

Gyeprekonstrukció lecsapoló csatornák betemetésével a Hortobágyi Nemzeti Parkban

Valkó Orsolya¹, Tóth Katalin¹ és Deák Balázs²

¹Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék,
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

²MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport,
4010 Debrecen, Pf. 71.

e-mail: valkoorsi@gmail.com

Összefoglaló: A vonalas létesítmények felszámolásával újra összekapcsolhatók az egykor összefüggő gyeppragmentumok és eltüntethetők a tájsebek. Vizsgálatunkban 1 éve és 6 éve betemetett lecsapoló csatorna nyomvonalakon vizsgáltuk a szabad talajfelszínen zajló spontán gyepregeneráció sikerességét a Hortobágyi Nemzeti Parkban. Az alábbi kérdésekre kerestük a választ. (i) Hogyan változik a *Festuca pseudovina* borítása a csatornák betemetését követően? (ii) Hogyan változik a rövidéletű gyomok borítása a csatornák betemetését követően? (iii) Milyen gyors a szikes gyepek regenerációja a csatornák betemetését követően? Kimutattuk, hogy hat évvel a csatornák betemetése után már jelentős volt a *Festuca pseudovina* borítása a nyomvonalakon; ugyanakkor a rövidéletű gyomok borítása elenyésző volt. A betemetett csatorna nyomvonalakon a spontán gyepregeneráció során már pár év alatt hasonló fajösszetétel alakult ki, mint a térségben végzett magvetéses gyeptelepítések során. Eredményeink azt mutatják, hogy keskeny nyomvonalak rekonstrukciója esetében nincs szükség magkeverékek vetésére, mert a célfajok spontán betelepülése biztosított a környező természetes gyepekből.

Kulcsszavak: élőhely-rekonstrukció, fragmentáció, *Festuca*, legeltetés, spontán szukcesszió, szikes gyepp

Bevezetés

A korábban jellemzően összefüggő természetes élőhelyeknek számos térségben mindössze apró töredékei maradtak meg. A kis területű élőhelyfoltokban a fajgazdagság és a specialista fajok aránya jelentősen csökken (Magura *et al.* 2001, Cousins *et al.* 2007, Horváth *et al.* 2013). A természetvédelem egyik kiemelt feladata az egykor összefüggő, feldarabolódott élőhelyek, például a természetes gyeppragmentumok közötti kapcsolatok helyreállítása gyeprekonstrukció segítségével (Török *et al.* 2011, Lengyel *et al.* 2012).

A vonalas létesítmények, mint például utak, elektromos vezetékek illetve csatornák felszámolásával összekapcsolhatók az egykor összefüggő gyeppragmentumok és eltüntethetők a tájsebek (Blomqvist *et al.* 2003, Deák *et al.* 2015). A vonalas létesítményekre általában az alacsony terület/kerület arány jellemző,

ami elősegíti a fajok betelepülését a környező élőhelyekről. Ennek megfelelően a táji környezet és a környező élőhelyek fajösszetétele jelentősen befolyásolhatja a gyepregeneráció sikerességét. Amennyiben a célfajok és a terjesztő vektorok megtalálhatók a táji környezetben, a gyepregeneráció jelentős mértékben támaszkodhat a helyi propagulum forrásokra (Halassy 2001, Prach & Řehounková 2008). Emiatt megfelelő táji környezetben a vonalas létesítmények felszámolását követően gyors gyepregeneráció várható.

Jelen vizsgálatban lecsapoló csatornák betemetését követő spontán gyepregenerációt vizsgáltuk a Hortobágyi Nemzeti Parkban. Az 1950-es és 1960-as években a nagyüzemi, intenzív mezőgazdasági művelés során kiterjedt lecsapoló illetve öntöző csatornahálózatot hoztak létre a Hortobágyon (Bodó & Salamon 1976, Deák *et al.* 2015). A csatornarendszerek nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket, mert mezőgazdasági szempontból nem bizonyultak hasznosnak. Ugyanakkor természetvédelmi szempontból jelentős károkat okoztak, mert megváltoztatták a felszíni- és a talajvíz mozgását, csökkentették a talajvíz szintjét és ezáltal helyenként kilúgzódást és a szikes gyepdek degradációját okozták. A sűrű csatornarendszer és az azokat kísérő töltések jelentősen rontották a puszták tájképi értékét és gátolták a megfelelő természetvédelmi kezeléseket (legeltetés illetve kaszálás). A Hortobágyi Nemzeti Parkban az elmúlt évtizedekben számos természetvédelmi projekt indult, amelyek során először betemették a használaton kívüli csatornákat, majd extenzív legeltetéssel biztosították a célfajok megtelepedését a nyomvonalakon.

Vizsgálatunkban 1 éve illetve 6 éve betemetett lecsapoló csatorna nyomvonalakon vizsgáltuk a szabad talajfelszínen zajló spontán gyepregeneráció sikerességét. Az alábbi kérdésekre kerestük a választ. (i) Hogyan változik a *Festuca pseudovina* borítása a csatornák betemetését követően? (ii) Hogyan változik a rövidéletű gyomok borítása a csatornák betemetését követően? (iii) Milyen gyors a szikes gyepdek regenerációja a csatornák betemetését követően?

Módszerek

Mintaterületek

Mintaterületeink a Hortobágyi Nemzeti Park működési területén, Balmazújváros, Tiszacsege, Püspökladány és Hortobágy települések közigazgatási határán belül helyezkedtek el. A mintaterületek növényzetét szikes puszták, szikes rétek és szikes mocsarak mozaikja jellemzi (Deák *et al.* 2014a, b, 2015, Valkó *et al.* 2014).

Összesen hat egykori csatorna nyomvonalat vizsgáltunk: három nyomvonalat 2006-ban, három nyomvonalat pedig 2011-ben temettek be. A csatorna beteme-

tesek során a gátak talaját temették a csatornába, majd a talajfelszínt gréderrel elegyengették. A nyomvonalakat a betemetés óta szarvasmarhával legeltették. A vizsgált nyomvonalak 8 m szélesek voltak, a csatornákat mindkét oldalról cickafarkfüves szikes gyepek (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*) határolták.

Mintavétel

Csatornánként hat keresztshelvényt vizsgáltunk, a keresztshelvények 50 m távolságra voltak egymástól. Keresztshelvényenként három darab 1×1m-es kvadrátot jelöltünk ki az alábbi elrendezésben. (i) referencia gyepek – a csatorna melletti gyepek; (ii) szegély zóna – a betemetett csatorna nyomvonal szegélye és (iii) központi zóna – a betemetett nyomvonal közepe (összesen 18 kvadrát csatornánként). A botanikai felmérést 2012 júniusában végeztük, amelynek során feljegyeztük az edényes növényfajok százalékos borítás értékeit. A fajnevek használata Király (2009) munkáját követi.

Adatfeldolgozás

Célfajnak tekintettük a Puccinellio-Salicornia társuláscsoportra jellemző kétszikű fajokat (Borhidi 1995). A referencia gyepek és a betemetett csatornák szegély, illetve központi zónájának fajösszetételét Sørensen hasonlósággal vetettük össze. A vegetáció jellemzőit (növényzet összborítása, élő fajok borítása, *Festuca pseudovina* borítása, kétszikű célfajok borítása és rövidéletű gyomok borítása) egyutas varianciaanalízis (ANOVA) és Tukey-teszt segítségével vetettük össze: korcsoportonként vetettük össze a csatornák szegély-és központi zónájában, illetve a referencia gyepekben jellemző értékeket. Az elemzéseket SPSS 20.0 programmal végeztük. A betemetett csatornák és a referencia gyepek vegetációját borítás adatokon alapuló DCA ordinációval vetettük össze a CANOCO 4.5 program használatával (Lepš & Šmilauer 2003).

Eredmények

A mintaterületeken összesen 49 edényes növényfajt találtunk. Az egyéves csatornákon összesen 41 faj, a hatéves csatornákon összesen 26 faj, a referencia gyepekben összesen 25 faj volt jelen. A szegélyzóna és a referencia gyepek fajösszetételének Sørensen hasonlósága átlagosan 0,52 illetve 0,72 volt az 1 éves és a 6 éves csatornák esetében. A központi zóna és a referencia gyepek fajösszetételének Sørensen hasonlósága átlagosan 0,47 illetve 0,72 volt az 1 éves és a 6 éves csatornák esetében.

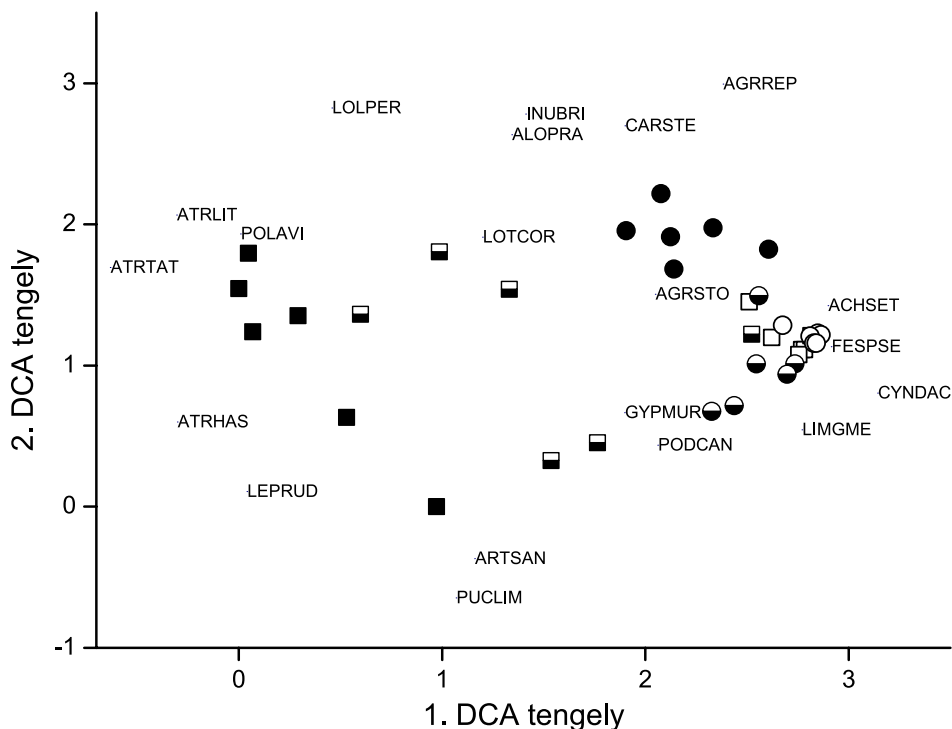
A növényzet borítása és az évelő fajok borítása szignifikánsan alacsonyabb volt a betemetett csatornákon, mint a referencia gyepekben. Az 1 éves betemetett csatornákon a szegélyzónában nagyobb volt a növényzet borítása és az évelő fajok borítása, mint a központi zónában (1. táblázat). A *Festuca pseudovina* borítása mind az 1 éves mind a 6 éves betemetett csatornák esetében a csatornák központi zónájában volt a legalacsonyabb és a referencia gyepekben volt a legnagyobb (1. táblázat). Az 1 éves betemetett csatornákon a kétszikű célfajok borítása szignifikánsan alacsonyabb volt a szegélyzónában, mint a referencia gyepekben. A 6 éves betemetett csatornák esetében a kétszikű célfajok borítása szignifikánsan nagyobb volt a csatorna szegélyzónájában, mint a referencia gyepekben. A rövidéletű gyomfajok borítása szignifikánsan nagyobb volt az 1 éves betemetett csatornák központi zónájában, mint a referencia gyepekben. A 6 éves betemetett csatornákon a rövidéletű gyomfajok alacsony borításértékekkel voltak jelen (1. táblázat).

A DCA ordinációs ábrán látszik, hogy a 6 éves csatornák növényzetének fajösszetétele jobban hasonlít a referencia gyepekhez, mint az 1 éves csatornák növényzetéhez (1. ábra). Az 1 éves csatornák esetében a szegélyzóna és a központi zóna kvadrátjai az első tengely mentén jól elkülönülnek, a szegélyzóna növényzete jobban hasonlít a referencia gyepekhez, mint a központi zónáé. A zónák növényzete a 6 éves csatornák esetében a második tengely mentén elválik egymástól. A szikes gyepek jellemző fajai (*Festuca pseudovina*, *Achillea setacea*, *Limonium gmelinii* ssp. *hungarica* és *Podospermum canum*) a referencia gyepekhez illetve az idős

1. táblázat. Az 1 éves és 6 éves betemetett csatornák vegetáció jellemzői (átlag±szórás). Az értékeket korcsoportonként teszteltük, a szignifikáns különbségeket korcsoportonként eltérő betűkkel jelöltük (egytas ANOVA és Tukey teszt, $p < 0.05$).

Zóna	1 éves betemetett csatornák			6 éves betemetett csatornák		
	Gyep	Szegély	Központi	Gyep	Szegély	Központi
Növényzet összborítása (%)	85,2±2,3 ^a	50,6±9,4 ^b	35,3±18,0 ^c	86,1±1,7 ^a	70,4±2,9 ^b	75,7±1,7 ^b
Évelő borítás (%)	81,3±3,2 ^a	32,9±10,7 ^b	9,3±3,4 ^c	80,6±4,1 ^a	60,4±3,3 ^b	66,5±3,1 ^b
<i>Festuca pseudovina</i> borítás (%)	60,3±2,0 ^a	17,0±12,9 ^b	0,2±0,4 ^c	65,4±3,8 ^a	39,1±10,4 ^b	22,9±3,7 ^c
Kétszikű célfajok borítása (%)	16,8±8,0 ^a	12,6±7,8 ^{ab}	8,8±5,1 ^b	15,0±7,8 ^a	25,5±7,3 ^b	17,8±7,8 ^a
Rövidéletű gyomok borítása (%)	0,1±0,1 ^a	11,9±7,8 ^{ab}	18,4±17,6 ^b	0,0±0,0 ^a	0,3±0,4 ^a	2,7±2,7 ^b

csatornák szegélyzónájához vannak skálázva. Számos generalista, mezofil és nedves gyepekre jellemző faj (*Inula britannica*, *Carex stenophylla*, *Agropyron repens* és *Agrostis stolonifera*) az idős csatornák központi zónájára jellemző. A fiatal csatornák központi zónájának jellemző fajai között a szikes gyepekre jellemző pionír és ruderalis fajok (*Atriplex litoralis*, *A. tatarica*, *A. hastata* és *Lepidium ruderales*) található meg (1. ábra).



1. ábra. A betemetett csatornák és a referencia gyepek felvételeinek borítás értékein alapuló DCA ordináció. Sajátértékek: 1. tengely: 0,663; 2. tengely: 0,181. Jelmagyarázat: □: 1 éves betemetett csatornák melletti referencia gyepek, ■: 1 éves betemetett csatorna, szegély zóna; ■: 1 éves betemetett csatorna, központi zóna; ○: 6 éves betemetett csatornák melletti referencia gyepek, ●: 6 éves betemetett csatorna, szegély zóna; ●: 6 éves betemetett csatorna, központi zóna. A fajnevek hatbetűs rövidítéseit a genus illetve a species név első három-három betűjéből képeztük.

Értékelés

Kimutattuk, hogy a szikes gyepek vázfajai, köztük a *Festuca pseudovina* már hat évvel a csatornák betemetését követően jelentős borításértékekkel fordult elő a nyomvonalakon. Magvetéses gyepesítések során kimutatták, hogy három évvel a magvetést követően a vetett *Festuca* fajok borítása mintegy 30-45% volt (Török *et al.* 2010, Valkó *et al.* 2010), míg jelen vizsgálatban a csatornák szegélyzónájában mintegy 39%-os *Festuca pseudovina* átlagborítást mutattunk ki. Ez az eredmény arra utal, hogy olyan keskeny nyomvonalak esetében, ahol a *Festuca pseudovina* betelepülése biztosított a környező természetes gyepekből, nincs feltétlenül szükség magkeverékek vetésére, mivel a spontán gyepregeneráció során már hat év alatt is jelentős fűborítás alakul ki. A fűborítás növekedésével párhuzamosan az egyéb évelő fajok borítása is nőtt (lásd még Albert *et al.* 2014, Török *et al.* 2008, 2009; Csecserits *et al.* 2007, Molnár & Botta-Dukát 1998). Kimutattuk, hogy a *Festuca pseudovina* borítása szignifikánsan magasabb volt a referencia gyepekhez közelebb eső szegély zónában, mint a csatornák központi zónájában mind az 1 éves mind a 6 éves csatornák esetében. Ez az eredmény hangsúlyozza a vegetatív terjedés, valamint a legelő állatok általi zoochor terjesztés jelentőségét (Coulson *et al.* 2001, Freund *et al.* 2014).

Vizsgálatunkban kimutattuk, hogy az 1 éves betemetett csatornákon még jelentős borításban voltak jelen a rövidéletű gyomok, borításuk azonban a 6 éves betemetett csatornákon már elenyésző volt. A betemetett csatornákon jellemző kezdeti gyomborítás jóval alacsonyabb volt a szántóterületek szukcesszióját vizsgáló tanulmányokban közölt értékeknél, ahol a kezdeti években a rövidéletű gyomfajok borítása igen magas lehet. Például Török *et al.* (2012) magvetéses gyeprekonstrukciós vizsgálatában a rövidéletű gyomfajok kezdeti borítása 64-47% volt. Ennek egyik lehetséges oka, hogy az egykori szántóterületeken a szántóföldi művelés során a gyomoknak jelentős magbankja halmozódhat fel, illetve a talaj magasabb tápanyagtartalma is kedvezhet a gyomosodásnak a gyepesedés korai szakaszában (Hutchings & Booth 1996, Török *et al.* 2012). A betemetett csatornák esetében a betemetés során a felső talajrétegek mélyebbre kerülhettek, ami tovább csökkenti az életképes magok mennyiségét. A jelen vizsgálatban talált alacsonyabb kezdeti gyomborítás további oka lehet, hogy a vizsgált nyomvonalakon a talaj sótartalma magasabb, mint a magasabban fekvő, jobb minőségű talajokon létesített szántókon és emiatt a gyomok visszaszorulnak (Deák *et al.* 2008). Kimutattuk ugyanakkor, hogy a betemetett csatorna nyomvonalaknak fontos szerepe lehet a szikes tájban egyes pionír fajok (például *Atriplex litoralis*, *A. tatarica* és *Lepidium ruderale*) állományainak fenntartásában.

Eredményeink azt mutatják, hogy a betemetett csatorna nyomvonalakon a szikes gyepek spontán regenerációja gyors. A gyors gyepregeneráció oka lehet egyrészt a csatorna nyomvonalak alacsony terület/kerület aránya, amely segíti a környező élőhelyekről a gyepi célfajok betelepülését. Másrészt a környező gyepekből a célfajok propagulumait a legelő állatok hatékonyan képesek a betemetett csatornákra juttatni (Penksza *et al.* 2008, 2010, Török *et al.* 2014). Számos vizsgálat kimutatta, hogy érdemes olyan napi ritmusban legeltetni, hogy az állatok előbb a fajgazdag természetes gyepekben legeljenek mielőtt a gyepesedő területekre mennek (Valkó *et al.* 2010, Deák & Kapocsi 2010, Freund *et al.* 2014). A vizsgált táji környezetben ez a legeltetési rendszer könnyen megvalósítható, mivel a betemetett csatornákat mindkét oldalról jó állapotú gyepek veszik körül.

Köszönetnyilvánítás – A szerzők köszönik Tóthmérész Béla, Török Péter, Kelemen András, Miglécz Tamás, Kapocsi István, Gőri Szilvia, Gál Lajos, Szabó Gyula, Szabó Szilárd és Szabó Gergely terepmunkában nyújtott segítségét és szakmai tanácsait. A csatorna betemetések az „Élőhely-rekonstrukciós fejlesztések a Hortobágyi Nemzeti Parkban” (KEOP-3.1.2/2F/09-2009-0016) és az „Árokrendszerek felszámolása a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság működési területén” (KEOP-3.1.2/2F/09-11-2011-0003) pályázatok támogatásával valósultak meg. A kutatást az OTKA PD 111807 és a Debreceni Egyetem Belső Kutatási Pályázata támogatta TÁMOP-4.2.2.B-15/1/KONV-2015-0001.

Irodalomjegyzék

- 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. – *Appl. Veg. Sci.* **17**: 214–224.
- Blomqvist, M. M., Vos, P., Klinkhamer, P. G. L. & ter Keurs, W. J. (2003): Declining plant species richness of grassland ditch banks – a problem of colonisation or extinction? – *Biol. Conserv.* **109**: 391–406.
- Bodó, I. & Salamon, F. (1976): A Hortobágy mezőgazdasága. – In: Kovács Gné, & Salamon F. (szerk.): *Hortobágy – A nomád Pusztától a Nemzeti Parkig*. Natura Kiadó, Budapest. pp. 115–178.
- Borhídi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian Flora. – *Acta Bot. Hung.* **39**: 97–181.
- Coulson, S. J., Bullock, J. M., Stevenson, M. J. & Pywell, R. F. (2001): Colonization of grassland by sown species: dispersal versus microsite limitation in responses to management. – *J. Appl. Ecol.* **38**: 204–216.
- Cousins, S. A. O., Olsson, H. & Eriksson, O. (2007): Effects of historical and present fragmentation on plant species diversity in semi-natural grasslands in Swedish rural landscapes. – *Landscape Ecol.* **22**: 723–730.
- Csecserits, A., Szabó, R., Halassy, M. & Rédei, T. (2007): Testing the validity of successional predictions on an old-field chronosequence in Hungary. – *Com. Ecol.* **8**: 195–207.

- 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). – *Tájökol. Lapok* **6**: 323–332.
- Deák, B. & Kapocsi, I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: Mennyibe kerül egy hektár gyep? – *Tájökol. Lapok* **8**: 395–409.
- Deák, B., Valkó, O., Török, P. & Tóthmérész, B. (2014a): Solonetz meadow vegetation (*Beckmannia eruciformis*) in East-Hungary – an alliance driven by moisture and salinity. – *Tuexenia* **34**: 187–203.
- Deák, B., Valkó, O., Tóthmérész, B., Török, P. (2014b): Alkali marshes of Central-Europe – Ecology, Management and Nature Conservation. – In: Shao H-B (szerk.) *Salt Marshes: Ecosystem, Vegetation and Restoration Strategies*. Nova Science Publishers, pp. 1–11.
- Deák, B., Valkó, O., Török, P., Kelemen, A., Miglécz, T., Szabó, Sz., Szabó, G. & Tóthmérész, B. (2015a): Micro-topographic heterogeneity increases plant diversity in old stages of restored grasslands. – *Basic Appl. Ecol.* **16**: 291–299. doi:10.1016/j.baee.2015.02.008.
- Deák, B., Valkó, O., Török, P., Kelemen, A., Tóth, K., Miglécz, T. & Tóthmérész, B. (2015b): Reed cut, habitat diversity and productivity in wetlands. – *Ecol. Complex.* **22**: 121–125. doi:10.1016/j.ecocom.2015.02.010
- Freund, L., Eichberg, C., Retta, I. & Schwabe, A. (2014): Seed addition via epizoochorous dispersal in restoration: an experimental approach mimicking the colonization of bare soil patches. – *Appl. Veg. Sci.* **17**: 74–85.
- Halassy, M. (2001): Possible role of the seed bank in the restoration of open sand grassland in old fields. – *Com. Ecol.* **2**: 101–108.
- Horváth, R., Magura, T., Szinetár, Cs., Eichardt, J. & Tóthmérész, B. (2013): Large and least isolated fragments preserve habitat specialist spiders best in dry sandy grasslands in Hungary. – *Biodivers. Conserv.* **22**: 2139–2150.
- Hutchings, M. J. & Booth, K. D. (1996): Studies on the feasibility of re-creating chalk grassland vegetation on ex-arable land. I. The potential roles of the seed bank and the seed rain. – *J. Appl. Ecol.* **33**: 1171–1181.
- Lengyel, Sz., Varga, K., Kosztyi, B., Lontay, L., Déri, E., Török, P. & Tóthmérész, B. (2012): Grassland restoration to conserve landscape-level biodiversity: a synthesis of early results from a large-scale project. – *Appl. Veg. Sci.* **15**: 264–276.
- Lepš, J. & Šmilauer, P. (2003): *Multivariate Analysis of Ecological Data Using CANOCO*. – Cambridge: Cambridge University Press. 373 p.
- Király, G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. – Hátározókulcsok*. Jósfaő: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság. 616 p.
- Magura, T., Kődöböcz, V. & Tóthmérész, B. (2001): Effects of habitat fragmentation on carabids in forest patches. – *J. Biogeogr.* **28**: 129–138.
- 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.
- Penksha, K., Tasi, J., Szentés, Sz. & Centeri, Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. – *Gyepgazd. Közl.* **6**: 47–53.
- Penksha, K., Szentés, Sz., Loksa, G., Dannhauser, Cs. & Házi, J. (2010): A legeltetés hatása a gyepkre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. – *Term. Közlem.* **16**: 25–49.
- Prach, K. & Řehouňková, K. (2008): Spontaneous vegetation succession in gravel-sand pits: a potential for restoration. – *Restor. Ecol.* **16**: 305–312.

- 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. & Tóthmérész, B. (2009): Seed bank and vegetation development of sandy grasslands after goose breeding. – *Folia Geobot.* **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. – *Biol. Conserv.* **143**: 806–812.
- Török P., Vida E., Deák B., Lengyel Sz. & Tóthmérész B. (2011): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. – *Biodivers. Conserv.* **20**: 2311–2332.
- Török P., Miglécz T., Valkó O., Kelemen A., Deák B., Lengyel Sz. & Tóthmérész B. (2012): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? – *J. Nat. Conserv.* **20**: 41–48.
- Török, P., Valkó, O., Deák, B., Kelemen, A. & Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. – *PLoS ONE* **9**: e97095.
- Valkó, O., Vida, E., Kelemen, A., Török, P., Deák, B., Miglécz, T., Lengyel, Sz. & Tóthmérész, B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonatóblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. – *Tájökol. Lapok* **8**: 53–64.
- Valkó, O., Tóthmérész, B., Kelemen, A., Simon, E., Miglécz, T., Lukács, B. & Török, P. (2014): Environmental factors driving vegetation and seed bank diversity in alkali grasslands. – *Agric. Ecosys. Environ.* **182**: 80–87.

Grassland recovery on soil-filled drainage channels in the Hortobágy National Park

Orsolya Valkó¹, Katalin Tóth¹ and Balázs Deák²

¹*University of Debrecen, Department of Ecology,
H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1, Hungary*

²*MTA-DE Biodiversity and Ecosystem Services Research Group,
H-4010 Debrecen, P. O. Box. 71, Hungary*

e-mail: valkoorsi@gmail.com

Elimination of drainage channels offers a viable solution for increasing landscape connectivity and eliminating landscape scars. We studied the spontaneous vegetation recovery of alkaline grasslands on 1-year-old and 6-year-old soil-filled drainage channels in the Hortobágy National Park. We asked the following questions. (i) How fast is the increase of *Festuca pseudovina* cover after soil-filling of the channels? (ii) How fast is the decrease of short-lived weed cover after soil-filling of the channels? (iii) How fast is the recovery of alkaline grasslands after soil-filling of the channels? We found that in the vegetation of the 6-year-old filled channels, *Festuca pseudovina* was present with high cover scores, similar to figures detected in studies where the species was sown in grassland restoration projects. We detected a very low cover of short-lived weeds (0.3-2.7%) in the vegetation of the 6-year-old filled channels. We found that grassland recovery on filled channels was fast, since their low surface-perimeter ratio likely supported the immigration of target species from the adjacent natural grasslands. Our findings suggest that for the restoration of such narrow landscape scars, where propagule input of target species is warranted from the adjacent natural grasslands, spontaneous grassland recovery can be a feasible and cost-effective restoration option.

Keywords: alkaline grassland, *Festuca*, fragmentation, grassland restoration, grazing, spontaneous succession