legelőként és kaszálóként történő hasznosított Tura melletti üde gyepek összehasonlító cönológiai elemzése. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 16(1): 49-63.