

Mire elég 200 év? Van-e spontán löszpusztagyep-regeneráció a Tiszántúlon?

Molnár Csaba^{1*} és Máté András²

¹Független kutató, 3728 Gömörszőlős, Kassai u. 34.

²Dorcadion Kft., 6000 Kecskemét-Méntelek, Hársfa u. 7.

*E-mail: birkaporkolt@yahoo.co.uk

Összefoglaló: 203 évvel ezelőtt, 1820-ban gróf Semsey Lajos átadta Balmazújvárosnak Magdolna területén lévő gyepeit, szántóit, melyet a város közlegelőként hasznosított, és amelyet azóta is legelőként használnak. Korábban a területet viszonylag rövid ideig, hozzávetőlegesen 50-80 évig szántották. Magdolnát két szikes tó/lapos, ill. körülöttük szikes gyepek és nagy kiterjedésű löszpusztagyep (*Salvio-Festucetum*) alkotják. A parlagok mellett kis méretű, felszántatlan löszgyepfoltok is vannak. Feltűnő a különbség a magas természetességű felszántatlan ösgyep és a legfeljebb közepes természetességű óparlagok között, pedig mind a propagulum, mind az azokat szállító legelő állat rendelkezésre állt az elmúlt 203 évben. A parlagok és az ösgyep közötti különbséget 17 térsorozati mintavétellel vizsgáltuk, mérve az alfa- és béta-diverzitást. Eredményeink szerint a parlagoknak nincs önálló fajkészletük, az ösgyep szegényebb változatainak tekinthetők. A faj-area görbék alapján minden térléptékben élesen elkülönülnek az ösgyep és a parlagok. Ösgyeprel érintkező parlag esetében a határvonaltól távolodva szerkezeti grádiens nem figyelhető meg. Azok a fajok, amik átléptek a parlag területére, azon bárhol megjelenhetnek, de az ösgyep felé kissé nő a gyakoriságuk. Kolonizáló front nincs. Az óparlagok nem egységesek, van közöttük jobb (kis térléptékben az ösgyepet megközelítő, de azt el nem érő) szerkezetű is, de ez is fajszegény. A vizsgált területen 203 év kevés volt a regenerációra. Úgy tűnik, a Tiszántúlon a máig megmaradt ősi *Salvio-Festucetum* foltokra emberi léptékben nem tekinthetünk propagulumforrásként a löszgyep-specialista fajok tekintélyes része esetében, ha természetvédelmi célú spontán regeneráció a célunk. A továbblépést – és talán a megoldást – a spontán nem terjedő fajok dokumentált és nyomon követett betelepítésének kísérletei jelenthetik.

Kulcsszavak: faj-area görbék, Hortobágy, ösgyep, parlag, *Salvio-Festucetum rupicolae*

Bevezetés és célkitűzés

A túlfogyasztott Föld véges erőforrásai és a klímaváltozás miatt az Európai Unió belül jelentős szántófelhagyási programokat terveznek (http1). Ezen felhagyások területének legalább egy részén természetvédelmi célú gyeptelepítés várható. Bővülő tudásanyagunk már lehetővé teszi bizonyos élőhelyek regenerálását (Török és Tóthmérész 2015), de közel sem tudunk mindent helyreállítani (Valkó és

Deák 2015; Buisson *et al.* 2022). A természetvédelmi célú gyeptelepítések hosszú távú sikeressége esetén *a priori* feltételezzük, hogy ha jelen van a propagulum és a propagulumot a célterületre juttató vektor, akkor a gyepregeneráció sikeres lesz (Vida *et al.* 2008). Tapasztalataink szerint bizonyos esetekben azonban a terepi megfigyelések ennek ellentmondanak. A Hortobágy térségében egymás mellett láthatunk *Salvio-Festucetum* ösgyepeket és réginek tűnő, de legfeljebb közepes természetességű löszparlagokat. Balmazújváros határában sikerült pontosan datálható korú, korábban szántott, 203 éve legettetett parlagokat találni, melyek kis méretű ösgyepfoltokkal is érintkeztek. Már Molnár Zsolt dél-tiszántúli kutatásai (Molnár 1997, 1998, Molnár és Botta-Dukát 1998) felhívták a figyelmet arra, hogy a löszgyepek regenerációja problémás. Ő elsősorban a fajkészlettel foglalkozott, és 50 évesek voltak a legöregebb általa vizsgált parlagok. Számunkra lehetőség nyílt a fajkészlet mellett a vegetáció finom léptékű szerkezetének a vizsgálatára is, ráadásul négyszer idősebb parlagon.

Az általunk vizsgált terület vegetációjának és tájhasználatának történetét, különös tekintettel a szántóföldek használatára, röviden az alábbiak szerint foglalhatjuk össze:

A Hortobágy a Holocén során zömmel fátlan lehetett (Molnár 2008–2009, Sümegi *et al.* 2013), ami azt jelenti, hogy a löszgyepek (ha nem is pontosan a mai szerkezetükkel és fajkészletükkel) legalább jégkori eredetűek.

Magdolna területén egy ismert régészeti lelőhely van, a Gutsit-laponyag, melyet – feltárás nélkül – rézkori, késő rézkori halomnak tartanak (lelőhely-azonosító: 58663) (Varga 1942a, 1942b, M. Nepper *et al.* 1981). Kis eséllyel felmerül annak a lehetősége, hogy valójában rézkori település nyomait rejtje a laponyag (Balogh Szabolcs írásbeli közlése), ha ez igaz, olyan kicsi volt, hogy legfeljebb a Gutsit-hát területén lehettek szántói (az egyik vizsgált óparlagon, lásd 3. ábra, északkeleti parlag), de nem valószínű, hogy a Gutsit-háttól nyugatra, Nagy-Magdolnán túl lévő háton is (a másik vizsgált óparlag, lásd 3. ábra, délkeleti parlag).

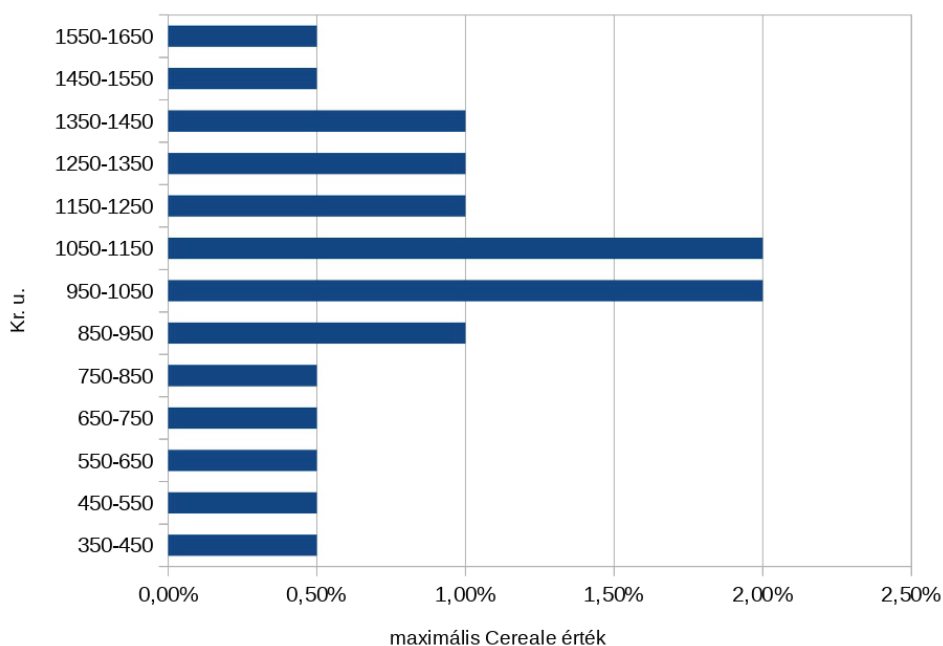
A közeli Zám-Halásfenék területén végzett környezetregészeti kutatás alapján a térségben a gabonatermelés a középkor elején rendkívül alacsony mértékű, majd a 10. és a 12. század között jelentőssé válik, ami csökkenés után a 15. századra újra jelentéktelen lesz (Törőcsik és Sümegi 2019; 1. ábra). Ennek magyarázata, hogy a Hortobágy korábban sűrűbben lakott volt (legalább 12 pusztafalu), majd a középkor második felében és az újkorban elnéptelenedett, miközben Debrecen legelőjévé alakult.

Nincs okleveles nyoma annak, hogy Magdolna közvetlen környékén falu lett volna a középkorban (Csánki 1890, Kandra 1898, Molnár A. írásbeli közlése), ami egyúttal azt is jelenti, hogy nagy valószínűséggel Magdolna egyetlen részét sem szántották, mert a neolitikumtól a középkorig jellemző volt, hogy a szántók

a település mellett voltak, illetve a települések voltak a szántók mellett, így volt lehetőségük azokat megvédeni (Renfrew és Bahn 1999, Sümegi P. szóbeli közlése).

A mai Balmazújváros az 1400-as években települt, nem azonos a középkori Balmaz faluval, ahogy neve is jelzi: Újváros (Zoltai 1922, Ecsedi 1924). Szilágyi Erzsébet – fia, Mátyás király jóváhagyásával – erőszakkal birtokaihoz csatolta Hímest (talán akkor pusztát), oda balmazi jobbágyait telepítette, és a települést Újvárosnak nevezte. Noha a Hunyadiak alatt virágzó mezőváros lett, a török megszállás miatt hamar visszafejlődött, egy ideig lakatlan is volt (Varga és Varga 1958). Szántói a történeti adatokból kikövetkeztethetően Debrecen felé, a Nagyhalom környékén, illetve a falu körül voltak, nem Magdolna irányában.

A legelső ismert térképek 1750-ből származnak. Az egyik egyértelműen legelőként ábrázolja Magdolna teljes területét ([http2](#)), míg a másik szerint a Kadarcs mentén lévő hát már fel van szántva (lásd 3. ábra, délkeleti parlag), de a Gutsit-hát még nem (lásd 3. ábra, északkeleti parlag) ([http3](#)).



1. ábra. A vizsgált térség egykori szántottságának aránya. Töröcsik és Sümegi (2019) alapján a gabona (cerealía) pollenek összdominanciájának változása a közeli Zám-Halásfenék területén végzett fúrás adataiból.

Fig. 1. The proportion of former arable lands in the examined area. Changes in the total dominance of cereal pollens from drilling data of the nearby Zám-Halásfenék, based on Töröcsik and Sümegi (2019).

Balmazújváros először elkészült urbáriuma (1767) még nem érinti a területet, az a földbirtokos közvetlen használatában maradt (http4), és pont emiatt nincs is használatáról információnk.

Az 1784-ben készült térkép (http5) már nagyrészt szántott, 3 nyomásra osztott képet mutat, de a szántott parcellák között jelentős méretű legelők és kaszálók (lásd még Varga 1985) is vannak, jellemzően a szikes részeken, bár kis méretű löszgyepek egyértelműen kimaradnak a szántásból. Gabona mellett tököt és kendert is termeltek.

1794-ben a települést birtokló gróf siklói Andrássy István, majd 1797-ben testvére, Zsigmond fiúörökös nélkül hunynak el, ezért kamarai összeírás után (Varga 1984, 1985) 1798-ban gróf semsei Semsey András kapja meg a birtokot, ahova családjával be is költözik (Semsey András anyja Andrássy Zsigmond lánya volt). 1814-ben meghal Semsey András is, a birtok új tulajdonosa Semsey Lajos lesz (Pozsonyi 2002, Káli 2014).

1817 és 1820 között kerül sor az első jelentős perre az úrbérrendezés kapcsán, ahol a jobbágyok megtámadják a korábbi határozatot, és további földeket követelnek. A per eredményeképp 1820-ban Semsey Lajos átadja (többek között) Magdolna-pusztta területén lévő szántóit és gyepeit, melyet a város közlegelőként hasznosított, és azóta is, megszakítás nélkül legelőként használnak (Káli 2014).

Az ezt követő időszakokból rendelkezésre álló valamennyi térkép és légifelvétel szerint a terület legelő, aminek kora így 2023-ban 203 év volt.

Kérdésünk, hogy löszpusztagyepekben meddig jut el hozzávetőlegesen 200 év alatt a spontán parlagregeneráció, ha van jelen propagulum és vektor.

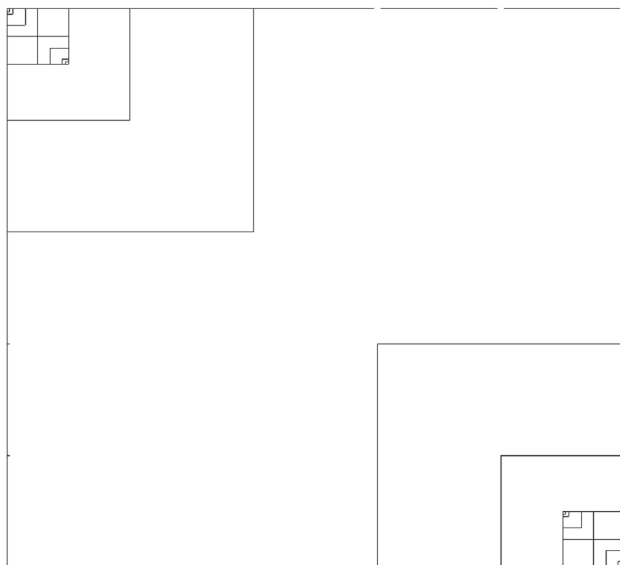
Anyag és módszer

Vizsgálatunkat a Tiszántúlon, a Hortobágyon (Marosi és Somogyi 1990), azon belül a ma Balmazújváros határában fekvő Magdolna területén végeztük. A vizsgált terület a Crisicum flórajárás része. 2021-től 2023-ig több terepbejárás, majd ezeket követő térinformatikai feldolgozás során folyamatosan pontosítva határoltuk le Magdolna-pusztta területén a csernozjom típusú talajon lévő ősi és regenerálódó gyepeket (3. ábra), melyek a *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae* Zólyomi ex Soó 1964 társulás *tibiscense* típusába tartoznak (Borhidi 2003), és 5-ös, illetve 3-as természetességűek (Horváth *et al.* 2011).

A parlagok és az ösgyepek közötti feltűnő különbséget 17 térsorozati mintavétellel vizsgáltuk, mérve az alfa- és béta-diverzitást. A mintavétel Dengler és munkatársai (2016) módszerét követi, de felhasználtuk Bartha S. és Csathó A. I. módosításait is, melyet a Battonya-Tompapusztta határában végzett ösgyep- és parlagregeneráció-vizsgálathoz, állandó kvadrátokhoz fejlesztettek ki (Csathó A. I.

szóbeli közlése). Felmérésünkben az eredeti módszernél több mintavételi egységet használtunk, és átvettük a térsorozati mintavételi egységek módosított méreteit is, mert jobban illeszkednek mind a növények méreteihez, mind a más módszerrel gyűjtött hazai adatokhoz, valamint a kvadrátokban csak a gyökerező jelenlétet dokumentáltuk, a belógó egyedeket nem. Így módszerünk a fenti két módszer hibridjének tekinthető (az eredetinel részletesebb, a módosítottnál egyszerűbb), ugyanakkor a gyűjtött adatok mindkét módszer adataival összevethetőek.

10 m × 10 m-es mintavételi egységekkel dolgoztunk, amiben előre meghatározott helyzetben 4 db 5 cm × 5 cm-es, 10 cm × 10 cm-es, 30 cm × 30 cm-es, 50 cm × 50 cm-es és 2 db 1 m × 1 m-es, 2 m × 2 m-es, 4 m × 4 m-es, valamint egy 10 m × 10 m-es területről írtunk fajlistát, vagyis összesen 391 felvétel eredményeit értékeltük (2. ábra). A módszer háttérét alkotó elmélet szerint minél kisebb térléptékben minél több faj képes együtt élni, az adott közösség annál jobban szervezett (Juhász-Nagy és Podani 1983; Bartha *et al.* 2004, Bartha 2008, 2010). A mintaterületek értékelésénél minden esetben az adott mérettartományban feljegyzett értékek átlagaival számoltunk. A térsorozati eredményekből készített ábrákon területarányos és nem területarányos görbéket egyaránt használtunk. A területarányos görbék lefutása a mért tapasztalatainknak pontosabban megfeleltethetően mutatja a fajkészlet telítődését, de a kis térléptékek értékei – méretük miatt – alig értelmezhetőek (pl. 5. ábra). A nem területarányos görbék minden vizsgált területtartományban jól elkülönült értékeket mutatnak, ezzel a kis térléptékek értékei közötti különbség szemléletesebben mutatható be (pl. 6. ábra).

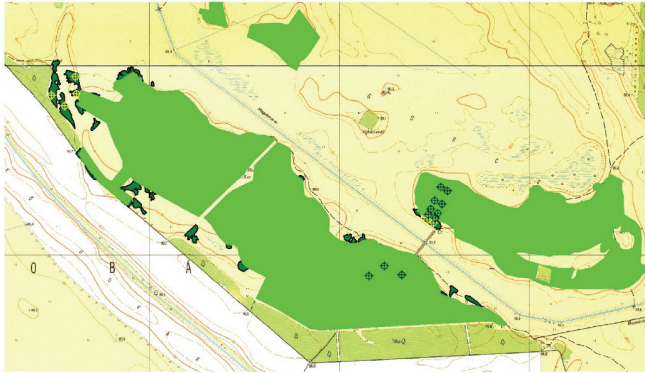


2. ábra. A mintavételi egységek elhelyezkedése a 10 m × 10 m-es kvadráton belül.

Fig. 2. Arrangement of the sampling units within the 10 m × 10 m quadrat.

Minden vizsgált térleptékben teljességre törekvő fajlistát készítettünk, melyet nagyban pontosított a kisebb részkvadrátok felmérése (vö. Zimmermann *et al.* 2021). Előzetes bejárások után a mintavételezést 2023. június 24. és 26. között végeztük. Összesen 6 ősgyepi és 11 parlagi térsorozatot vettünk fel (3. ábra). Ezek közül 2 ősgyepi és 8 parlagi mintát úgy helyeztünk el, hogy az ősgyep felől távolodva a parlag belseje felé tartó esetleges grádiens létét vizsgálhassuk, így 2 térsorozat készült ősgyepben, majd a parlagon az ősgyep-óparlag határtól 15 m-re, 40 m-re, 90 m-re és 165 m-re 2-2 további minta (4. ábra).

A fajok nevezéktana Király (2009) munkáját követi.



3. ábra. Magdolna (Balmazújváros, Hortobágy) csernozjom talajú területei és a mintavételi pontok. Világoszöld: óparlagok; sötétzöld: ősgyeppek; fekete célkereszt: óparlag mintavételi területek; sárga célkereszt: ősgyep mintavételi területek.

Fig. 3. Parts of Magdolna (Balmazújváros, Hortobágy) with chernozem soil and sampling sites. Light green: old-field; dark green: ancient steppe; black crosshairs: old-fields sampling sites; yellow crosshairs: ancient steppe sampling sites.



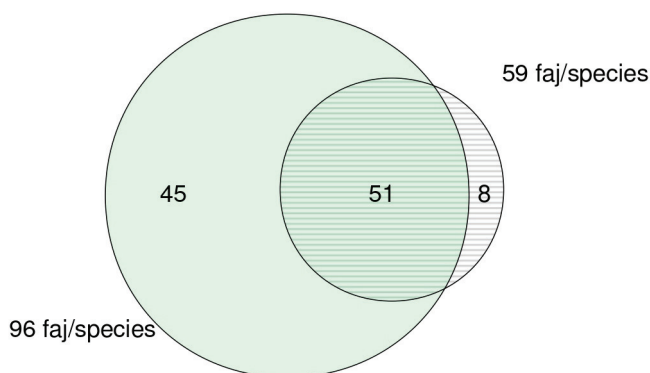
4. ábra. A grádiensszerű kolonizáció vizsgálati helyszínei ősgyeptől a parlag belseje felé haladva. Zöld célkereszt: ősgyepi felvétel helye; fekete célkereszt: parlagi felvétel helye; nyilak: a határtól mért távolság.

Fig. 4. Sites for studying gradient-like colonisation from ancient grassland to the interior of the old-field. Green crosshairs: location of ancient grassland sampling; black crosshairs: location of old-field sampling; arrows: distance to the border.

Eredmények és megvitatásuk

A gyepek fajkészlete (alfa-diverzitás)

A 17 mintaterületen összesen 104 fajt jegyeztünk fel. Ebből az ősgyepekben 96-ot, míg a parlagokon 59 fajt találtunk. 51 faj fordult elő mindkét élőhelyen, vagyis a parlagoknak csak 8 önálló faja volt (pl. *Celtis occidentalis*, *Crepis setosa*, *Vulpia myurus*), ugyanakkor az ősgyepekben megtalálható volt a fajok 92,31%-a (4. ábra).



5. ábra. A vizsgált ősgyepek (zöld) és parlagok (vízszintes vonalazás) területén talált fajok száma.

Fig. 5. Number of species found in ancient grasslands (green) and old-fields (horizontal lines).

A 10 m × 10 m-es területek fajlistái alapján a parlagoknak gyakorlatilag nincs önálló fajkészletük, az ősgyepek szegényebb változatainak tekinthetők. A korai szukcessziós fajok már nincsenek jelen, a természetes gyepek fajkészlete részben még nincs itt. Az ősgyep fajainak közel fele (43%-a) 200 év alatt sem lépett át parlagokra (amit a mintaterületen kívül is tapasztaltunk). Olyan, más tájakban és más élőhelyeken könnyebben terjedő fajok sem jelentek meg az óparlagokon, mint pl. az *Ajuga genevensis*, *Astragalus austriacus*, *Centaurea scabiosa*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Pimpinella saxifraga*, *Salvia pratensis*, *Veronica austriaca* (1. függelék).

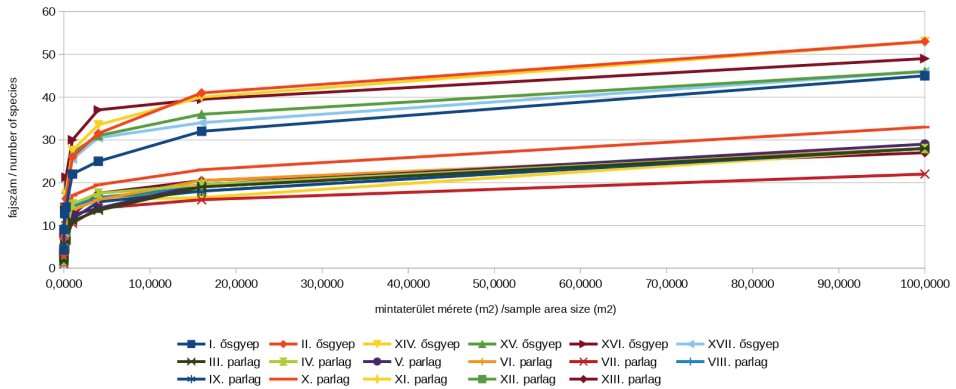
A terület özönnövényekkel gyakorlatilag nem fertőzött, így a vizsgálat eredményét neofitonok nem befolyásolták.

A gyepek szerkezete (béta-diverzitás)

A különböző térléptékekben együtt élő fajok száma alapján rajzolt faj-area görbék szerint egyértelműen elkülönülnek az ősgyepek és az óparlagok. A térsorozat minden léptékében átlagosan kétszer annyi (×1,98) fajt találunk az ősgyepekben.

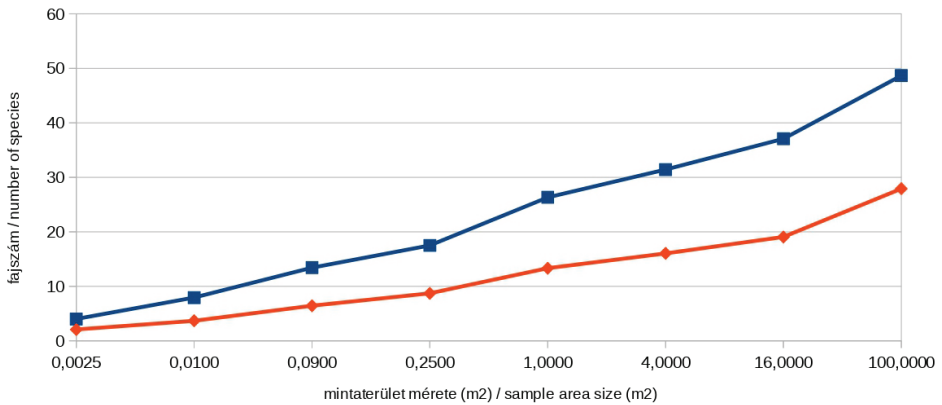
Csak a 10 m × 10 m-es léptékben mérséklődik a különbség 1,74-szeresre, ahol ősgyepekben átlagosan 48,67, míg óparlagokon 27,91 fajt találtunk (5. és 6. ábra).

Az eltelt 203 év alatt egyetlen vizsgált térléptékben sem érte el vagy közelítette meg az óparlagok szerkezeti összetettségét az ősi löszpusztagyepékét.



6. ábra. A 17 térsorozat összes faj-área görbéje.

Fig. 6. Species-area relationships of the 17 spatial series.



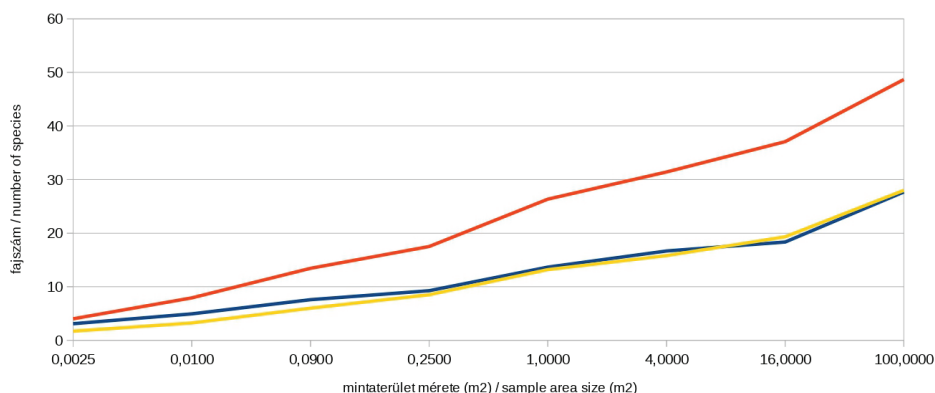
7. ábra. Átlagos fajszám alapján rajzolt, nem területarányos faj-área görbék. Kék görbe: ősgyepek átlagos fajszámai; piros görbe: óparlagok átlagos fajszámai.

Fig. 7. Species-area relationships based on the average number of species, not proportional to the area. Blue: average number of species of ancient grasslands; red: average number of species of old-fields.

Az egyes parlagok között eltéréseket találtunk. A terület délkeleti részén (3. ábra) jobb szerkezetű óparlagot találunk, aminek alacsony össz fajszáma ellenére a kis térléptékű szerkezete megközelíti az ősgyepékét (7. ábra). Itt 5 cm × 5 cm-en

átlagosan 3,08 faj tud együtt élni, míg ezt kivéve a többi parlagon csak átlagosan 1,69, az ősgyepben viszont 4. A két óparlag közötti különbség hozzávetőlegesen 1 m²-es térléptékben egyenlítődik ki, ami azt jelenti, hogy ugyanazzal a szűkös fajkészlettel jobb szerkezetet tudott felépíteni. A jobb szerkezet azonban nem jelent nagyobb fajgazdagságot, és az ősgyep fajainak tekintélyes része ugyanúgy itt is hiányzik.

Véleményünk szerint a fajkészlet hiányossága az oka a szerkezeti összetettség elakadt növekedésének. Nem tudjuk, hogy mi állhat a különbség hátterében, talán valamiben eltérő típusú múltbeli legeltetési mód, vagy használat. Igen kis eséllyel felmerül az a lehetőség, hogy a rézkor idején a Gutsit-laponyagon kis kiterjedésű



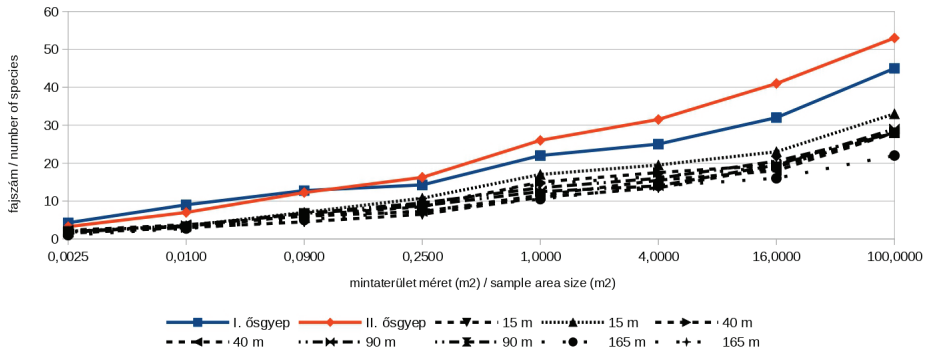
8. ábra. Átlagos nem területarányos faj-area görbék a vizsgált területeken. Kék görbe: DK-i rész parlagja; sárga görbe: a többi parlag; piros görbe: ősgyep.

Fig. 8. Average species-area relationships at the study sites, not proportional to the area. Blue: old-field in SE; yellow: the other old-fields; red: ancient grasslands.

szántók voltak (Balogh Szabolcs írásbeli közlése), és itt találjuk ma a gyengébb szerkezetű óparlagot. Ugyanakkor az egyik 1750-ből származó térképen (http3) a Gutsit-hát még szántatlan, de a jobb szerkezetű óparlag területe már szántott.

A grádiensszerű kolonizáció vizsgálata óparlagon

Vizsgáltunk egy sorozatot, ahol egy ősgyeptől távolodva vettünk fel parlagi mintákat, hogy lássuk az esetleges grádienseket. 2 mintát vettünk fel ősgyepen, majd vele közvetlenül érintkező parlagon, az ősgyep-óparlag határtól számított 15, 40, 90, 165 m-es távolságban további 2-2 darabot (4. ábra). Az eredmények szerint az ősgyep-óparlag határtól a parlag belseje felé haladva mind fajkészletében, mind szerkezetében gradiens alig figyelhető meg (9. ábra). A parlagok kis térléptékű szerkezete még az ősgyeppel szomszédos mintákban sem jobb, viszont nagyobb



9. ábra. Ősgyep és érintkező parlag nem területarányos faj-area görbéje. Folytonos vonal: ősgyepi minták; szaggatott vonal: óparlagi minták.

Fig. 9. Species-area relationship of the ancient grassland and bordering old-field. not proportional to the area. Solid line: ancient grassland samples; dashed line: old-field samples.

térléptékekben itt kissé több fajt találtunk. Megfigyeltük, hogy azok a fajok, amik átléptek a parlag területére, azon bárhol megjelenhetnek, de az ősgyeppek felé kissé gyakoribbak. Kolonizáló frontot nem észleltünk.

A regeneráció körülményei

A Hortobágyon belül, a balmazújvárosi Magdolna-pusztán vizsgáltunk kimondottan fajgazdag, kis méretű löszpusztagyepfoltokat, és esetenként velük közvetlenül érintkező, nagy méretű, ugyanolyan termőhelyű parlagokat. A gyepek közötti kis távolság miatt a növényfajok mozgása, áttelepedése elvileg nem korlátozott. A tájhasználat – vizsgálatunk alapján – 200 éve legeltetés, melynek intenzitása, illetve térbeli mintázata ugyan változhatott, de a mai napig jellemző. A juhok és marhák, illetve a hozzájuk képest kisebb hatású vadon élő nyulak, őzek, nyári ludak stb. szintén lehetővé teszik a propagulumok mozgását az ősgyeppek és az óparlagok között (Kiss *et al.* 2021). Ráadásul a vizsgált tájban a természetvédelmi tevékenységnek köszönhetően a pollinátorok is megfelelő mennyiségben vannak jelen (Molnár A. szóbeli közlése és saját tapasztalataink alapján), így nem korlátozott a magképzés lehetősége. Ennek ellenére eredményeink szerint a regeneráció sem a fajkészlet, sem a társulás szerkezetének esetében nem valósult meg teljesen, a parlagok 203 év után is élesen elkülönülnek az ősgyeppektől. Eredményeink összecsengenek Molnár (1997, 1998) és Molnár és Botta-Dukát (1998) dél-tiszántúli eredményeivel, ahol hasonló környezetben, 1-50 éves parlagokat vizsgálva azt tapasztalták, hogy a korai szukcessziós stádium fajai a 30-50 éves korú parlagokon már nem, vagy csak alig jelennek meg, ugyanakkorra betelepültek bizonyos generalista löszgyep-specialista

fajok, és a szukcesszió ebben az állapotában befagy, és „újabb specialista fajok kolonizációja nem észlelhető sebességű” (Molnár 2008). Csathó (2010) szerint is megkülönböztethetőek olyan fajok, melyek elsődlegességre utalnak, vagyis nem képesek a tájban mozogni. A fenti tapasztalatokkal összhangban áll az az eredményünk is, miszerint nem tapasztaltuk, hogy az ösgep széléről észlelhető kolonizáló front indult volna a parlag belseje felé. Molnár (1997, 1998) szerint 39 év alatt legfeljebb 0,5-1 m-t mozdult el a határ, a mi tapasztalatunk szerint legfeljebb néhány métert, de ez a lépték még a mintavételi hibahatáron belül van, a területek méretéhez képest pedig elhanyagolható. Az általunk vizsgált 203 éves parlagok közelebb állnak a fenti 30-50 évesekhez, mint az ösgepekhez.

A jelenség évszázados léptékű problémának tűnik, hiszen évezredes léptékben tapasztalhatjuk fajgazdag és jó szerkezetű löszpusztagyeppek létét másodlagos termőhelyeken, pl. halmokon, sáncokon, földvárakon (Zólyomi 1969), bár nem tudjuk, hogy ezek milyen körülmények között és mennyi idő alatt jöttek létre, illetve egyes esetekben miért nem jöttek létre. Egyúttal a jelenség helyi (Tiszántúl) és tájhasználati (szántás) problémának is tűnik, mert hasonló élőhelyek sokkal jobban regenerálódnak a csatlakozó középhegység lábánál (Bartha *et al.* 2014), valamint a Tiszántúlon belül is gátak oldalában és kiszáradt tavak, mocsarak helyén (Molnár 1998).

A regeneráció csökkent mértékének okát nem tudjuk, talán több gyökerű problémával állunk szemben, melynek általunk lehetségesnek tartott elemeit az alábbiakban soroljuk fel.

- Túl kevés és túl kicsi ősi löszgyepfolt maradt, ami így nem tud elegendő mennyiségű és minőségű propagulumot vagy propagulum-nyomást létrehozni (pl. Bullock és Webb 1995, Öster *et al.* 2009).

- Ma nagyon rossz diszperziós képességű populációi élnek a löszgyepfajoknak az Alföldön (Fekete *et al.* 1988; Sramkó G. szóbeli közlése). Ugyanezen fajok a középhegységekben, vagy a Dunántúlon sokkal könnyebben kolonizálnak új élőhelyeken (Bartha *et al.* 2014). Mivel általában nem a fajok termőhelyi igényei, hanem inkább a térfoglalási stratégiái a meghatározóak a terjeszkedés során (Oborny 2002), a túlélő populációk lehet, hogy nem versenyképesek. Más kísérletekben is, a vázfajok szántóra vetésével létrehozott gyeprekonstrukciók (gyepkreációk) esetében, problémát jelentett a kísérőfajok és színezőelemek betelepülése (Deák *et al.* 2008; Valkó *et al.* 2016).

- A jelenkori klimatikus viszonyok nem megfelelőek a löszpusztagyeppek képződésének, és/vagy hiányzik az aktív löszképződés (vö. Prach *et al.* 2016).

- A *Salvio-Festucetum* spontán regenerációjának időléptékét nem ismerjük, minden bizonnyal nagyon lassú.

- A szántóföldi művelés hatására a talajélet tönkrement, vagy legalább jelentősen károsodott. A talaj talán csak több évszázad alatt regenerálódik, addig is a növényzet spontán helyreállítását gátolja, lassítja a szikespusztai környezetben egyébként is jellemzően kötöttebb, agyagosabb fizikai szerkezet (Stefanovits *et al.* 1999).

- 1815-ben tört ki a Tambora-vulkán, aminek következtében rövid távon globálisan csökkent az átlaghőmérséklet, módosult a csapadékeloszlás (Raible *et al.* 2016), és ezen megváltozott körülmények között indult Magdolna-pusztán a regeneráció. Mivel a vizsgálataink eredménye jelentős egyezőséget mutat a Tiszántúlon fiatalabb parlagokon folytatott korábbi kutatásokéval, ezért ezt a lehetséges faktort hosszú távon kismértékű hatásnak tekintjük.

Következtetések

A legösszetettebb, legszervezettebb hazai vegetációtípus (Horváth 2002; Bartha *et al.* 2022) regenerációjának problémája rávilágít a tudáshiányra, mert egyszerű szerkezetű és/vagy vegetációtörténeti léptékben pionír közösségek helyreállításához értünk, de az összetettebbek túl nagy kihívást jelentenek.

Mindezek következtében a Tiszántúlon a máig megmaradt ősi *Salvio-Festucetum* foltokra emberi léptékben nem tekinthetünk propagulum-forrásként a löszgyep-specialista fajok tekintélyes része esetében, ha természetvédelmi célú spontán regeneráció a célunk.

A továbblépést – és talán a megoldást – a spontán nem terjedő fajok dokumentált és nyomon követett betelepítésének kísérletei jelenthetik (vö. pl. Németh *et al.* 2014).

A vizsgált parlagok spontán regenerációjának itt bemutatott nehézségei ismételten arra hívják fel a figyelmet, hogy a még meglévő elsődleges löszpusztagyeppek emberi léptékben pótolhatatlanok, megőrzésük kiemelkedően fontos.

Kitekintés

Munkánkat szeretnénk folytatni. A Hortobágy térségében régészeti, környezettörténeti adatok és terepi tapasztalatok alapján még idősebb, 500-800 éves parlagokat is feltételezünk, ezek pontos korolása és az azóta eltelt idő tájhasználatának pontos felderítése azonban sokkal nagyobb kihívás.

Köszönetnyilvánítás – Ezúton köszönjük meg Ecsedi Zoltánnak és Zalasi Tamásnak (Hortobágyi Természetvédelmi Egyesület), hogy felhívták figyelmünket a vizsgálati területre, valamint Pozsonyi József (Semsey Andor Múzeum nyugalmazott vezetője) segítségét, a vizsgálati terület újkori tulajdonosairól és használatáról átadott információit és irodalmait, továbbá a régészeti adatokat összegyűjtő Balogh Szabolcs (Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság) segítségét. Köszönjük továbbá a két ismeretlen lektor és a szerkesztő építő megjegyzéseit.

Irodalomjegyzék

- Bartha S. (2008): Mikrocönológiai módszerek a táji vegetáció állapotának vizsgálatára. *Tájékológia Lapok* 6(3): 229–245.
- Bartha S. (2010): A természetvédelmi kezeléseket megalapozó vegetációkutatásokról. In: Molnár Cs., Molnár Zs., Varga A. (szerk.): „Hol az a táj szab az életnek teret, / Mit az Isten csak jókedvében teremt”. *Válogatás az első tizenhárom MÉTA-túrafüzetből 2003 – 2009*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 42–70.
- Bartha, S., Campatella, G., Canullo, R., Bódis, J., Mucina, L. (2004): On the importance of fine-scale spatial complexity in vegetation restoration. *International Journal of Ecology and Environmental Science* 30: 101–116.
- Bartha S., Szabó G., Zimmermann Z. (2022): Együttélési mintázatok gyepársulásokban. *Botanikai Közlemények* 109(2): 262–263.
- Bartha S., Szentés Sz., Horváth A., Házi J., Zimmermann Z., Molnár Cs., Dancza I., Margóczy K., Pál R., Purger D., Schmidt D., Óvári M., Komoly C., Sutyinszki Zs., Szabó G., Csathó A. I., Juhász M., Penksza K., Molnár Zs. (2014): Impact of mid-successional dominant species on the diversity and progress of succession in regenerating temperate grasslands. *Applied Vegetation Science* 16(4): 201–213. <https://doi.org/10.1111/avsc.12066>
- Borhidi A. (2003): *Magyarország növényársulásai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 612 p.
- Buisson, E., Archibald, S., Fidelis, A., Suding, K. N. (2022): Ancient grasslands guide ambitious goals in grassland restoration. *Science* 377: 594–598. <https://doi.org/10.1126/science.abo4605>
- Bullock, J. M., Webb, N. R. (1995): A landscape approach to heathland restoration. In: Urbanska, K. M., Grodzinska, K. (eds.): *Restoration Ecology in Europe*. Geobotanical Institute SFIT, Zürich, pp. 71–111.
- Csathó A. I. (2010): Elsődlegességre utaló fajok az Alföld löszhátain. In: Molnár Cs., Molnár Zs., Varga A. (szerk.): „Hol az a táj szab az életnek teret, / Mit az Isten csak jókedvében teremt”. *Válogatás az első tizenhárom MÉTA-túrafüzetből 2003 – 2009*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 240–242.
- Csánki D. (1890): *Magyarország történelmi földrajza a Hunyadiak korában I*. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 788 p.
- Deák, B., Török, P., Kapocsi, I., Lontay, L., Vida, E., Valkó, O., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájékológiai Lapok* 6(3): 323–332.
- Dengler, J., Boch, S., Filibeck, G., Chiarucci, A., Dembicz, I., Guarino, R., Henneberg, B., Janišová, M., Marcenò, C., Naqinezhad, A., Polchaninova, N.Y., Vassilev, K., Biurrun, I. (2016): Assessing plant diversity and composition in grasslands across spatial scales: the standardised EDGG sampling methodology. *Bulletin of the Eurasian Grassland Group* 32: 13–30.
- Ecsedi I. (1924): Eltűnt pusztafaluk Debrecen határában. *Föld és ember* 4(2): 65–74.

- Fekete G., Tuba Z., Melko E. (1988): Background processes at the population level during succession in grasslands on sand. *Vegetatio* 77: 33–42.
- Horváth A. (2002): *A mezőföldi löszvegetáció términtázati szerveződése*. Scientia Kiadó, Budapest, 174 p.
- Horváth A., Illyés E., Molnár Zs., Molnár Cs., Csathó A.I., Bartha S., Kun A., Türke I.J., Bagi I., Bölöni J. (2011): H5a – Löszgyepek, kötött talajú sztyeprétek. In: Bölöni J., Molnár Zs., Kun A. (szerk.): *Magyarország élőhelyei ÁNÉR 2011*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 175–181.
- Juhász-Nagy P., Podani J. (1983): Information theory methods for the study of spatial processes and succession. *Vegetatio* 51: 129–140.
- Kandra K. (szerk., 1898): *A Váradi Regestum*. Szent István Társulat, Budapest, 552 p.
- Káli R. (2014): Egy birtokjogi per és Balmazújváros társadalma a 18–19. században. *Új nézőpont* 1(3-4): 23–50.
- Király G. (2009): Új magyar fűvészkönyv. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, 618 p.
- Kiss, R., Deák, B., Tóthmérész, B., Miglécz, T., Tóth, K., Török, P., Lukács, K., Godó, L., Körmöczi, Z., Radócz, S., Borza, S., Kelemen, A., Sonkoly, J., Kirmer, A., Tischew, S., Valkó, O. (2021): Zoochory on and off: A field experiment for trait-based analysis of establishment success of grassland species. *Journal of Vegetation Science* 32: e13051. <https://doi.org/10.1111/JVS.13051>
- M. Nepper I., Sőregi J., Zoltai L. (1981): *Hajdúsági halmok*. Hajdúsági Közlemények 8. Hajdúböszörmény, 48 p.
- Marosi S., Somogyi S. (szerk.) (1990): *Magyarország kistájainak katasztere I-II*. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, 1023 p.
- Molnár Zs. (1997): Másodlagos löszpusztagyepek fejlődése dél-tiszántúli felhagyott szántókon II. Trendek és variációk. *Pusztá* 1: 80–95.
- Molnár Zs. (1998): Másodlagos löszpusztagyepek fejlődése dél-tiszántúli felhagyott szántókon I. A fajkészlet. *Crisicum* 1: 84–99.
- Molnár Zs. (2008): Parlagok regenerációja tiszántúli szikespuszták zárványszántóin. In: Bartha S., Molnár Zs. (szerk.): *XI. MÉTA-túra, a parlag-túra*. Kézirat, MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 72–78. https://novenyzetiterkep.hu/sites/novenyzetiterkep.hu/files/MT11_Bartha_Molnar_2008_A_XI_META_TURA_Fuzet.pdf
- Molnár Zs. (2008–2009): A Duna–Tisza köze és a Tiszántúl fontosabb vegetációtípusainak holocén kori története: irodalmi értékelés egy vegetációkutató szemszögéből. *Kanitzia* 16: 93–118.
- 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.
- Németh A., Makra O., Balogh L., Szatmári M., Kotymán L., Sallainé Kapocsi J. (2014): Löszpusztagyepi növényfajok propagulumainak terepi gyűjtése, ex situ szaporítása és kitelepítése a Körös–Maros Nemzeti Park felhagyott szántóterületeire. *Crisicum* 8: 45–76.
- Oborny B. (2002): A növények térfoglaló és táplálékkereső viselkedése. In: Bartha Z., Liker A., Székely T. (szerk.): *Viselkedésokológia*. Osiris Kiadó, Budapest, pp. 51–70.
- Öster, M., Ask, K., Cousins, S. A. O., Eriksson, O. (2009): Dispersal and establishment limitation reduces the potential for successful restoration of semi-natural grassland communities on former arable fields. *Journal of Applied Ecology* 46: 1266–1274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01721.x>
- Pozsonyi J. (2002): *A semsei Semsey család története*. Régi magyar családok I. Hajdú-Bihar Megyei Múzeumok Igazgatósága, Debrecen, 128 p.
- Prach, K., Tichý, L., Lencová, K., Adámek, M., Koutecký, T., Sádlo, J., Bartošová, A., Novák, J., Kovář, P., Jírová, A., Šmilauer, P., Řehounková, K. (2016): Does succession run towards potential natural vegetation? An analysis across seres. *Journal of Vegetation Science* 27(3): 515–523. <https://doi.org/10.1111/jvs.12383>
- Raible, C.C., Brönnimann, S., Auchmann, R., Brohan, Ph., Fröchlicher, T.L., Graf, H.-F., Jones, Ph., Luterbacher, J., Muthers, S., Neukom, R., Robock, A., Self, S., Sudjarat, A., Timmreck, C.,

- Wegmann, M. (2016): Tambora 1815 as a test case for high impact volcanic eruptions: Earth system effects. *WIREs Climate Change* 7(4): 569–589. <https://doi.org/10.1002/wcc.407>
- Renfrew, C., Bahn, P. (1999): *Régészet. Elmélet, módszer, gyakorlat*. Osiris Kiadó, Budapest, 643 p.
- Stefanovits P., Filep Gy., Füleky Gy. (1999): *Talajtan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 470 p.
- Sümegei P., Szilágyi G., Gulyás S., Jakab G., Molnár A. (2013): The Late Quaternary paleoecology and environmental history of Hortobágy, a unique mosaic alkaline steppe from the hearth of the Carpathian Basin. In: Morales Prieto, M.B., Traba Diaz, J. (eds.): *Steppe Ecosystems*. NOVA, pp. 165–193.
- Török P., Tóthmérész B. (szerk.) (2015): *Ökológiai szemléletű gyeptelepítés elmélete és gyakorlata*. ÖMKI, Budapest, 124 p.
- Töröcsik T., Sümegei P. (2019): Pollen-based reconstruction of the plant cultivation in the Carpathian Basin from the Migration Age to the end of the Medieval Age. *Archeometriai Műhely* 16(3): 245–270.
- Valkó O., Deák B. (2015): A természetvédelmi célú gyepesítés leggyakoribb buktatói. In: Török P. Tóthmérész B. (szerk.): *Ökológiai szemléletű gyeptelepítés elmélete és gyakorlata*. ÖMKI, Budapest, pp. 83–88.
- Valkó, O., Deák, B., Török, P., Kelemen, A., Miglécz, T., Tóth, K., Tóthmérész, B. (2016): Abandonment of croplands: problem or chance for grassland restoration? Case studies from Hungary. *Ecosystem Health and Sustainability* 2(2): e01208. <https://doi.org/10.1002/ehs2.1208>
- Varga A., id. (1942a): *Adatok a Balmazújváros határában állott falvak történetéhez*. Balmazújváros.
- Varga A., id. (1942b): *Földrajzi helynevek Balmazújvároson*. Debrecen.
- Varga A., id., Varga A., ifj. (1958): *Balmazújváros története 1945-ig*. Debrecen Város Tanácsa, Debrecen.
- Varga A. (1984): Balmazújváros kamarai összeírása 1794-ből és 1797-ből. I. *A Hajdú-Bihar Megyei Levéltár Évkönyve* 11: 161–175.
- Varga A. (1985): Balmazújváros kamarai összeírása 1794-ből és 1797-ből. II. *A Hajdú-Bihar Megyei Levéltár Évkönyve* 12: 157–174.
- Vida E., Török P., Deák B., Tóthmérész B. (2008): Gyepok létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* 95: 115–125.
- Zimmermann Z., Szabó G., Bartha S. (2021): Gyepok monitorozásához használt mintavételi módszerek összehasonlítása. In: Hajdu T., Korsós Z., Málnási Csizmadia G., Mecsnober M. (szerk.) *A Magyar Biológiai Társaság XXXII. Vándorgyűlése*. Tápiószéle, Magyar Biológiai Társaság, p. 35.
- Zoltai L. (1922): Eltűnt és feledésbe menő helynevek Debreczen határában. In: *Debreczeni Képes Kalendárium 1923-i évre*. Debrecen, pp. 73–81.
- Zólyomi B. (1969): Földvárak, sáncok, határmezsgyék és a természetvédelem. *Természet Világa (Természettudományi Közlöny)*: 100: 550–553.

Internetes források:

http1: <https://chapter.ser.org/europe/>

http2: <https://maps.hungaricana.hu/hu/MOLTerkeptar/11095/>

http3: <https://maps.hungaricana.hu/hu/MOLTerkeptar/11100/>

http4: <https://archives.hungaricana.hu/en/urberi/view/szabolcs-balmazujvaros/?document=1&pg=0&bbox=-1844%2C-3568%2C4244%2C-140>

http5: <https://maps.hungaricana.hu/hu/MegyeiTerkepek/3936/list=eyJxdWVyeSI6ICJCYWxtYXpcdTAWZmFqdXlMDBlMXJvcyJ9>

Hozzáférés: 2024. február 4.

Függelék:

A cikkhez tartozó Függelék a folyóirat honlapján található.

1. függelék. A vizsgált terület fajkészlete, a két mintacsoport alapján.

Appendix 1. Species set of the investigated area, based on the two sample groups.

What is 200 years enough for? Is there spontaneous loess grassland regeneration in Tiszántúl (Hungary)?

Csaba Molnár^{1*} & András Máté²

¹*Independent researcher, Kassai u. 34, H-3728 Gömörszőlős, Hungary*

²*Dorcadion Ltd., Hársfa u. 7, H-6000 Kecskemét-Méntelek, Hungary*

*E-mail: birkaporkolt@yahoo.co.uk

203 years ago, in 1820, Count Lajos Semsey handed over his arable land and grasslands to Balmazújváros in the area of Magdolna. The town turned them into a common pasture, and they have been grazed ever since. Previously, the area had been ploughed for a relatively short period, approximately 50–80 years. Magdolna consists of two saline flats, surrounded by saline grasslands and large areas of loess grassland (*Salvio-Festucetum*). In addition to old-fields, there are also small patches of unploughed loess grasslands. There is a striking difference between unploughed ancient grasslands of high naturalness, and old-fields of medium naturalness at the best, despite the fact that both the propagules and the grazing animals transporting them have been available for the past 203 years. We investigated the difference between abandoned croplands and ancient grasslands by 17 spatial series samples (modified Dengler-method), measuring both alpha and beta diversity. Our results show that old-fields do not have an independent species pool and can be considered as poorer versions of ancient grasslands. The species-area relationships show a sharp distinction between the two types at all spatial scales. No structural gradient from the edge towards the interior was observed in old-fields bordering on the original vegetation. The species established in the old-field area can appear anywhere, but their frequency slightly increases towards the primeval grasslands. There is no colonizing front. The old-fields are not uniform, some have a better structure (on fine spatial scale, approaching the structural characteristics of the ancient grassland, but not reaching them), but even these are species poor. In the study area, 203 years were not enough for regeneration. It seems that the ancient *Salvio-Festucetum* patches that have survived to the present day in the Tiszántúl cannot be considered as a source of propagules for a considerable proportion of loess-specialist species on a human scale, if the aim is spontaneous regeneration for conservation purposes. The way forward, and perhaps the solution could be attempting the documented and monitored introduction of spontaneously non-spreading species.

Keywords: unploughed ancient grassland, Hortobágy, old-field, *Salvio-Festucetum rupicolae*, species-area relationship, spontaneous grassland regeneration

Beérkezett/Received: 2024. 02. 04. Elfogadva/Accepted: 2024. 06. 07.

Beérkezett/Received: 2024. 03. 11. Elfogadva/Accepted: 2024. 05. 15.

© A Szerzők/The Authors, 2024

Ez egy szabad hozzáférésű cikk, amely a Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) licenc alatt jelenik meg./This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).

