MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

KÖRNYEZETTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

PANNON MESZES HOMOKI GYEPEK TÖBB SZEMPONTÚ VIZSGÁLATA

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

PÉTER NORBERT

Gödöllő

2021

A doktori iskola

megnevezése: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Környezettudományi Doktori Iskola

tudományága: környezettudomány

vezetője: **Csákiné Dr. Michéli Erika**

egyetemi tanár

MATE, Környezettudományi Intézet

Témavezető: Dr. Penksza Károly

egyetemi tanár

MATE, Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növénytan tanszék, Agrobotanika csoport

---
Az iskolavezető jóváhagyása

A témavezető jóváhagyása

1. Tartalomjegyzék

1. Tartalomjegyzék **3**
2. Bevezetés **4**
Célkitűzések **6**
4. Irodalmi áttekintés **8**
5. Anyag és módszerek **16**
5.1. A nyílt homoki gyepek 16
5.2. A nyílt és záródó homoki gyepek cönológiai vizsgálata 18
5.3. Biomassza vizsgálatok 19
5.4. Talajtani vizsgálatok 22
5.5. Mintavételek és értékelési módszerek 22
6. Eredmények **25**
6.1. Taxonómiai eredmények 25
6.2. A nyílt homoki gyepek vizsgálati eredményei 27
6.2.1. A nyílt homoki gyepek cönológai vizsgálati eredményei 27
6.2.2. A nyílt homoki gyepek talajtani vizsgálati eredményei 34
5.4. Az egyes vegetációtípusok biomassza vizsgálatának összehasonlító elemzése 43
7. Értékelés **50**
8. Új tudományos eredmények **55**
9. Összefoglalás **56**
10. Summary **58**
11. Köszönetnyilvánítás **63**
12. Irodalom **64**
12. Mellékletek **81**

2. Bevezetés

A *Festuca* fajok meghatározása egy fontos kérdés. A jelen kutatás elsősorban a nyílt homoki gyepekre irányult, de a potenciálisan előforduló *Festuca* fajok és az irodalomban szereplő taxonok ellenőrzése is feladattá vált. A *Festuca* fajok a társulások domináns fajai és egyben a cönoszisztematikai rendszer kulcs taxonjai is. Vizsgálatunk ezért is fontos.

A *Festuca* nemzetség körülbelül 200 fajt számlál (Šmarda 2006, 2008, Šmarda és Kočí 2003, Šmarda et al. 2007, 2008), ami a hazai klimatikus körülmények között a gyeptársulásaink meghatározó domináns és karakter fajai is (Borhidi 2003, Borhidi et al., 2012), de egyben értékes takarmánynövényként is jelentősek (Tasi 2003, 2011, Szemám 1994/1995). A *Festuca* fajok meghatározása ugyanakkor sokszor nem egyszerű feladat, amit még a fajok, taxonok nagymértékű variabilitása is nehezít. A veresnadrág (áljuh csenkesz) csenkesz (*Festuca pseudovina)* például az északi féltekéről egészen Ausztráliáig jutott, ahol fontos takarmánynövénnyé vált az idők során (Danert et al. 1976). A *Festuca* fajok első leírásai morfológiai hasonlóságok alapján történtek (Host 1802, Thaisz 1905, Sent Yves 1928, Hackel 1882), ugyanakkor a szövettani és genetikai vizsgálatok során jelentős eltérések mutatkoznak (Simon 1992, 2000, Penksza 2009).

A rendszertanilag igazán problematikus csoport taxonjai Hackel (1882) művében a *F. ovina* körül, és azon belül is a *Festuca sulcata* gyűjtőcsoportban találhatók. A taxonok közül különösen azok érdekesek, melyeket sok szerző intraspecifikus taxonokat tárgyal (*Festuca stricta, Festuca wagneri, Festuca javorkae*). A potenciálisan felvetett, de nem igazolt, elméleti szülőfajaik: *Festuca rupicola, Festuca valesiaca, Festuca pseudovina,* illetve *Festuca vaginata, Festuca pallens, Festuca csikhegyensis.* A *Festuca ovina* csoport fajainak meghatározását az is nehezíti, hogy ezen taxonok sokszor csak méretbeli különbségeik alapján választhatók el egymástól (Soó 1951, 1955, 1964, Csányi és Horánszky 1973, Horánszky 1969, 1970, Pils 1985, Penksza 2009, 2019, Penksza et al. 2019). A levelek szövettani felépítése a flóraművekben és a határozókban a fajok elkülönítésekor használt kulcsok alapja. A levélkeresztmetszetek alapján a hazai szálas levelű fajok három csoportja választható el (Simon 1992, Penksza 2000a, 2000b, 2003a), de a csoportban az utóbbi időben kisebb csoportok különíthetők el (Pawlus 1985, Penksza 2009, 2019, Schwarzová 1967). Az átmeneti formát mutató formák közé soroljuk a hibrideredetűként nyilvántartott taxonokat (*Festuca stricta, Festuca wagneri*), bár a köteges szklerenchimájú fajok is mutatnak olykor

átmeneti formát (Penksza 2009). Különleges helyet foglal el a *Festuca javorkae,* melyet Májovský (1962) írt le. A fajleírás alapján a taxon a levél szövetei felépítése, szklerechimázottság alapján szintén átmeneti szöveti formát mutat. A típuspéldányok alapján Penksza (2000a) pontosította, amire szükség volt. A fajok kromoszómális feldolgozásával is több munka foglalkozott (Baksay 1957, Pils 1985, Horánszky et al. 1971, Penksza et al. 2019), ami sok segítséget ad az elkülönítéseknél.

A fajok azonosságát vagy különbözőségét a genetikai távolságok, a genomiális eltéréseik mutatják meg igazán. Legrészletesebb molekuláris vizsgálati eredmények eddig főleg a gazdasági szempontból fontos vagy a termesztésbe vont *Festuca* fajokra készültek el. A természetes flóra taxonjaira vonatkozó eredmények is vannak ugyan, a hazai fajok esetében Galli et al. (2001, 2006) és Bauer et al. (2003) közöl erre vonatkozó adatokat, de ezen a téren számos kutatás várható és szükséges is. Legújabban is történtek megállapítások, taxonómai tisztázások a *Festuca vaginata* csoportra vonatkozóan (Penksza 2020b, 2020c, Penksza et al. 2019,). Tovább bonyolítja még a meghatározást a taxonómiai bélyegek környezetfüggősége, a változatos ploid szint, és a fajok többségében idegentermékenyülő mivolta (Verseczki és Wichmann 2003, Penksza et al. 2019, 2020a, 2021).

A *Festuca* nemzetség fajai Magyarországon is jelentősek, ezen túl a vegetáció meghatározó fajai olyan élőhelyeken, ahol a legtöbb növényfaj számára már túl szélsőségesek a körülmények (Borhidi et al. 2012). A különböző felmérések is kimutatták, hogy a csenkeszek élőhelyei, az úgynevezett gyenge termőképességű gyepek, amelí kategóriába sorolható a hazai száraz gyepterületek 65%-a, (Tasi 2020, Tasi et al. 2016, Halász et al. 2014, 218) és szinte minden esetben nagymértékű természeti értéket képviselnek, sokféle rovarnak, kisemlősnek, hüllőnek is élőhelyet biztosítanak (Vinczeffy 2004, Tasi et al. 2013, Halász et al. 2017, 2018).

A természetes és természetközeli állapotú száraz gyepek gazdálkodási szempontból is kiemelt jelentőségűek (Tasi 2003, 2011). Az élelmiszertermelés döntő többségben ezekben a növényzeti típusokban, vegetációs zónákban történik. Jelentős elterjedésüket a tájhasználat, az erdőirtás és legeltetés is nagyban befolyásolta.

A természetközeli állapotú száraz gyepek területe már a 18. századtól kezdve csökkenő tendenciát mutat, kiterjedésük mára jelentősen lecsökkent (Haraszti 1973, Kárpáti 2001, Tasi 2003, 2011). Ezen területek állapotának romlása napjainkban egyre gyorsuló ütemben valósul meg. Ennek okai a művelésmódokban, művelési ágakban történt változások, a túlhasználat, a melioráció és a fragmentálódás, mely a vegetációs egységek felbomlását

jelenti. A 19. században hazánk mai területének mintegy 30%-a tartozott a gyep, illetve legelő művelési ágba, ma ez az érték megközelítőleg 15% (Tasi 2003, 2011).

Számos száraz gyep állomány csak nálunk fellelhető, védendő társuláshoz tartozik, itt lelhetünk rá legértékesebb reliktum és endemikus növényfajainkra. Mivel a *Festuca* fajok jelentik klímazónánk gyeptársulásainak cönoszisztematikai vázát (Soó 1963, Borhidi 2004, Borhidi et al. 2012), ezért a száraz gyepek szerkezetének, fajkészletének természetes vagy természetközeli állapotban való fenntartása természtvédelmi szempontból is nagy jelentőségű (Simon 1992, Tardy 1994).

Célkitűzések

Dolgozatom elsődleges célja volt a Kárpát-medencében, elsősorban a Duna-menti meszes homoki területeken, található *Festuca* fajokkal rendelkező gyepek cönológia elemzése, adatok szolgáltatása a cönoszisztematikai korrekcióhoz és potenciális gyepgazdálkodási felhasználási lehetőségek felvázolása. A vegetáció egységeben található minden *Festuca* taxon pontos arányának megadása, az új taxonként előkerülő egyedek identifikálása volt az első lépés.

Ennek megfelelően három célcsoport körül alakult a vizsgálat.

1: **A nyílt homoki gyepek elemzése**. A *Festuca vaginata* és *F. pseudovaginata* gyepek elemzése, valamint a bizonytalan megítélésű *F. wagneri* dominanciájú vegetáció típusok összhasonlító vizsgálatai. Ezen belül cél volt, hogy a vizsgált gyepek, melyek kiterjedése jelentős, gazdasági, gyepgazdálkodási szempontból mennyire és mire hasznosíthatók? Milyen az ott létrejött biomassza mennyisége A Kárpát-medence központi alföldi területén kérdés, hogy a jelen vegetáció kép mennyire tükrözi az eredeti, természetes növényzetet? Vannak-e bizonyítékok arra vonatkozóan, hogy eredetileg erdő, erdős foltok is voltak a területen? A jelenleg gyep vegetáció árulkodhat-e az eredeti erdő, erdős sztyepp jellegről? Cél volt annak a megállapítása is, hogy a jelenlegi állapota, fajösszetétele, és a talajtani adatok között milyen párhuzam vonható??

2: A **nyílt és a záródó gyepek** elemzése. Megválaszolandó kérdésként merült fel, hogy a *Festuca wagneri* is előfordul-e még ezekben a gyepekben, megtalálható-e még a kisalföldi és a csallóközi területen, valamint a *Festuca javorkae* valóban megtalálható-e a térségben? A munkában lehetőség volt annak a kérdésnek a feltevésére, hogy mely vegetáció típusok a

legdiverzebbek és a gyeprestaurációs munkák után hogyan alakul a fajösszetételük. A *Festuca vaginata* gyepek közül példaként a győrszentiváni mintaterületen a gyeprestaurációs munkák során kialakított gyep mennyire hasonlít fajösszetételében és fajszámát tekintve a természetközeli mintaterületével.

3: A cönológiai összetétel és a biomassza összehasonlító elemzése során az előzetes biomassza vizsgálatokat nyílt és záródó gyepekben is elvégeztünk, arra keresve a választ, hogy a keletkezett zöld biomassza mennyisége milyen gazdasági tevékenységhez (kaszálás, legeltetés) lesz alkalmas. Ha a legeltetésre lesz alkaomas, akkor az a kérdés, hogy milyen állattal történjen a legeltetés?

4. Irodalmi áttekintés

A nyílt homokpusztagyepek (*Festucion vaginatae*) legfontosabb állományalkotó faja a homoki csenkesz (*Festuca vaginata*). A nyílt homoki gyepekben irodalmi adatok alapján (Soó 1955, 1973a, 1973b, Borhidi 2003, Borhidi et al. 2012) olyan fajok is előfordulnak, amelyek nagyon hasonlítanak a *Festuca vaginata* fajra. Ebbe a körbe tartozik a *Festuca dominii* is, aminek a megítélése tisztázásra szorult, hiszen még a fajleírás után sem volt a taxon megítélés egyértelmű, a cönológiai helyzete viszont úgy tűnt, hogy nagyon is fontos. A taxonra vonatkozóan Soó (1955, 1963, 1973a, 1973b, 1980), Šmarda és Kočí (2003) és Šmarda et al. (2007) szerint *Festuca vaginata* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda, de Šmarda et al. (2007, 2008) szerint *Festuca psammophila* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda. Végül alapos morfológiai vizsgálatok után Šmarda et al. (2007) tisztázta a faj taxonomóiai helyzetét, és a *Festuca psammophila* alfajaként értékeli, *Festuca psammophila* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda néven. Ez az alfaj rövidebb szálkával rendelkezik (0,1-0,2 mm), mint a valamivel hosszabb szálkás (0,2-0,4 mm) *Festuca psammophila* subsp. *psammophila* (Čelak.) Fritsch alfaj. Utóbbi taxon Észak-Európa erdei fenyveseiben található meg, így a pannon régióból nincs adata az irodalomban (Šmarda et al. 2007, Penksza et al. 2019, Penksza 2020a, 2021a, 2021b).

A következő problematikus taxon a *Festuca javorkae*. A csallóközi (Szlovákia) területéről leírt *Festuca javorkae* herbáriumi típuspéldányoknak a morfológiai és szövettani vizsgálata elkészült, és ennek során sikerült kiegészíteni az eredeti fajleírás szövettani eredményeit, és tisztázni a faj nómenklatúrai helyzetét is (Penksza, 2000a, 2000b). Erre azért is szükség volt, mert a szlovák irodalomban sem egységes a róla kialakított kép, ráadásul Dostal (1989) művében a *Festuca javorkae* (Domin 1930), mint a *Festuca májovszky* szinonímája szerepel. Molekuláris vizsgálatokat Galli et al. (2001, 2006) és Šmarda et al. (2007, 2008) is végzett, a *Festuca javorkae* faj ploiditási szintjét később Šmarda et al. (2007) állapította meg és kiderült, hogy a faj tetraploid, szemben a *Festuca rupicola* fajjal, ami hexaploid. Penksza et al. (2020a, 2020b, 220c, 2021a, 2021bb) is megerősítette azt az adatot.

A meszes területeken a *Festuca vaginata* alkot társulásokat *Festucion vaginatae* Soó 1929 asszociációcsoportként, a Fekete-tenger nyugati partjaitól a Duna völgyén a pannóniai medencéig, így pontus–pannóniai elterjedésű. A hat társulást tartalmazó asszociáció csoportban a legkiterjedtebb bennszülött asszociáció a *Festucetum vaginatae* Rapaics ex Soó

1929 em. Borhidi 1996 (Borhidi et al. 2012). Az aktualitását az is adta, hogy a hazai adatok alapján a meszes homoki területeken a *Festuca vaginata* vagy *Festuca vaginata* subsp. *vaginata* az egyeduralkodó, és a savanyú homoki területeken Borhidi et al. (2012) szerint a *Festuca dominii* (pl. Belső-Somogy, Uzsa, Ipoly-völgy, Fenyőfő). A *Festuca vaginata* helyzetét Penksza (2019) és Penksza et al. (2019) tisztázta, és feltárta, hogy a *F. dominii* taxon nem fordul elő hazánkban.

Ezen túl a kérdéses fajok közül a tecei csenkesz (*Festuca pseudovaginata*) is tisztázódott, ami szintén egy a külső toklászon hosszú szálkát viselő faj, és a cönológiai helyzetének elemzése során egy új trsulás is leírásra került (Penksza et al. 2021b). A faj endemikus a Kárpát-medencében és elsősorban a Kiskunság területén található meg állománya (Penksza et al. 2018, 2019).

A zártabb homoki területekről *Festuca wagneri* került leírásra, aminek cönológiai helyzetére vonatkozón Pócs (1954) tett megállapításokat és a homoki sztyepprét fajaként tartotta nyilván. A faj állományai elsősorban szintén a Kiskunság területén találhatók meg (Csáky 2018, Penksza és Szerdahelyi 2001).

A csenkeszek leírása során a levél szöveti bélyegei nagyon fontosak, ez alapján különböztethetők meg pl. a pusztai csenkesz (*Festuca rupicola)* alakkörbe tartozó fajok (F. *rupicola, F. pseudovina, F. valesiaca, F. javorkae*), melyek között főleg méretbeli eltéréseket találunk (Soó 1955, Csányi és Horánszky 1972, Horánszky 1969, 1970, Pils 1985, Penksza 2000a, 2000b). Az egyes *Festuca* fajok különböző alakjairól kézikönyveiben Soó (1973a, 1973b, 1980) adott részletes útmutatást. A magyar flóraművek, a szomszédos országok, valamint a Flora Europaea a vizsgált és a közeli fajok morfológiai bélyegeinek kritériumai különböző mérettartományokat érintenek (Jávorka 1925, Soó 1951, Soó és Jávorka 1951, Tutin et al. 1980, Simon 1992, Penksza 2003a, 2003b, 2005, 2009), egységes megállapodás híján ugyanazon fajról akár több különböző faj is meghatározható. Horánszky részéről történtek törekvések sztenderdek megállapítására arra vonatkozóan, hogy egy buga mely pontjain érdemes a méréseket elvégezni (Horánszky 1969, 1970, Penksza és Engloner 1999/2000). Wilkinson és Stace (1991) a Brit-szigetek *Festuca ovina* körét részletesen tanulmányozták, egységesítették a buga morfológiai paramétereinek, mérésének módszertanát. Eszerint például a füzérke hossza szálka nélkül értendő. A klasszikus taxonómia a külső morfológiai, a belső anatómiai és fenológiai tulajdonságokon alapszik, ugyanakkor ezeket a környezeti tényezők erősen módosíthatják. Az utóbbi időben megjelent molekuláris genetikai módszerek kiküszöbölik a környezeti tényezők hatását, ezek hatalmas előrelépést tesznek lehetővé a csak ezekkel a módszerekkel szétválasztható szálaslevelű fajok

esetében (pl. *Festuca ovina* agg.). Az *ovina* csoport később több egységre lett elkülönítve. Pawlus (1985) a nemzetségen belül több új series-t különített el felbontva a *F. ovina* agg. csoportot, közöttük a *F. trachyphylla* series-t is, amelybe 3 fajt sorol: *F. trahyphylla* (Hack.) Krajina, *F. macutrensis* Zapalowicz, *F. duvalii* (St-Yves) Storh.

Maria Pawlus a *Festuca* nemzetségen belül 2 új seriest különített el. Az egyik a *Psammophila* series, amelybe a következő fajokat sorolta: *F. polesica* Zapal, *F. vaginata* W. et K., *F. psammophila* (Hack. ex Celak) Fritsch és *F. pallens* Host. Ezt Šmarda és munkatársai kiegészítették a *F. pseudovaginata* Penksza és a *F. glaucina* Stohr fajokkal. A kérdés az, hogy ezen fajok közül hazánk területén melyek fordulnak elő? Két kérdéskör is izgalmas. Az egyik a *Festuca pallens* alakkörhöz tartozik, hogy mely típusa él nálunk. A másik, hogy a *F. psammophila* taxon megtalálható-e hazánkban? Ezentúl ebbe a csoportba tartozik a *F. dominii* is, amit Krajina fajként írt le, és a taxonómiai megítélésén túl az európai homoki vegetáció szerveződésében betöltött szerepe miatt is jelentős. A hazai viszonyok között Borhidi szerint a *F. dominii* egyeduralkodó a savanyú homoki területeken. Šmarda és munkatársai viszont tisztázták a faj taxonómiai helyzetét, és a *F. psammophila* alfajaként értékelik, *F. psammophila* subsp. *dominii* (Krajina) P. Šmarda néven. Irodalmi és herbáriumi lapok ellenőrzésébe kezdtünk, valamint terepi vizsgálatokat folytatunk elsősorban a *Festuca vaginta* alakkörhöz tartozó taxonok további tisztázása érdekében (Penksza 2020ab, 2020).

A hazai kutatások során egyéb fajok is előkerültek, elsősorban vetett gyepből, de természetes állományalkotó fajként is (Penksza et al. 2019, 2020a, 2020b). Ebbe a csoportba tertozik a *Festuca brevipila* is. Wilkinson et al. (1988) szerint főként a brit irodalom évtizedekig tévesen *F. longifolia* Thuill.-ként kezelte a *F. brevipila* (Tracey) taxont a *F. lemanii* (Bastard) taxonnal együtt. A tanulmányában már felmerül, hogy a *F. trachyphylla* (Hack.) Kraj. és a *F. brevipila* szinonim, bár a *F. trachyphylla* megnevezés, elsősorban a cönológiai munkák miatt a jelen időszakig megtalálható (Budak et al. 2004, Lonati és Lonati 2007, Stukonis et al., 2010, 2015). Šmarda et al. (2008) munkájukban a *F. trachyphylla* taxont érvényesen *F. brevipila* néven kezelik. A faj uralkodóan Észak-Európa erdei fenyveseiben, homok területeken fordul elő (Šmarda et al. 2003, 2007), bár Wilkinson et al. (1988) szerint Nagy-Britanniában is számos helyen előfordul. Dąbrowska (2012, 2013) szerint más homoki élőhelyeken (homokdűnék, xeroterm homoki gyepek) is gyakori lehet, köszönhetően annak, hogy morfológiai bélyegei alapján igen variábilis, széles ökológiai spektrumot elviselő faj. Különböző, de első sorban mészszegény élőhelyekről jelzik a taxont. Több forrás szerint gyakori a *Koelerio-Corynephoretea* társulásban (Rūsiņa 2003, Löbel Dengler 2007, Gugnacka és Adamska 2010), illetve a *Spergulo-vernalis Corynephoretum*-ból (Kaczmarek et al. 2015).

Böhnert és Reichhoff (1978) a *Koelerion-Glaucae,* Fisher et al. (1995) a *Sileno otites-Festucetum,* Nienartowicz et al. (2015) a *Potentillo-Stipetum* asszociációban írtak le jelentős állományt. Kovár (1980) is társulásalkotó fajként jellemezte. Di Pietro (2011) a *Violo pseudogracilis-Koelerietum splendentis* ass. nov. hoc loco társulás karakterfajaként írja le. Stace et al. (1992) részletesen vizsgálta a *Festuca ovina* agg. morfológiai jellegzetességeit, amelybe a *F. brevipila* taxon is be volt sorolva. A taxon széles körben vizsgált és kutatott. Stukonis et al. (2015) vizsgálatai során az ISSR ujjlenyomatot elemezve hasznos segítségnek bizonyult a *F. brevipila* biztos elkülönítésében a többi rokon vékony levelű fajtól. A különféle változatok sejtmembránjának összetevői Wu et al. (2017) miatt biomarkereként is használhatók a hőtolerancia megállapítására.

A *F. brevipila* fajt gyepesítéskor is szívesen alkalmazzák (Stukonis et al. 2010), és fajtái közül különösen a „Borvina" bizonyult hatékonynak. A faj egyre szélesebb előfordulásához az is hozzájárul, amit Von der Lippe és Kowarik (2008) megállapította, hogy igen könnyen terjed a városokból kifelé történő közlekedéssel az európai kontinensen, de szintén terjed az USA területén is, ahol inváziós fajként (Swearingen és Bargeron 2016) van nyilvántartva, amit segít, hogy erős kompetíciós képességű (Lachmuth et al. 2011). Smiley et al. (2014). szerint pedig a *F. brevipila* köztesgazdaként is szolgálhat több kártevő fonálféreg-faj számára, amelyek az USA mezőgazdaságában gondokat okoznak.

Molekuláris vizsgálati eredmények elsősorban a termesztésbe vont *Festuca* fajokra állnak rendelkezésre. RFLP markerek alapján genetikai kapcsoltsági térképet készítettek a *F. arundinacea* fajra (Xu et al. 1991, 1995, Xu és Sleper 1994) és bizonyították, hogy a *F. arundinacea* 'P' genomja a *F. pratensis*-ből származik (Chen et al. 1998, Crowder 1958). A *Festuca* fajok filogenetikai kapcsolatait vizsgálták fehérjeelektroforézis (Bulinska-Radomska és Lester 1985a, 1985b, 1986, 1988, Charmet és Balfourier 1994), kloroplaszt DNS restrikciós elemzés (Darbyshire és Warwick 1992, Lehvaslaiho et al. 1987, Torrecilla et al. 2003), RAPD (Stammers et al. 1995, Galli et al. 2001), RFLP (Charmet et al. 1997, Xu és Sleper 1994) és ITS rDNS (Charmet et al. 1997, Gaut et al. 2000, Torrecilla és Catalán 2002, Torrecilla et al. 2003) technikák felhasználásával. Bauer et al. (2003) vizsgálatai alapján a *Festuca javorkae*, már meglehetősen közeláll a *Festuca rupicola* egyedeihez, morfológia sajátosságaiban is hasonló, de mégis elkülönül a PAL1 primer 800 bp méretű fragmentuma alapján. Tehát Májovský (1962) munkássága és a típuspéldányok alapján történő szöveti tisztázás (Penksza 1999) érdekében gyűjtött egyedek molekuláris szinten igazolhatóan külön fajt jelentenek.

Penksza et al. (2021b) a *F. pseudovaginata* gyep típust új társulásként írta le, külön választva a természetközeli és a jelentős zavarás után megjelenő típust. A két növényzeti típus fajkészletét a környezeti tényezők, elsősorban az antropogén hatások alapvetően befolyásolják. A faj megjelenésének magyarázata lehet az is, hogy eltérő gyeptípusok a szukcesszió különböző stádiumait képviselik: míg nyílt homoki gyepekben a *pseudovaginata* dominálta gyepek az erdő-szeriesz egyik dinamikus állomásának tekinthetők, addig a *F. vaginata* gyepek klimax stádiumban vannak. A *Festuca psudovaginata* a vizsgálatok alapján megtalálható az eredeti nyílt vegetáció típusaként és szélesebb körben a vegetáció típus degradált stádiumaként is (Penksza et al. 2021b).

A vizsgálat sorozatom a kiinduláskor elsősorban a Budapest határában lévő homoki gyepek vizsgálata és az ottani vegetáció változását célozta meg, valamint ennek a térképezése volt a cél. Ekkor a talajtani hattér elemzése is cél volt, de az elemzés kiszélesedtek ugyan, de egyik kulcspontja továbbra is ez a terület maradt. Budapesten a nagyarányú emberi jelenlét mellett is igen sok, bár egymástól döntően elszigetelt élőhely-fragmentumon maradtak fenn értékes növénytársulások, melyek – különösen a homoki gyepek – kiemelkedő fajdiverzitásúak és ritka, endemikus fajok élőhelyei is. A vizsgált területen 2006-tól hosszú távú élőhelyrekonstrukciós munkák folynak, amelyek célja az inváziós fás fajok visszaszorítása a területen és a homoktövis élőhelyének biztosítása, valamint a gyepfragmentumok hosszútávú megőrzése és természetes homoki gyep kialakítása. A tevékenységet a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Budapesti Helyi Csoportjának önkéntesei, valamint oktatási intézmények diákjai segítségével, a Fővárosi Önkormányzat hatósági engedélyének bekérése mellett végzik. A beavatkozások során a mechanikai sarjleveréseken túl vegyszeres sarjleszárítások is történtek (Bajor et al. 2016, Penksza et al. 2020a, 2020b, 2020c, Penksza et al. 2021). A kezelések mellett kiemelt fontosságú volt a területen előforduló érzékeny, ritka vagy törvényi oltalom alatt álló növényfajok megőrzése és állományuk lehetőség szerinti gyarapítása. A kezelések, a beavatkozások tervezése úgy történt, hogy azok a még meglévő magterületektől fokozatosan kifelé haladjanak, kiemelt figyelmet fordítva arra, hogy egy-egy beavatkozás során ne legyen egyszerre nagy felület megnyitva, a gyom- és az inváziós fajok gyors terjedésének (Bajor és Penksza 2011, 2012, 2015).

Bajor et al. (2013, 2016) a beavatkozások hatását vizsgálta. Az elemzések során 7 mintaterületen 10-10 állandó kvadrátban rögzített cönológiai felvétel elemzésével végezték el, így 14 évre visszamenően tudtak adatokat szolgáltatni az élőhely-rekonstrukció hatásáról. Az elmúlt évek során a szisztematikus tervezésnek köszönhetően a vizsgált élőhelyfragmentumon

hozzávetőlegesen 9 hektárnyi területet sikerült megnyitni. Ezzel jelenleg a védett területrész teljes egészének több, mint 40%-a ismét gyepterületté válhatott. A változások jobb megértéséhez azokat térképesen is ábrázoltuk, illetve összevetettük a terület talajtani adataival is. A terület központi részén, ahol mindvégig természetes nyílt homoki gyep volt, az uralkodó pázsitfű faj a *Festuca vaginata*. A cserjeirtott területeken viszont a domináns *Festuca* faj a *Festuca pseudovaginata* volt (Penksza 2003b). A területen egy harmadik fajt is sikerült felfedezni (Penksza et al. 2020a) a *Festuca tomanii* taxont.

A pannon zónában jelen vegetáció természetes jellege, eredeti volta nem mindig egyértelmű (Borhidi et al. 2012). A természetes vegetáció jellemző fajai és a specialista taxonok megléte utalhat az eredeti növényzetre, de a hosszú évszázadokon keresztül lezajlott vegetáció változások jelentősen megváltoztatták a vegetáció eredeti képét, amit erősen átalakít a pannon homoki gyep-erdőssztyepp legfőbb jellemzője, a mozaikosság (Molnár et al. 2012). A Kelet-Európa egészre jellemző zonális elrendeződése a talajtípusoknak, a klímának és a Kárpát-medence vegetációjának kialakulásakor teljesen felbomlik, és mozaikos táj veszi át a helyét (Saláta 2009, Saláta et al. 2009a, 2009b, 2011, 2013, 2017, Varga és Bölöni 2009, Varga et al. 2011, Molnár et al. 2008, 2012, Molnár és Botta-Dukát 1998, Mucina et al. 2016), ezért mozaikosan találhatunk számos vegetációtípust, így a homoki sztyeppréteket, nyílt homokpusztagyepeket, homoki borókás-nyárasokat, homoki erdőket is.

A magyarországi gyepekben is csökken a biodiverzitás, hasonlóan az európai tendenciákhoz, ami a mezőgazdasági tevékenységen kívüli területeken, és természetes vegetáció típusokra is jellemző (Bakker 1985, 198, Bakker és Berendse 1999, Bischoff et al. 2005, Valkó et al. 2011, 202, 2016a, 2016b, Tasi et al. 2013, 2014, Halász et al. 2016, Catorci 2006, 2007a, 2007b, 2099, 2011). A legelők esetében a túllegeltetés vagy a teljes felhagyás okozhat fajszám- és diverzitás csökkenést, amely gyakran a gyepek fitomassza viszonyainak megváltoztatásán keresztül fejti ki hatását (Guo 2007, Kelemen et al. 2013, Szentes et al. 2007, 2009a, 2009b, Penksza et al. 2013). 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. 2010, 2011, 2018).

A hazai biomassza vizsgálatai korán megkezdődtek. Précsényi (1975), Antal 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 rupicolae* 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 egyet, vagyis a gyökérzet súlya minden esetben nagyobb volt, mint a talajszint feletti részeké. A szikes gyepek műtrágyázási kísérletével számos kutató foglalkozott. Antal és Juhász (2008) legelők gyepprodukcióját vizsgálta a legelési idénynek 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^2 földfelszín feletti fitomasszánál állapították meg (Kelemen et al. 2013).

Kelemen et al. (2013) részletesen foglalkozik a biomassza és a gyepek fajdiverzitás közötti összefüggéseivel. A megállapítása több eredményhez hasonlóan, hogy a fitomassza mennyiségét a zavarás befolyásolja (Cornwell és Grubb 2003). A kismértékű zavarákor a biomassza mennyisége a produktivitásától függ. A gyepek produktivitását és a fajgazdagságát kapcsolatot számos jellemző befolyásolhatja, például a vizsgált terület földrajzi elhelyezkedése is, de a fragmentáslság a szukcessziós állpot is, és a vizsgált növényzet típusa is (Mittelbach et al. 2001, Gillman és Wright 2006, Dolt et al. 2005, Cornwell és Grubb 2003, Bischoff et al. 2005, Mittelbach et al. 2001, Gillman és Wright 2006). Kelemen et al. (2013) is megerősített, hogy tájléptékben (20-200 km-en belül) a leggyakrabban kimutatott összefüggés az unimodális (egy csúcsú) görbével írható le (Mittelbach et al. 2001). Az unimodális görbét először Grime (1973, 1979) publikálta a produktivitás és a fajgazdagság összefüggésének az elemzésékor A görbe emelkedő része magyarázható a vizsgált közösség növekvő egyedsűrűségével, a talaj típusával, az avar felhalmozással is (Oksanen 1996, Tilman és Pacala 1993, Xiong és Nilsson 1999). A görbe leszálló ága pedig magyarázható a csökkenő egyedsűrűséggel, a nagymértékű avar felhalmozódással és az élőhely mozaikosságéval (Oksanen 1996, Tilman és Pacala 1993, Bartha 2001, 2003, Bartha et al. 2003, Facelli et al. 1988, Facelli és Carson 1991). Kutatásunk célja éppen ezért egy olyan előzetes vizsgálat is volt, amely széles produktivitási gradiens mentén vizsgálva több lehetséges tényező szerepét igyekszik feltárni a produktivitás-fajszám összefüggés kialakulásában. Az istállózott állattartáshoz viszonyítva a legelés serkenti az anyagcserét, jobb az emésztés, felszívódás, a legelő vitaminokban gazdag, változatos aminosav összetételű növénytársulásai kedvező hatással vannak a tejtermelésre (Csukás 1952). Nagy diverzitású, természetközeli fajösszetételű gyepek telepítésével, a más gazdálkodási formák számára nem megfelelően hasznosítható termőhelyeken jó minőségű tömegtakarmányt biztosító gyep létesíthető. A

hazai extenzív mezőgazdálkodási rendszerek közül, mind gazdasági, mind természetvédelmi szempontból is a gyepgazdálkodási rendszereknek nagy jelentőségük van. Ezekhez a területekhez tartozik ugyanis védett növény- és állatfajaink mintegy egyharmada is és számos veszélyeztetett társulás is.

A hazai száraz gyepekre vonatkozóan is vannak kutatások, amelyek a legelőre alapozott tartást célozza meg (Hajnáczki et al. 1919, 2021, Póti et al. 2019). A minimálisan gazdaságos tejtermelési szinthez megfelelő beltartalommal rendelkező takarmányokat kell választani, ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy a kiskérődzők bendője 6-8 kg legelőfű elfogyasztását teszi lehetővé (Póti et al. 2019).

5. Anyag és módszerek

Vizsgálatok három csoportba rendezve történtek.

5.1. A nyílt homoki gyepek

A cönológia felvételek a Kárpát-medence középső alföldi részén, ÉNy-ról, D, DK felé haladva négy földrajzi egységben készítettük el. A négy területi egységben a homoki vegetáció típusok domináns *Festuca* fajai a következők voltak: *Festuca vaginata, F. pseudovaginata, F. wagneri*, amelyek alapján különítettük el a felvételeket. Ezen gyepek a következők voltak:

1: Kisalföld, Csallóköz,
2: a Kárpát-medence központi területének (Kiskunság) északi része,
3: a Kárpát-medence központi területének (Kiskunság) délii része,
4: A Kárpát-medence legdélebbi homoki területe (Deliblát) (1. ábra).

Az egyes mintaterületek felvételezése minden vegetáció típusban lehetőleg 3-3 elkülöníthető térszínen történt.

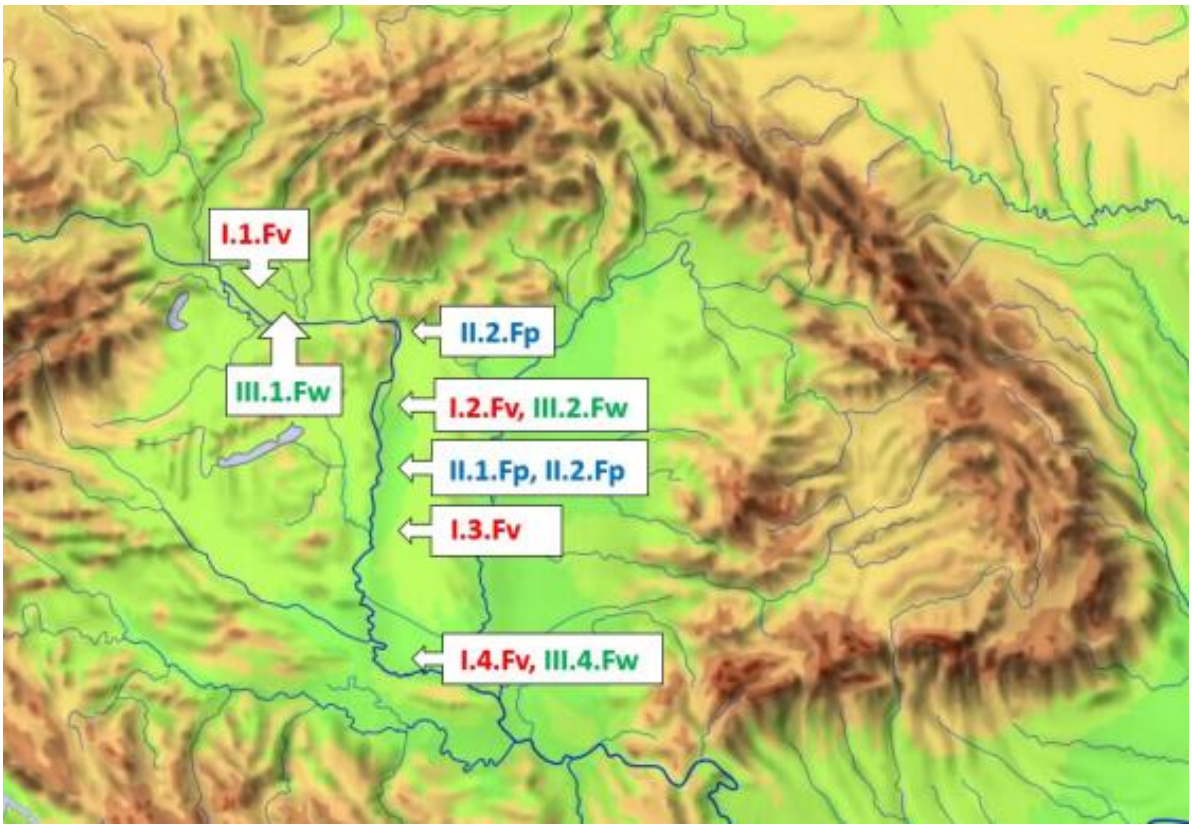
Ennek figyelembe vételével a mintaterületek, a kódokkal együtt a következők:

A ***Festuca vaginata***, mindvégig megtalálható a Duna mentén, mind a négy földrajzi egységben előfordul. A három északi részben lehetőség volt 3-3 mintaterület elemzésére (Kisalföld: Gönyű /FvG/, Győrgyszentiván /FvGy/, Csallóköz: Čenkov /FvC/, Kiskunság északi része: Kisoroszi /FvK/, Szigetmonostor /FvSz/, Újpesti Homoktövis TT /FvH/, Kiskunság déli része: Bugac /FvB/), Tázlár /FvT/, Kéléshalom /FvK/, de a Kárpát-medence déli (Deliblát /FvD/) térszínen csak 1 mintaterületen készülhettek felvételek.

A ***F. pseudovaginata*** csak a Kárpát-medence, ezen belül is az északi térszínen fordul elő. Itt két vegetáció típusában készültek a 3-3 mintaterületen a felvételek. Az első csoport degradált, gyomokkal telített típus volt (Kunpeszér /FpK/,Tece (Vácrátót) /FpT/, Tatárszentgyörgy

/FpT/), a másik csoport fajgazdagabb, és fa fajokat is tartalmazó típus volt (Szigetmonostor /FpSz/, Horány /FpH/, Kunpeszér /FpK/).

A ***Festuca wagneri*** szintén mindvégig megtalálható a Duna mentén a Kárpát-medence pannon flóratartomány területén. A Csallóközben: Čenkov /FwC/ egy mintaterületen találtuk meg. Kiskunság északi része: Kunadacs-Vitézsor /FwV/, Kunpeszér /FwK/, Kunadacs /FwA/, Kiskunság déli része: Bugac /FwB/), Tázlár /FwT/, Kéléshalom /FwK/ a Kárpát-medence déli (Deliblát /FwD/) térszínen is csak 1 mintaterületen készülhettek felvételek.



1.ábra A nyílt homoki gyepek cönológia felvételeinek a pontjai.
jelmagyrázat: I.1. Fv: Kisalföld (Gönyű, Győrgyszentiván, Csallóköz: Cenkov), I.2. Fv: a Kiskunság északi része (Kisoroszi, Szigetmonostor, Újpesti Homoktövis TT), I.3. Fv: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom), I.4. Fv: a Kárpát-medence déli (Deliblát), II.1. Fp: a Kiskunság északi része (Kunpeszér, Tece, Tatárszentgyörgy, II.2. Fp: a Kiskunság északi része (Szigetmonostor, Horány, Kunpeszér), III.1. Fw: Csallóközben (Čenkov), III.2. Fw: a Kiskunság északi része (Kunadacs-Vitézsor, Kunpeszér, Kunadacs), III.3. Fw: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom) III.4. Fw: a Kárpát-medence déli része (Deliblát)

5.2. A nyílt és záródó homoki gyepek cönológiai vizsgálata

A munka során 3 mintaterületen, a Győrszentiváni Katonai Gyakorlótéren és a Gönyűi Katona Lőtéren, valamin a Čenkov melletti homoki gyepben 5 vegetáció egység lett vizsgálva. A *Festuca vaginata* állománya mind 3 területen előfordult: a Gönyűi Lőtéren egy nem bolygatott eredeti, terrmészetes gyepállomány, a Győrszentiváni Katonai Gyakorlótéren egy restaurált gyepterületen kézzel felülvetett és spontán fejlődő gyep. Itt a gyep kialakításának kettős célja van, hogy természetvédelmi szempontból értékes gyep alakuljon ki, illetve gyepgazdálkodási szempontból is értékelhető növényzet jelenjen meg. Ezen túl Csallóközben (Čenkov) mellett szintén természettes gyepállományát tudtuk felvételezni a *Festuca vaginata* fajnak.

A homoki sztyepprét (*Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* Soó 1957) növényzetét, ahol a domináns csenkesz faj a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) (Soó, 1964) a Kisalföldön Győrszentivánmellett tudtuk vizsgálni. Čenkov melletti homoki gyepben pedig a Jávorka-csenkesz (*Festuca javorkae*) állományait is tudtuk felvételezni.

A vizsgált természetes nyílt gyepekben az uralkodó faj a *Festuca vaginata* volt, a záródó gyepekben pedig a *F. rupicola* dominált. A csallóközi mintaterületen egy *F. javorkae* alkotta gyepet is el tudtunk különíteni.

A vizsgált vegetáció egységek és kódjaik:

1: FvGE: *Festucetum vaginatae* eredeti mészkedvelő nyílt homoki gyep a Gönyűi lőtéren.
2: FvGY: *Festucetum vaginatae* kézzel felülvetett és spontán fejlődő természetközeli gyep a Győrszentiváni Katonai Gyakorlótéren.
3: FvC: *Festucetum vaginatae* eredeti mészkedvelő nyílt homoki gyep Čenkov mellett.
4: FrGYE: *Festuca rupicola* dominálta természetes homoki sztyepprét a Győrszentiváni Katonai Gyakorlótéren.
5: FjGYV: *Festuca javorkae* dominálta vetett záródó gyep Čenkov mellett. – jobb lenne az egy földrajzi egységhez tartozókat egymás után említeni

5.3. Biomassza vizsgálatok

A biomassza vizsgálatokhoz szükséges minták gyűjtése a Dunát követve történt a Kárpát-medence középső alföldi részén, ÉNy-ról, D, DK felé haladva négy földrajzi egységben; sorolja is fel a négyet, ne a negyedikkel kezdjen! Az első a Kisalföld volt, a Duna Tisza közén egy északi középső és egy déli terüelre oszattam fel a vizsgálandó régiót. A negyedik mintaterület a déli külföldi országok voltak. A szerbiai delibláti homokpuszták és ezen túl Románia területén (Balta Verde) és Bulgáriában (Vidin) is gyűjtöttünk növénymintákat (2. ábra). Az elkülönített földrajzi egységek mellett meghatározóak a következő domináns *Festuca* fajok voltak: *Festuca vaginata, F. pseudovaginata, F. wagneri, F. tomanii,* valamint a *F. javorkae* és *F. rupicola,* melyet összevontunk. Minden mintaterületen minden domináns *Festuca* tőről és a vegyesen a területről, minden, a vegetációra jellemző és előforduló fajokkal közösen is gyűjtöttünk mintákat, ezeknél a 'kevert' megnevezést használtuk és X-szel jelöltük.

Mindezek figyelembevételével a mintaterületek, a kódokkal együtt a következők (2. ábra):

I. *Festuca vaginata* dominanciájú gyep:

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 gyep:

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 gyep:

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 gyep:

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,

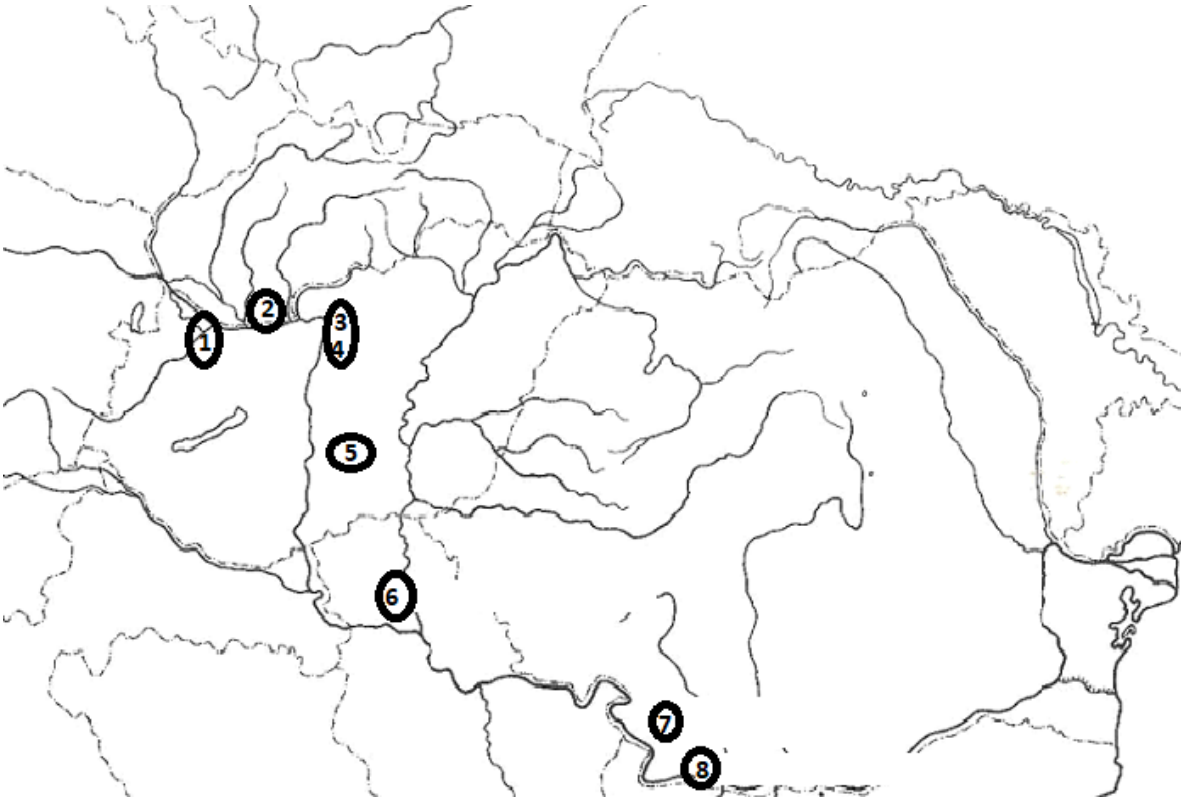
-VFwX: *Festuca wagneri*, Bulgária, Vidin.

V: Festuca tomanii dominanciájú gyep:

Csak a domináns Festuca faj:

-GFjr: *Festuca javorkae/rupicola*, Kisalföld: Gönyű,

-CFjr: *Festuca javorkae/rupicola*, Csallóköz (Szlovákia): Cenkov (Csenke).



2. ábra. A mintavételi területek
jelmagyarázat: 1: Kisalföld (Gönyű), 2: Csallóköz (Szlovákia) Čenkov (Csenke), 3: a Kiskunság északi része (Szigetmonostor, Újpesti Homoktövis TT? 4: , 5: a Kiskunság déli része (Bugac), 6: Szerbia (Deliblát), 7: Románia (Balta Verde), 8: Bulgária (Vidin)

Domináns Festuca faj és a vegetációs környezete:

-GFjrX: *Festuca javorkae/rupicola*, Kisalföld: Gönyű,

-CFjrX: *Festuca javorkae/rupicola*, Csallóköz (Szlovákia): Čenkov (Csenke).

5.4. Talajtani vizsgálatok

A vizsgált területen a talajviszonyok megállapításához kanalas rétegmintavevővel felvételezést végeztünk, valamint mintát vettünk. A szelvények helyszíni leírását Stefanovits (1992) és a magyar Talajvédelmi Információs és Monitoring rendszer útmutatója alapján végeztük. Két mintateret képeztünk a vegetációs különbségek alapján, amelyekben 6-6 ismétlésben mintát vettünk a talajok két szintjéből.

A talajmintákat 0-15 és 15-30 cm mélyről vettük. Megvizsgáltuk a növényzethez kapcsolható talajparamétereket. A laboratóriumi kísérletek a következők voltak: pH (H2O, KCl); CaCO3. A karbonát és a só a Búzás féle módszerköny alapján készül, csatolom a könyv előlapjait, és a módszerek leírását (Buzás 1993). 1.A talaj szénsavas mésztartalmának meghatározása (CaCO3) Scheibler-féle kalciméterrel. Vízben oldható összessó-tartalom meghatározása.3. Szerves széntartalom meghatározása Walkley-black módszerrel (Buzás 1993).

5.5. Mintavételek és értékelési módszerek

Minden területen a vegetáció egységekben május-júniusban is legalább 6-6 cönológia felvételt is készítettünk (ezt egy kicsit pontosabban: a 8 mintaterületen májusban is és júniusban is 6 ismétlésben készült cönológiai felvételezés?) 2×2 m-es kvadrátokban Braun-Blanquet (1964) alapján, de a borítási értékeket megadva.

A mintaterületek biomassza produkciójának meghatározását nyírás próbával végeztük. A lenyírt minták mennyiségével az állatok által meghagyott föld feletti biomassza produkciót, gyeptömeget tudtuk megmérni 0,5*0,5 m-es kvadrátokban és rriss tömeget adtunk meg. A levágott növényzeti anyagot a vágást követve „azonnal” különválogattuk Tasi (2011) csoportosítása alapján, amely a gyepgazdálkodási szempontok szerint értékeli a biomassza öttetételét. Minden esetben 3 cm-es tarlóval dolgoztunk, ami a rágást imitálja.

Az egyes vágásmintákat Tasi (2011) csoportosítását vettük figyelembe, de a pázsitfüveket elkülönítettük 2 csoportra; az előforduló *Festuca* fajokat külön kezeltük. A vizsgált összetevők a következők voltak:

1. *Festuca* fajok,
2. egyéb pázsitfüvek,

3. pillangós fajok,
4. egyéb kétszikű fajok,
5. egyéb egyszikű fajok,
6. avar.

A relatív ökológiai mutatók közül (Borhidi 1995) a következőket alkalmaztuk:

- a relatív hőigény indikátorszámai (TB),
- a relatív talajvíz- ill. talajnedvesség indikátor számai (WB),
- a nitrogén igény relatív értékszámai (NB),

a szélsőséges klímahatások éghajlati szélsőségek eltűrésére vonatkozó értékszámok (CB), amely a klímahatások éghajlati szélsőségek eltűrésére vonatkozó értékszámok Ellenberg (1974) 9 fokozatú skálája szerint, amely Meusel és Schubert (1972) beosztása alapján készült:1: Eu-óceánikus faj Közép-Európában kivételesen, nálunk nem fordul elő

2: Óceánikus faj, súlypontosan Ny-Európában és nyugati Közép-Európában fordul elő
3: Óceánikus-szuboceánikus faj; súlypontja Közép-Európában van
4: Szubóceánikus faj; súlypontja Közép-Európában van, de Keletre is kiterjed
5: Átmeneti típusok, gyengén szuboceáni és szubkontinentális jelleggel
6: Szubkontinentális, súlypontja Közép-Európa, s a vele határos Kelet
7: Kontinentális-szubkontinentális fajok: kelet-európai súlyponttal
8: Kontinentális fajok Keletről még éppen eljutnak Közép-Európába jutnak el Közép-Európába.

A cönológiai adtatok klasszifikációját Podani (1993, 1997) alapján végeztem el. Ennek során egy hierarchikus (clusteranalízis) és egy nem hierarchikus (főkoordináta-analízis) módszert használtunk. A lokalitások növényzetének összevetésére az adatsort többváltozós, hierarchikus klaszteranalízisnek (UPGMA – Unweighted pair-group average, Saitou és Nei 1987) vetettük alá euklideszi középtávolságot alkalmazva. A cönológiai felvételek Shannon- és Simpson-diverzitását is kiszámítottuk. Az összvont conológai felvételekre kiszámítottuk a diverzitást a Shannon-függvény segítségével. Ez a függvény az egyik legelterjedtebb, taxondiveritást mérő mutató, amely amellett, hogy figyelembe veszi a mintavételi egységben a fajok számát, számol a fajok tömegességének különbségeivel, figyelembe veszi a dominanciastruktúrát is. Azt vizsgálja, hogy két, a mintavételi egységből random kiválasztott

faj milyen valószínűséggel azonos (Standovár és Primack 2001). A függvény a következőképpen számolja a diverzitást:

$$H = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

ahol s a fajok számát jelenti, pi pedig az i-edik faj relatív gyakoriságát. A diverzitáshoz kapcsolódik az egyenletesség, amely azt fejezi ki, hogy az összborítás mennyire egyenletesen oszlik meg a fajok között. Minél nagyobb az egyenletesség, annál diverzebb az adott objektum. Az egyenletesség kiszámítása a következő képlet alapján történt:

$$E = H / \log (s)$$

Az adatok kiértékelésére és az eredmények bemutatására a PAST (PAleontological STatictics Version 3.06 – Hammer 1999-2015, Hammer et al. 2001) statisztikai szoftvercsomagot használtuk.

A téma szempontjából kiemelkedő jelentősége van a növényzet diverzitásának, ezért a növényzeti típusok szerint összevont adatokat a programcsomag diverzitásmoduljával, Rényi-féle divezitásprofilok (Tóthmérész 1995) alkalmazásával is vizsgáltuk. – egy helyen kellene felsorolni a fajdiverzitás elemzésére alkalmas indexeket, a releváns szakirodalmat, illetve, hogy melyik mire érzékeny (ritka fajok, domináns fajok), és mire keresi a választ a segítségükkel.

6. Eredmények

6.1. Taxonómiai eredmények

A Békásmegyeri Homoktövis Természetvédelmi Terület cserjeirtott mintafoltjaiban található *Festuca* fajok esetében sikerült azonosítani azt a taxont, mely a Pawlus (1985) által elkülönített seriesbe tartozik. A változatos csoport elemzésekor Gregor és Paule (2014) a *Festuca duvalii* taxonómiai helyzetével foglalkozott. A taxon azonosságához a *F. ovina* subsp. *sulcata* var. *duvalii* St.-Yves-t a Genève herbárium egy példája lektotipizálja. Tisztázták azt is, hogy a *F. duvalii* tetraploid, valamint, hogy a levél keresztmetszetben a szklerenchimák kötegesek maradnak a *F. brevipila* taxonnal szemben.

Kornek és Gregor (2015) ebben a csoportban tovább vizsgálódva egy új fajt írt le, *Festuca tomanii* sp. nov. néven, mely az északi Felső-Rajna, Elba völgyeiben és Morvaországban található meg meszes homok dűnéken. A korábban *Festuca duvalii* néven jelzett adatokat is átértékelték. A két faj közötti különbségek: a *F. tomanii* az *F. duvalii* -tól abban különbözik, hogy a *F. tomanii* levelei szélesebbek (0,8–1,1 mm vs. 0,6–0,9 mm), több érrel (9–11 vs. 7) és (3) és ami nagyon fontos ± folytonos szklerenchimával (*F. duvalii*: szklerenchimája főleg három kötegben található). A 3. ábrán a típus példány található.

3. ábra A Festuca tomanii típus példánya (Kornek és Gregor 2015)

Másik fontos jellemző, hogy a taxon külső toklászai jelentős szálkát viselnek (4. ábra).

A **B**

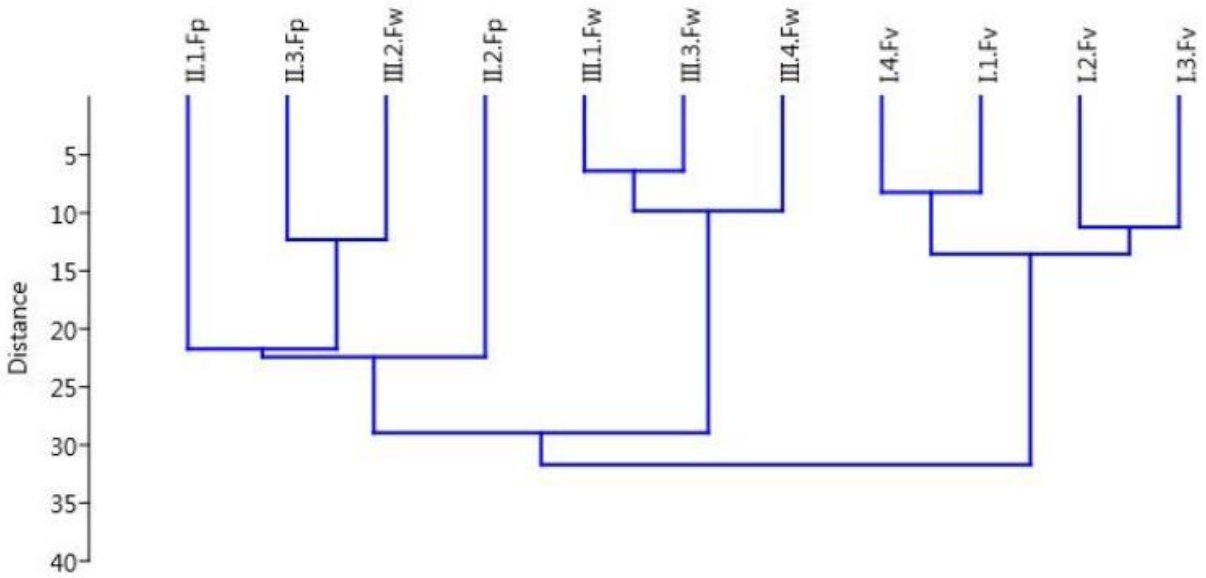
4. ábra A Festuca pseudovaginta (A) és a Festuca tomanii (B) (fotó: Lisztes-Szabó Zsuzsanna)

6.2. A nyílt homoki gyepek vizsgálati eredményei

6.2.1. A nyílt homoki gyepek cönológai vizsgálati eredményei

A vizsgált cönológiai felvételek, az uralkodó, meghatározó domináns *Festuca* fajok alapján jól különültek el jól egymástól (5. ábra). A feldolgozás alapjául szolgáló cönológiai adatok a mellékelet 1-2. táblázatában találhatók, melyeket a földrajzi egységek szerint összvonunk. A leghasonlóbb vegetáció felépítés a *Festuca vaginata* típus esetében a kisalföldi, a legészakibb és a legdélibb területen, a vegetáció két szélső megjelenési pontján volt. A *F. wagneri* és a *F. pseudovaginata* gyepek jelentős disztancia szinten, több mint 30%-ban térnek el. A klád tovább oszlik 2 csoportra. Hasonló gyepek a *F. wagneri* 3 minterülete esetében voltak jellemzőek. Hasonló volt a helyzet, mint a *F. vaginata* gyepeknél. A központi terület két

szélső sávjában az északi, Csallóközi (III.1.Fw) és a déli (ez hol van?) (III.3.Fw) terület felvételei voltak nagyon hasonlóak. Ettől a delibláti terület, ahol a homoki térszín szintén nagyon kiterjedt, illetve erdőssztyeppi hatásnak jobban kitett már jobban elválik. A *F. pseudovaginata* vegetáció egység az egyes földrajzilag elkülönített területeken a három vegetáció típus közül a leginkább eltérő fajösszetétellel és borítási értékkel rendelkezik. Az erdős foltokkal is kevert vegetáció egység (II.3.Fw) a *F. wagneri* központi középső területének felvételeivel (III.2.Fw) mutat leginkább hasonlóságot, egyezést.



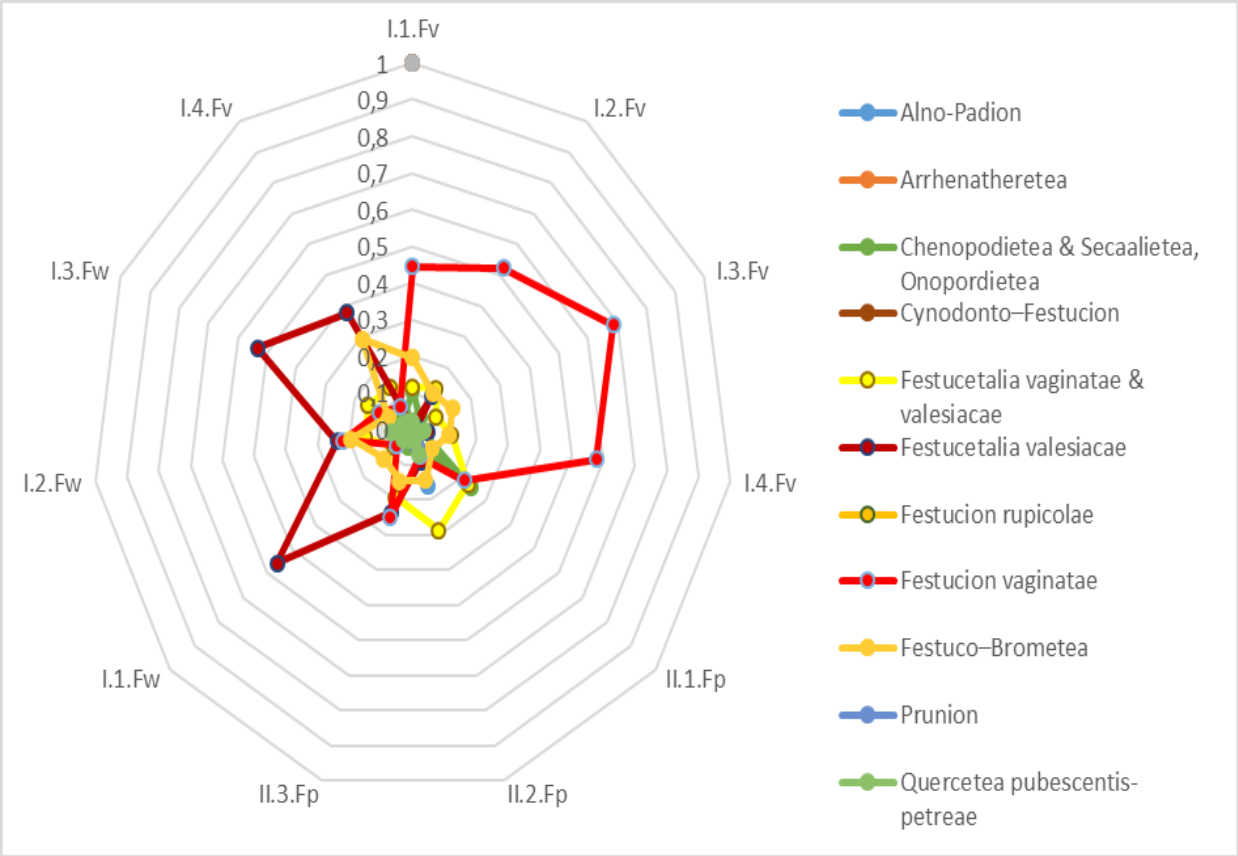
5. ábra. Klasszifikációs eredmények az uralkodó Festuca fajok alapján, összevonva az egyes földrajzi egységekben atlálható adatokat és azok átlagát véve alapul. jelmagyarázat: Festuca vaginata vegetációtípus: I.1. Fv: Kisalföld (Gönyű, Győrgyszentiván, Csallóköz: Cenkov), I.2. Fv: a Kiskunság északi része (Kisoroszi, Szigetmonostor, Újpesti Homoktövis TT), I.3. Fv: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom), I.4. Fv: a Kárpát-medence déli (Deliblát), A Festuca pseudovaginata típus: II.1. Fp: a Kiskunság északi része (Kunpeszér, Tece, Tatárszentgyörgy, II.2. Fp: a Kiskunság északi része (Szigetmonostor, Horány, Kunpeszér), Festuca wagneri vegetációtípus: III.1. Fw: Csallóközben (Čenkov), III.2. Fw: a Kiskunság északi része (Kunadacs-Vitézsor, Kunpeszér, Kunadacs), III.3. Fw: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom) III.4. Fw: a Kárpát-medence déli része (Deliblát)

A vizsgált vegetációtípusok a domináns *Fsetuca* fajok alapján történő csoportosítás szerint végzett cönoszisztematikai összetételt figyelembe véve azt állapíthatjuk meg, hogy a három vegetáció típus a *Festucion vaginatae* asszociáció csoport részesedése alapján tér el leginkább egymástól (pl. a következő fajok alapján: *Stipa borysthenica, Alkanna tinctoria, Centaurea arenaria, Dianthus serotinus, Koeleria glauca)* (6. ábra). A *F. vaginata* gyepeben

ezen fajok, mint a nyílt homoki gyep jellemző fajainak aránya kiemelkedően magas. A fajok borítási értéke 40-70% között változik a vizsgált területeken. A *F. pseudovaginata* gyepekben ezen fajoknak az aránya az össz növényi borításnak már csak 10-20%-át teszik ki. A *F. wagneri* gyepekben is hasonlóak az arányok a terület középső régiójában, de az északi (III.1.Fw), csallóközi és a legdélebbi delibláti területen (III.4.Fw) ez az arány 10% alá esik.

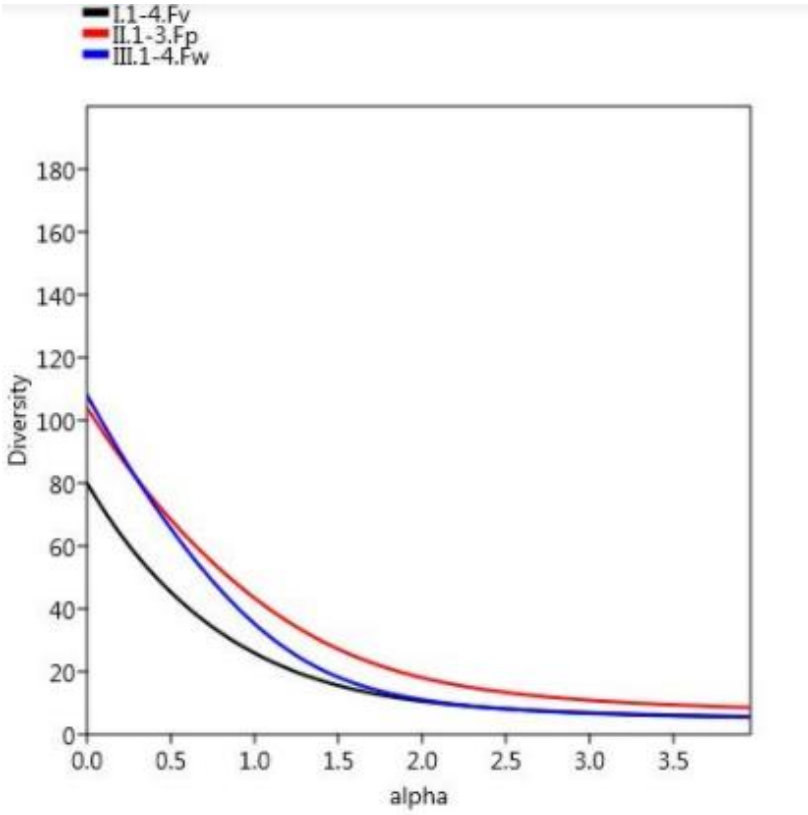
A száraz és félszáraz sziklai és pusztaigyepek (*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944) aránya a vizsgált növényközösségek szélső földrajzi előfordulási pontjain nagyobb (I.1Fv, III.4.Fw). A *Festucetalia vaginatae & valesiacae* közös elemek mennyisége alapján egyértelmű, hogy a *Festuca pseudovaginata* gyepek átmenetet mutatnak, különösen az cserjés, erdős foltokkal mozaikos területen (II.2.Fp). A szubkontinentális száraz gyepek (*Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. & R. Tx. ex Br.-Bl. 1949) elemeinek megoszlásában mutatható még ki jelentős eltérés a 3 vizsgált vegetáció típusban. Ezen elemek, mint a homoki sztyepp jellemző jellemző fajai a *F. vaginata* gyepek legészakibb, kisaföldi területén fordulnak elő a legnagyobb arányban. A *F. pseudovaginata* gyep estében pedig a cserjés-erdős állományban a legnagyobb az arányuk (II.2.Fp). A *F. wagneri* gyepek estében a homok hátság északi terültén (III.2.Fw) és a delibláti területen a legnagyobb a mennyiségük (III.4.Fw) A delibláti területen találhatók meg a következő fajok pl.: *Adonis vernalis, Carex humilis, Jurinea mollis*). A *Festuca tomanii* fajt, az előfordulási jellege alapján a *Festucetalia valesiacae* csoportba soroltuk. A *Festucetum rupicolae* elem csak két ponton található meg, a F. *pseudovaginata* erdős állományában és a *F. wagneri* kiskunsági északi területén.

A gyom jellegű társulások fajai (*Chenopodietea & Secaalietea Onopordietea*) jelentős mennyiségben a *F. pseudovaginata* gyomos állományában (II.1.Fp) fordulnak elő. (pl. *Anchusa officinalis, Asclepias syriaca, Carduus nutans, Portulaca oleracea, Setaria viridis, Tragus racemosus*). Az európai szubmediterrán és szubkontinentális száraz erdők fajai a *F. pseudovaginata* erdős állományában jelennek meg (*Quercetea pubescentis-petreae* (Oberd., 1948; Jakucs, 1960). Ezek a *Berberis vulgaris, Echinops schaerocephalon, Hierochloë repens, Veronica chamaedrys.),* melyek az erdőssztyepp jellegre is utalnak. Ezek az elemek a *F. vaginata* gyepek estében is megtalálhatók, de csak kis borítási aránnyal, a legészakibb és a legdélebbi delibláti területen. A *F. wagneri* gyepekben is megjelennek az erdei fajok, legnagyobb arányban a homokhátság északi részén (III.2.Fw).



6. ábra. A vizsgált gyeptípusok cönoszisztematikai összetétele (Festuca vaginata vegetációtípus. jelmagyarázat: Festuca vaginata vegetációtípus: I.1. Fv: Kisalföld (Gönyű, Győrgyszentiván, Csallóköz: Cenkov), I.2. Fv: a Kiskunság északi része (Kisoroszi, Szigetmonostor, Újpesti Homoktövis TT), I.3. Fv: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom), I.4. Fv: a Kárpát-medence déli (Deliblát), A Festuca pseudovaginata típus: II.1. Fp: a Kiskunság északi része (Kunpeszér, Tece, Tatárszentgyörgy, II.2. Fp: a Kiskunság északi része (Szigetmonostor, Horány, Kunpeszér), Festuca wagneri vegetációtípus: III.1. Fw: Csallóközben (Čenkov), III.2. Fw: a Kiskunság északi része (Kunadacs-Vitézsor, Kunpeszér, Kunadacs), III.3. Fw: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom) III.4. Fw: a Kárpát-medence déli része (Deliblát), Fes vag.: Festucion vaginatae, Fes. vag. &, Festucetalia vaginatae & valesiacae, F-B.: Festuco– Brometea, Fes.val.: Festucetalia valesiacae, Fes.rup.: Festucion rupicolae, Qu.pub.p.: Quercetea pubescentis-petreae, P.: Prunion, Ar.: Arrhenatheretea, Ch. & Sec: Chenopodiete a & Secaalietea, Onopordietea. A.-P.: Alno-Padion)

A Rényi-féle diverzitási profil, amikor a három vegetáció típus felvételeket összevonva értékeltük, egyértelműen az rajzolódott ki, hogy a legdiverzebb vegetáció típus a *Festuca pseudovaginta* csoportból alakultak ki.



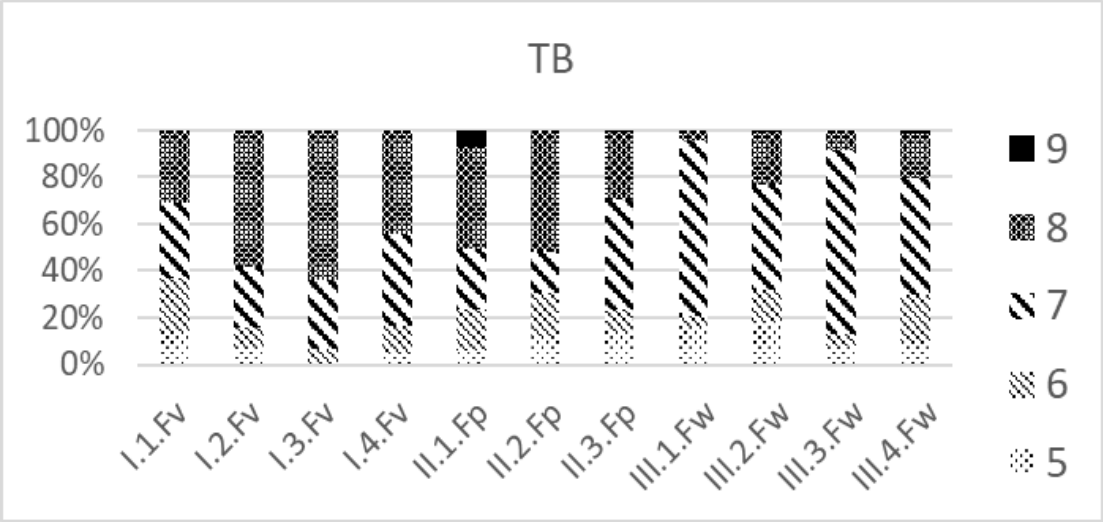
*7. ábra. A vizsgált gyeptípusok Rényi-féle diverzitási profilja (Festuca vaginata vegetációtípusok. jelmagyarázat: **I.1-4.Fv,** Festuca pseudovaginata vegetációtípusok **II.1-3.Fp,** Festuca wagneri vegetációtípusok **III.1-4.Fw)***

Vizsgáltuk az egyes vegetációtípusokat a Borhidi-féle relatív ökológiai indikátor értékek (a relatív fényigény-LB, talajvízigény-WB, nitrogén-igény-NB, kontinentalitás-KB) alapján is.

A fajok hőmérsékleti igénye alapján elmondható, hogy a *Festuca vaginata* típusú gyepben fordulnak elő a leginkább meleg klímát jelző fajok, a legnagyobb arányban (8-as) értékűafjok mennyisége volt jellmező. Ezen kívül a *F. pseudovaginata* vegetációtípusok közül a 9-es kategória fajo is megtalálhatók a gyomos másodlagos élőhelyeken (II.1.Fp). A *F. wagneri* gyepekben már a 7-es kategória fajai dominanciálnak (8. ábra).

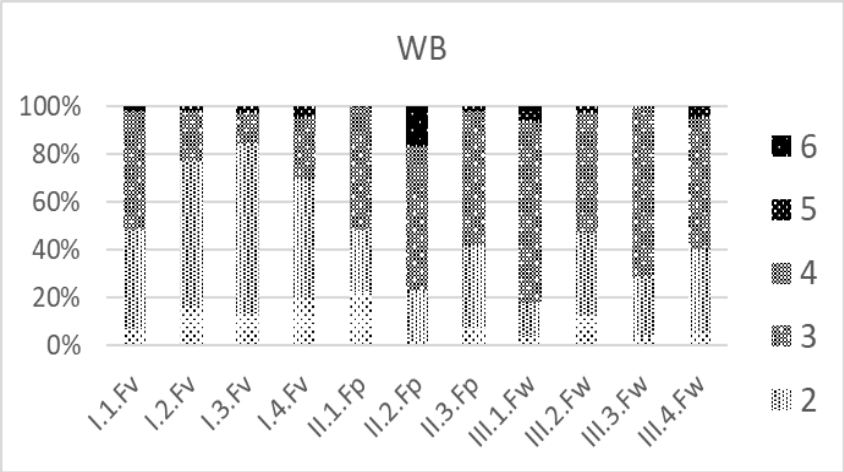
A relatív vízigény alapján is a *Festuca vaginata* típusú gyepek különülnek el leginkább (9. ábra. B). A *F. pseudovaginata* cserjés-erdős foltjaiban találhatók meg leginkább a nedvesebb környezetet jelző fajok. A szárazságtűrő növények, amelyek alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak (3-as) jellemzőek a *F. wagneri* gyepekre.

A relatív nitrogén igény alapján szintén a Festuca vaginata típusú gyepek különülnek el leginkább (10. ábra), ezek a gyepek jelentik a tápanyagban legszegényebb állományokat. A *Festuca pseudovaginata* cserjés-erdős foltjában és a *Festuca wagneri* gyepekre is egységesen magasabb nitrogén tartalom jellemző.

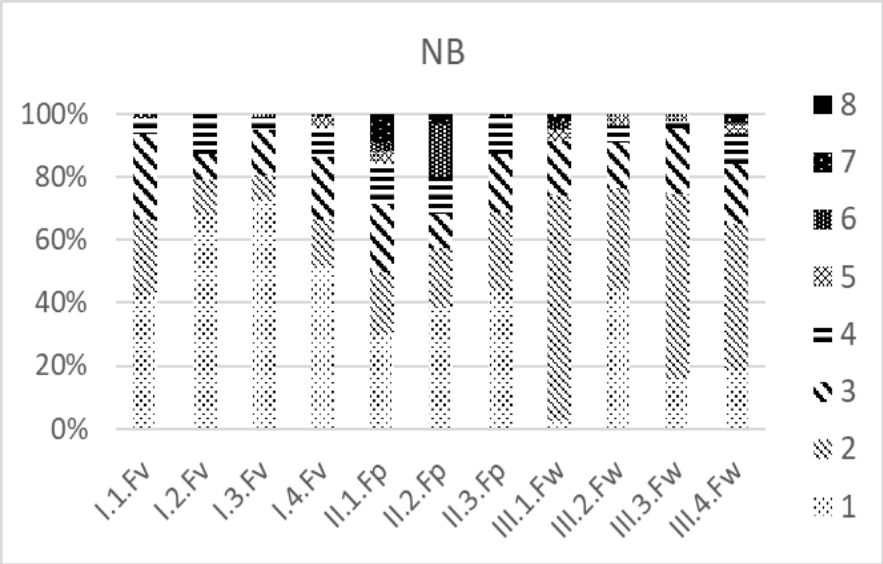


8. ábra. A fajok relatív hőmérsékleti igény (TB) alapján történő megoszlások a vizsgált vegetáció típusokban.
jelmagyarázat:Festuca vaginata vegetációtípus: I.1. Fv: Kisalföld (Gönyű, Győrgyszentiván, Csallóköz: Cenkov), I.2. Fv: a Kiskunság északi része (Kisoroszi, Szigetmonostor, Újpesti Homoktövis TT), I.3. Fv: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom), I.4. Fv: a Kárpát-medence déli (Deliblát), A Festuca pseudovaginata típus: II.1. Fp: a Kiskunság északi része (Kunpeszér, Tece, Tatárszentgyörgy, II.2. Fp: a Kiskunság északi része (Szigetmonostor, Horány, Kunpeszér), Festuca wagneri vegetációtípus: III.1. Fw: Csallóközben (Čenkov), III.2. Fw: a Kiskunság északi része (Kunadacs-Vitézsor, Kunpeszér, Kunadacs), III.3. Fw: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom) III.4. Fw: a Kárpát-medence déli része (Deliblát)

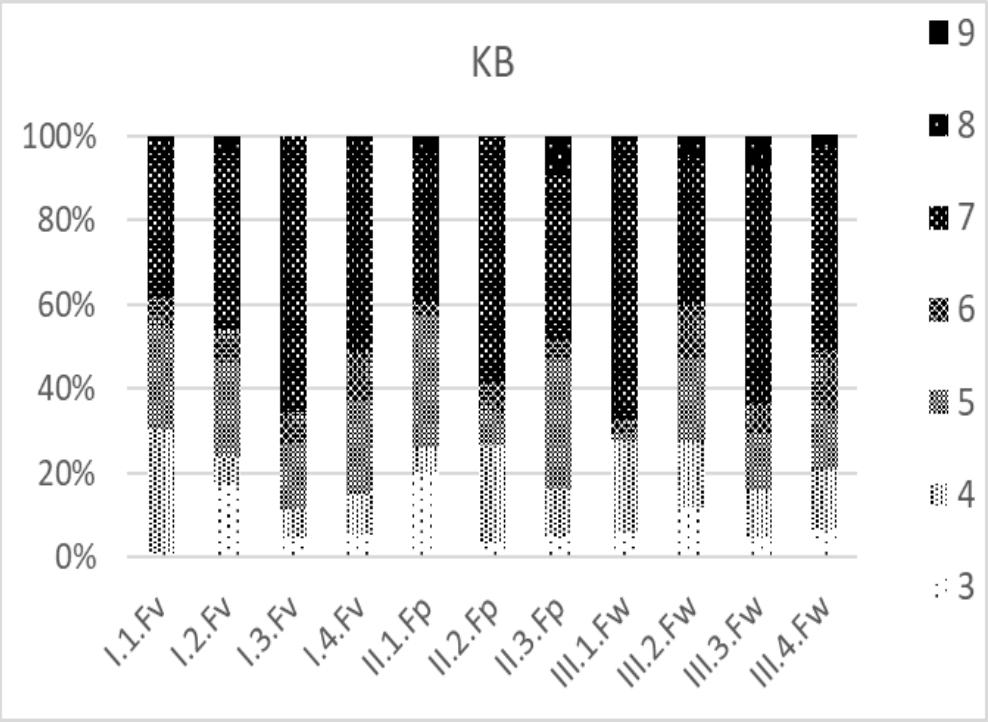
A fajok kontinentalitási értéke alapján a legmagasabb értékű csoportják (9-es kategória) az Eu-kontinentális fajok jelentik (szibériai-kelet-európai súlponttal), amelyek szinte nem is jutnak el a Kárpát-medencébe (11. ábra). Ilyen fajt a *Festuca pseudovaginata* gyomos állományában találunk (II1.Fp). A 8-as kategóriába tartozó fajok is megtalálhatók a vizsgálati területen (hol?) (kontinentális fajok keletről még éppen eljutnak Közép-Európába). A legjelentősebb arányt a 7-es kategória fajai jelentik (a kontinentális-szubkontinentális fajok kelet-európai súlyponttal). De megtalálhatók még a szubkontinentális fajok is (melyek súlypontja Közép-Európa), s a vele határos keleti fajok (6-os), illetve az átmeneti típusok, gyengén szuboceáni és szubkontinentális jelleggel (5-ös) is (11. ábra). Az egyes földrajzilag eltérő élőhelyek jellemzése ezen paraméterek alapján nem történt meg.



9. ábra. A fajok relatív vízigény (WB) szerinti megoszlása a vizsgált vegetáció egységekben. jelmagyarázat: Festuca vaginata vegetációtípus: I.1. Fv: Kisalföld (Gönyű, Győrgyszentiván, Csallóköz: Cenkov), I.2. Fv: a Kiskunság északi része (Kisoroszi, Szigetmonostor, Újpesti Homoktövis TT), I.3. Fv: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom), I.4. Fv: a Kárpát-medence déli (Deliblát), A Festuca pseudovaginata típus: II.1. Fp: a Kiskunság északi része (Kunpeszér, Tece, Tatárszentgyörgy, II.2. Fp: a Kiskunság északi része (Szigetmonostor, Horány, Kunpeszér), Festuca wagneri vegetációtípus: III.1. Fw: Csallóközben (Čenkov), III.2. Fw: a Kiskunság északi része (Kunadacs-Vitézsor, Kunpeszér, Kunadacs), III.3. Fw: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom) III.4. Fw: a Kárpát-medence déli része (Deliblát)



10. ábra. A fajok relatív nitrogén igény (NB) szerinti megoszlás a veizzsgált vegetáció egységekben. jelmagyarázat: Festuca vaginata vegetációtípus: I.1. Fv: Kisalföld (Gönyű, Győrgyszentiván, Csallóköz: Cenkov), I.2. Fv: a Kiskunság északi része (Kisoroszi, Szigetmonostor, Újpesti Homoktövis TT), I.3. Fv: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom), I.4. Fv: a Kárpát-medence déli (Deliblát), A Festuca pseudovaginata típus: II.1. Fp: a Kiskunság északi része (Kunpeszér, Tece, Tatárszentgyörgy, II.2. Fp: a Kiskunság északi része (Szigetmonostor, Horány, Kunpeszér), Festuca wagneri vegetációtípus: III.1. Fw: Csallóközben (Čenkov), III.2. Fw: a Kiskunság északi része (Kunadacs-Vitézsor, Kunpeszér, Kunadacs), III.3. Fw: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom) III.4. Fw: a Kárpát-medence déli része (Deliblát)

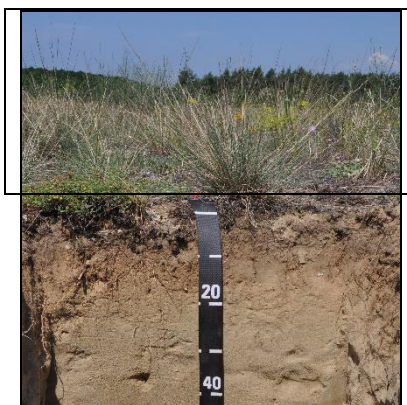


11. ábra. A fajok szélsőséges klímahatások éghajlati szélsőségek eltűrésére vonatkozó értékszámainak megoszlása
jelmagyarázat: Festuca vaginata vegetációtípus: I.1. Fv: Kisalföld (Gönyű, Győrgyszentiván, Csallóköz: Cenkov), I.2. Fv: a Kiskunság északi része (Kisoroszi, Szigetmonostor, Újpesti Homoktövis TT), I.3. Fv: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom), I.4. Fv: a Kárpát-medence déli (Deliblát), A Festuca pseudovaginata típus: II.1. Fp: a Kiskunság északi része (Kunpeszér, Tece, Tatárszentgyörgy, II.2. Fp: a Kiskunság északi része (Szigetmonostor, Horány, Kunpeszér), Festuca wagneri vegetációtípus: III.1. Fw: Csallóközben (Čenkov), III.2. Fw: a Kiskunság északi része (Kunadacs-Vitézsor, Kunpeszér, Kunadacs), III.3. Fw: a Kiskunság déli része (Bugac, Tázlár, Kéléshalom) III.4. Fw: a Kárpát-medence déli része (Deliblát)

6.2.2. A nyílt homoki gyepek talajtani vizsgálati eredményei

Vácrátót melletti Tece legelőn mindhárom típusát a vizsgált gyepekenek megtaláltuk A Festuca vaginata gyep felvételezés eredményét az 1. táblázat, a Festuca pseudovaginata gyep felvételezés eredményét az 2. táblázat, a Festuca wagneri gyep felvételezés eredményét a 3. táblázat tartlmazza.

1. táblázat **A Vácrátót, Tece legelő Festuca vaginata gyep talajtani vizsgálati eredményei**

	0-5 cm	Ak	Sötét olívabarna (2,5 YR 3/3), szürkésbarna (2,5 YR 5/2) száraz, homok. Egyszemcsés és nagyon gyenge szemcsés	

			szerkezet. Mérsékelten meszes (látható pezsgés), enyhén lúgos (pH 7-8). Közös finom vagy nagyon finom gyökerek. Kevés (2-5%) finom és közepes (2-10 mm) lekerekített kavics. Tiszta hullámos határ.	
	5-15 cm	Bwk	Olajbarna (2,5 YR 4/3), világos oliva barna (2,5 YR 5/3) száraz, homok. Egyszemcsés és nagyon gyenge szemcsés szerkezet. Mérsékelten meszes (látható pezsgés), enyhén lúgos (pH 7-8). Közös finom vagy nagyon finom gyökerek. Kevés (2-5%) finom és közepes (2-10 mm) lekerekített kavics. Tiszta hullámos határ.	
	15-	2Ck	Világos olívabarna (2,5 YR 5/3), világos barnásszürke (2,5 YR 6/2) száraz, homok. Egyszemű. Mérsékelten meszes (látható pezsgés), enyhén lúgos (pH 7-8). Kevés (5%) kemény CaCO3-beton (1-5 mm), kevés töredék kemény cementált karbonátréteg.	

2. táblázat **A Vácrátót, Tece legelő Festuca pseudovaginata gyep talajtani vizsgálati eredményei**

	0-5 cm	Ak	Nagyon sötét szürkésbarna (2,5 YR 3/2), sötét szürkésbarna (2,5 YR 4/2) száraz, homokos. Egyszemcsés és nagyon gyenge szemcsés szerkezet. Mérsékelten meszes (látható pezsgés), enyhén lúgos (pH 7-8). Közös finom vagy nagyon finom gyökerek. Gyakori (5-10%) finom és közepes (2-10 mm) lekerekített kavics. Tiszta sima határ.
	5-15 cm	Bwk	Olajbarna (2,5 YR 4/3), világos oliva barna (2,5 YR 5/3) száraz, homok. Egyszemcsés és nagyon gyenge szemcsés szerkezet. Erősen meszes (erős látható pezsgés), enyhén lúgos (pH 7-8). Kevés finom vagy nagyon finom gyökér. Gyakori (5-10%) finom és közepes (2-10 mm) lekerekített kavics. Tiszta hullámos határ.
	15- cm	2Ck	Világos olívabarna (2,5 YR 5/3), világos barnásszürke (2,5 YR 6/2) száraz, homok (durvább textúra). Egyszemű. Erősen meszes (erős látható pezsgés), enyhén lúgos (pH 7-8). Nagyon kevés finom vagy nagyon finom gyökér.

3. táblázat **A Vácrátót, Tece legelő Festuca wagneri gyep talajtani vizsgálati eredményei**

	0-20 cm		A	Sötétbarna (10 YR 3/3), barna (10 YR 4/3) száraz, homok. Gyenge vagy közepes, finom és közepes szubanguláris blokkoló szerkezet. Nincs pezsgés, közepesen savas (pH 5). Gyakori (20%) finom vagy nagyon finom gyökerek. Nagyon kevés (<2%) finom kavics. Tiszta hullámos határ.
	20-60 cm		Bw	Sötét sárgásbarna (10 YR 3/4), sötét sárgásbarna (10 YR 4/4) homok. Gyenge vagy közepes, közepes és lefolyású szubanguláris blokkoló szerkezet. Nincs pezsgés, közepesen savas (pH 5). Kevés (5-10%) finom vagy nagyon finom gyökér. Nagyon kevés (<2%) finom kavics. Fokozatos hullámos határú.
	60-95 cm		BC	Sötét sárgásbarna (10 YR 4/4), sötét sárgásbarna (10 YR 4/6) száraz, homokos. Gyenge vagy közepes, közepes szubanguláris blokkoló szerkezet. Nincs pezsgés, közepesen savas (pH 5). Nagyon kevés (<2%) finom vagy nagyon finom gyökér. Nagyon kevés (<2%) finom kavics. Tiszta hullámos határ.
	95-125 cm		CB	Sötét sárgásbarna (10 YR 4/4), sárgásbarna (10 YR 5/4) száraz, homokos. Gyenge, finom vagy közepes szubanguláris blokkoló szerkezet. Nincs pezsgés, közepesen savas (pH 5). Nagyon kevés (<2%) finom és durva kavics. Kevés állatfúrás van a láthatár alján. Hirtelen hullámos határú.
	125-		2Ckl	Világos olívabarna (2,5 YR 5/3), világos barnásszürke (2,5 YR 6/2) száraz, homok. Egyszemű. Mérsékelten meszes (látható pezsgés), enyhén lúgos (pH 7-8). Kevés (2-5%) vasfol.

5.3. A nyílt és záródó homoki gyepek cönológiai összehasonlítása

A 4. táblázat tartalmazza a cönológiai felvételek

4. táblázat **A nyílt és a záródó gyepek cönológia felvételei**

	Festuca vaginata Gönyű						Festuca vaginata Győrszentiván						Festeca vaginata Cenkov						Festuca rupicola Gönyű						Festuca javorkae Cenkov					
NEV	FvGE 1	FvGE 2	FvGE 3	FvG E4	FvGE 5	FvGE 6	FvGY 1	FvG Y2	FvG Y3	FvG Y4	FvG Y5	FvGY 6	FvC1	FvC2	FvC3	FvC4	FvC5	FvC6	FrGY E1	FrG YE2	FrG YE3	FrGY E4	FrGY E5	FrGY E6	FjC 1	FjC 2	FjC 3	FjC 4	FjC 5	FjC 6
Festuca javorkae																									***20***	***20***	***25***	***25***	***25***	***20***
Festuca pseudovaginata																									***0***	***0***	***2***	***2***	***2***	***4***
Festuca pseudovina																														
Festuca rupicola																			***15***	***10***	***15***	***15***	***15***	***25***						
Festuca vaginata	***10***	***15***	***15***	***10***	***10***	***15***	***15***	***10***	***15***	***20***	***20***	***20***	***20***	***15***	***20***	***15***	***20***	***15***							***0***	***0***	***2***	***0***	***0***	***0***
Festuca wagnerii																			***2***	***2***	***4***	***4***	***2***	***4***						
Achillea pannonica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Adonis vernalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0
Agropyron repens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Alyssum alyssoides	0	0	1	2	2	2	0	0	1	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alyssum tortuosum	2	5	2	2	2	2	2	4	0	2	2	2	1	2	2	2	2	4	0	0	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0
Anthemis ruthenica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2
Anthoxanthum odoratun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Anthyllis vulneraria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Arabidopsis thaliana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0
Arabis hirsuta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Arabis turrita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Arenaria serpyllifolia	1	2	2	2	2	2	5	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
Artemisia campestris	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2
Asparagus officinalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Astragalus onobrychis	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bromus squarrosus	0	2	3	1	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	2	3
Bromus tectorum	0	2	0	1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camelina microcarpa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Carex liparicarpos	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4
Centaurea micranthos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Centaurea sadleriana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Cerastium semidecandru	2	2	2	2	4	4	1	2	2	2	2	2	2	1	0	1	2	2	5	5	2	2	8	10	0	0	0	0	0	0
Chondrilla juncea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Coronilla varia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Cynodon dactylon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	4
Dactylis glomerata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	6	4	0	0	0	0	0	0
Dianthus pontederae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2
Dianthus serotinus	0	0	2	2	4	5	0	1	0	2	2	2							0	0	0	0	0	0	5	2	4	4	0	5
Dorycnium germanicum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Eryngium campestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Euphorbia cyparissias	0	0	0	2	1	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	5	4	2	5	4	0	2	0	2	0	0
Euphorbia seguierana	2	2	4	4	2	2	0	4	4	5	2	2	4	2	5	2	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Filipendula vulgaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Galium verum	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	1	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
Gypsophila fastigiata	0	0	4	2	2	4	0	5	4	4	4	5	4	5	5	4	2	5	2	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Gypsophila paniculata	0	0	2	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4	2	15	10	0	0	0	0	0	0
Helictotrichon adsurgens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Helictotrichon pubescen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Holosteum umbellatum	0	1	0	2	2	0	0	0	2	2	4	4	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hypericum perforatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Koeleria cristata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0
Koeleria glauca	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	4	2	2	2	0	0	0	0	0	0	4	5	5	4	4	5
Koeleria majoriflora	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linaria genistifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medicago falcata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Medicago minima	0	1	2	2	0	0	2	2	0	0	0	0	1	2	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	1	2
Minuartia verna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Myosotis stricta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Oxytropis pilosa	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peucedanum oreoselinu	10	10	15	10	15	10	2	4	5	5	10	10	4	5	2	4	5	5	8	6	6	8	2	4	0	0	0	0	0	0
Phleum phleoides	2	2	2	4	2	4	0	4	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0	2	2	2	4	6	4	0	0	2	0	2	2
Pimpinella saxifraga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0
Poa angustifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	4	2	0	0	0	0	0	0
Poa bulbosa	2	2	4	4	4	4	0	1	2	2	2	2	2	4	5	2	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potentilla arenaria	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	5	5	0	0	2	4
Saxifraga tridactylites	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Scabiosa ochroleuca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Silene conica	0	0	0	0	1	1	2	5	4	5	2	2	0	1	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
Silene otites	0	1	2	0	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2
Solidago virgaurea	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stipa borysthenica	10	10	15	15	15	20	10	4	4	5	4	2	5	10	5	10	10	5	5	5	2	2	0	0	5	4	5	5	5	5
Stipa capillata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	2
Teucrium chamaedrys	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	4	4	2	2	0	0	0	0	0	0
Thalictrum minus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	6	4	6	0	0	0	0	0	0
Thesium arvense	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thymus marschallianaus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Verbascum phoeniceum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Veronica arvensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1
Veronica dillenii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Veronica spicata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Veronica verna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
Vicia lathyroides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
Vincetoxicum hirundinar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Viola hirta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viola kitaibeliana	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	2	2	0	1	2	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0

A felvételek cönoszisztematikai vizsgálata alapján a *Festucion vaginatae* asszociációcsoport fajai első sorban a *Festuca vaginata* nyílt gyepében fordultak elő (5. táblázat). A *Festuca wagneri* is ide lett besorolva. A *Festuca javorkae* a Čenkov (Csenke) melletti felvételekben található meg és a *Festuca rupicola* fajjal együtt a száraz gyepek *Festucetalia valasiacae* (szubkontinantális száraz gyepek) csoportba tartozik. Mind a két típusú zárt gyepben ezek a cönológiai elemek dominálnak. Az *Artemisia campestris* a *Festucetum vaginatae* és a *Festucetum javorkae* vegetációtípusban található meg, de a nyílt gyepben sokkal kisebb állandósággal (konstanciával) és borítási értékkel. Az *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* állományaiban nem fordul elő. A *Festucion* elemek közül a védett *Dianthus serotinus* a *Festuca javorkae* gyepben is előfordul. A *Festucion* társulascsoport fajai közül a *Stipa borysthenica* minden vegetációtípusban fellelhető, de az *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* állományaiban kisebb konstanciával. Az *Oxytropis pilosa* előfordulása nemcsak az élőhely miatt jelentős, hanem azért is, mert a nyílt homoki gyepben a restaurációs munkák során vetették és meg tudott maradni.

5. táblázat **A vizsgált vegetáció típusok jellemző cönoszisztematikai csoport részesedése**

	FvGE		FvGY		FvC		FrG		FjC	
	A-D	K	A-D	K	A-D	K	A-D	K	A-D	K
Festucion vaginatae										
Festuca vaginata	***10-15***	***V***	***10-20***	***V***	***10-20***	***V***			***2***	***IV***
Festuca pseudovaginata									***2-4***	***IV***
Festuca wagneri							***2-4***	***V***		
Bromus tectorum	1-2	IV	2	V	1-2	IV				
Koeleria glauca	2	IV	2	II	2-4	V			4-5	V
Gypsophila paniculata	2-4	IV					1-15	V		
Dianthus serotinus	2-5	III	1-2	IV	1-2	II			2-5	IV
Silene conica	1	III	2-5	V	1-2	V	1	I	1	IV
Stipa borysthenica	10-15	V	2-5	V	5-10	V	2-5	IV	4-5	V
Gypsophila fastigiata	2-4	IV	4-5	IV	2-5	V	2-4	III		
Festucetalia valesiacae										
Artemisia campestris	2	II	2	I	2	II			2	IV
Oxytropis pilosa	2	II	2	I						
Astragalus onobrychis	2	I					1-2	II		
Festuca javorkae									***20-25***	***V***
Festuca rupicola							***10-25***	***V***		
Myosotis stricta							1	III		
Stipa capillata									2	IV
Adonis vernalis							2-4	III		

Verbascum phoeniceum				2	III		
Vicia lathyroides						1	V
Thymus marschallianus				2-4	IV		
Centaurea sadleriana				2	IV		

Jelmagyarázat: A-D: abundancia-dominancia értékek, K: konstancia, FvGE: Festucetum vaginatae eredeti nyílt homoki gyep (Gönyű), FvGY: Festucetum vaginatae vetett és spontán fejlődő gyep (Győrszentiván), FvC: Festucetum vaginatae eredeti nyílt homoki gyep (Čenkov), FrGY: Festucetum rupicolae eredeti gyep (Győrszentiván), FjC: Festucetum javorkae nyílt homoki gyep (Čenkov)

A száraz és félszáraz sziklai és pusztaigyep (*Festuco-Brometea*) fajai elsősorban a *Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae* társulás kvadrátjaiban fordultak elő (6. táblázat). Természetes pionírok vagy az egyéves gyom fajok, mint a *Poa bulbosa*, *Holosteum umbellatum* vagy az *Alyssum alyssoides* a nyílt homoki gyepekben (*Festucetum vaginatae*) találhatók meg. A *Dianthus pontederae* pedig a *Festuca javorkae* típusban jelent meg. A *Phleum phleoides* és a *Potentilla arenaria* fajok voltak azok, amelyek minden vegetációtípus felvételeiben megjelentek.

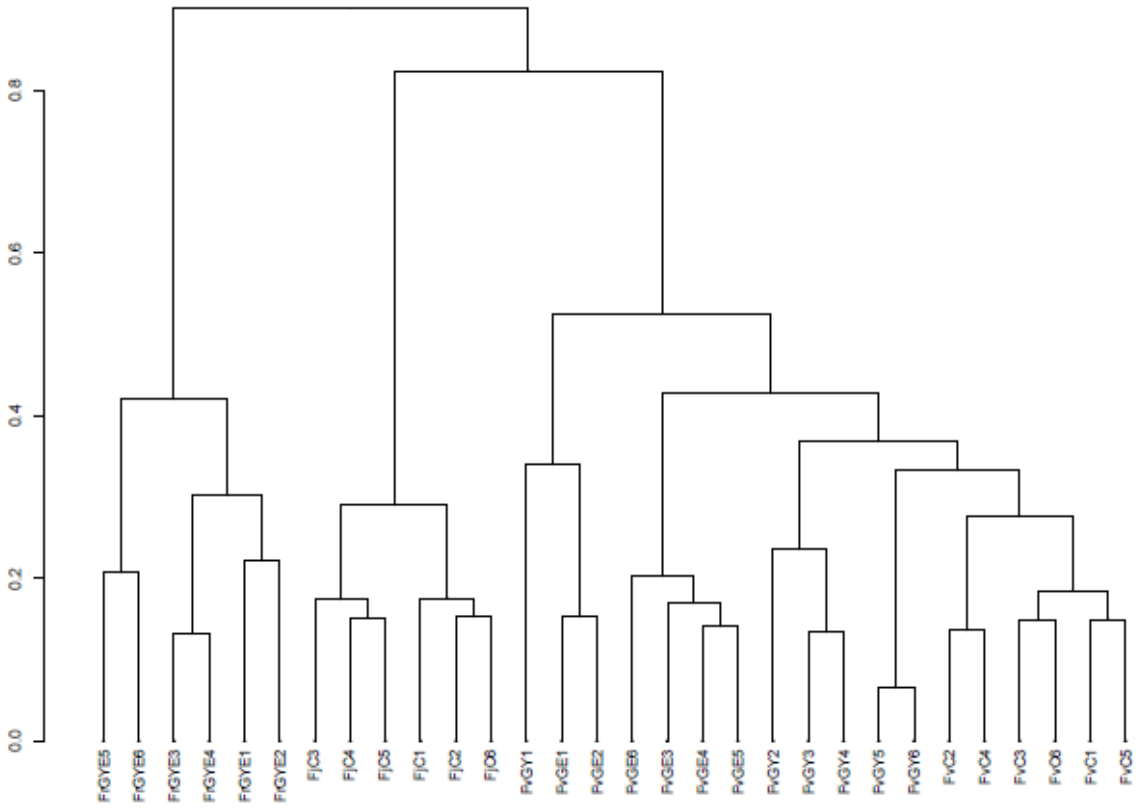
6. táblázat **A vizsgált vegetáció típusokban Festuco-Brometea elemek megoszlása**

	FvGE		FvGY		FvC		FrG		FjC	
	A-D	K	A-D	K	A-D	K	A-D	K	A-D	K
Festuco-Brometea										
Alyssum alyssoides	1-2	IV	1-2	IV	1	II				
Galium verum	2	V	2	V	1	I	2	V		
Holosteum umbellatum	1-2	III	2-4	III	1-2	IV				
Medicago minima	1-2	III	2	II	1-3	IV			1-2	IV
Phleum phleoides	2-4	V	2-4	II	2	II	2-6	V	2	II
Poa bulbosa	2-4	V	1-2	V	2-5	V				
Potentilla arenaria	2	V	2	V	2	V	2-4	V	2-5	IV
Achillea pannonica							1-2	V		
Agropyron repens							2-4	V		
Arabis hirsuta							1	V		
Camelina microcarpa							1	IV		
Dianthus pontederae									2	IV
Dorycnium germanicum							2	IV		
Eryngium campestre							2	III		
Filipendula vulgaris							2	III		
Hypericum perforatum							1-2	II		
Koeleria cristata							2-4	V		
Medicago falcata							2	II		
Poa angustifolia							2-4	IV		
Saxifraga tridactylites							1	IV		
Scabiosa ochroleuca							1-2	IV		

Teucrium chamaedrys				2-5	V	
Thymus marschallianaus				2-4	IV	
Veronica spicata				1-4	IV	

Jelmagyarázat: A-D: abundancia-dominancia értékek, K: konstancia, FvGE: *Festucetum vaginatae* eredeti nyílt homoki gyep (Gönyű), FvGY: *Festucetum vaginatae* vetett és spontán fejlődő gyep (Győrszentiván), FvC: *Festucetum vaginatae* eredeti nyílt homoki gyep (Čenkov), FrGY: *Festucetum rupicolae* eredeti gyep (Győrszentiván), FjC: *Festucetum javorkae* nyílt homoki gyep (Čenkov)

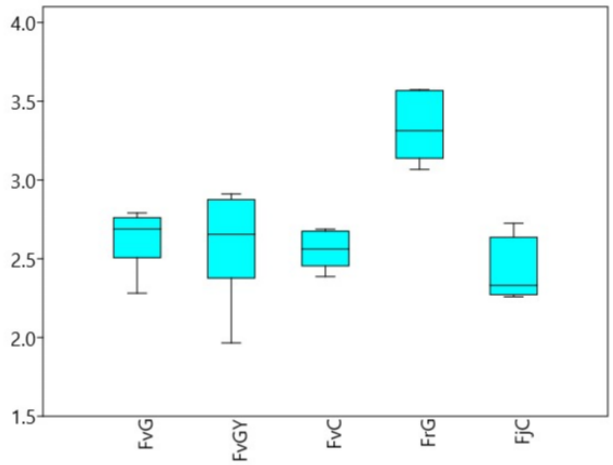
A felvételek klasszifikációs eredményeit mutatja a 10. ábra. Leginkább a homoki sztyepprét (*Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae*) felvételei különülnek el a többitől, de a *Festuca javorkae* vegetáció típus kvadrájai is jól elválnak. A *Festuca vaginata* három mintaterület felvételei egységes kládot képeznek, amin belül az egyes mintaterületek kvadrátjai közül elsősorban a Cenkov melletti felvételek alkotnak egységes csoportot. A legnagyobb szórást a győrszentiváni felvételek esetén tapasztaltuk, de ezek vetett és restaurácós tevékenység során kialakított vegetációfoltok.



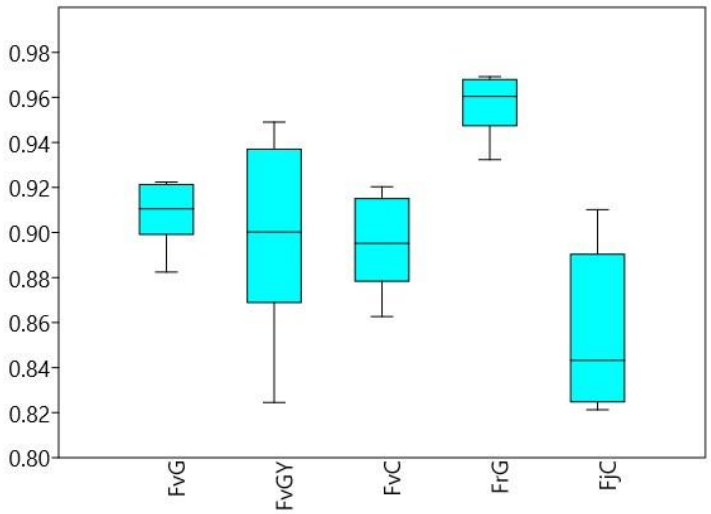
12. ábra A vizsgált vegetáció típusok cönológiai felvételeinek klasszifikációja

Jelmagyarázat: FvGE: Festucetum vaginatae eredeti nyílt homoki gyep (Gönyű), FvGY: Festucetum vaginatae vetett és spontán fejlődő gyep (Győrszentiván), FvC: Festucetum vaginatae eredeti nyílt homoki gyep (Čenkov), FrGY: Festucetum rupicolae eredeti gyep (Győrszentiván), FjC: Festucetum javorkae nyílt homoki gyep (Čenkov)

A 13-14. ábra a vizsgált vegetációtípusok diverzitási értékeit mutatja. Az ábrákon látható, hogy a Simpson és Shannon diverzitási értékek alapján a *Festuca rupicola* dominálta homoki sztyepprét (*Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae*) felvételei esetén tapasztaltunk szignifikánsan magasabb diverzitást a többi vegetációtípushoz képest. A legkisebb diverzitással a *Festuca javorkae* gyep jellemezhető.



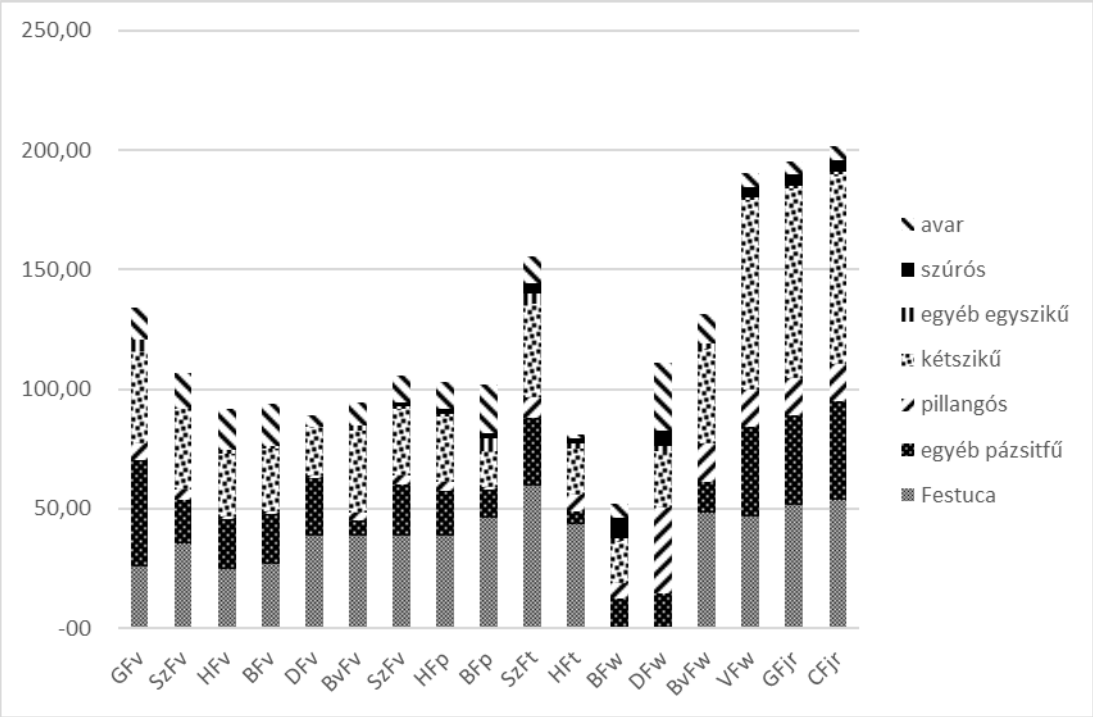
13. ábra: A vizsgált vegetáció típusok Shannon-diverzitás értékei
Jelmagyarázat: FvGE: Festucetum vaginatae eredeti nyílt homoki gyep (Gönyű), FvGY: Festucetum vaginatae vetett és spontán fejlődő gyep (Győrszentiván), FvC: Festucetum vaginatae eredeti nyílt homoki gyep (Čenkov), FrGY: Festucetum rupicolae eredeti gyep (Győrszentiván), FjC: Festucetum javorkae nyílt homoki gyep (Čenkov)



14. ábra A vizsgált vegetáció típusok Simpson-diverzitás értékei
Jelmagyarázat: FvGE: *Festucetum vaginatae* eredeti nyílt homoki gyep (Gönyű), FvGY: *Festucetum vaginatae* vetett és spontán fejlődő gyep (Győrszentiván), FvC: *Festucetum vaginatae* eredeti nyílt homoki gyep (Čenkov), FrGY: *Festucetum rupicolae* eredeti gyep (Győrszentiván), FjC: *Festucetum javorkae* nyílt homoki gyep (Čenkov)

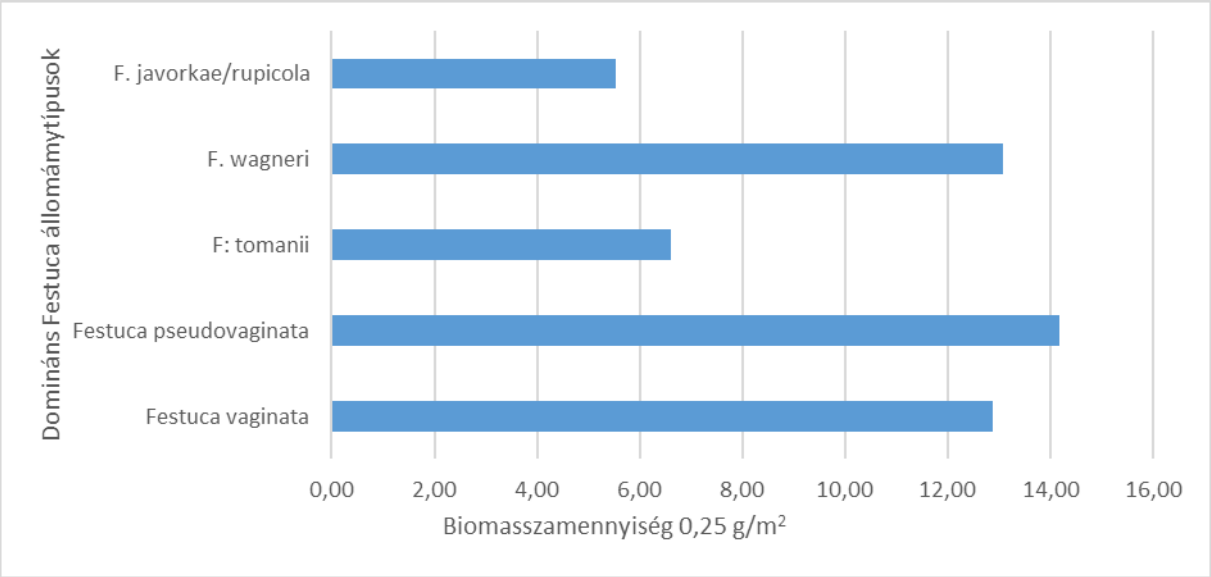
5.4. Az egyes vegetációtípusok biomassza vizsgálatának összehasonlító elemzése

A 15. ábra a biomassza eredmények összesítését mutatja. A következő ábrák segítségével részletesen foglalkozunk vele.



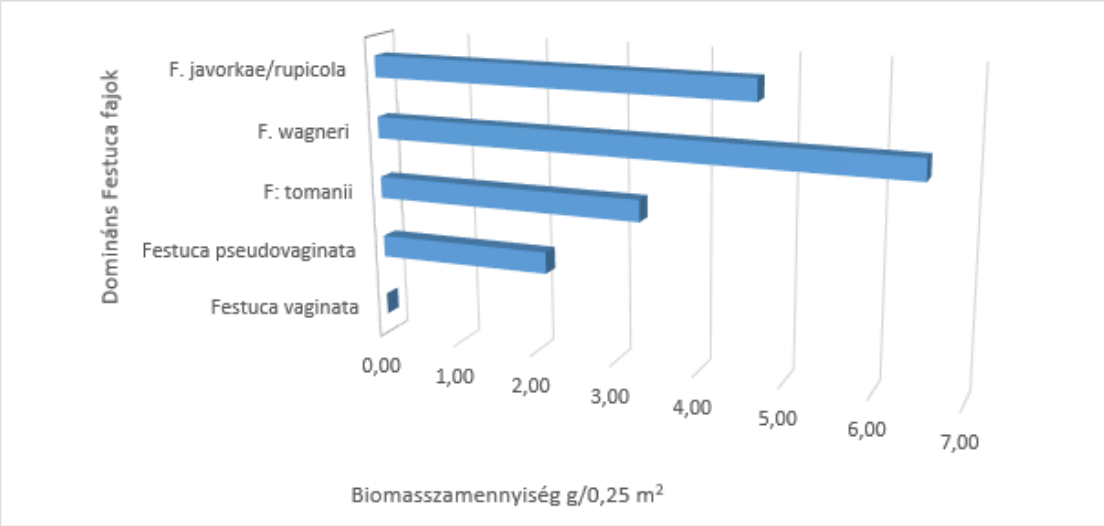
15. ábra A vizsgált vegetációtípusok összesített biomassza adatai

A 16. ábrán látható, hogy a vizsgált *Festuca* taxonok állományában az avar által kitett biomasszamennyiség értéke többnyire megegyezik egymással. Legfőképpen a *F. pseudovaginata, F. wagneri* és a *F. vaginata* állománya rendelkezik nagyobb tömegű avarral, 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.



16. ábra: A vegetációtípusok összehasonlítása az avar mennyisége alapján

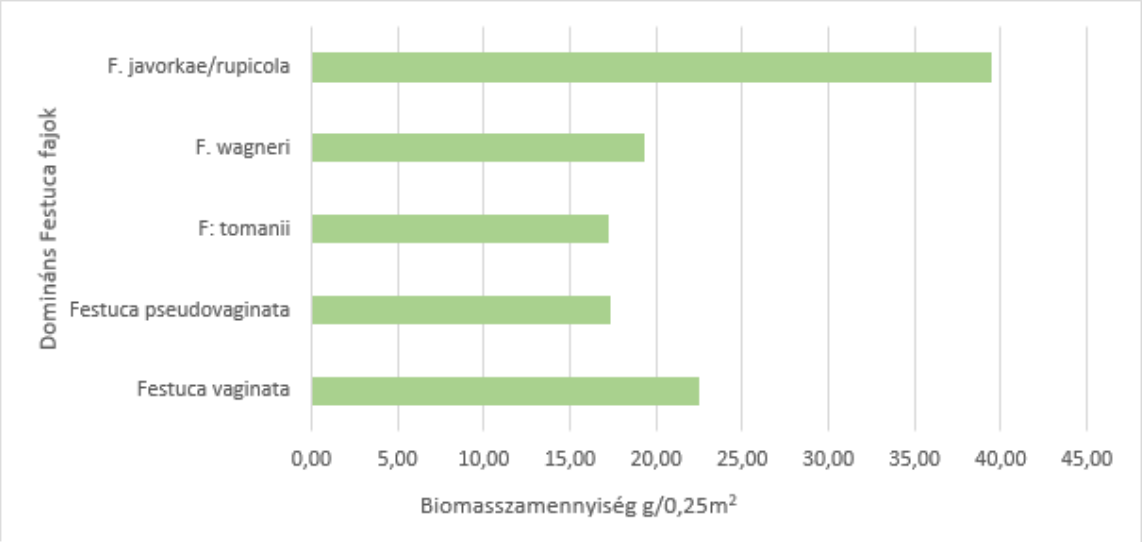
A 17. ábra alapján elmondható, hogy a *Festuca wagneri* társulásokban a legmagasabb a szúrós növények mennyisége, de mellette a *F. javorkae/rupicola* állományában is igen gyakoriak. A *Festuca vaginata*-féle társulásban viszont egyáltalán nem fordult elő szúrós növény. Tehát a zárt homoki gyepekben, erdőszegélyekben nagyobb a valószínűsége a szúrós növények előfordulásának.



17. ábra: A vegetációtípusok összehasonlítása a szúrós növényekbiomasszája alapján

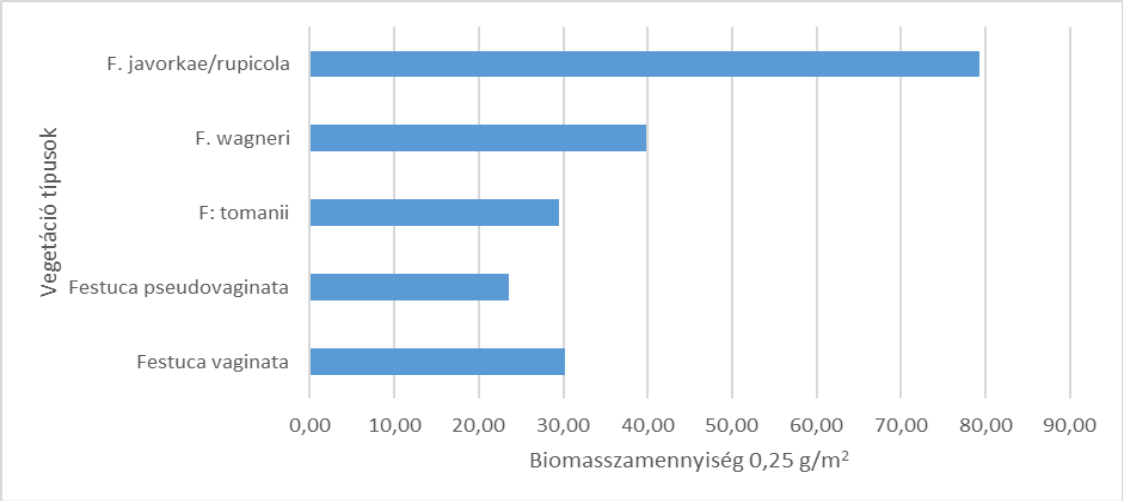
A 18. ábra alapján megállapítható, hogy az egyéb egyszikűek 1,33-3,05 értékig jelennek meg a vizsgált *Festuca* állományokban. A legkisebb biomassza *F. javorkae/rupicola* esetén volt mérhető, míg a legmagasabb értéket a *F. tomanii* biomasszája jelentette. A

Festuca vaginata állományában más egyéb egyszikűt találtunk, a vizsgált minták alapján értéke 1,56 volt. Megemlítendő a *F. pseudovaginata* állománya, ami a *F. tomanii* mellett szintén sok egyéb egyszikű biomasszájával rendelkezik.



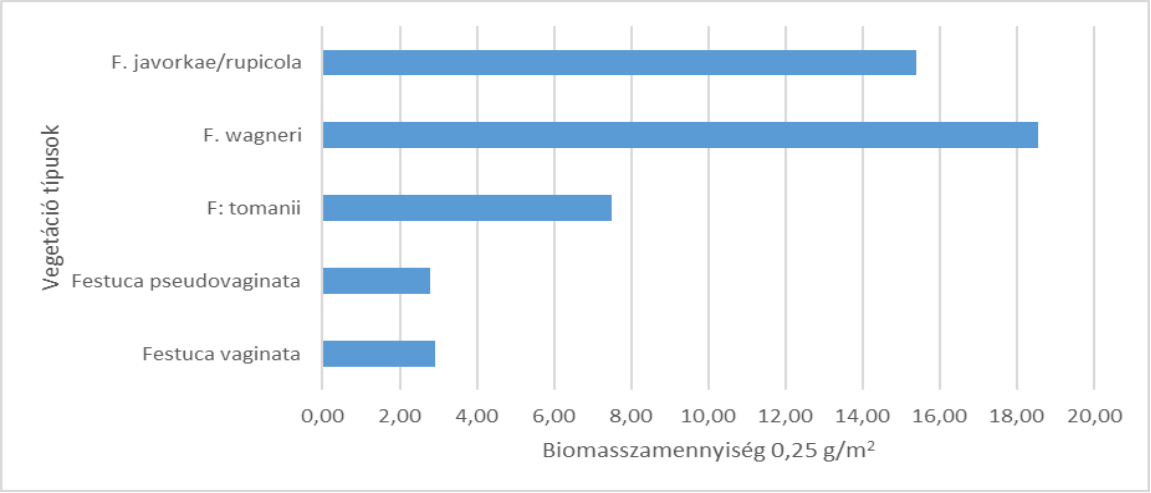
18. ábra: Az egyéb egyszikű fajok biomassza átlageredményei a különböző vegetációtípusokban

A gyűjtött *Festuca* állományok biomasszájában a kétszikűek (19. ábra) tömege egyértelműen kiemelkedik a *F. rupicola/javorkae* esetében, 79,25 értékkel, míg a második legmagasabb értéket (39,87) a *F. wagneri* biomasszájában tapasztaltunk. Legkevesebb kétszikűvel a *F. pseudovaginata* állománya rendelkezik.



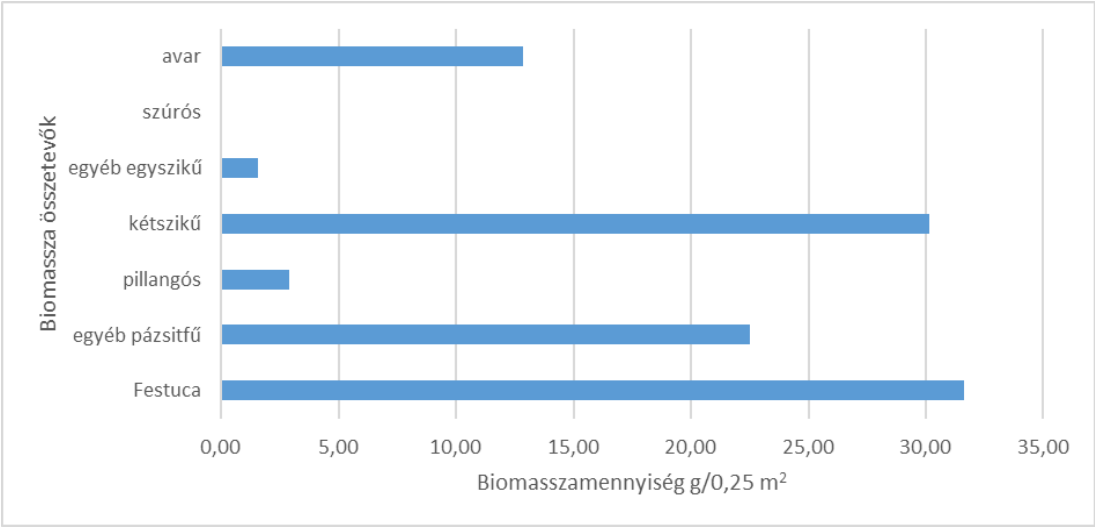
19. ábra: Kétszikűek szerinti biomassza eredmény összehasonlítása fajállományonként

A biomassza felmérések alapján a *F. wagneri* és a *F. javorkae/rupicola* állománya rendelkezik a legtöbb (18,55) pillangósvirágúval (20. ábra), míg az egyértelműen nyílt homoki gyepállományokon, a *F. pseudovaginata* és *F. vaginata* biomasszájában mindössze 2,79-2,92 az értéke. Ezek mellett a *F. tomanii* állományának biomasszájában viszonylag közepes arányban jelennek meg a pillangósok.



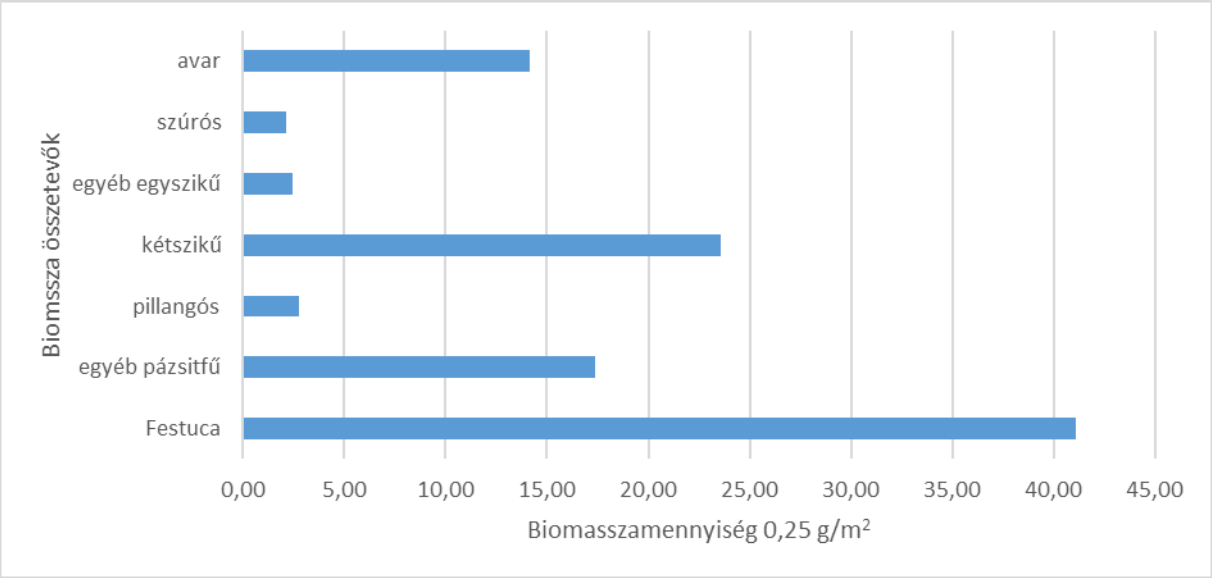
20. ábra: Pillangósok szerinti biomassza eredmények fajállományonként

Egyértelműen kiemelkedik az egyéb pázsitfüvek biomassza arányában a *F. rupicola/javorkae* (39,42). A többi vegetációtípusban ez hasonló értékkel rendelkezik (17,38-19,30). Egyértelműen kiemelkedik egyéb pázsitfüvek biomassza arányában (21. ábra) a *F. rupicola/javorkae* (39,42). A többi fajállomány hasonló értékkel rendelkezik az egyéb pázsitfüvekkel, melynek aránya 17,38-19,30 között terjed ki. A második legmagasabb biomassza aránnyal a *F. vaginata* rendelkezik 22,52 értékkel.



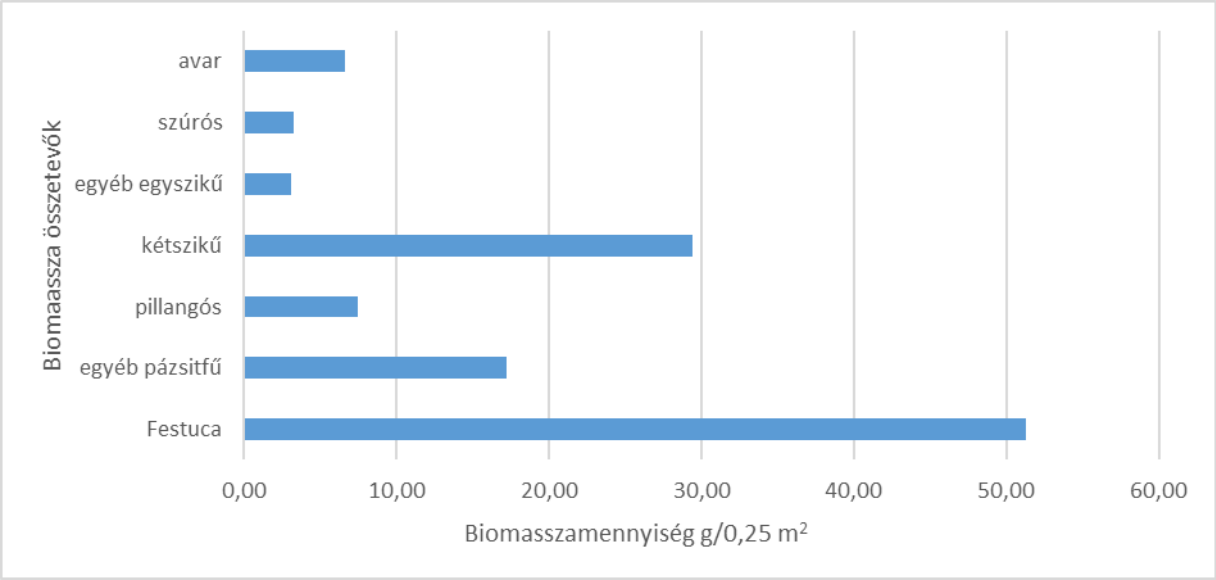
21. ábra: Festuca vaginata állományának biomasszája

Az általunk vizsgált *Festuca vaginata* állományok magas arányban tartalmaztak *Festuca* egyedeket, illetve kétszikűeket, míg szúrós növény egyáltalán nem volt jelen a biomasszájuk között. Kiemelendő az egyéb pázsitfüvek aránya, viszont a pillangósvirágúak és egyéb egyszikűek megjelenési aránya elenyésző (22. ábra).



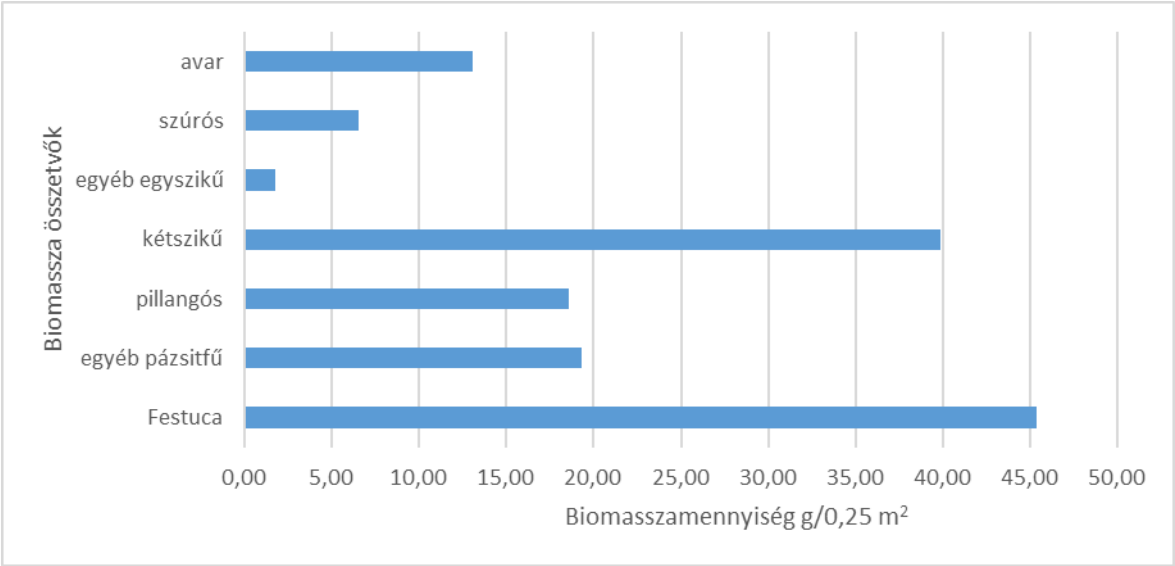
22. ábra: Festuca pseudovaginata állományok biomasszaeredménye

A *F. pseudovaginata* gyepek esetében domináns állományalkotófaj egyedein kívül a kétszikűek képviselték magukat magas arányban a biomasszában. Az avar és egyéb pázsitfüvek megjelenése közepes arányú. A szúrós növények, egyéb egyszikűek és pillangósvirágúak biomassza mennyisége elenyésző (22. ábra).



23. ábra: A Festuca tomanii állományának biomasszaeredménye

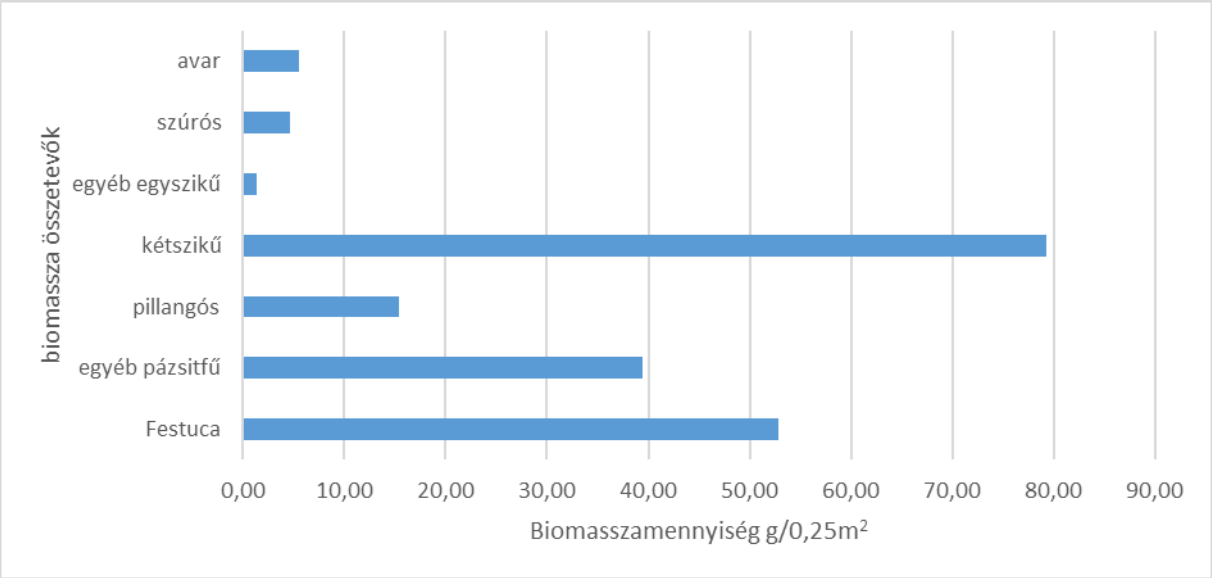
A *Festuca tomanii* a társulásalkotó eleme mellett legfőképp kétszikűekben, illetve egyéb pázsitfüvekben gazdag, míg a többi biomasszatényező alacsony arányban van jelen (23. ábra).



24. ábra: Festuca wagneri állományának biomasszaeredménye

A *Festuca wagneri* társulásokban a kétszikűek majdnem akkora arányban fordult elő, mint az állományalkotó. A pillangósok és az egyéb pázsitfüvek szinte azonos mértékben vannak jelen a társulás biomasszájában (24. ábra).

A Festuca rupicola/javorkae tíousú gyepekben a kétszikűek biomasszája sokkal magasabb a *Festuca* egyedek biomasszájánál. Mellettük még az egyéb pázsitfüvek tömege nagy, de a pillangósvirágúaké, egyéb egyszikűeké, szúrós növényeké és az avar biomasszája alacsony (25. ábras).



25. ábra: Festuca javorkae/rupicola állományának biomasszaeredménye

7. Értékelés

A vizsgálati eredmények alapján egyrészt meg lehet erősíteni azt, hogy a *Festuca vaginata* mindvégig megtalálható a Kárpák-medencében a homoki területen, de az az állítás, hogy a Fekete-tengerig húzódik (Borhidi et al. 2012) kérdéses. A párhuzamosan zajló kutatásaink alapján elmpndható, hogy csak Románia területéig húzódik el (Penksza et al. 2019). A faj eredendően (Bajor et al. 2016, Penksza 2019) csakis a nyílt homoki terület faja a *Festucetum vaginatae* Rapaics ex Soó 1929 em. Borhidi 1996 társulásban és a nyílt homoki felszíneket hódítja meg.

A meszes talajú homoki vegetáció (Borhidi et al. 2012) területén található nyílt gyepben csak a *Festuca vaginata* taxon volt a társulásalkotó hosszú időn keresztül, amit elsőként Pócs (1953) cáfolt meg azzal, hogy a *Festuca wagneri* taxont felfedezte Magyország területén is, de ő még erdőssztyeppi fajnak tekintette. A faj cönológiai hová tartozásáról nem volt egységes megállapodás, bár a taxon helyzetét (Penksza és Engloner 1999/2000) tisztázta és fajként értelmezte, a cönológiai helyzete tisztázatlan maradt. A gyakorlatban mivel az epidermális szőreit elveszíti és a szklerenchima is gyűrűs lesz a *Festuca vaginata* felvételekben előforduló zöld színű fajt ennek tekintették, aminek a megítélést Penksza (2003b) fajleírása változtatta meg, leírva egy új taxont a *Fetuca pseudovaginata* néven, ami valóban megtalálható és új társulást is alkot (Penksza et al. 2000). A cönológiai felvételekben ritkán együtt is megtalálhatóak, és akkor a szín alapján jól elkülönülnek (26. ábra). A *Festuca wagneri* elsősorban zárt gyepeket alkot (27. ábra).

A *Festuca pseudovaginata* faj előfordulásával kapcsolatban megállapították, hogy a talajtani paraméterekbe is jelentős eltérés található (Szabó et al. 2017, Penksza et al. 2020a) a szerves anyagban és a Ca és a Mg esetében is, de talajszelvényt nem készítettek és nem elemeztek, ezt a jelen munkába végeztük el elsőként (ezt a fejezetet jó lenne akkor részletesen kifejteni) és ennek az eredményeként megerősítést kapott az az előzetes elképzelés, hogy a *Festuca pseudovaginata* milyen környezeti hátteret indikál. A jelen vizsgálattal sikerült igazolni, hogy a *F. pseudovaginata* erdőtalajon alakult ki. A szelvény a *F. pseuodovagainata* és a *F. wagneri* alatt közel 1.5 m-ig mutatta az erdőtalaj jelenlétét, ezentúl a szervesanyag mennyiségében is jelentősebb értékek adódtak. A fajok relatív ökológiai mutatói is alátámasztják, hogy ezen vegetációtípusokban magasabb a nagyobb relatív vízigényű fajok és nagyobb nitrogén tartalomra utaló növények mennyisége .

26. ábra: A Festuca vaginata ezüstös és a F. pseudovaginata kekizö0ld színű tövei (Szigetmonostor, 2019. június 8. Fotó: Péter Norbert)

27. ábra: A *Festuca wagneri* zárt gyepe

(Vidin, 2019. június 15. Fotó: Fűrész Attila)

A *F. pseudovaginata* csak a pannon tartományban található meg, a faj endemikus, csak a Kárpát-medence központi homoki területén fordul elő. Šmarda et al. (2007) az első romániai előfordulásként a román határszél közeléből közölt adatot. Ennek bizonyossága azonban megkérdőjelezhető, tekintettel arra, hogy a *F. pseudovaginata* tetraploid faj, ellenben az általa talált tövek diploid genetikai állománnyal rendelkeztek.

A cönoszisztematikai vizsgálat során a *F. pseudovaginata* erdős-cserjés területen is előfordult (28. ábra) és *Quercetea pubescentis-petreae* elemeket és a sztyepp fajokat is tartalmaztak a kvadrátok. A *Fesuca wagneri* gyepekben a sztyeppei elemek aránya (*Festucetalia valesiacae, Festuco-Brometea)* még jelentősebb. Ezentúl mind a három vizsgált vegetáció típusra jellemző, hogy az előfordulás északi és déli határainál fajszegényebb és ott erdei, sztyeppi, zárt gyepi fajokat is nagyobb arányban tartalmaz. Az adatok sok hasonlóságot mutatnak Erdős et al. (2015, 2016, 2017) vizsgálataival, valamint azon elemzésekkel, a Duna-Tisza közi homoki területen, ami a vegetáció átmentei között és a környezeti téynezők elemzésének összfüggéseivel foglalkozik (Tölgyesi és Körmöczi 2012, Tölgyesi et al. 2015, Erdős et al. 2014, 2019, 2020, Báthori et al. 2018). Tölgyesi et al. (2019) szerint a Duna-Tisza közi homoki területén a környezeti gradiensek mentén alakulnak ki a különböző vegetáció foltok.

Ezek a gradiensek fizikális paraméterek is lehetnek, mint pl. a talajnedvesség, talajszerkezet, kitettség, hőmérséklet (Bartha et al.. 2008a, 2008b, 2011, Bátori et al. 2014).

28. ábra: A Festuca pseudovaginta gyep erdős foltokkal tarkítva a Szentendrei-szigeten (Szigetmonostor, Fotó: penksza Károly)

A *Festuca pseudovaginata* gyepek megléte mellett külön nagy érdekesség, hogy egy újonnan igazolt taxon a *Festuca tomanii* is megjelenik társulásalkotóként a napjainkban is tartó tájátalakító tényezőkkel párhuzamosan folyó munkálatok eredményeképp (Penksza et al. 2020a). Nemcsak mesterséges körülmények között, ami az Újpesti Homoktövis TT követhető nyomon, hanem a természetes folyamatokat jobban tükröző Kunpeszér-Kunadacs területen, illetve a Kárpát-medence központi homokhátság legnagyobb kiterjedésű északi részén mozaikosan is megtalálható, ezzel a Pannon vegetáció egyik forró pontját is fenntartva és lehetőséget biztosítva a dinamikus vegetáció változások révén a növényzet hosszabb távú fennmaradásához és fejlődéséhez.

Válaszolva a célkitűzésekben feltett kérdésre, elsősorban a domináns *Festuca* fajok és ezek aránya, előfordulási gyakorisága, borítása lesz az az paraméter, ami utal a terület múltjára, a korábbi időszak vegetációjának indikátora vagy egy éppen jelenleg is zajló környezeti változásokt tükröz a vegetáció fajösszetételével.

A kunpeszéri előfordulás azért érdekes, mert ez a terület a Kárpát-medence legnagyobb kiterjedésű, központi, Duna-menti összefüggő alföldi része, ahol a legnagyobb esély volt e vegetáció típusok kialakulására, kifejlődésére, egyben a mozaikos tájszerkezet kialakulására, ami a homoki vegetációban is megmutatkozik. A nagy kiterjedés mellett ez az északi is mozaikosan megtalálható, ezzel a Pannon vegetációs egyik forró pontját is fenntartva és lehetőséget biztosítva annak, hogy dinamikus vegetáció változások révén a növényzet hosszabb távú fennmaradásához és fejlődéséhez – rendben kell tenni ezt a mondatot!.

Az újpesti Homoktövis TT taxonómia és cönológiai eredményei rendkívül érdekesek és jelentősek. Bajor et al. (2016) már korábban is vizsgálata a területet, ahol a cserje és erdőfoltok irtását követően vizsgálták a homoki nyílt vegetáció, és az eredményeik nagyon hasonlóak voltak a homoki parlagokon végzett vizsgálatainkhoz, amikor először a rövidéletű (pionír) fajok jelennek meg, hasonlóan a szántóföldi felhagyott területekhez (Molnár és Botta-Dukát 1998, Prach és Pyšek 2001, Matus et al. 2003, 2005; Prach et al., 2007). A szántóföldi parlagokhoz hasonlóan a szukcesszió során ezeket a rövidéletű fajokat fokozatosan felváltják az évelők (Csecserits et al., 2001, 2007, 2011; Török et al., 2009).

A vizsgált fajok között kérdéses volt, hogy a *Festuca javorkae* hazai előfordulását meg tudjuk-e erősíteni. A jelen vizsgálat során annak határozott fajok közül a Győrszentiván mellől gyűjtött egyedek hexaploid sajátossága inkább azt erősíti meg, hogy a vizsgált egyed a *Festuca rupicola* fajnoz tartozik. A *Festuca javorkae* hazai előfordulásának tisztázása még további vizsgálatokat igényel.

A klasszifikációs eredményeink alapján a *Festuca* fajok megjelenése jól indikálja az egyes talajtípusokat, illetve a feltalaj számos tulajdonságát (Bartha et al., 2004, 2008a; Tasi et al. 2016). Bajor et al. (2016) a fás szárú növényzet eltávolításának hatását vizsgálta a nyílt homoki gyepek növényzetére. Eredményeik szerint a cserjeirtást követően az idős parlagokhoz (Prach et al. 2007, Valkó et al. 2016a) és a spontán regenerálódó gyepekhez (Deák et al., 2011, 2015, Valkó et al. 2017) hasonlóan kezdetben efemer fajok nagyobb mennyiségű előfordulása figyelhető meg, melyek helyét a szukcesszió előrehaladtával évelő fajok foglalják el (Matus et al. 2003, Török et al. 2008, 2009; Csecserits et al., 2011; Albert et al., 2014), melynek elsődleges oka az évelő fajok jobb kompetíciós képessége lehet (Prach et al., 1997, 2001). Bajor et al. (2016) szerint a cserjeirtást követően a legjellemzőbb megjelenő évelő pázsitfűfaj a *F. pseudovaginata* volt.

8. Új tudományos eredmények

A munka során sikerült egy új *Festuca* faj haza előfordulását azonosítani: a *Festuca tomanii* taxont, amit 2015-ben írtak le először új fajként az északi Felső-Rajna, Elba völgyeiben és a Morvaországban található meszes homoki dűnékről. Az újpesti Homoktövis TT mellett újabb hazai előfordulását is sikerült felfedezni.

A meszes területeken és a savanyú kémhatású területeken is a *Festuca vaginata* az egyedüli domináns faj. Ezen faj mellett viszont a Kárpát-medence központi homoki területén a bennszülött Festuca pseudovaginata is előfordul állományalkotóként.

A nyílt gyepek vizsgálata során igazolódott, hogy a legdiverzebb a *Festuca pseudovaginta* élőhelytípus, aminek természetközeli és degradáltabb állományai is jelentősek. A fajok relatív ökológiai indikátor értékei alapján is ez a vegetációtípus a legváltozatosabb. A cönoszisztematikai vizsgálat során a *F. pseudovaginata* erdős-cserjés területen is előfordul.

A nyílt és a záródó gyepek vizsgálta során megerősítettem, hogy a *Festuca wagneri* a záródó gyepek faja és megtalálható még a kisalföldi és a csallóközi területen is. Ezen túl a *Festuca javorkae* előfordulását is sikerült megtalálni a térségben.

A *Festuca vaginata* gyepek közül a győrszentiváni kézzel vetett mintaterületen a gyeprestaurációs munkák sikerrel jártak, a kialakított gyep, fajösszetételében, a fajok mennyiségét tekintve természetközeli mintaterület fajösszetételét muatja.

A gyepek biomassza vizsgálata során a keletkezett mennyiség miatt első sorban csak legeltetésre és ezen belül is kis kérődzők legeltetésére lesz alkalmas.

9. Összefoglalás

A jelen munka során az előforduló domináns *Festuca* fajok identifikációjával és taxonómiai tisztázásával foglalkozik.

A munka során a Duna menti homoki gyepek vegetációjának vizsgálatát tovább folytatva a domináns *Festuca* fajok és vegetációjuk elemzését is értékeljük nem csak nyílt, henem zárt homoki gyepek vizsgálatára is kiterjeszttük az elemzést keresve arra a választ, hogy a homoki területekről leírt *Festuca* fajok meglétét ellenőrizzük, valamint a vegetáció típusukra vonatkozó adatokat is szolgáltassunk. Az adatszolgáltatás azért is fontos, mert a vizsgált *Festuca* a fajok közül a Kárpát-medencében endemikus taxonok is vizsgálat alá kerültem, amelyek a *Festuca wagneri, Festuca pseudovaginata és a Festuca javorkae.* Cönoszisztematikai szempontból is érdekes az adatszolgáltataás, mert főleg a záródó, zárt homoki gyepek megítélése nem véglegesített, amit a domináns vagy karakter fajok taxonómiai helyzetének a tisztászása a cönoszisztematikai besorolást is megnehezítheti. A rákosi csenkesz (*Festuca wagneri*) erre jó példa. Nem kérdéses, hogy a Pannon homokpuszták bennszülött, domináns, társulásképző f-aja (Simon 2000, Borhidi, 2003 Csáky). Csáky (2018) a Kiskunság területéről közöl részletes előfordulásokat. Simon (2000) és Király (2009) sem ad még előfordulási utalást, hogy a Duna Tizsa közén kívül előfordulna. Ezér a kisalföldi előfordulása nagyon fontos új adat. Ezen túl ezen vizsgálat is azt erősíti meg amit Pócs (1954) vetett fel, hogy a faj sztyeppréti elem.

A vizsgálatok során megerősítést nyert, hogy a *Festuca vaginata* végig megtalálható Ausztriától Romániáig a Duna mellett. A cönológiai összetétele alapjána a *Festuca vaginata* gyepektől a homoki sztyepprét (*Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae*) felvételei elkülönülnek. A *Festuca wagneri* itt található meg. A Festuca javorkae vegetáció típus a nyílt és a zárt homoki gyepek közötti szerkezetet mutat, és fajkészltük alapján is a legszegényebb, a diverziási értéke is legkisebb.

A vizsgált fajok között kérdéses volt, hogy a *Festuca javorkae* hazai előfordulását meg tudjuk-e erősíteni. A jelen vizsgálat során a hazai potenciálisan annak határozott faj egyed a *Festuca rupicola* fajhoz tartozik. A *Festuca javorkae* hazai előfordulása így még további vizsgálatokat igényel.

A homoktövis Természetvédelmi Területről gyűjtött szálkás külső toklászú és erősen

ezüstös, érdes levelű *Festuca* egyedek hovatartozása is kérdéses volt. A *Festuca pseudovaginata* fajtól a levél és a külső toklászok szőrözöttsége, mérete alapján különül el.

Eredményeink alapján pontosítottam Borhidi et al. (2012) korábbi konklúzióját, miszerint a hazai nyílt homoki gyepek egyetlen domináns pázsitfűfaja a *F. vaginata*. Tanulmányunk szerint a *Festuca vaginata* és a *F. pseudovaginata* által dominált gyepek fajkészletükben jelentősen különböztek. Kimutattuk, hogy mindkét gyeptípus számos fajt tartalmaz a *Festucion vaginatae, Festucetalia vaginatae & valesiacae* és *rupicolae* cönotaxonok jellemző elemei közül. A *Cynodon dactylon* felszaporodása és számos ruderális növényzeti típusra jellemző faj megjelenése egyértelműen indikálja a *F. pseudovaginata* által kolonizált élőhely esetében jelentkező antropogén eredetű zavarást. A legeltetés hatásaival foglalkozó szakirodalom megerősíti, hogy a csillagpázsit a magas legeltetési nyomás következtében felszaporodik, ezért az intenzív legeltetés és taposás indikátoraként használhatjuk (Deák et al. 2015, Török et al. 2018).

10. Summary

Identification of *Festuca* taxa is an important question. This survey was conducted primarily in sandy grasslands, but checking potentially occurring *Festuca* spp. and the taxa mentioned in the literature became a task too. *Festuca* spp. are dominant in associations and are key taxa in the coenosystematic system. For this reason, their examination is important.

Members of this genus are important in Hungary, and are determinative species in habitats, where the conditions are too extreme for most plants (Borhidi et al. 2012). Different surveys have shown that habitats of fescues (the so called low productivity grasslands, which occupy 65% of the dry grasslands in Hungary) are of high nature conversation value in most cases, and they provide refuge for many insects, small mammals and reptilians (Tasi et al. 2016, Halász et al. 2014, 2015).

Natural and seminatural grasslands are important also in aspect of farming (Tasi 2003, 2011). Food are produced largely on these vegetation types. Their spreading was helped by landscape use, deforestation and grazing.

Many dry grassland patches belong to assiciations to be protected and to be found only in Hungary. The most valuable endemic and relic species of the country also grow here. Since fescues are the coenosystematic skeleton of the grasslands associations of our climatic zone (Soó 1963, Borhidi 2003, Borhidi et al. 2012), so maintaining the structure and species composition of dry rasslands as natural and seminatural is an important task (Simon 1992, Tardy 1994).

The main goals of this survey were the following:

The first goal was to analyse sandy calcareous grasslands along the Danube containing *Festuca* taxa in terms of coenology, coenosystematic correction and potential farming uses; to set the relation of every *Festuca* spp. in the vegetation and to identify new taxa.

The survey dealt with three main groups:

1. **Open sandy grasslands.** Analysis of *F. vaginata* and *F. pseudovaginata* grasslands, and vegetations dominated by *F. wagneri* which is an uncertain species in terms of taxonomy. An important question was: how is these large grasslands usable in terms of farming and grassland management? What are the content value of the biomass, especially of *Festuca* taxa? In the central part of the Carpathian Basin, to what extent do the vegetation mirror the

original, natural one? Is there any proof that in the past, forest patches were also present in the area? Can the present vegetation give clues about the original forest-steppe habitats? Can be drawn parallels between the present state, species composition and soil data?

2. Open and closing grasslands. Do *Festca wagneri* and *Festuca javorkae* occur in these grasslands, on the Little Hungarian Plain, in Csallóköz? Which vegetation types were the most diverse, and how do their species coposition evolve after grassland restauration? The grassland at Győrszentiván was set up as an example for grassland restoration. How does it resemble the seminatural sample areas in terms of species composition and species number?

3. Comparing the coenologic structure and biomass. The analysis was carried out in open and closing grasslands as well. Our question was: For which farming activity (mowing,

Open sandy grasslands

Coenological records were made in the central part of the Hungarian Great Plain, in four geographic units from northwest to south by southeast. In these four units, the dominant fescues of the sandy grassland vegetation types were the following: *Festuca vaginata, F. pseudovaginata, F. wagneri*. Records were sorted by these taxa. The areas were the following:

1. Little Hungarian Plain, Csallóköz,

2. Northern part of the central area of Carpathian Basin (Kiskunság)

3. Southern part of the central area of Carpathian Basin (Kiskunság)

4. Southernmost sandy area of the Carpathian Basin

Open and closing grasslands

During the survey, 6 vegetation units in 3 sample areas (Győrszentiván Military Area, Gönyű Military Area, and grasslands near Čenkov) were examinated.

1. *Festucetum vaginatae* natural calcareous open sandy grassland at Gönyű

2. *Festucetum vaginatae* Manually undersown and spontaneously growing seminatural grassland at Győrszentiván

3. *Festucetum vaginatae* natural calcareous open sandy grassland at Čenkov

4. Natural sandy steppe at Győrszentiván dominated by *Festuca rupicola*

6. Sown closing grassland dominated by *Festuca javorkae* at Cenkov.

Biomass samples were made along the Danube in the central part of the Carpathian Basin in the aforementioned four geographical units. Further samples were made in Romania (Balta Verde) and Bulgaria (Vidin). Besides of the geographical units, dominating *Festuca* taxa were the following: *Festuca vaginata, F. pseudovaginata, F. wagneri, F. tomanii, F. javorkae* and *F. rupicola.* The last two were combined in the survey. Samples were made from the dominant *Festuca* specimens exclusively and also from the vegetation as a whole, labelling them as "mixed".

Coenological samples were made using quadrats of 2×2 m size, based on the method of Braun-Blanquet (1964) but giving the cover values. Species nomenclature follows Király (2009). Nature Conservation Values (Simon 2000) and Social Behaviour Types (Borhidi 1995) were also used.

The classification of the coenologica data was conducted based on Podani (1993, 1997). Shannon Simpson diversity were also computed. For data analysis and visualization PAST (PAleontological STatictics Version 3.06 – Hammer 1999-2015, Hammer et al. 2001) was used.

For comparing the vegetation, multivariate, hierarchic claster analysis (UPGMA – Unweighted pair-group average, Saitou and Nei 1987) was used, utilizing euclidian mean distance. Diversity was also analysed using Rényi diversity profiles (Tóthmérész 1995).

The taxonomic place of the *Festuca* specimens with spiky paleas and silvery, rough leaves collected in the Homoktöves Nature Conservation Area was uncertain. It varied from *Festuca pseudovaginata* in leaves and hairiness and size of the palea. This taxon was identified as a new taxon for Hungarian flora: *Festuca tomanii.*

During the coenological survey it was verified that *Festuca vaginata* is to be found all along the Danube from Austria to Romania. Based on its coenological composition, *Festuca vaginata* grasslands differ from sandy steppes *(Astragalo austriaci-Festucetum sulcatae). Festuca wagneri* occurs in here. *Festuca javorkae* vegetation falls halfway between open and closed sandy grasslands, and it is the least species-rich and diverse one. It has been found only in Slovakia so far but we could not verify its occurrence also in Hungary. The specimens identified formerly as *F. javorkae* are in fact *F. rupicola.* Thus the Hungarian occurrences of *Festuca javorkae* need further investigation.

In open grasslands withinin calcareous sandy vegetation (Borhidi et al. 2012), only *F. vaginata* was considered as dominant species for a long time, which was denied by Pócs

(1953) for the first time. He discovered *Festuca wagneri* in Hungary, but treated it as a forest-steppe species. The coenological place of *F. wagneri* remained uncertain, though its taxonomy was cleared by Penksza et Engloner (1999, 2000), when they identified it as a separate species. Since some greenish specimens in *Festuca vaginata* grasslands treated as *F. wagneri* lose their epidermal hairs and their schlerenchime becomes circular, they were identified as a new species by Penksza (2003b), named *Festuca pseudovaginata,* which can form also an association (Penksza et al. 2000). Sometimes they occur in records simultaneously, and in this case they can be separated well by their color. *Festuca wagneri* forms closed grasslands in the first place.

According to Szabó et al. (2017), the soil of the *F. pseudovaginata* differs greatly in organic matter, Ca and Mg, but they did not made soil profiles. The latter was conducted in this work for the first time, during which the environmental backround indiced by *F. pseudovaginata* was verified. It was proved that this taxon has formed on forest soils. The soil profile under *F. pseudovaginata* and *F. wagneri* showed forest soil to 1.5 m, and organic matter values proved to be higher. The relative ecologcal values of the taxa showed that in these vegetation types, cover of plants with greater water and nitrogen demand is bigger.

According to the results, the conclusion of Borhidi et al. (2012) that *F. vaginata* is the only association forming taxon of open sandy grasslands in Hungary, needs refining. It was found that grasslands dominated by *F. vaginata* and *F. pseudovaginata* varied greatly in specied composition. We showed that both types includes elements of *Festucion vaginatae, Festucetalia vaginatae, valesiacae* and *rupicolae.* The spread of *Cynodon dactylon* and other ruderal species indicate the anthropogenous disturbance in habitats colonized by *F. pseudovaginata.* Literature about grazing has verified that *Cynodon dactylon* accrues under higher grazing pressure, thus it can be used as an indicator of intensive grazing and treading (Deák et al. 2015, Török et al. 2018).

According to classification results, occurrence of *Festuca* taxa indicates each soil type and the characteristics of the upper soil (Bartha et al. 2004, 2008, Tasi et al. 2016). Bajor et al. (2016) has examinated the effects of clearing the woody vegetation from open sandy grasslands. They have found that after shrubcutting, ephemerous species spread first, which give their place to perennial plants afterwards (Török et al. 2009, Csecserits et al. 2011, Albert et al. 2014), similarly to old unimproved lands (Prach et al. 2007) and spontaneously regenerating grasslands (Deák et al. 2015, Valkó et al. 2016a). The reason for that can be the better competitonal capability of perennial plants (Prach et al. 1997). According to Bajor et

al. (2016), the most characteristic perennial grass occurring after shrubcutting was *F. pseudovaginata.*

Biomass values of *F. jurpicola/javorkae* and *F. wagneri* were the highest, where values of dicots and legumes were also significant. Despite of this, these grasslands can be utilized economically only for grazing with small ruminants (Tasi 2011).

11. Köszönetnyilvánítás

Elsősorban szeretnénk köszönetet mondani konzulensemnek prof. Penksza Károlynak, Aki segítették a munka elkészítését.
Köszönöm szépen Wichmann Barnának, amiért segített az adatok feldolgozásában, illetve statisztikai kiértékelésében. Köszönettel tartozom a kutatás támogatójának, az OTKA K-125423 pályázatnak, a Duna-Ipoly Nemzeti Parknak, a Fővárosi Vízműveknek és Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatal Városigazgatóság Főosztálynak.

12. Irodalom

Albert Á. J.-Kelemen A.-Valkó O.-Miglécz T.-Csecserits A.-Rédei T.-Deák B.-Tóthmérész B.-Török P. (2014): Trait-based analysis of spontaneous grassland recovery in sandy old-fields. Applied Vegetation Science 17: 214-224.

Antal Zs. -Huzsvai L. (2007): Előkészítő vizsgálatok védett gyepterületek produkciójának modellezéséhez. Agrártudományi Közlemények 26 (Különszám): 64-69.

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.

Bajor Z. -Penksza K. (2011): Természetvédelmi- élőhelykezelési munkálatok a homoktövis újpesti élőhelyén. – V. Kárpát–medencei Biológiai Szimpózium kiadványkötete. pp. 63-67.

Bajor Z. -Penksza K. (2012): Élőhely-kezelések hosszú távú hatásai a Homoktövis újpesti élőhelyén. XXIX. Vándorgyűlés, Budapest, 2012. október. 19. pp. 15-18.

Bajor Z.-Penksza K. (2015): Özönnövények visszaszorítása a homoktövis újpesti élőhelyén. In: Csíszár Á.- Korda M. (szerk.): Özönnövények visszaszorításnak gyakorlati tapasztalai. Rosalia kézikönyvek, 3. pp: 45-56. Duna-Ipoly Nemzeti Park. ISBN 97896386466 8 kadályozására.

Bajor Z. -Házi J. -Lampert R. -Uj B. -Tóth Z. -Besnyői V. -Wichmann B. -Penksza K. (2013): Élőhelykezelések hatása Budapest területén található területek növényzetére, Sustainable development in the Carpathian Basin" conference, Budapest, Hungary, November 21-23., 84.

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.

Bakker J. P. (1985): The impact of grazing on plant communities, plant populations and soil conditions in salt marshes. Vegetatio 62: 391–398.

Bakker J. P. (1989): Nature Management by Grazing and Cutting. In: Vegetation Dynamics.

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.

Baksay, L. (1957): The Chromosome Numbers and Cytotaxonomical Relations of Some uropean Species-Annales Hist. - Nat. Mus. Nat. Hung. 8:169-174.

Bálint P. -Balogh N. -Kelbert B. -Radócz Sz. -Tóth K. (2014): Fitomassza dinamika homoki gyepek szekunder szukcessziója során. Gyepgazdálkodási Közlemények 14: 3.10.

Bartha D. (2003): Történelmi erdőhasználatok Magyarországon (Historical forest uses of Hungary). Magyar Tudomány, 2003/12: 90–102.

Bartha S. (2001): Spatial relationships between plant litter, gopher disturbance and vegetation at different stages of old-field succession. Applied Vegetation Science 4: 53-62.

Bartha S. -Meiners S. J. -Pickett S. T. A. -Cadenasso M. L. (2003): Plant colonization windows in a mesic old field succession. Applied Vegetation Science 6: 205-212.

Bartha S. -Campetella G. -Ruprecht E. -Kun A. -Házi J. -Horváth A. -Virágh K. -Molnár Zs. (2008a): Will inter-annual variability in sand grassland communities increase with climate change? Community Ecology 9(Suppl): 13-21.

Bartha S. -Molnár Zs. -Fekete G. (2008b): -Patch dynamics in sand grasslands: connecting primary and secondary succession: In The KISKUN LTER, Long-term ecological research in the Kiskunság, Kovács-Láng, E., Molnár, E., Kröel-Dulay, Gy., Barabás, S., Eds.; Publisher: Institute of Ecology and Botany, H.A.S, Vácrátót. Hungary, pp. 37-40.

Bartha S. -Zimmermann Z. -Horváth A. -Szentes Sz. -Sutyinszki Zs. -Szabó G. -Házi J. -Komoly C. -Penksza K. (2011): High resolution vegetation assessment with beta-diversity ─ a moving window approach. Agricultural Informatics 2(1): 1-9.

Bartha S.-Szentes Sz.-Horváth A.-Házi J.-Zimmermann Z.-Molnár C.-Dancza I.-Margóczi K.-Pál R.-Purger D.-Schmidt D.-Óvári M.-Komoly C.-Sutyinszki Zs.-Szabó G.-Csathó A. I.-Juhász M.-Penksza K.-Molnár, Z. (2014): Impact of midsuccessional dominant species on the diversity and progress of succession in regenerating temperate grasslands. Applied Vegetation Science 17(2): 201-213.

Bauer L. -Galli Z. -Penksza K. -Engloner A. -Szerdahelyi T. -Kiss E. -Heszky L. (2003): Morfológiai és molekuláris taxonómiai vizsgálatok kárpát–medencei Festuca fajokon. – III. Kárpát–medencei Biológiai Szimpózium: 33–37.

Bátori Z. -Erdős L. -Kelemen A. -Deák B. -Valkó O. -Gallé R. -Bragina T.M. -Kiss P.J. -Kröel-Dulay G. -Tölgyesi C. (2018): Diversity patterns in sandy forest-steppes: a comparative study from the western and central Palearctic. Biodiversity and Conservation 27: 1011-1030.

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. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémia Kiadó, Budapest.

Borhidi A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae, 39. 97-181. p.

Borhidi A. -Kevey B. -Lendvai G. (2012): Plant communities of Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Böhnert W. -Reichhoff L. (1978): Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes „Steckby-Lödderitzer Forst". Hercynia N. F. 15(2): 106-114.

Braun-Blanquet J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien- New-York.

Budak H. -Shearman R. C. -Gaussoin R. E. -Dweikat I. (2004): Application of Sequence-related Amplified Polymorphism Markers for Characterization of Turfgrass Species. HortScience 39(5): 955-958.

Bulinska-Radomska Z. (1982): Systematics of Lolium, Festuca and Vulpia.- Ph.D. Thesis, University of Birmingham (U.K.).

Bulinska-Radomska Z. -Lester R. N. (1985a): Relationships between five species of Lolium (Poaceae). Pl. Syst. Evol. 148:169-175.

Bulinska-Radomska Z. -Lester R. N. (1985b): Relationships between three species of Festuca sect. Bovinae (Poaceae). Pl. Syst. Evol. 149:135-140.

Bulinska-Radomska Z. -Lester R. N. (1986): Species relationships in the genus Festuca (sect. Ovinae). Pl. Syst. Evol. 154:175-182.

Bulinska-Radomska Z. -Lester N (1988) Intergeneric relationships of *Lolium, Festuca,* and *Vulpia (Poaceae)* and their phylogeny. Plant Syst. Evol. 159: 217-227

Buzás I. (szerk.) (1993): Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerkönyv I. INDA 4231 Kiadó, Budapest. pp. 357.

Catorci A. -Gatti R. -Vitanzi A. (2006): Relationship between phenology and above-ground phytomass in a grassland community in central Italy. In: Gafta, D., Akeroyd, J. R. (eds.): Nature conservation.

Catorci A. -Cesaretti S. -Marchetti P. (eds.) (2007a): Vocazionalità del territorio della Comunità Montana di Camerino per la produzione di biomasse solide agro-forestali ad uso energetico. L'uomo e l'ambiente 47. Tipografia Arte Lito, Camerino.

Catorci A. -Gatti, R. -Ballelli S. (2007b): Studio fitosociologico della vegetazione delle praterie montane dell'Appennino maceratese. In: Catorci, A., Gatti, R. (eds.): Le praterie montane dell'Appennino maceratese. Braun-Blanquetia, 42: 101–144.

Catorci A. -Cesaretti S. -Gatti R. (2009): Biodiversity conservation: geosynphytosociology as a tool of analysis and modelling of grassland systems. Hacquetia, 8(2), 129–146.

Catorci A. -Ottaviani G. -Cesaretti S. (2011): Functional and coenological changes under different long-term management conditions in Apennine meadows (central Italy). Phytocoenologia, 41(1): 45-58.

Charmet G. -Balfourier F. (1994:) Isozyme variation and species relationships in the genus *Lolium L.* (ryegrasses, *Graminaceae*). Theor. Appl. Genet. 87: 641-649

Charmet G. -Ravel C. -Balfourier F. (1997): Phylogenetic analysis in the *Festuca-Lolium* complex using molecular markers and ITS rDNA. Theor. Appl. Genet. 94: 1038-1046

Chen C. -Sleper D. A. -Johal GS (1998): Comparative RFLP mapping of meadow and tall fescue. Theor. Appl. Genet. 97: 255-260.

Cornwell W. K. -Grubb P. J. (2003): Regional and local patterns in plant species richness with respect to resource availability. Oikos 100: 417–428.

Crowder L. V. (1953): Interspecific and intergeneric hybrids of Festuca and Lolium. J. Hered. 44:195-203.

Csáky P. (2018): A Turjánvidék északi részének florisztikai szempontból jelentős növényfajai. Természetvédelem és kutatás a Turjánvidék északi részén Rosalia 10: 145–252.

Csányi-Kovács Cs. - Horánszky A. (1972): Charakterisierung der Festuca Populationen auf Grund der Merkmale der Rispe. Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol. 15:59-74.

Csecserits A. -Rédei, T. (2001): Secondary succession on sandy old fields in Hungary. Appl. Veg. Sci. 4: 63–74.

Csecserits A.-Szabó R.-Halassy M.-Rédei T. (2007): Testing the validity of successional predictions on an old-field chronosequence in Hungary. Community Ecology 8: 195-207.

Csecserits A. -Czúcz B.-Halassy M.-Kröel-Dulay G.-Rédei T.-Szabó R.-Szitár K.-Török K. (2011): Regeneration of sandy old-fields in the forest steppe region of Hungary. Plant Biosystems 145: 715-729.

Csukás Z. (1952): Takarmányozástan. Budapest, Mezőgazd. Kiadó.

Dąbrowska A. (2012): Morpho-anatomical structure of the leaves of Festuca trahyphylla (Hack.) Krajina in the ecological aspect. Modern Phytomorphology 1: 19–22.

Dąbrowska A. (2013): Evaluation of the decorative value of wild-grown Festuca trachyphylla (Hack.) Krajina in the southeastern part of Poland. Folia Hort. 25(1): 13-19.

Danert S. -Hanelt P. -Helm J. -Kruse J. Schultze-Motel, J. (1976): Urania Növényvilág: Magasabbrendű növények II. Gondolat Kiadó, Budapest, pp. 381-383.

Darbshyre S. J. -Warwick S. I. (1992): Phylogeny of North American *Festuca (Poaceae)* and related genera using chloroplast DNA restriction site variation. Can. J. Bot. 70: 2415-2429.

Deák B.-Valkó O.-Kelemen A.-Török P.-Miglécz T.-Ölvedi T.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2011): Litter and graminoid fitomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. Plant Biosystems 145: 730-737.

Deák B.-Valkó O.-Török P.-Kelemen A.-Miglécz T.-Szabó Sz.-Szabó G.-Tóthmérész B. (2015): Micro-topographic heterogeneity supports plant diversity: fine-scale patterns and age effect. Basic and Applied Ecology, 16: 291-299.

Di Pietro (2011): New dry grassland associations from the Ausoni-Aurunci mountains (Central Italy)-Syntaxonomical updating and discussion on the higher rank syntaxa. Hacquetia 10(2): 183-231.

Dolt C. -Goverde M. -Baur B. (2005): Effects of experimental small-scale habitat fragmentation on above and below-ground plant biomass in calcareous grasslands. Acta Oecologica 27: 49–56.

Domin K. (1930): Schedae ad Floram Cechoslovenicam exiccatum II. (Genus Festucarum v. Krajina exposuit) - Acta Bot. Bohemica 9: 175-259.

Dostal J. (1989): Nová Kvétana CSSR.-Academia Praha. 2: 1322-1334.

Ellenberg H. (1974): Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 9: 1–97.

Erdős L. -Tölgyesi Cs. -Horzse M. -Tolnay D. -Hurton Á. -Schulcz N. -Körmöczi L. -Lengyel A. -Bátori Z. (2014): Habitat complexity of the Pannonian forest-steppe zone and its nature conservation implications. Ecological Complexity 17: 107-118.

Erdős L. -Tölgyesi Cs. -Cseh V. -Tolnay D. -Cserhalmi D. -Körmöczi L. -Gellény K. -Bátori Z. (2015): Vegetation history, recent dynamics and future prospects of a Hungarian sandy forest-steppe reserve: forest-grassland relations, tree species composition and size-class distribution. Community Ecology 16: 95-105.

Erdős L. -Tölgyesi Cs. -Bátori Z. -Semenishchenkov A. -Yu A. -Magnes M. (2017): The influence of forest/grassland proportion on the species composition, diversity and

natural values of an Eastern Austrian forest-steppe. Russian Journal of Ecology 48: 350-357.

Erdős L. -Kröel-Dulay G. -Bátori Z. -Kovács B. -Németh C. -Kiss P.J. -Tölgyesi C. (2018): Habitat heterogeneity as a key to high conservation value in forest-grassland mosaics. Biological Conservation 226: 72-80.

Erdős L. -Krstonošić D. -Kiss P. J. -Bátori Z. -Tölgyesi Cs. -Škvorc Ž. (2019): Plant composition and diversity at edges in a semi-natural forest–grassland mosaic. Plant Ecology 220: 279-292.

Erdős L. -Török P. -Szitár K. -Bátori Z. -Tölgyesi Cs. -Kiss P. J. -Bede-Fazekas Á. -Kröel-Dulay Gy. (2020): Beyond the forest-grassland dichotomy: the gradient-like organization of habitats in forest-steppes. Frontiers in Plant Science 11: 236.

Facelli J. M. -Carson W. P. (1991): Heterogeneity of plant litter accumulation in successional communities. Bulletin of the Torrey Botanical Club 118: 62–66.

Facelli J. M. -Montero C. M. -Leon R. J. C. (1988): Effect of different disturbance regimen on seminatural grasslands from the subhumid pampa. Flora 180: 241–249.

Fischer W. -Kummer V. -Pötsch. J. (1995): Zur Vegetation des Feuchtgebietes Internationaler Bedeutung (FIB) untere Havel. Naturschutz und Landschaftpflege in Brandenburg 4: 12-18.

Galli Zs. -Penksza K. -Kiss E. -Bucherna N. -Heszky L. (2001): Festuca fajok molekuláris taxonómiai vizsgálata: A Festuca ovina csoport RAPD és AP-PCR analízise. Növénytermelés 50: 375-384.

Galli Z. -Penksza K. -Kiss E. -Sági L. -Heszky L. E. (2006): Low variability of Internal Transcribed Spacer rDNA and trnL (UAA) intron sequences of several taxa in the Festuca ovina aggregate (Poaceae). Acta Biol. Hung. 57: 57-69.

Gaut B. S. -Tredway L. P. -Kubik C. -Gaut R. L. -Meyer W. (2000): Phylogenetic relationships and genetic diversity among members of the *Festuca-Lolium* complex (*Poaceae*) based on ITS sequence data. Plant Syst. Evol. 224: 33-53.

Gillman L. N. -Wright S. D. (2006): The influence of productivity on the species richness of plants: a critical assessment. Ecology 87: 234–1243.

Gregor T. -Paule, J. (2014): Zur Identität von Festuca duvalii. Kochia 8: 15–26.

Grime J. P. (1973): Competitive exclusion in herbaceous vegetation. Nature 242: 344–347.

Grime J. P. (1979): Plant strategies and vegetation processes. John Wiley and Son, New York. 222 pp.

Gugnacka W. -Adamska E. (2010): The preservation state of the flora and vegetationof the artillery range near the city of Toruń. Ecological Questions 12 (Special Issue): 77 –88.

Guo Q. 2007: The diversity–biomass–productivity relationships in grassland management and restoration. Basic and Applied Ecology 8: 199–208.

Hackel E. (1882). Monographia Festucarum europaearum. In Monographia Festucarum europaearum. Auctore, Eduardo Hackel. T. Fischer.

Hajnáczki S. -Póti P. -Pajor F. -Péter N. -Penksza K. (2019): Inváziós fajok, mint a magas aranyvessző (Solidago gigantea) és a siskanád tippan (Calamagrostisepigeios) tömegtakarmányként való alkalmazhatósága kecskék takarmányozásában. Gyepgazdálkodási közlemények 17(2): 11-17.

Hajnáczki 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 Cluj-Napoca 49 : 1 p.12197

Halász A. -Bence D. -Tasi J. (2017): A megváltozott csapadékeloszlás és -intenzitás hatása a gyepek összetételére a 15: 13-20.

Hálasz 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 : Proceedings of the 27th General Meeting of the European Grassland Federation, Wageningen Academic Publishers pp. 598-600.

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.

Hammer Ø (1999-2015): PAST – PAleontological STatictics Version 3.06 Reference Manual. Natural History Museum, University of Oslo. 225 p.

Hammer Ø. -Harper D.A.T. -P. D. Ryan (2001): PAST – Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica. 4(1): 1-9.

Haraszti E. (1973): Az állat és a legelő. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Horánszky A. (1969): Festuca-tanulmányok I. Bot. Közlem. 56:149-154.

Horánszky A. (1970): Festuca-tanulmányok II. Bot. Közlem.. 57:207-215.

Host (1802): Icones et Descriptiones Gramineum Austriacorum, Bécs 2:72.

Jávorka S. (1925): Magyar flóra. Budapest 1: 96-104.

Kaczmarek Z. -Gajewski P. -Mocek A. -Grzelak M. -Knioła A. -Glina B. (2015): Geobotanical conditions of ecological grasslands on light river alluvial soils. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering 60(3): 131-125.

Kárpáti L. (2001): A gyepek természetvédelmi jelentősége. In: Nagy G. et al. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. 17: 57-60.

Kelemen A. -Török P. -Valkó O. -Miglécz T. –Tóthmérész B. (2013): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. Botanikai Közlemények 100: 47-59.

Király G. (2009): Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. pp. 498-499.

Kovář P. (1980): Contribution to the syntaxonomy of the Festuca trachyphylla-grasslands. Prealia 52: 217-226.

Lachmuth S. -Durka W. -Schurr F. M. (2011): Differentiation of reproductive and competitive ability inthe invaded range of Senecio inaequidens: the role ofgenetic Allee effects, adaptive and nonadaptive evolution. New Phytologist 192: 529–541.

Lehvaslaiho H. -Saura A. -Lokki J. (1987): Chloroplast DNA variation in the grass tribe *Festuceae*. Theor. Appl. Genet. 74: 298-302.

Lonati M. -Lonati S. (2007): Le praterie xerofile a *Festuca trachyphylla* (Hackel) Krajina della bassa Valsesia (Piemonte, Italia). Fitosociologia 44(2): 109-118.

Löbel S. -Dengler J. (2007): Dry grassland communities on southern Öland: phytosociology, ecology, and diversity. In: van der Maarel, E. (szerk): Structure and dynamics of alvar vegetation on Oland and some related dry grasslands. pp. 13-31.

Májovszký J. (1962). Adnotationes ad species gen. *Festuca* florae Slovakiae additamentum I. *Acta Fac. Rer.Nat. Univ. Comen.*, *7*, 317–355.

Meusel H. -Schubert R. (1972): Volk und Wissen. Akademie Verlag, Berlin

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.

Molnár Zs. -Botta-Dukát Z. (1998): Improved space-for-time substitution for hypothesis generation: secondary grasslands with documented site history in SE-Hungary. Phytocoenologia 28: 1–29.

Molnár Zs. -Bölöni J. -Horváth F. (2008): Threatening factors encountered: Actual and endangerment of the Hungarian (semi-) natural habitats. Acta Botanica Hungarica, 50 (Suppl.):, 199-217. p.

Molnár Zs. -Biró M. -Bartha S. -Fekete G. (2012): Past trends, present state and future prospects of Hungarian forest-steppes. In Eurasian Steppes. Ecological problems and livelihoods in a changing world. Werger, M.J.A., van Staalduinen, M.A., Eds.; Publisher: Springer, Dordrecht, Heidelberg, New York, London, pp. 209–252.

Mucina L. -H. Bültmann K. -Dierßen J.-P. -Theurillat -T. Raus -A. Čarni -K. Šumberová -W. Willner -J. Dengler -L. Tichý (2016): Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Appl. Veg. Sci. 19(1): 1–264.

Nienartowicz Kamiński D. -Kunz M. -Deptuła M. -Adamska E. (2015): Changes in the plant cover of the dune hill in Folusz near Szubin (NW Poland) between 1959 and 2013: the problem of preservation of xerothermic grasslands in the agricultural landscape. Ecological Questions 20: 23–38.

Oksanen J. 1996: Is the humped relationship between species richness and biomass an artefact due to plot size? Journal of Ecology 84: 293–295.

Pawlus M. (1985): Systematyka i rozmieszczenie gatunków grupy Festuca ovina L. w. Polsce. Fragm. Florist. Geobot. 29: 219–295.

Penksza K. (2000a): Die Koerrektur der histologischen Beschreibung von Festuca javorkae von Májovszky im Jahre 1962, und Angaben zum Vorkommnis 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. (2003a): Pázsifüvek taxonómiai vizsgálata. – Tájökológiai Lapok 1: 219-220.

Penksza K. (2003b): *Festuca pseudovaginata*, a new species from sandy areas of the Carpathian Basin. Acta Bot. Hung. 45: 356-372.

Penksza K. (2009): Poaceae – Pázsitfüvek nemzetségeinek határozókulcsa. Festuca – Csenkeszek, Lolium – Vadóc, Festulolium – Korcsvadóc. In: Király G. (szerk.) Új magyar fűvészkönyv. Aggteleki Nemzeti Park, Jósvafő, pp. 498–509.

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. -Engloner A. (1999/2000): Taxonomic study of Festuca wagneri (Degen Thaisz et Flatt) in Degen Thaisz et Flatt. 1905. - Acta Bot. Sci. Hung. 42: 257-264.

Penksza K. -Szerdahelyi T. (2001): Néhány magyarországi *Festuca* faj taxonómiai kutatás; és a Colchicum arenarium W. et K: előfordulása a Gödllői-dombvidéken. – In: Borhidi

A. és Botta D. Z. (Szerk.): Ökológia az ezredfordulón III. Magyar Tudományos Akadémia, pp. 105-111.

Penksza K. -Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs. -Póti P.-Szentes Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. Növénytermelés 62(1): 73-94.

Penksza K. - Szabó G.- Zimmermann Z. - Lisztes-Szabó Zs. - Pápay G. - Járdi I. - Fűrész A. - S.-Falusi E. (2019): 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. p.

Penksza K. -Csík A.-Filep A. F. -Saláta D. -Pápay G. -Kovács L. -Varga K. -Pauk J. -Lantos Cs. -Lisztes-Szabó Zs. (2020a): 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. 1325-1337.

Penksza K. -Péter N. -Saláta D. -Pápay G. -Lisztes-Szabó Zs. -Bajor Z. (2020b): Result of conservation management and restauration in open sandy grasslands in the Homoktövis Nature Conversation area (Budapest, Hungary). In: International Conference on Veterinary, Agriculture and Life Sciences (ICVALS) Abstract Book. Mehmet, O., Ed.; Publisher: ISRES Publishing, Antalya, Turkey, pp. 7.

Penksza K. -Péter N. -Saláta D. -Pápay G. -Lisztes-Szabó Zs. -Bajor Z. (2020c): Result of conservation management and restauration in open sandy grasslands in the Homoktövis Nature Conversation area (Budapest, Hungary). In: International Conference on Veterinary, Agriculture and Life Sciences (ICVALS) 2020. Abstract Book. Mehmet, O., Ed.; Publisher: ISRES Publishing, Antalya, Turkey, pp. 7.

Penksza K. -Saláta D. -Pápay G. -Péter N. -Bajor Z.-Lisztes-Szabó Zs. -Fűrész A. -Fuchs M. - Michéli E. (2021a): Do Sandy Grasslands along the Danube in the Carpathian Basin Preserve the Memory of Forest-Steppes? FORESTS 12 : 2 p. 114

Penksza K. -Csontos P. -Pápay G. (2021b): Syntaxonomical analysis of sandy grassland vegetation dominated by Festuca vaginata and F. pseudovaginata in the Pannonian basin. Haquatia 20(1): 217-224.

Pielou E. C. (1975): Ecological diversity. Wiley, New York.

Pils G. (1985): Systematik, Karyologie und Verbreitung der Festuca valesiaca-gruppe (Poaceae) in Österreich und Südtirol.. - Phyton 24: 35-77.

Pócs T. (1954): A rákoskereszturi "Akadémiai erdö" vegetációja. (Die Vegetation des "Akademischen Waldes" in Rákoskeresztur). Botanikai Közlemények 45: 283-294.

Podani J. (1993): SYN-TAX 5.0 - computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. Abstracta Botanica 17: 289-302.

Podani J. (1997): Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeldolgozás rejtelmeibe. Sciencia Kiadó, Budapest.

Póti P. -Bényi E. -Kovács-Weber M. -Bodnár Á. -Pajor F. (2019): VII. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap: Előadások és poszterek összefoglaló kötete. Gödöllő, Magyarország : Szent István Egyetem Egyetemi Kiadó.

Prach K. -Bartha S. -Joyce C. B. -Pyšek P. -van Diggelen R. -Wiegleb G. (2001): The role of spontaneous vegetation succession in ecosystem restoration: A perspective. Applied Vegetation Science 4: 111-114.

Prach K. -Lepš J. -Rejmánek M. (2007): Old Field Succession in Central Europe: Local and Regional Patterns. In: Cramer, V. A.-Hobbs, R. J. (szerk.) (2007): Old fields: dynamics and restoration of abandoned farmland. Island Press, Washington, DC, pp. 180-202.

Prach K. -Pyšek P. (2001): Using spontaneous succession for restoration of human-disturbed habitats: Experience from Central Europe. Ecological Engineering 17: 55-62Matus, G.-Tóthmérész, B.-Papp, M. (2003): Restoration prospects of abandoned species-rich sandy grassland in Hungary. Applied Vegetation Science 6: 169-178.

Prach K. -Pyšek P. -Šmilauer P. (1997): Changes in species traits during succession:a search for pattern. Oikos 79: 201–205. Regional Patterns. In: Cramer, V. A.-Hobbs, R. J. (szerk.): Old fields: dynamics and restoration of abandoned farmland. Island Press, Washington, DC, pp. 180-202.

Précsényi I. (1975): Szikespusztai rét növényzetének produktivitása. Biológiai Tanulmányok 4. Akadémiai Kiadó, Budapest

Rūsiņa S. (2003): Nelku aira aira Caryophyllea L. Latvija. Latvijas Veģetācija 7: 33-43.

Saint-Yves A. (1928): Contribution a l'étude des Festuca (subgen. Eu-Festuca) de l'Orient. Candollea 3:321-466.

Saitou N. -M. Nei. (1987): The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. Molecular Biology and Evolution 4:406-425.

Saláta D. (2009): Legelőerdők egykor és ma. Erdészettörténeti Közlemények 79. 1-80.

Saláta D. (2017): Az Északi-középhegység fás legelőinek tipológiája és természetvédelmi vonatkozásai. PhD értekezés. SZIE Környezettudományi Doktori Iskola. Gödöllő. 9-16.

Saláta D. -Horváth S. -Varga A. (2009b): Az erdei legeltetésre, a fás legelők és legelőerdők használatára vonatkozó 1791 és 1961 közötti törvények (Laws for the use of forest grazing, wood-pastures and grazing forest between 1791 and 1961). Tájökológiai Lapok, 7(2): 387-401.

Saláta D. -Malatinszky Á. -Penksza K. -Kenéz Á. -Szabó M. (2009a): Adatok a Bakony erdei állattartásához. Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis. A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei 26: 7-19.

Saláta D. -Varga A. -Penksza K. -Malatinszky Á. -Szalai T. (2013): Agrárerdészeti rendszerek és alkalmazási lehetőségeik a hazai ökológiai gazdálkodásban. AWETH 9(3). 315-320.

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.

Schwarzová T. (1967):. Beitrag zur Lösung taxonomischer Probleme der Festuca vaginata W. et K. und F. psammophila Hack [Contribution to solve taxonomic problems of Festuca vaginata W. et K. and F. psammophila Hack]. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen. Botanica 14:* 381–414.

Simon T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Budapest.

Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976.

Šmarda P. (2006). DNA ploidy levels and intraspecific DNA content variability in Romanian fescues (Festuca, Poaceae) measured in fresh and herbarium material. Folia Geobotanica, 41(4), 417–432. https://doi.org/10.1007/BF02806558

Šmarda P. (2008). DNA ploidy level variability of some fescues (Festuca subg. Festuca, Poaceae) from Central and Southern Europe measured in fresh plants and herbarium specimens. Biologia, 63(3), 349–367. https://doi.org/10.2478/s11756-008-0052-9

Šmarda P. -Kočí K. (2003): Chromosome number variability in Central European members of the Festuca ovina and F. pallens groups (sect. Festuca). Folia Geobotanica 38: 65–95.

Šmarda P. -Šmerda J. -Knoll A. -Bureš P. -Danihelka J. (2007): Revision of Central European taxa of Festuca ser. Psammophilae Pawlus: morphometrical, karyological and AFLP analysis. Plant Systematics and Evolution 266: 197–232.

Šmarda P. -Bureš P. -Horova L. -Foggi B. -Rossi G. (2008). Genome Size and GC Content Evolution of Festuca: Ancestral Expansion and Subsequent Reduction. Annals of Botany 101: 421–433.

Smiley R. W. -Yan G. -Gourlie J. A. (2014): Selected Pacific Northwest Rangeland and Weed Plants as Hosts of Pratylenchus neglectus and P. thornei. Plant Disease 98(10): 1333-1340.

Soó R. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve. Budapest, 2: 920-926.

Soó R. (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. Akadémia Kiadó, Budapest.

Soó R. -Jávorka S. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve. Budapest, 2, 920-926. p.

Soó R. (1955): Festuca Studien. - Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 2: 187-221.

Soó R. (1963): Species et Combinationes Novae Florae Europae Praecipue Hungariae - I. Acta. Bot. Acad. Sci. Hung. 9: 419-431.

Soó R. (1973a): A magyar flóra és vegetáció rendszertani - növényföldrajzi kézikönyve. II. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Soó R. (1973b): Zeitgemässe Taxonomie der Festuca ovina-gruppe. Acta Bot. Sci. Hung., 18, 363-377. p.

Soó R. (1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani - növényföldrajzi kézikönyve 6. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Stace C. A. -Al-Bermani A-K. K. A. -Wilkinson M. J. (1992): The distinction between the Festuca ovina L. and Festuca rubra L. aggregates in the British Isles. Watsonia 19: 107-112.

Standovár T. -Primack, R.B. (2001): A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Stefanovits P. (2010): A tájak talajviszonyai. In: Stefanovits P., Filep Gy. & Füleki Gy. Talajtan, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 470 p.

Stukonis V. -N. Lemežienė -J. Kanapeckas (2010): Suitability of narrow-leaved Festuca species for turf. Agronomy Research 8(Special Issue III): 729–734.

Stukonis V. -R. Armonienė -N. Lemezienė -V. Kemešytė -G. Statkevičiūtė (2015): Identification of fine-leaved species of genus Festuca by molecular methods. Pak. J. Bot., 47(3): 1137-1142.

Swearingen J. -C. Bargeron (2016): Invasive Plant Atlas of the United States. University of Georgia Center for Invasive Species and Ecosystem Health. http://www.invasiveplantatlas.org/.

Szabó G. -Zimmermann Z. -Catorci A. -Csontos P. -Wichmann B. -Szentes Sz. -Barczi A. -Penksza K. Comparative study on grasslands dominated by Festuca vaginata and F. pseudovaginata in the Carpathian Basin. Tuexenia 2017, 37, 415-429.

Szemán L. 1994/95: Grassland yield and seedbed preparation. Bulletin of the University of Agricultural Sciences, Gödöllő, 45-51.

Szentes Sz. -Kenéz Á. -Saláta D. -Szabó M. -Penksza K. (2007): Comparative researches and evaluations on grassland manegament and nature conservation in natural grasslands of the Transdanubian mountain range. – Cereal Research Communications, 35: 1161-1164.

Szentes Sz. -Wichmann B. -Házi J. -Tasi J. -Penksza K. (2009a): Vegetáció és gyep produkció havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. Tájökológiai Lapok 7: 11–20.

Szentes 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.

Tardy C. H. (1994): "Counteracting task-induced stress: studies of instrumental and emotional support in problem-solving contexts", in Burleson, B.B., Albrecth, T.L. and Sarason, I.G. (Eds), Communication of Social Support: Messages, Interactions, Relationships, and Community, Sage Publications, Thousand Oaks, CA, pp. 71-87.

Tasi J. (2003): Gyepek mérgező és gyomnövényei. Egyetemi jegyzet- Szent István Egyetem, Gödöllő.

Tasi J. (2011): Gyepgazdálkodás. Szent István Egyetem, Gödöllő.

Tasi J. (2020): Az okszerű gyephasználat szerves része a legeltetés. Magyar Állattenyésztők Lapja. 25(2): 32-33

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): 57-58.

Tasi J. - Bajnok M. - Szentes 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.

Tilman D. -Pacala S. (1993): The maintenance of species richness in plant communities. In: Species diversity. (Eds.: Ricklefs R., Schluter D.). University of Chicago Press, Chicago, pp. 13–25.

Torrecilla P. -Catalán P. (2002): Phylogeny of broad-leaved and fine-leaved Festuca lineages

(Poaceae) based on nuclear ITS sequences. Syst. Bot. 27: 241-251.

Torrecilla P. -López Rodríguez J. A. -Stancik D. -Catalán P. (2003): Systematics of Festuca L. sects. Eskia Willk., Pseudatropis Kriv., Aphigenes (Janka) Tzvel., Pseudoscariosa Kriv., and Scariosae Hack. based on analysis of morphological characters and DNA sequences. Plant Syst. Evol. 239: 113-139.

Tóthmérész B. (1995): Comparison of different methods for diversity ordering. Journal of Vegetation Science 6: 283–290.

Tölgyesi Cs. -Bátori Z. -Erdős L. -Gallé R. -Körmöczi L. (2015): Plant diversity patterns of a Hungarian steppe-wetland mosaic in relation to grazing regime and land use history (Muster der Phytodiversität in ungarischen Steppen-Feuchtwiesen Mosaiken in Abhängigkeit von der Beweidungsintensität und Landnutzungsgeschichte). Tuexenia 2015 35: 399–416.

Török P. -Arany I. -Prommer M. -Valkó O. -Balogh A. -Vida E. -Tóthmérész B. -Matus G. (2009): Vegetation and seed bank of strictly protected hay-making Molinion meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. Thaiszia, 19(1): 67-78.

Török P. -Kelemen A. -Valkó O. -Deák B. -Lukács B. -Tóthmérész B. (2011): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. Journal of Applied Ecology 48: 257–264.

Török P.-Matus G.-Papp M.-Tóthmérész B. (2008): Secondary succession in overgrazed Pannonian sandy grasslands. Preslia 80: 73-85.

Török P.-Matus G.-Papp M. (2009): Seed bank and vegetation development of sandy grasslands after goose breeding. Folia Geobotanica 44: 31-46.

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. -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

Tutin T.G. -Heywood V.H. -Burges N.A. -Moore D.M. –Valentine D.H. -Walters S.M. -Webb D.A. (1980): Flora Europaea, Volume5. Cambridge: Cambridge University Press.

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(4): 303-309.

Valkó O. -Deák B.-Török P.-Kelemen A.-Miglécz T.-Tóth K.-Tóthmérész B. (2016a): Abandonment of croplands: problem or chance for grassland restoration? Case studies from Hungary. Ecosystem Health and Sustainability.

Valkó O. -Deák B. -Török P. -Kirmer A. -Tischew S. -Kelemen A. -Tóth K. -Miglécz T. -Radócz Sz. -Sonkoly J. -Tóth E. -Kiss R. -Kapocsi I. -Tóthmérész B. (2016b): High-diversity sowing in establishment gaps: a promising new tool for enhancing grassland biodiversity. Tuexenia 36: 359-378.

Varga A. -Bölöni J. (2009): Erdei legeltetés, fáslegelők, legelőerdők tájtörténeti kutatása (Landscape historical research of forest grazing, wood-pastures, grazing forest) Természetvédelmi Közlemények, 15: 68-79.

Varga A. -Bölöni J. -Saláta D. -Molnár Zs. (2011): Grazed woodlands, wood pastures and abandoned wood pastures in the Carpathian-basin from the 18th century until today. Abstracts of Frontiers in Historical Ecology International Conference, 45.

Verseczki N. -Wichmann B. (2003): Morfotaxonómiai és molekuláris vizsgálatok a Festuca nemzetség ovinae csoportjának néhány faján. TDK dolgozat, Gödöllő.

von der Lippe M. -Kowarik I. (2008): Do cities export biodiversity? Traffic as dispersal vector across urban–rural gradients. Diversity and Distributions 14: 18–25.

Wilkinson M. J. -Stace, C. A (1988): The taxonomic relationships and typification of Festuca brevipila Tracey and F. lemanii Bastard (Poaceae). Watsonia 17: 289-299.

Wilkinson M.L. -Stace C.A. (1991): A new taxonomic treatment of the Festuca ovina L. aggregate (Poaceae) in the British Isles. Botanical Journal of the Linnean Society 106: 347-397.

Wu C.-H. -Abd-El-Haliem A. -Bozkurt T. O. -Belhaj K. -Terauchi R. -Vossen J. H. -Kamoun S. (2017): NLR network mediates immunity todiverse plant pathogens. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 114:8113-8118.

Xiong S. -Nilsson C. (1999): The effects of plant litter on vegetation: a meta-analysis. Journal of Ecology 87: 984–994.

Xu W. W. -Sleper D. A. -Chao S. (1995): Genome mapping of polyploid tall fescue (Festuca *arundinacea* Schreb.) with RFLP markers. Theor. Appl. Genet. 91: 947-955.

Xu W. W. -Sleper D. A. -Hoisington D. A. (1991): A survey of restriction fragment length polymorphisms in tall fescue and its relatives. Genome 34: 686-692.

Xu W.W. -Sleper D. A. (1994): Phylogeny of tall fescue and related species using RFLPs. Theor. Appl. Genet. 88: 685-690.

12. Mellékletek

1. táblázat **A nyílt gyepek cönológia felvételei** (*Festuca vaginata* típus)

2. táblázat **A nyílt gyepek cönológia felvételei** (*Festuca pseudovaginata* típus)

3. táblázat **A nyílt gyepek cönológia felvételei** (*Festuca wagneri* típus)

		Gönyű 2018						Győrszentiván						Cenkov 2018						Kisoroszi 2018						Szigetmonostor I. (Alkanna-s) 2018						Homoktövis TT 2018						Bugac 2019						Tázlár 2019						Kéleshalom 2019						Deliblát 2018									
		FvGE						FvGYV						FvC						FvK						FvSzI						FvHTT						FvB						FvTá						FvKé						FvD									
Achillea	collina																																																																
Achillea	ochroleuca																																					2		2																								
Achillea	pannonica																																																																
Adonis	vernalis																																																							1	1	1						1	1
Alkanna	tinctoria									2		2	2	2	2	2	2	3	2		1	2	2			10	8	10	5	8	10	2		4	2	2			2	2		2			2			2					4												
Alyssum	alyssoides			1	2	2	2																																																										
Alyssum	tortuosum	2	5	2	2	2	2	1	2	0	2	2	1	5	5	8	2	2	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	2		2	2	4	5	4	2	5				1				1		2							2	2		1	1	0	0	2	2	1	1	1	1
Anchusa	officinalis																																																																
Andropogon	ischaemum																																					5																		3	5	3		2		2		2	4
Anthemis	ruthenica																																																																
Anthericum	ramosum													0	0	0	1	0	0																																														
Artemisia	campestris					2	2															5	4	4	2	2	2	2	5	15	10		4	5		10				5	2	2																			2	2	3	2	2	2	1
Asclepias	syriaca																																																																
Asparagus	officinalis		1			1																																																											
Asperula	cynanchica																																																																
Astragalus	onobrychis	2	2	0	1	0	0	1	0	2	2	2	0	0	1	0	1	0	0																																														
Astragalus	varius																					2		1		1				1	2	2																																
Berberis	vulgaris																																																																
Bromus	inermis																																																																
Bromus	mollis	0	0	0	0	0	0																																																										
Bromus	squarrosus	0	0	0	1	2	2													2	2	1	2	1	2																															0	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Bromus	tectorum	0	2	2	1	2	2	0	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2			2	2	2			2	2	2		2	2	2	2	2	2		2		2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Calamagrostis	epigeios																																																																
Camelina	microcarpa										1	2	2																																																				
Carduus	nutans																																																																
Carex	humilis																																																																
Carex	liparicarpos	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	2		1	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	0	0	0	0	1	2	1
Carex	stenophylla																																																																
Carlina	vulgaris																																																																
Cenchrus	incertus																																																																
Centaurea	arenaria		2	2			2		2	2	2		2	0	2	2	2	2	2		2		2	2		2	4	4	2	4	2		2	4	2			2		2	2			5	5	2		2	2	2		2	2	2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Centaurea	micranthos																																																							0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Chondrilla	juncea													1	0	0	0	0	1																																					1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Chrysopogon	gryllus																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colchicum	arenarium																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corispermum	nitidum																					1		1				1		1																																
Crataegus	monogyna							2																																																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crepis	rhoeadifolia																																																					2	2	1	1	0	2	2	1	2	2	2	2
Dactylis	glomerata	2		2		2		2	5	0		2				2			2																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dianthus	pontederae	0						0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0																			2	2																			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dianthus	serotinus	0	0	2	2	4	5	2			2			2	0	1	2	1	5			2	5		2			2	2			2			2	2	2		2			2	2		2		2		2		2		2				0	2	0	2	0	0	2	2	0	0
Dorycnium	germanicum	2	2	0	2	0	0		2			2		2																																										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echinops	schaerocephalon																																																							0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
Echium	vulgare																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elymus	repens																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ephedra	distachya													0	0	2	1	2	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equisetum	ramosissimum																										1	1			2	2	2	2	1			1	2																						
Erigeron	canadensis																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erodium	cicutarium																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erophila	verna	1			1	1	2		1		1			2		2		2	2	2	2	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1			1	1		1	1	1		1		1	1	1	1		1			1		1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Eryngium	campestre	2	2	2	2	2	2							1	0	0	2	0	2																				5	5			2													0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erysimum	diffusum																			1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2		1		1	5	1	1			1		2		1	1	1	1		1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Euphorbia	cyparissias				2	1	2		2	2	5										1		2										2	2			2		1																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euphorbia	salicifolia																																																																
Euphorbia	seguierana	2	2	4	4	2	2	2	4	4	5	2	2	2	2	2	2	3	2	2	4	2	2	2	2	2	5	5	2	4	5	4	5	4	4	5	5	2	5	5	15	2	10		5			4	2	5	4	2	4	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Festuca	**pseudovaginata**																																																																
Festuca	**tomanii**																																																																
Festuca	**vaginata**	**10**	**15**	**8**	**10**	**10**	**15**	**5**	**10**	**15**	**15**	**20**	**20**	**25**	**25**	**25**	**20**	**20**	**25**	**25**	**35**	**40**	**35**	**25**	**40**	**20**	**15**	**15**	**30**	**15**	**15**	**20**	**15**	**15**	**15**	**15**	**20**	**15**	**20**	**15**	**15**	**10**	**25**	**30**	**25**	**20**	**25**	**20**	**25**	**40**	**35**	**40**	**35**	**35**	**40**	**10**	**10**	**15**	**15**	**20**	**20**	**10**	**15**	**15**	**15**
Festuca	**wagneri**																																																							**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Fumana	procumbens													2	3	2	4	5	3	2		2		2	2	5	4	4	4		2	10	15	10	5	10	4		1		2	2		2			2	2						2	2		0	0	0	0	0	2	0	0	3	2
Gagea	pusilla																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galium	verum	2	2	2	2	2	2		1		2		2	2	2	1		1	1																									5	2	2		2									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gypsophila	arenaria	1		1			2			2	2	2	4		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4		4	2		2	2	2		2		2	2				2	2	2	2	2		2	2		4	2	2	2			1	2		2	2	2	2	2
Gypsophila	paniculata																																							5	2													0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Helianthemum	nummularium	2	2	2	2																																																			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helichrysum	arenarium																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hieracium	bauhinii																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hieracium	cymosum																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hierochloë	repens																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holosteum	umbellatum	1	0	1	1	1	1	0	0	2	2	4	4		1			1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			2	2	2	2	2	2		2	2	2	1	0	1	1	1	1	0	1	1
Hypericum	perforatum																																																							0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Iris	variegata																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jurinea	mollis																																																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Knautia	arvensis																																																																
Kochia	laniflora																				1	1	1	1				1	1	1	1		1	1				1	1			1	1	1			1		1		1	1	1	1												
Koeleria	cristata	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																														
Koeleria	glauca											2	2	2	2	2	2	2	2			2		2			2		2	2	4		2	2	2	2	4		2	2	2	2	2	2	2		2	2			2		2	2		2	1	2	2	3	3	2	2	3	2
Koeleria	majoriflora								2	0	0	2	0																																																		
Linaria	genistifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linum	austriacum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0																																																				
Linum	hirsutum ssp. glabrescens													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	2	0	2	1	1	1
Lithospermum	arvense	0	0	0	0	0	0	2	2	4	5	2	5	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lithospermum	officinalis													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medicago	minima	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	1	1	1	2	2	1				2	2	8		2	2	2	2	2		2	2																			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minuartia	fastigiata													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
Minuartia	glomerata													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minuartia	verna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	3	2		1		2			2	2		2		2		1	1	1	1			1	2	2	2	2	2	2		2	2		2	2	2		1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odontites	lutea													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oenothera	biennis													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ononis	spinosa													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onosma	arenaria													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orchis	morio													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orlaya	grandiflora													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ornithogalum	umbellatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxitropis	pilosa	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrorhagia	saxifraga													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peucedanum	arenarium																				2		2				2		2	2	2	10	15	5	10	15	10		2			2			2			2			2		2			2	2					2			
Peucedanum	oreoselinum	10	10	15	10	15	10	0	4	5	5	2	4	4	0	4	4	0	2	4	2	2	4	4		4		4	4	4	4		5	5		5		2		4	2	2	3	4	2	4	4	4	4	4	2	2		2		0	2	2	2	2	2	0	2	4	2
Phleum	phleoides	2	2	2	4	2	4	0	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	2	2	2	2		2			2	2			2	2		2		2			2				2		2	2							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pimpinella	saxifraga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	arenaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	2		1		1	2			2	1		1		2	4	1	1				2	4		3		2			2	2			2	2		2		2	5	5	1	2	2	2	1	1	10
Plantago	lanceolata													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa	angustifolia	0	0	2	2	2	2	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa	bulbosa	2	2	4	4	4	4	0	2	4	4	4	4	4	2	2	3	2	2	10	15	10	10	8	10	5	8	5	5	5	5	5	10	15	15	15	10	2	4	2	2		2	2		2	2		2	4	4	2	2	2	4	2	3	2	0	2	0	2	1	2	2
Polygala	comosa																																																																
Polygala	major													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polygonum	arenarium													0	0	0	0	0	0	1	5	4	2	2	5	1	2	2		4	4		2	5	2	2	5	1	2	2	1	2	2		2		2	2		2	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polygonum	aviculare agg.																																											1		1																	
Populus	alba																																																																
Portulaca	oleracea																																																																
Potentilla	arenaria	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	0	0	3	2	3	2	2	3			1		2			2		2							2			5	5	2	4		5		5			2	2		5		4	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pulsatilla	nugricans																																																																
Robinia	pseudo-acacia																																																																
Rosa	canina													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rubus	sylvaticus																																																																
Rumex	acetosa																																																																
Rumex	acetosella													0	0	0	0	0	0																																					0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Salsola	kali	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	4	4	0	0	0	0	0	0			1			1			1	2	2	2		1	2	1	1	1																			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salvia	nemorosa																																																																
Salvia	pratensis																																																																
Sanguisorba	minor	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saxifraga	tridactylites	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0		0	0	0	1		1	1	1	1	1		1	1		1		1	1	1	1			1			1	1	1	1		1	1			1		1		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scabiosa	ochroleuca	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0																			2	1									5	5							1	0	1	0	0	0	1	2	1	1
Secale	sylvestre													0	0	0	0	0	0		1		2	2			1		1				2		2	1			1	1		1					1							1			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sedum	acre																																																																
Sedum	hillebrandtii													0	0	0	0	0	0																	4		2																	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sedum	sexangulare													0	0	0	0	0	0	2		2		2	1																															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Senecio	jacobaea													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Seseli	annuum													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Seseli	osseum																																																																
Setaria	viridis													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Silene	conica	0	0	0	0	1	1	2	5	4	5	2	2	0	0	0	0	0	0		1		2		2		1	2	1	1			1	1	2	2	2		1		2		1			1	1	1			1			1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Silene	otites	0	0	0	0	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0			1		2		2	2	2	2	2	2	1		2	2	2	2		2	2	2	1	2													0	0	0	1	1	0	2	1	1	1
Stachys	recta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stipa	borysthenica	10	10	15	15	15	20	2	4	4	5	4	2	2	2	2	1	2	2	15	20	15	5	5	4	2	4	5	5	10	10	4	5	2	2	2	2	2	5	2	5	2	2	10	5	25	15	10	15	10	10	5	6	8	5	3	5	2	2	3	2	2	3	5	3
Stipa	capillata													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taraxacum	officinale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teucrium	chamaedrys	0	0	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thesium	arvense	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0																									1																									
Thymus	glabrescens													4	3	7	5	4	4		2	4	2	5					2	15	5		2	4	2		2		2			2	2					2	5							0	0	0	0	0	0	2	2	0	2
Tragopogon	floccosus													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	1	0	1	1	2	1
Tragopogon	orientalis													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tragus	racemosus													0	0	0	0	0	0									1																											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tribulus	terrestris													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trifolium	arvense													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trifolium	campestre													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veronica	chamaedrys																																																																
Veronica	dillenii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			1			1			1																													0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veronica	praecox													0	0	0	0	0	0		1			1						1				1	1			1			1				1			1							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veronica	prostrata													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veronica	spicata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veronica	verna																																																																
Vicia	angustifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicia	lathyroides													0	0	0	0	0	0																																					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vinca	herbacea																																																																
Vincetoxicum	hirundinaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																				
Viola	kitaibeliana	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0			1		1		1		1		1			1			1	1											1	1							1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

		Kunpeszér 2018 erdő helyén							Tece III. 2018							Kunpeszér 2019 ERDŐ HELYÉN?							Szigetmonostor III. (erdős, cserjés) 2018							Szigetmonostor IV. (F. pseudovaginata-s) 2018							Kunpeszér 2018						
		FpKPE							FpTe							FpKP							FpSzI.							FpSzII.							FpKP						
Achillea	collina																							2		2	2	2	1	1	2	2	2	2									
Achillea	ochroleuca					2		2											5			2														8	8	8	10	4	6
Achillea	pannonica																												2	2	2	1											
Adonis	vernalis																																										
Alkanna	tinctoria							2									5		4																	0	0	0	0	2	2
Alyssum	alyssoides																																										
Alyssum	tortuosum															1			2	2	2															1	2	2	2	0	1
Anchusa	officinalis	0	2	0	2	0	0		2																																		
Andropogon	ischaemum								2		2								2			2																					
Anthemis	ruthenica										1	1	1	2																	1												
Anthericum	ramosum																						1	2	2	2	1	2						4									
Artemisia	campestris	0	0	15	0	15	0		2	3									5	4	5		1	1		2	2						2	2	15	5	15	5	5	8
Asclepias	syriaca																																										
Asparagus	officinalis																																										
Asperula	cynanchica																						1	2	2	1		2			2												
Astragalus	onobrychis																												2	2	2	2	2										
Astragalus	varius																																										
Berberis	vulgaris																								2	2																	
Bromus	inermis																																										
Bromus	mollis																																										
Bromus	squarrosus										1			1															2	1	2	2											
Bromus	tectorum	2	4	2	4	4	4		2	1	2	2	2	2																													
Calamagrostis	epigeios																							1	2	1																	
Camelina	microcarpa																																										
Carduus	nutans												4	2																													
Carex	humilis																																										
Carex	liparicarpos	0	2	4	6	2	0									4	2	2						1	1		1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	2
Carex	stenophylla	2	2	4	8	6	4		5	10	15	10	10	5																2	2	2	2		2	2	2	4	2	2
Carlina	vulgaris																							2		2	2																
Cenchrus	incertus										2	4	4																														
Centaurea	arenaria								2	2	1	2	2	4		2	5	5	2	1	2															0	0	0	0	2	2
Centaurea	micranthos																							1																			
Chondrilla	juncea								5	5		2																			2	2											
Chrysopogon	gryllus																						2		2		2			2		2		2	0	0	5	0	2	2
Colchicum	arenarium																												1			2	2	4									
Corispermum	nitidum																																										
Crataegus	monogyna																						5	4	5		4	5						2									
Crepis	rhoeadifolia										1	2				2	2	2																				0	0	2
Dactylis	glomerata																																										
Dianthus	pontederae																																					2	0	1
Dianthus	serotinus																							1	1																		
Dorycnium	germanicum																																										
Echinops	schaerocephalon																																										
Echium	vulgare																																										
Elymus	repens																																										
Ephedra	distachya															2	2	4															4	5	2	0	0	2	0	0
Equisetum	ramosissimum																																		0	0	0	0	0	1
Erigeron	canadensis										1			2									1		2		2	2		2	1	2	1		1		1		1				
Erodium	cicutarium	1	0	2	0	0	0		2	2	1	2	1	1																													
Erophila	verna																																										
Eryngium	campestre	0	0	0	2	2	0			4		2	2	2		2	2	2							1		1	1	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	4
Erysimum	diffusum										1	1	2																1	1	2	2	1		0	0	0	2	1	0
Euphorbia	cyparissias																		1		2		1	1	1	2	1	2	4	2	2	2	2									
Euphorbia	salicifolia																																										
Euphorbia	seguierana	0	0	2	0	4	0			2	3			2		4	2	4	2	4	5		1	2					10	8	2	2	2		2	0	2	4	0	0
Festuca	**pseudovaginata**	**25**	**30**	**30**	**25**	**20**	**25**		**10**	**35**	**15**	**20**	**25**	**15**		**30**	**20**	**15**	**20**	**15**	**18**		**15**	**20**	**35**	**20**	**15**	**10**	**25**	**20**	**3**	**15**	**20**	**10**	**25**	**15**	**5**	**15**	**10**	**15**
Festuca	**tomanii**																						**2**	**2**	**5**	**2**	**2**	**2**		**5**	**2**	**2**	**5**	**5**		**2**	**2**	**5**	**2**	**5**
Festuca	**vaginata**																						**5**	**5**	**4**	**5**	**5**	**5**		**2**	**5**		**2**		**2**		**2**	**2**	**2**	**5**
Festuca	**wagneri**																							**5**		**5**	**5**	**5**		**10**	**5**	**10**	**5**	**5**	**5**	**8**	**15**	**10**	**15**	**10**
Fumana	procumbens																																										
Gagea	pusilla											1	1	1																													
Galium	verum																							1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	0	1
Gypsophila	arenaria																							1		2					2		1			1	1	1			
Gypsophila	paniculata																																										
Helianthemum	nummularium																						2	2	2	1	2	2	2	5	4	2	1	2	1	2		2		1	
Helichrysum	arenarium																																										
Hieracium	bauhinii																								1		2																
Hieracium	cymosum																																										
Hierochloë	repens																																										
Holosteum	umbellatum										1																				1		1		2	2	2	2	1	2
Hypericum	perforatum																		2		1				1		2		2	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1	0
Iris	variegata																																										
Jurinea	mollis																																										
Knautia	arvensis																							2		1	2																
Kochia	laniflora	5	10	10	15	10	10		10	10	5	5	10	5		2	4	5	2	1	2									2	2	4		2									
Koeleria	cristata	0	0	2	0	0	2																																				
Koeleria	glauca																		5	3	5															2	2	2	4	2	2
Koeleria	majorifiora																						1	1	1		2	1	4	4	4	4	2	2									
Linaria	genistifolia																																										
Linum	austriacum																							1	1																		
Linum	hirsutum ssp. glabrescens																																										
Lithospermum	arvense									1		1																			1												
Lithospermum	officinalis																																										
Medicago	minima	0	2	0	2	0	2		4	4	5	4	5	2															2	2	2	2	2		2	5	4	5	2	2
Minuartia	fastigiata																																										
Minuartia	glomerata																																										
Minuartia	verna																		1																								
Odontites	lutea																																										
Oenothera	biennis									2	1		2	2																													
Ononis	spinosa																																										
Onosma	arenaria																																										
Orchis	morio																												1	1				2									
Orlaya	grandiflora																																										
Ornithogalum	umbellatum																																										
Oxitropis	pilosa																																										
Petrorhagia	saxifraga																																										
Peucedanum	arenarium																																										
Peucedanum	oreoselinum																						2	2	2	2	4	2		2		4	2	2									
Phleum	phleoides	0	0	0	0	0	2			2		2	2				2	2		2			2	2	1		1	1		2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
Pimpinella	saxifraga																																										
Plantago	arenaria	2	1	2	1	1	1		5	5	10	5	10	15		5	2	2	5				2	2	1	1			2	5	2	5	4	5	0	0	0	0	2	2
Plantago	lanceolata																																										
Poa	angustifolia									8	2															2			2	2	2	2	4	2								
Poa	bulbosa	20	25	20	25	25	25		2	10	4	2		1		4	4	2	2	4									2	2	2	2	2		0	0	2	2	4	2
Polygala	comosa																						1	2	2	1		1	1					1		2	1					
Polygala	major																																										
Polygonum	arenarium																																										
Polygonum	aviculare agg.																																										
Populus	alba																						10	15	10	15	20	15															
Portulaca	oleracea	4	5	2		2	2		2	5	5	5	5	5		2			4	2											1		1									
Potentilla	arenaria															5	5	4	5	4	5			2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	4	5	5	5	4	2	
Pulsatilla	nugricans																																										
Robinia	pseudo-acacia																							2		2	5																
Rosa	canina																									2	2																
Rubus	sylvaticus																																	2									
Rumex	acetosa																																										
Rumex	acetosella	0	0	2	0	0	0				2	1	2	2				2														1	1									
Salsola	kali								2		2	4	2	1				2													2	2											
Salvia	nemorosa																												2	2	2	2	1										
Salvia	pratensis																							2	2		1	2															
Sanguisorba	minor																							1		1																	
Saxifraga	tridactylites																																										
Scabiosa	ochroleuca																							2	1	1		1							0	0	0	0	0	2
Secale	sylvestre	0	2	0	0	2	0		4	2	4	2	2	2		2	1		2	2																							
Sedum	acre																																		1	0	0	0	2	0
Sedum	hillebrandtii																1	2		2																							
Sedum	sexangulare																												1	2				2									
Senecio	jacobaea																																										
Seseli	annuum																																										
Seseli	osseum																								1		1																
Setaria	viridis	1	2		2		2		2	4	2	4	4	4		1		2		2									1	2	2	4	4	4									
Silene	conica	0	0	2	0	1	0						1	1				1															1	1	1	1	1	2	0	0
Silene	otites											1							1	1	1		1		1		1		1	1	2	2	1		2	2	2	2	2	2
Stachys	recta																																										
Stipa	borysthenica	0	0	0	2	0	2			2	2	4	4	2		2	5	5					2		1						1	1		1	5	20	5	10	10	8
Stipa	capillata															2			1	2																							
Taraxacum	officinale																																										
Teucrium	chamaedrys																						2	2	2	2	1	1						5									
Thesium	arvense																							1	1				2	2	1		1	1	2	1	1	0	0	0
Thymus	glabrescens				2														5	2	5									2	5	6	6	4			2		5	
Tragopogon	floccosus																																										
Tragopogon	orientalis		1			2			2		4	2		2			2	1		1				1						1												
Tragus	racemosus	2		2	2	2	2			5	10	5	5	10		2		2		2	2											1											
Tribulus	terrestris	1			1		1		1		3	4		4			1		1																								
Trifolium	arvense																												2	2	2	2	2										
Trifolium	campestre																																										
Veronica	chamaedrys																												2	2													
Veronica	dillenii																																										
Veronica	praecox																																										
Veronica	prostrata																												2	4	4												
Veronica	spicata																																										
Veronica	verna																																										
Vicia	angustifolia																													1	1	1											
Vicia	lathyroides																												1	1	4	1	1										
Vinca	herbacea																																										
Vincetoxicum	hirundinaria																																										
Viola	kitaibeliana																	1																									

		Cenkov 2018										Bugac 2019 (legelő)						Tázlár 2019						Kéleshalom 2019						Peszéradacs-Vitézsor 2018						Kunpeszér 2018						Kunpeszér 2019						Deliblát 2018									
		FwC										FwB						FwTá						FwKé						FwV						FwKP						FwKP						FwD									
Achillea	collina																			1	2		2																																			5	1	0
Achillea	ochroleuca																														8	8	8	10	4	6	4	5	5	5	2	5	2	4	5	10	2	4										
Achillea	pannonica																																																								
Adonis	vernalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					1	1	1	1	1	1		1	1	1
Alkanna	tinctoria																															2		2	2	2	5	2	4	10	5	10		5	4	0	15	10						0	0	0	0	0
Alyssum	alyssoides											2		2	1																																		2	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Alyssum	tortuosum																														1	2	2	2	0	1	0	2	2	2	2	2	0		2	2	2	2	2	1	1	1	5	1	1	0	1	1
Anchusa	officinalis																																																									2
Andropogon	ischaemum																																																								
Anthemis	ruthenica																																																									0
Anthericum	ramosum																																																									0
Artemisia	campestris																														15	5	15	5	5	8	4	10	4	2	10	4	4	0	4	2	10	4	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2
Asclepias	syriaca																			2			5			5	2																																
Asparagus	officinalis																																																								
Asperula	cynanchica																																																1		2	2	1	1		1		1
Astragalus	onobrychis																																																								
Astragalus	varius																																																								
Berberis	vulgaris																																																								
Bromus	inermis																																																	2	2		2		1		2	2
Bromus	mollis				1	1	1	1	1																																																
Bromus	squarrosus											2												1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	0	0	5	2	2	3	0	5	5
Bromus	tectorum																																																1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Calamagrostis	epigeios						5	2	5																																								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camelina	microcarpa																																																								
Carduus	nutans																																																								
Carex	humilis																																																2	0	1	2	0	1	2	1	1	2
Carex	liparicarpos	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2							2	2	2	2	2							0	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2
Carex	stenophylla																														2	2	2	4	2	2		2		1	1	2							5	2	2	0	2	0	0	0	0	2
Carlina	vulgaris																																																								
Cenchrus	incertus																																																5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centaurea	arenaria																														0	0	0	0	2	2	0	2	2	2	2		0	0	0	2	2	2	1	2	1	1	2	0	0	0	1	1
Centaurea	micranthos																				2		2			5	2	2	2																				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chondrilla	juncea																						2																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chrysopogon	gryllus																														0	0	5	0	0	0		2		1				1		2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colchicum	arenarium																																																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corispermum	nitidum																																																								
Crataegus	monogyna																																																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crepis	rhoeadifolia											2	4	5	2														0	0	0	0	2	6		2		2	2				2				0	1	0	0	1	1	1	1	2	1
Dactylis	glomerata	2		2	0	1	2	1	0	2	2																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dianthus	pontederae				2	2	2	2	0	0	0				2		2													0	0	0	2	0	1	1		2	1	1		1	1	1		1		0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Dianthus	serotinus																															2	2	2			5	0	2	0	10	8	0	2	2	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dorycnium	germanicum																																																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echinops	schaerocephalon																																																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echium	vulgare																																																3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elymus	repens																						1																							0	3	0	0	1	0	0	0	0	0
Ephedra	distachya																														2	0	0	2	0	0		2		2		2		1	1	1			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equisetum	ramosissimum											2																		0	0	0	0	1	8	2	2	2	2	0	1	1	0	2	2	0	0										
Erigeron	canadensis																																																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erodium	cicutarium													2			2																														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erophila	verna																																																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eryngium	campestre											5	4	10	2				10	5	2		2					5	1	2	2	2	2	2	4	2	2	1	2	2	4	0	0	1	2	10	15	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Erysimum	diffusum	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1											1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Euphorbia	cyparissias	2	2	2	5	3	10	5	2	2	1		4		2	5	5	5	5	5	4	5		4	5	5	5	5	2	0	2	4	0	0	0		2	2		2	2		2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Euphorbia	salicifolia																														2	0	2	4	0	0	2			2	2	2		2			2	1										
Euphorbia	seguierana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														5					2			2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	1	1	1	1	3	5	3	1	1	2
Festuca	**pseudovaginata**																														25	15	5	15	10	15	10	10	5	10	15	10	10	5	15	10	15	10										
Festuca	**tomanii**																														2		2		5	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2		2										
Festuca	**vaginata**		2								2														5					2		2	2			2		2	4	5		2			4	5		3								1
Festuca	**wagneri**	20	15	15	30	25	40	30	25	30	25	25	25	10	20	20	20	30	20	30	25	15	20	25	25	25	20	25	25	5	8	15	10	15	10	15	20	10	20	10	15	15	20	10	20	10	15	30	20	20	25	25	20	25	30	20	25
Fumana	procumbens																																																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gagea	pusilla																																																0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Galium	verum	0	1	2	2	0	2	2	2	1	0									5	1									0	2	2	2	0	1	4	2	2	4	2	2	1	5	2	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Gypsophila	arenaria																																																								
Gypsophila	paniculata																																																2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Helianthemum	nummularium																																																0	0	1	1	2	0	0	1	0	0
Helichrysum	arenarium																																																0	0	1	0	2	0	2	0	2	0
Hieracium	bauhinii																																																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hieracium	cymosum	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hierochloë	repens																																																2	0	2	2	0	2	0	1	0	0
Holosteum	umbellatum																														2	2	2	2	1	2	2			2	2	2		2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2
Hypericum	perforatum																														0	0	1	2	1	0		1	1	1		1		2		2			0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Iris	variegata																																																0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Jurinea	mollis																																																2		4	2			2	2	2	
Knautia	arvensis																																																								
Kochia	laniflora											2	1																																		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koeleria	cristata																																																3	2	2	2	2	0	3	2	3	2
Koeleria	glauca	1	1	3	2	2	1	2	1	2	2		4			2		5	5	2	2	2	4							2	2	2	4	2	2	2		2		2		2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koeleria	majoriflora																																																								
Linaria	genistifolia	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linum	austriacum																																																								
Linum	hirsutum ssp. gla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Lithospermum	arvense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lithospermum	officinalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Medicago	minima	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	10	5	5	4	5	5	2				1		2	2	1	1	1		2	5	4	5	2	2	5	2	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minuartia	fastigiata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	1	2	0	1	1	1	0	1	0
Minuartia	glomerata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	2	1	1	0	2	4	1	0	1
Minuartia	verna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odontites	lutea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	1	0	1	0	2	0	1	0	1
Oenothera	biennis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ononis	spinosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	8	5	0	0	5
Onosma	arenaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Orchis	morio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orlaya	grandiflora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	2	1	1	1
Ornithogalum	umbellatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						1	0	1	1	1	2	0	0	0	0
Oxitropis	pilosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrorhagia	saxifraga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
Peucedanum	arenarium																																																								
Peucedanum	oreoselinum	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phleum	phleoides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		0	2	2	2	2	2	2	2	5	4	0	2	0	0	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pimpinella	saxifraga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		2			2		2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	arenaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	10	2	5													0	0	0	2	2	4		2		2				2		2	2	2		2	0	0	3	2	0	0	0	0	1
Plantago	lanceolata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2				2																																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa	angustifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa	bulbosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2			2							2	4	2	2	2	2	0	0	2	2	4	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2		4	8	2	1	2	2	3	0	2	2
Polygala	comosa																																																								
Polygala	major	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	1	0	1	2	0	1	0	0
Polygonum	arenarium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polygonum	aviculare agg.																																																								
Populus	alba																																																								
Portulaca	oleracea																																																								
Potentilla	arenaria	1	3	3	2	2	2	2	2	5	2						4			5	5		5							5	5	5	5	4	2	2	4	4	4	2	5	2	2	4	4	5	10	3	2	3	2	2	5	8	8	5	3
Pulsatilla	nugricans																														1	2	2	2	2	2	2	4	2	4	0	0	2	4	2	4	0	0										
Robinia	pseudo-acacia																																																								
Rosa	canina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rubus	sylvaticus																																																								
Rumex	acetosa																														1		1	1			1	2	0	0	1	2	0	0	0	0	1	2										
Rumex	acetosella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salsola	kali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						2	3	2	1	2	0	0	0	0	0
Salvia	nemorosa																																																								
Salvia	pratensis																																																								
Sanguisorba	minor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saxifraga	tridactylites	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						2	2	2	2	0	2	3	1	2	2
Scabiosa	ochroleuca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																5	2	0	0	0	0	2	6	2			2	2	2		2	2	2			1	0	0	1	1	0	1	1	2	2
Secale	sylvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	1	0	0	10	0	0	0	0	0
Sedum	acre																														1	0	2	1	2	0	1	1	1	2	2	2	0	0	0	2	2	2										
Sedum	hillebrandtii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																								1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1
Sedum	sexangulare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Senecio	jacobaea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Seseli	annuum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
Seseli	osseum																																																								
Setaria	viridis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Silene	conica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
Silene	otites	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2		2													2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stachys	recta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						1	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Stipa	borysthenica	0	0	0	0	0	2	0	2	3	2						4	2	2	2	5	4	5	10	5	4	4	4	4	5	20	15	10	10	8	4	2	2	5	10	8	2	4	2	4	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stipa	capillata	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0															10	5	5	5																					1	2	0	0	2	0	2	0	2	1
Taraxacum	officinale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teucrium	chamaedrys	0	0	0	0	0	1	0	1	2	3							5											5	5	5	2	2	2	2	2	5	3	10	15	4	6	5	3	10	15	4	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Thesium	arvense																														2	1	1	1	1	0	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1										
Thymus	glabrescens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					5	2													2	4	2	5	2	2	2	4	5	8	4	5	2	4	5	8	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tragopogon	floccosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tragopogon	orientalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tragus	racemosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
Tribulus	terrestris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Trifolium	arvense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trifolium	campestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Veronica	chamaedrys																																																								
Veronica	dillenii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Veronica	praecox	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Veronica	prostrata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veronica	spicata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																		2		2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	3	2
Veronica	verna																							2	2				1																												
Vicia	angustifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicia	lathyroides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vinca	herbacea																															1		2		2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0										
Vincetoxicum	hirundinaria																																2		2		0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2										
Viola	kitaibeliana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																						0	0	0	0	0	0	0	1	1	1