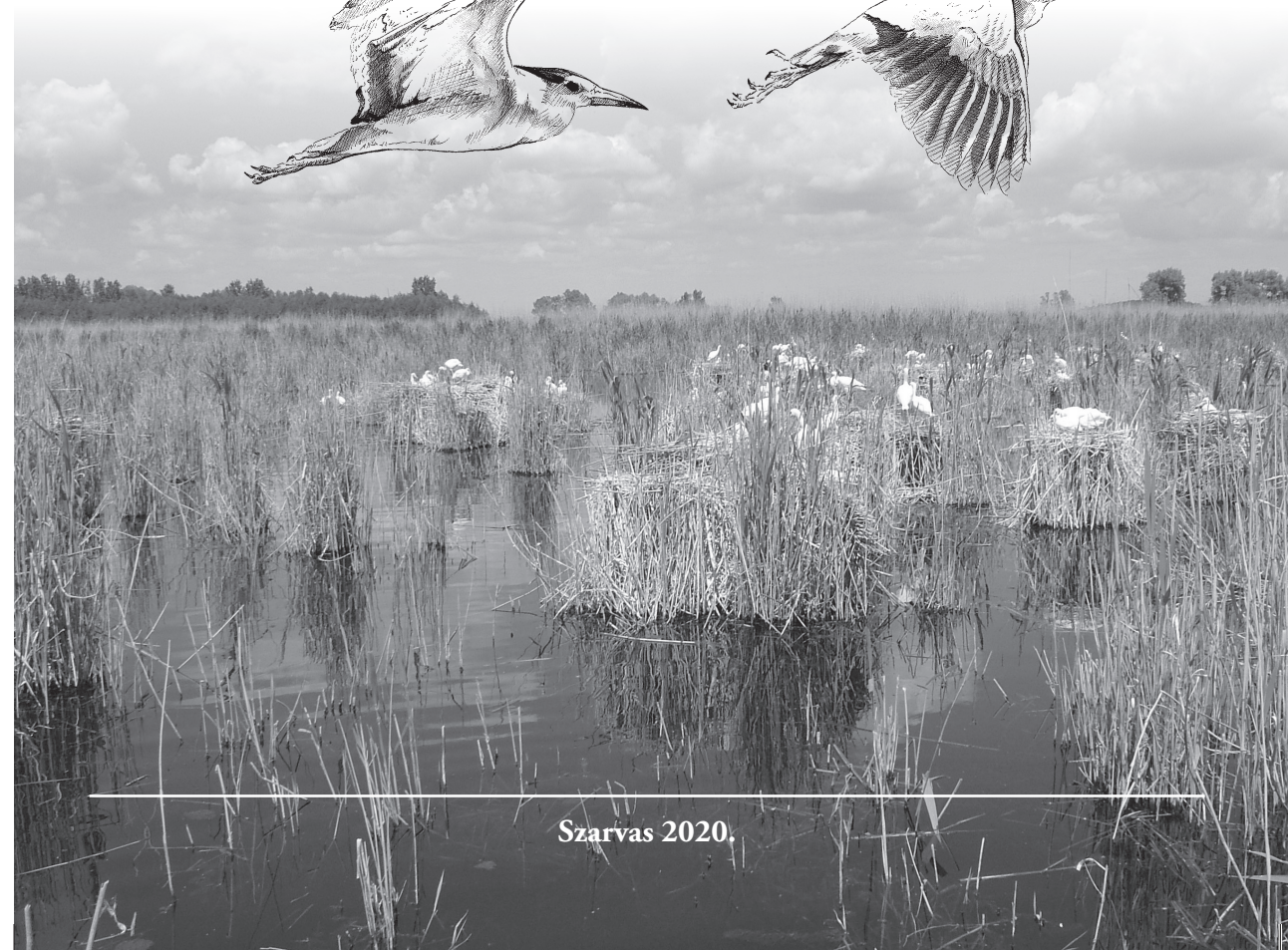




# CRISICUM

## 11.



CRISICUM XI. 2020

## **Egy Kárpát-medencei síkság–hegység flóragrádiens – A Tisza és a Bihar-csúcs közötti gyepek jellemzése, zonációs és vegetációtörténeti kontextusba helyezése**

*Molnár Ábel Péter – Demeter László*

### **Abstract**

**A lowland–mountain floristic gradient from the Carpathian Basin – The characterization of grasslands between the Tisza River and the Bihar Peak, and their positioning in a zonation and vegetation history context:** We conducted vegetation surveys from the Tisza River, through the Körös–Maros Interfluve to the Bihar Peak. We compiled species lists in 270 study sites altogether, aspiring completeness in all cases. We characterized the main grassland types along this lowland–mountain gradient, and assessed them from a zonation and vegetation history perspective.

According to the NMDS-analysis conducted on the species pool data, the grasslands in between the Tisza and the Bihar Peak fit to a gradient, and have species pools in strong connection with each other. The plakor grasslands (loess grasslands) of the Körös–Maros Interfluve to the foothills of the Zarandului Mountains can be considered as zonal meadow steppes, while the southern vegetation of the kurgans located close to the Tisza River is an extrazonal steppe in our view, and their species pool could have been selected from the zonal grasslands. The southern rocky hillsides from the edge of the Great Hungarian Plain (e.g. Dealul Mocrea) are extrazonal forest-steppes, with rocky intrazonality. The plakor grasslands of the Körös Interfluve, the edge plateau of the Great Hungarian Plain, and of hills and high mountains are originating from forest clearances, being formed in the place of zonal forests. On the southern rocky hillsides and mountain slopes (e.g. Petrani, Pietrele Negre) the intrazonal and extrazonal influences are prevailing simultaneously, with a potential role in the presence of the species-rich grassland flora.

Based on the paleoecological studies, in the area in between the Tisza River and the Bihar Peak a more or less continuous grassland gradient could have been present prior to the Holocene (30–11.7 thousand years ago). We presume that most of the species pool of the present-day natural grassland along this gradient originates from the species pool of the grasslands present during the Last Glacial Maximum (LGM; ~20–23 years ago). The species pool of the natural grasslands might have survived in its species-rich form the Holocene afforestation period in the plakor grasslands of the Körös–Maros Interfluve, at the edge of the alkali openings in the Körös Interfluve, in the more open forests located on the valley-sides from the edge plateau of the Great Hungarian Plain, and on the southern rocky hillsides and mountain slopes of the area between the edge of Great Hungarian Plain and the high mountain region.

In the studied area, the primary, natural grasslands might contain in a species-rich form a part of the species pool of the glacial grasslands, while the grasslands originating from forest clearances, in our view, might be originating from the grassland species pool already present during the glacial period that was put under selection pressure during the Holocene forest cover. Later, with the decrease of the forest cover (as a result of human activities at the end of the Holocene) this glacial grassland species pool developed in the forest clearances and got enriched with some newly colonizing species, while the closed forest specialists – in the lack of forests – mainly disappeared.

**Keywords:** Körös–Maros Interfluve, Bihar Mountains, Pannonicum, gradient analysis, bioclimatic zonation, vegetation history, forest-steppe.

**Kulcsszavak:** Körös–Maros köze, Bihar-hegység, Pannonicum, grádiens-elemzés, bioklimatikai zonáció, vegetációtörténet, erdőssztyepp.

## Bevezetés

Az elmúlt évszázadokban a természeti környezet pusztulása drasztikusan felgyorsult. A megmaradt természetközeli foltokon nem könnyű megelőzni a további degradálódást (VADÁSZ *et al.* 2016). A vegetációökológia az egyik fontos segédtudománya a természetvédelmi élőhely-kezelések tervezésének (VAN DER MAAREL – FRANKLIN 2012). Egy-egy élőhelyfolt rövid távú – még inkább hosszú távú – dinamikájának megértésében a táji környezet, annak múltjának, illetve a szomszédos tájakkal való kapcsolatrendszerének feltárása sokat segíthet. A grádiens-elemzésekkel olyan botanikai megismerésekre is lehetőség nyílik, melyekre az egyes tájak külön-külön történő vizsgálatával nem (WALTER 1974, DENGLE *et al.* 2012). Egy grádiens mentén történő részletes flóra- és vegetáció-jellemzés lehetőséget ad egy tájsorozat élőhelyeinek zonalitási (biogeográfiai) és vegetációtörténeti szempontú elemzéséhez, mely segítheti az adott tájak természetvédelmi élőhelykezeléseinek tervezését, koncepcionalizálását.

A Kárpát-medencében számos grádienselemzés segítette már vegetációökológiai tudásunk fejlődését (pl. ZÓLYOMI 1967, HORVÁTH 2002, FEKETE *et al.* 2008, FEKETE *et al.* 2014, SCHMOTZER 2019). A Kárpát-medencében a bioklimatikai zonalitás vizsgálata a régió érdekes és egyedi zonalitási mintázata (medence-zonalitás) és a hazai erdőssztyepek értelmezése miatt régóta kiemelt téma (KERNER 1863, BORBÁS 1900, RAPAICS 1918, Soó 1960, ZÓLYOMI – FEKETE 1994, MOLNÁR – KUN 2000, ILLYÉS – BÖLÖNI 2007). A Kárpát-medence biogeográfiai helyzetének (mediterrán és kontinentális szemi-arid régiók találkozási) és nagyfokú termőhelyi heterogenitásának köszönhetően kiemelt jelentőséggel bír az európai vegetációtörténeti, filogenetikai kutatások terén (pl. WILLIS *et al.* 2000, IVANOV *et al.* 2011, TZEDAKIS *et al.* 2013, MAGYARI 2015, KAJTOCH *et al.* 2016, PLENK *et al.* 2020). A paleoökológiai eredmények értelmezését nagyban segítheti a récents növényzet alapos ismerete, a vegetációdinamikai, vegetációtörténeti folyamatok retrospektív értelmezése (MOLNÁR 2009, POSCHLOD 2015, BIRÓ *et al.* 2018).

Jelen vizsgálatban egy, a Pannonicum belsejéből induló és kelet felé az első magashegységi csúcsig tartó tájsorozatot vizsgáltunk. A vizsgált grádiens a Tisza Csongrád és Szeged közötti szakaszától (75–80 m tszfm.) indul, áthalad a Körös–Maros közén (más néven Maros–Körös köze) és a Fekete-Körös völgyén keresztül ér fel a Bihar-hegység csúcsáig (Bihar-csúcs, 1849 m tszfm.).

A táj növényzete számos korai botanikusnak volt kedvelt vizsgálati tárgya. Ők készítették el a táj első grádiens-leírásait is. Kitaibel Pál a 19. század elején (Kitaibel útinaplói: GOMBOCZ 1945, LÖKÖS 2001), Anton Kerner a 19. század közepén (KERNER 1863), míg Borbás Vince (BORBÁS 1881) és Simonkai Lajos (SIMONKAI 1890) a 19. század végén kutattak a régióban. A 20. században Soó Rezső (Soó – MÁTHÉ 1938, Soó 1973), Zólyomi Bálint (ZÓLYOMI 1969) és Csűrös István (CSÜRÖS 1981) foglalkozott a tájak növényzetének nagyobb térléptékű értelmezésével.

Az utóbbi évtizedekben egy-egy régió részletes feldolgozása is megvalósult (pl. Körös–Maros köze: JAKAB 2012; Pannonicum Romániához tartozó sávja: KARÁCSONY – NEGREAN 2012; Arad megye: ARDELEAN 2006; Bihar-hegység: CSÜRÖS 1981). A Tiszától induló és a Bihar-csúcsig tartó (közel 200 km-es) grádiensre részletes vegetáció-jellemzés, zonalitási és vegetációtörténeti kérdéseket is tárgyaló elemzés azonban még nem készült.

Munkánkban a Tiszától a Bihar-csúcsig húzódó grádiens mentén található főbb gyeptípusokat botanikailag jellemezzük, kísérletet teszünk bioklimatikai zonációs modellbe helyezésükre, illetve gondolatokat, hipotéziseket fogalmazunk meg lehetséges vegetációtörténetük kapcsán. Munkánkkal bővíteni szeretnénk a Körös–Maros Nemzeti Park működési területén és a szomszédos romániai védett területeken található gyepek ismeretét. A cél, hogy segítsük a természetvédelmi élőhelykezelések hatékonyabb tervezését és kivitelezését, továbbá gazdagítani szeretnénk a Kárpát-medencei növényzetről (benne az erdőssztyepekről) és annak múltjáról alkotott képünket.

## **Anyag és módszer**

### **A vizsgált terület**

A vizsgált terület nyugaton a Tiszának a Körös (Csongrád) és a Maros (Szeged) torkolata közötti szakaszától indul (75–80 m tszfm., 518–520 mm/év), kelet felé a Maros-hordalékkúp Körös–Maros közére eső részén halad (80–100 m tszfm., 520–585 mm/év), majd a Zarándi-hegység peremének érintésével (100–430 m tszfm., 600–800 mm/év) a Körös-közön és az alföldperemi platókon keresztül (100–150 m tszfm., 600–700 mm/év) halad fel a Fekete-Körös völgyén és a környező domságokban (150–350 tszfm, 600–900 mm/év) a Bihar-hegységbe (350–1849 tszfm., 900–1200 mm/év), ahol a grádiens keleti vége a Pádis-fennsík és a hegység legmagasabb pontján, a Bihar-csúcson található.

### **Terepi mintavételezés és adatfeldolgozás**

A grádiens-alapú botanikai felvételezéseket 2018 (május–augusztus) és 2019 (április–szeptember) során végeztük (összesen 270 helyszín, ebből 102 tetető, 28 mezsgye, 34 erdős-gyepes mozaik stb.). Kiegészítésként felhasználtunk 2013–2017 között készített felvételeket, illetve a síksági részen végzett élőhelyterképezéseink tapasztalatait is (Csanádi-puszták: MOLNÁR *et al.* 2016; Hármaskörös hullámtér: MOLNÁR 2018a; Kigyósi-puszták: MOLNÁR 2018b; Kis-Sárrét és Cséffai Natúrpark: MOLNÁR – BIRÓ 2016) (1. ábra).

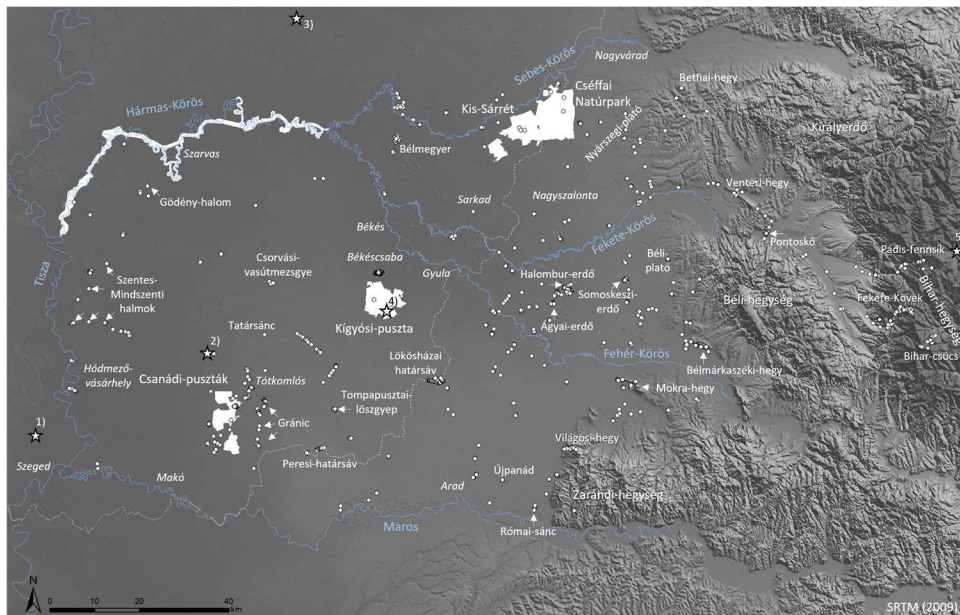
A botanikai felmérés főbb helyszíneit előre terveztük meg irodalmi források, szóbeli ajánlások és műholdfelvételek alapján. A botanikai felvételezés során teljességre törekvő fajlistákat készítettünk egy élőhelyfoltra, mozaikok esetén a különböző élőhelyfoltokra (a fajlistázott folt mérete néhány m<sup>2</sup> és néhány hektár között változhatott). A fajlistázás mellett az élőhelyfoltok és mozaikok részletes jellemzését, leírását is elkészítettük (pl. élőhely-struktúra, kompozíciós jellemzők, táji környezet), melyeket – részben az adatfeldolgozás során – egyéb fontos információkkal egészítettünk ki (pl. tájtörténet, geomorfológia, geológia).

A terepi felvételezés során a Tiszától (75–80 m) a Bihar-csúcsig (1849 m) tartó, közel 200 km-es grádiens valamennyi gyeptípusát igyekeztünk megmintázni. Jelen cikkben a tájak zonális és extrazonális gyepeit szeretnénk a grádiens mentén bemutatni és elemezni, ezért számos gyeptípusra nem térünk ki (pl. szikések, síksági mocsárrétek, hegységi üde magaskórósok).

A botanikai felvételezést diktafonra rögzítettük. A felvételeket Microsoft Word programba vittük be és rendeztük, melyből létrejött a letisztázott fajlistákat, élőhelyjellemezéseket és fényképeket is tartalmazó 1025 oldalas dokumentációs anyag (MOLNÁR – DEMETER 2020).

A fajok beazonosításához alapvetően a magyarországi (KIRÁLY 2009, KIRÁLY *et al.* 2011) és a romániai (CIOCARLAN 2009) növényhatározókat használtuk, szükség esetén megkerestük az adott fajcsoport szakértőit.





**1. ábra** A terepi mintavételek helyszínei (fehér pont: fajlistázott helyszínek; fehér folt: élőhelytérképezett területek) és a felhasznált palinológiai vizsgálatok lokalitásai (csillag: 1. SÜMEGI *et al.* 2015, 2. SÜMEGI *et al.* 2013, 3. WILLIS 2007, 4. SÜMEGI 2017, 5. GRINDEAN *et al.* 2015).

**Figure 1.** The location of the field study sites (white dots: sites with species lists compiled; white patches: areas with habitat maps compiled) and of the used palynological studies (star: 1. SÜMEGI *et al.* 2015, 2. SÜMEGI *et al.* 2013, 3. WILLIS 2007, 4. SÜMEGI 2017, 5. GRINDEAN *et al.* 2015).

A statisztikai elemzéshez olyan fajlistákat választottunk ki a felmérés során dokumentált fajlisták közül, melyek a cikk témájába illeszkednek (zonális és extrazonális) és egy jól lehatárolható élőhelyfoltra vagy élőhelytípusra vonatkoznak. A felvételek mérete széles skálán mozog (néhány m<sup>2</sup> – néhány hektár), de kiemelten figyeltünk arra, hogy egy adott élőhelyfolt/-típust jól reprezentáljon, ezért összehasonlíthatónak tartjuk egy ilyen gradiens-elemzés esetében. A kiválasztott fajlistákat Microsoft Excel programban rendeztük. A fafajok és az adventív fajok nélküli teljes gyepi fajlistákon (incl. alacsony cserjék) nem-metrikus többdimenziós skálázást (NMDS) végeztünk PAST programcsomag felhasználásával. Az NMDS elemzés egy robusztus módszer a grádiensek és a mintavételi helyszínek fajléfordulás-adatain alapuló (jelenlét/hiány) különbözőségének feltárására. Az egyes fajlisták hasonlóságát/különbségét a Bray-Curtis távolságfüggvénnyel számoltuk ki (BRAY – CURTIS 1957). A térképes ábrázolásokhoz QGIS Desktop 3.4.3 térinformatikai programot használtunk.

A gyepek bemutatását egy habitusjellemezéssel kezdjük, melyet egy szelektált fajlista követ (kizárólag a kiemelt információval bíró fajokat tüntettük fel), melyben a bejárások során észlelt fajadatokat közöljük, az irodalomból származó fajemléteket külön jelezzük. A fajneveket a The Euro+Med PlantBase ([ww2.bgbm.org/EuroPlusMed](http://www2.bgbm.org/EuroPlusMed)) és a The Plant List ([www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org))

adatbázisok nevezéktana alapján adjuk meg, ettől csak kivételes esetekben térünk el (pl. endemikus taxonok). A társulások nevezéktanában BORHIDI (2003) és DONIȚĂ *et al.* (2005) összefoglaló munkákat, az élőhelyek elnevezésében az ÁNÉR 2011-et követjük (BÖLÖNI *et al.* 2011).

A zonációs és vegetációtörténeti elemzésekhez korábbi tanulmányutak tapasztalataira (Kárpát-medence; Kirgizisztán és Kazahsztán, 2014; Urál-lábi sztyepek és erdőssztyepek, 2015; Kelet-Romániai-sík, 2016; Mongólia, 2017, 2019; Moldávia, 2018; Velebit és Alpok, 2019), illetve az alábbi két alfejezetben felvázolt ismeretanyagra támaszkodunk.

### **Vegetációtörténeti kontextusba helyezés**

Jelen munkában többnyire a holocén és az utolsó glaciális maximum idejére koncentrálnak, de ennek jobb megértése érdekében hasznosnak tartjuk röviden felvázolni a vizsgált gyepek hosszútávú történetét és a Kárpát-medence főbb vegetációtörténeti eseményeit.

A zárwatermők rendjei (pl. *Poales*, *Liliales*, *Fabales*, *Rosales*) ~200–50 millió éve (pl. L1 *et al.* 2019), nemzetségei ~35–5 millió éve, a ma élő fajok zöme pedig az elmúlt 5–10 millió évben alakult ki (pl. *Salvia* nemzetség: KRIEBEL *et al.* 2019, *Pulsatilla* nemzetség: SRAMKÓ *et al.* 2019).

A Földön az első gyeses ökoszisztémák Dél-Afrikában ~40–35 millió éve, Kelet-Euráziában ~23–20 millió éve, Nyugat-Euráziában (Mediterráneumban) ~21–16 millió éve alakultak ki (STRÖMBERG 2011). A gyeses ökoszisztémák és a gyepei fauna kifejlődése együtt kezdődött meg (RESTALLACK 2007).

Kelet-Európában 12 millió éve terjedtek szét a nagy kiterjedésű, kontinentális jellegű gyeses ökoszisztémák (erdőssztyepp komponenssel) és fokozatosan húzódtak be a Kárpát-medencébe (IVANOV *et al.* 2011, KOVÁČOVÁ *et al.* 2011), ahol ekkor a Paratethys–Pannon-tó szubtrópusi erdővel borított szigetvilága volt jelen (KVAČEK *et al.* 2006, KOVÁČOVÁ *et al.* 2011, HABLY 2013, UTEŠCHER *et al.* 2017), amelyben az Erdélyi-szigethegység egy nagyméretű szigetet alkotott (MAGYAR *et al.* 1999).

Az Európában 12 millió éve megjelenő gyepekkel együtt közép-ázsiai eredetű gyeses ökoszisztémákat kedvelő megaherbivór- (Hipparion-fauna; SPASSOV *et al.* 2006) és kisemlős-fauna jelent meg (VAN DAM 2006, MÉSZÁROS 1998), és a táji léptékű tüzek is jellemzőek voltak (FEURDEAN – VASILIEV 2019).

A Pannon-tó az üledékfelhalmozódás hatására fokozatosan zsugorodott, a Körös–Maros térségét kb. 5–6 millió éve hagyta el, és végül ~4,5 millió éve a Dél-Alföldre visszahúzódva szűnt meg (MAGYAR *et al.* 1999). Az Alföld felszínképződését ezt követően a szárazföldi üledékhalmozódás határozza meg (folyók és szél szállította üledékek).

A pliocénben a nyílt, gyeses élőhelyek jelenléte fluktuáló, de folytonos (KOVÁČ *et al.* 2006, KOVÁCS *et al.* 2011). A Kárpát-medencében 2,5–0,8 millió éve (kora-pleisztocén) meleg sztyepp és lombhullató erdő, 0,8–0,4 millió éve (középső-pleisztocén) hideg sztyepp és szubtrópusi lombhullató erdő ciklikus váltakozása volt jellemző (PAZONYI 2006), majd 0,4 millió évvel ezelőtől napjainkig (felső-pleisztocén és holocén) hosszabb ideig tartó, fokozatosan lehűlő hideg időszakokban sztyepek dominálnak (mamut-sztyepp), a rövid ideig tartó, hirtelen felmelegedéssel kialakuló melegebb időszakokban a lomberdők és az erdőssztyepek jellemzőek (PAZONYI 2006, JAKAB – SÜMEGI 2011).

A legutolsó eljegesedési maximum ~20–23 ezer éve volt (Last Glacial Maximum, LGM). A Kárpát-medencében ekkor hideg-kontinentális sztyepek és erdőssztyepek domináltak (SÜMEGI *et al.* 2012, MAGYARI 2015, JANSKÁ *et al.* 2017), melyek réccens vegetáció-strukturális párhuzamai a dél-szibériai Altáj és Szaján hegységeken találhatók (MAGYARI *et al.* 2014a). Az LGM után egy átmeneti, majd a holocén előtt közvetlenül megint egy kicsit hűvösebb időszak következett (felső-dryas: 13.000–11.700 éve), melyek során már megkezdődött a melegkedvelő lombos fajok LGM-utáni terjeszkedése (SÜMEGI *et al.* 2013). Munkánkban (késő-)glaciális vagy jégkorszak (végi)

kifejezések alatt elsődlegesen az LGM elejétől a felső-dryas végéig tartó időszakot értjük (23–11,7 ezer évvel ezelőtt).

A Kárpát-medencei szárazgyepek fajainak törzsfajlódása és área-alakulása nagyon heterogén, az egyes fajok megjelenése különböző (akár több) beáramlási irányhoz és eseményhez köthetők (KAJTOCH *et al.* 2016). Például a *Pulsatilla* genus elődje 23–15 millió éve Közép-Ázsia erdőiben élhetett, majd a hegységek kiemelkedésével és a globális lehűlés megindulásával létrejövő gyepek környezetben 15–13 millió éve alakulhatott ki a *Pulsatilla* nemzetség, mely az elmúlt 5–10 millió évben terjedt el széles körben Eurázsia és Észak-Amerika szárazgyepeiben (SRAMKÓ *et al.* 2019). Az *Astragalus onobrychis* a Kelet-Mediterráneumban alakulhatott ki, a pleisztocén során vándorolhatott be a Kárpát-medencébe, és a glaciális időszakokat is itt tölthette (ZÁVESKÁ *et al.* 2019, PLENK *et al.* 2020).

A Kárpát-medencei sztyepp- és erdőssztyeppfajok múltbeli klímaturése legalább megközelítőleg rekonstruálható a közép-ázsiai térségek hűvös-kontinentális (Urál-előtér Orenburg régióban; a Kárpát-medencében az LGM és a holocén közötti időszak klímája) és hideg-kontinentális klímákon (Mongólia; a Kárpát-medencében az LGM leghidegebb időszakainak klímája) való előfordulásukból. Megfigyelhető, hogy nem csupán a hűvös, de még a hideg-kontinentális klímán (Mongólia) is számos Kárpát-medencei szárazgyepi és nyílt-erdei faj előfordul a rétsztyepekben: pl. *Agropyron cristatum*, *Anemone sylvestris*, *Bromus inermis* (syn. *Bromopsis inermis*), *Campanula glomerata*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Galium verum*, *Hieracium umbellatum*, *Iris humilis*, *Iris ruthenica*, *Koeleria macrantha* (syn. *K. cristata*), *Lilium martagon*, *Medicago falcata*, *Phlomis tuberosa*, *Pulsatilla flavescens*, *P. patens*, *Solidago virgaurea*, *Spiraea media*, *Stipa capillata*, *Tephrosia integrifolia*, *Thalictrum foetidum*, *Th. minus*, *Th. simplex*, *Veronica incana* (kizárólag a 2017. és 2019. év során végzett terepmunkák során rétsztyepekben dokumentált fajokat tüntettük fel; a teljes magyar és mongol flóra összevetéséről lásd MÉSZÁROS 1989). Ezek alapján azzal a feltételezéssel élünk, hogy a Kárpát-medencében élő állományaik is jelen lehettek az elmúlt néhány tízezer év klimatikai ingadozásai során a mai előfordulásukkal reprezentált tájakban, és további feltételezésünk, hogy a velük ma együtt élő, filogeográfiailag a mediterrán térséghez köthető, nehezen terjedő fajok is jelen lehettek a tájakon belül (pl. *Teucrium chamaedrys*, *Sternbergia colchiciflora*, *Convolvulus cantabrica*).

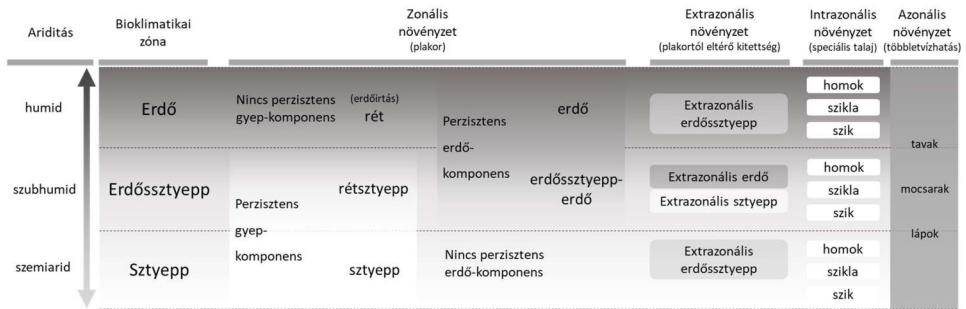
A legújabb genetikai, fajterjedési, fajökológiai, vegetációtörténeti eredmények (MAGYARI *et al.* 2014b, KAJTOCH *et al.* 2016, SRAMKÓ *et al.* 2019, PLENK *et al.* 2020) egyaránt abba az irányba mutatnak, hogy a Kárpát-medencében az adott táj réccens lágyszárú fénykedvelő/fénytüdő (gyepi) fajkészletének nagy része a legutóbbi eljegesedési maximumot (LGM) is az adott tájon belül tölthette. A jelenlegi szárazgyepi fajok zöme alkototta a glaciális időszak hideg-kontinentális sztyeppjeinek és rétsztyeppjeinek fajkészletét. Ez a fajkészlet a holocén során az erdő zónában „melegkori refúgiumokban” maradt többnyire fenn (pl. sziklás délies oldalakon) (KAJTOCH *et al.* 2016), míg az Alföldön valószínűleg a fajok csupán termőhelyi átrendeződés léptékben mozogtak, tehát lényeges flóra-csere táji szinten nem történt.

## **Bioklimatikus kontextusba helyezés**

Az elemzések során zonális, extrazonális, intrazonális és azonális növényzetet különböztetünk meg (WALTER 1974, BORHIDI 2003). A *zonális* növényzet a makroklímának megfelelően, plakor-termőhelyen fejlődik ki (plakor: a többletvízhatástól független, lösz vagy hasonló alapközetű sík vagy nem számottevően lejtős felszín, *sensu* VYSOTSKY 1909). Az *extrazonális* vegetáció a plakortól eltérő kitértegen (pl. kurgán délies oldala, hegy északias oldala), vagy egyéb mezokörnyezeti okból jön létre (pl. láperdővel körülvett hát). A zonálistól eltérő talajadottságon (pl. homok, szik, agyag) alakul ki az *intrazonális* növényzet, mely a talaj speciális víz- és

tápanyaggazdálkodása miatt rendszeresen eltér a zonális növényzettől, és minden zónában sajátos jellegekkel bír. Extrazonális (kítetttség) és intrazonális (talajtani) hatás együtt is érvényesülhet (pl. sziklás délies kítetttségű oldalak, homokbucka délies oldala). Az *azonális* növényzet a zónáktól többnyire független, erős többletvízhatásra kifejlődő növényzet (pl. lápok, tavak, mocsarak).

Az erdőssztyepp-zónát a récents klimatikai viszonyok hatására kifejlődni képes növényzet alapján határozzuk meg: az erdőssztyepp-zóna az arid és a humid régiók közötti ariditási grádiens azon szakasza, ahol zonálisan (a táji plakoron) természetes körülmények között erdő és gyepp egyaránt képes huzamosan fennmaradni (2. ábra) (BERG 1959, LAVRENKO 1969, WALTER 1974, ZÓLYOMI – FEKETE 1994, VARGA *et al.* 2000 alapján). Az erdőssztyepek gyepp-komponense potenciálisan erdő termőhely (de huzamosan ellen tud állni az erdősződésnek), tehát a sztyepp-zóna gyeppjénél (sztyepp) üdőbb termőhelyű, ezért ettől elválasztva rétsztyeppnek nevezzük (orosz: луговая степь/lugovaja sztyepp, angol: meadow steppe, német: Wiesensteppe). A rétsztyepek a sztyepekkel (sztyepp-zóna zonális/plakor gyeppje) szoros kapcsolatban állnak (biogeográfiai, florisztikai, vegetációtörténeti stb.), rendszeresen együttesen vannak jelen egy tájon belül (domborzati heterogenitás okozta extrazonalitás miatt), fajkészletük átfedést mutat. Az erdőssztyepek erdő-komponensét erdőssztyepp-erdőnek nevezzük, és hasonlóan rokonságban állnak a humidabb régiók erdőivel. Az erdőssztyepek cserjés komponensének karakteres fajai Európában a *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Prunus tenella* (syn. *Amygdalus nana*), *Prunus fruticosa* (syn. *Cerasus fruticosa*), *Rosa* spp., *Spiraea crenata*.

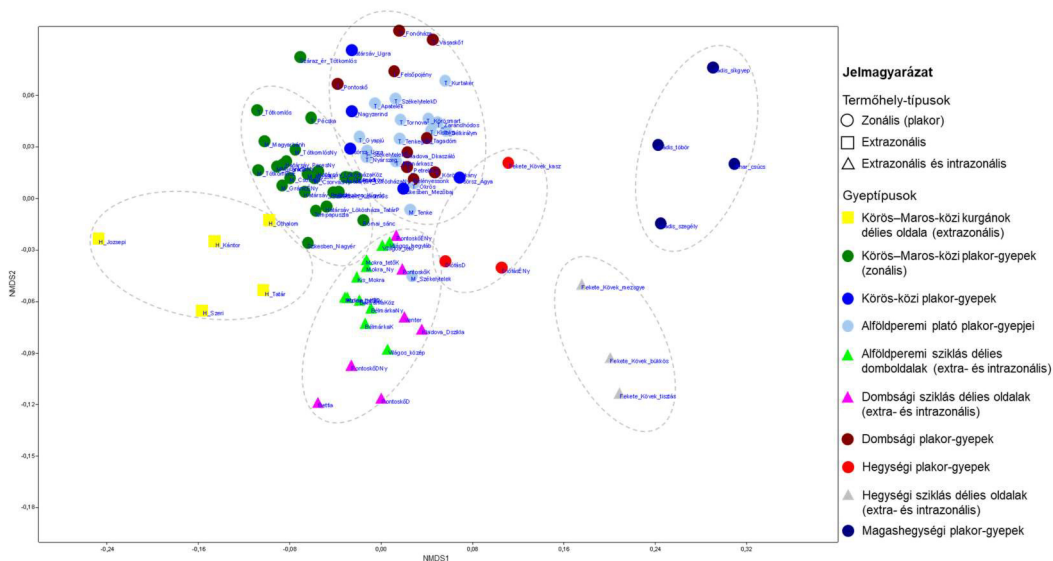


2. ábra Az eurázsiai erdőssztyepp-zóna bioklimatikai zonációs modellje  
**Figure 2.** The bioclimatic zonation model of the Eurasian forest-steppe zone

A Kárpát-medence zonalitási vizsgálata kiemelt jelentőségű, mert nem kizárólag az Észak-Euráziára jellemző észak–déli zonalitás, hanem a medence közepétől a hegysek felé tartó körkörös zonalitás is megfigyelhető (VARGA *et al.* 2000).

### Eredmények és megvitatásuk

A Tisza vonala és a Bihar-csúcs közötti táji grádiens mentén a zonális és az extrazonális gyepeket elemeztük (3–4. ábra). A NMDS (3. ábra) alapján a Tisza vonala és a Bihar-csúcs közötti gyepek fajösszetételük alapján szoros kapcsolatban állnak, egy grádiens rajzolnak ki.



**3. ábra** A Tisza–Bihar-csúcs grádiens gyepeinek NMDS elemzése

**Figure 3.** The NMDS analysis of grasslands of the Tisza River–Bihar Peak gradient

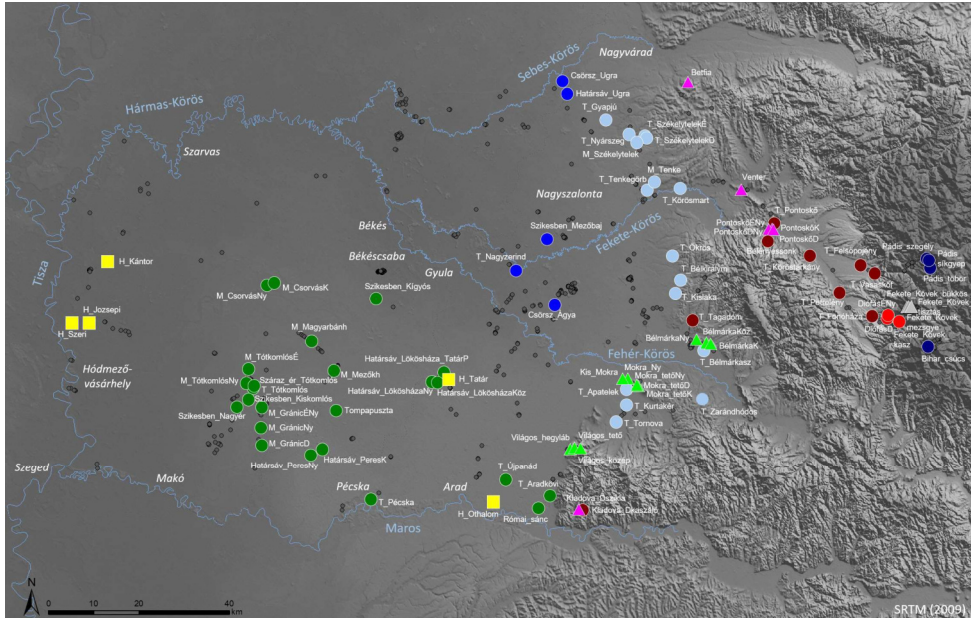
A zonális és a tisztán extrazonális növényzet grádiense a 3. ábra felső ívében a Körös–Maros-közi kurgánok délies oldalától a magashegységi plakor-gyepkegig rajzolódik ki. Ebből az ívből ágaznak le az adott zónák extrazonális–intrazonális típusai (sziklás délies oldalak).

Az összes típust figyelembe véve két nagyobb csoportosulás különíthető el: 1) síksági, dombsági és hegységi gyepek, és 2) a hegységi sziklás délies oldalak és a magashegységi plakor-gyepkeg.

Az 1) csoport tovább bontható: a Körös–Maros-közi kurgánok délies oldala elkülönül a Körös–Maros-közi plakor-gyepkegtől; külön csoportot alkotnak és teljesen átfednek a Körös-közi plakor-gyepkeg, az alföldperemi plató plakor-gyepjei és a dombsági plakor-gyepkeg; külön csoportot alkotnak, de többnyire átfednek az alföldperemi sziklás délies domboldalak és a dombsági sziklás délies oldalak; a hegységi plakor-gyepkeg halmaza az utóbbi két csoporthoz kapcsolódik, de azoktól elkülönül, a hegységi sziklás délies oldalak felé mutat. A 2) csoporton belül a hegységi sziklás délies oldalak és a magashegységi plakor-gyepkeg egymástól elkülönülnek, nem fednek át.

Az alábbiakban a főbb gyeptípusokat ismertetjük (habitus, jellegzetes fajkészlet), illetve gondolatokat fogalmazunk meg zonalitási modellbe helyezésükkel és vegetációtörténetükkel kapcsolatban.





4. ábra A Tisza–Bihar-csúcs grádiens NMDS elemzésében felhasznált gyepek lokalitásai (a jelöléseket lásd a 3. ábra jelmagyarázatában)

Figure 4. The location of the grasslands considered in the NMDS analysis of the Tisza River–Bihar Peak gradient

#### Körös–Maros-közi kurgánok délies oldala

A Körös–Maros-közi kurgánokat (halomsírokat, kunhalmokat) a késő rézkorban – kora bronzkorban a jamnajak (Kr.e. 3600–2800) és a római korban a szarmaták (Kr.u. 50–450) emelték temetkezési céllal (DANI – HORVÁTH 2012, BEDE 2016). Később számos egyéb funkciójuk volt (pl. kilátó pont, felhordás nélküli másodlagos utántemetkezés, határjelölés). A Tiszához közeli halmok növényzete többnyire megsemmisült vagy erősen degradált állapotú, de néhány esetben értékes gyepek maradt fenn rajtuk (BEDE 2010).

A Szentés és Mindszent térségében található kurgánok közül az elemzésbe csak a legjobb állapotú délies kitétségű gyepeket tartalmazókat vettük be: Szeri-halom, Jozsepi-halom és Kántor-halom (továbbiakban Tiszához közeli kurgánok). Délies oldalukon lőszfálnövényzet (*Agropyron cristati-Kochietum prostratae* Zólyomi 1958) van jelen (5. ábra). A gyepek stabilak, perzisztensek, általában nem nagyobbak 100–400 m<sup>2</sup>-nél, nagyon fajszegények, *Agropyron cristatum*, *Elymus hispidus* (syn. *Elytrigia intermedia*) és *Stipa capillata* által domináltak. Az elemzésbe vont kurgánok délies oldalainak további jellegzetes fajai: *Allium sphaerocephalon*, *Arenaria serpyllifolia*, *Asparagus officinalis*, *Berteroa incana*, *Erodium ciconium*, *Erysimum diffusum*, *Euphorbia salicifolia*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Kochia prostrata*, *Leopoldia comosa* (syn. *Muscari comosum*), *Marrubium peregrinum*, *Medicago falcata*, *Salvia nemorosa*, *Scabiosa ochroleuca*, *Thymus pannonicus* (syn. *Thymus pulegioides* subsp. *pannonicus*), *Verbascum phoeniceum*.

A Tiszához közeli degradált növényzetű halmokon magaskórós eutróf gyomnövényzet jellemző, ezért ezeket nem vettük bele az elemzésbe (pl. Gödény-halom, Sáp-halom).

A Tatár-halom a lökösházai határsávban található, délies oldalán kétszikűek dominálta zárt gyepek találhatók, az *Agropyron cristatum* csak a halom tetején apró foltokban van jelen. Jellemző fajok: *Artemisia campestris*, *Bromus inermis*, *Dianthus pontederæ*, *Erysimum diffusum*, *Festuca valesiaca*, *Linaria genistifolia*, *Melica transilvanica*, *Potentilla recta*, *Salvia nemorosa*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sedum maximum*, *Silene otites*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Thymus pannonicus*, *Tordylium maximum*, *Verbascum austriacum*, *Verbascum phoeniceum*.

Az aradi Öt-halom már az Alföld peremén található, a Zarándi-hegységtől mindössze 13 km-re. Az öt darab, egy vonalban sorakozó nagyméretű halom délies oldalain *Elymus repens*, *Salvia austriaca*, *Lepidium draba* és *Alopecurus pratensis* dominálta, repetitív fajkészletű, közepesen eutróf zárt gyepek találhatók. Jellemző fajok: *Dianthus pontederæ*, *Elymus hispidus*, *Falcaria vulgaris*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Linaria biebersteinii*, *Marrubium peregrinum*, *Peucedanum alsaticum*, *Salvia austriaca*, *S. nemorosa*, *S. pratensis*, *Stachys recta*, *Teucrium chamaedrys*, *Verbascum phoeniceum*.



**5. ábra** Tiszához közeli kurgánok délies oldala Mindszent közelében (bal oldalon Szeri-halom, jobb oldalon Jozsepi-halom)

**Figure 5.** The southern slope of kurgánok nearby the Tisza River, Mindszent area (left: Szeri mound, right: Jozsepi mound)

Az NMDS elemzés alapján a Körös–Maros-közi plakor-gyepekhez az aradi Öt-halom a leghasonlóbb, míg a Szentés környéki halmok és a lökösházai Tatár-halom távolabb helyezkedik el (3. ábra).

A Tatár-halom a kurgánok csoportján belül az alföldperemi sziklás domboldalak felé húz, mely hegységközeliségéből adódhat (35–45 km). A Szentés környéki halmok nem mutatnak kapcsolatot az alföldperemi sziklás délies oldalakkal, azoktól jól elkülönülnek. A zonalitási modell szerint a Tiszához közeli kurgánok délies gyepeit erdőssztyepp-klimában található, kitettség miatt szárazabb termőhelyű, löszös alapkőzetű szárazgyepek, tehát extrazonális sztyeppnek tekinthetjük. Fajszegénységüket és a táj sztyeppi kötődésű ritka fajainak hiányát (pl. *Salvia nutans*, *Adonis volgensis*) valószínűleg több ok együttesen magyarázhatja: (1) az állományok kis kiterjedésük

(minden esetben maximum néhány 10 m<sup>2</sup>), izoláltságuk miatt egy kipusztult faj visszatelepülése korlátozott, (2) a holocén során képződtek (a maihoz hasonló zonális gyepekből jöhetett létre fajkészletük), (3) az erdőssztyepp-zónára jellemző nagyon szélsőséges csapadékösszegű évek váltakozása (erdő-év, sztyepp-év) „kikoptatja” a valamelyik szélsőséget nem tűró fajokat erről a nagyon stresszelt termőhelyről.

A Zarándi-hegység előterében található aradi Öt-halom délies gyepeiben már nem érzékelhető markáns sztyeppi jelleg, itt valószínűleg humid erdőssztyepp a zonális klíma, és a kurgán déli oldalán a zonálisnál szárazabb, de még erdőssztyepp-növényzet (a zonális rétsztyepptól szárazabb rétsztyepp) lehet jelen, ezért állhat fajkészletében a löszgyepekhez legközelebb (3. ábra).

### Körös–Maros-közi plakor-gyepek

A Körös–Maros-közi plakor-gyepek nagyon kis kiterjedésben maradtak meg, többnyire vonalas létesítmények mentén (út- és határmezsgyék, sáncok, román-magyar határsáv), szikespusztai zárványokban, temetőkben, halmok északias oldalán és a Tompapusztai-löszgyepen.

A Tiszához közel a nagyon kisszámú megmaradt zonális gyepek jellegzetes fajai a *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*, *Dianthus pontederæ*, *Echium italicum*, *Marrubium peregrinum*, *Medicago falcata*, *Nonea pulla*, *Ornithogalum pyramidale*, *Thymus pannonicus*, *Trifolium diffusum*, *Veronica prostrata*.

Az elemzésbe a Körös–Maros közének belső régiójából és a Zarándi-hegység előteréből tudunk tipikus természetközeli plakor-gyepet bevonni.

A Körös–Maros közének belső régiójában, tehát a Szarvas–Makó vonal és a román–magyar államhatár közötti részen a plakor-gyepek összességében igen fajgazdagok, csak erős bolygatás hatására (pl. túllegeltetés utáni felhagyás, sáncolás) cserjésednek, elsődleges állományaik szinte egyáltalán nem. Ennek a száraz klíma mellett a zárt gyökérszövet, ezáltal az erős gyökérkonkurencia lehet az oka. Társulástani kategorizálás szerint löszpusztarétek (*Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae* Zólyomi ex Soó 1964), az ÁNÉR 2011 szerint löszgyepnek (H5a; BÖLÖNI *et al.* 2011) tekintjük (pl. MOLNÁR 1992, CSATHÓ – JAKAB 2012). Legjellemzőbb gyakori fajaik: *Bromus inermis*, *Elymus repens*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia virgata*, *Falcaria vulgaris*, *Festuca rupicola*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Galium verum*, *Hypericum perforatum*, *Medicago falcata*, *Pimpinella saxifraga*, *Poa angustifolia*, *Salvia austriaca*, *S. nemorosa*, *Thymus pannonicus*.

Bizonyos mezsgyék, temetők, az államhatársáv egyes szakaszai és a Tompapusztai-löszgyep (6. ábra) kimagaslóan értékes fajkészletet őriznek, helyenként igen jól strukturált gyeses–magaskörös fiziognómiával jellemezhetőek. Degradációt a mezsgyékben a szántóközelségből adódó tápanyagtöbblet és a növényvédőszer-besodródás okoz, melynek hatására rendszeres a nitrogéndús magaskörös gyomnövényzet kialakulása (*Elymus repens*, *Urtica dioica*, *Conium maculatum* felszaporodása). Jellegzetes fajok: *Agropyron cristatum*, *Ajuga laxmannii*, *Allium atropurpureum*, *Asparagus officinalis*, *Asperula cynanchica*, *Astragalus austriacus*, *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*, *Cerinthe minor*, *Chamaecytisus virescens/rochelii*, *Cirsium boujartii*, *Cynoglossis barrelieri* (syn. *Anchusa barrelieri*), *Dianthus pontederæ*, *Elymus hispidus*, *Erodium ciconium*, *Euphorbia glareosa*, *E. salicifolia*, *E. seguieriana*, *Filipendula vulgaris*, *Hieracium bauhini* (syn. *Pilosella bauhini*), *Hypericum elegans*, *Genista tinctoria*, *Inula germanica*, *Jacobaea vulgaris* (syn. *Senecio jacobaea*), *Knautia arvensis*, *Lavatera thuringiaca*, *Leopoldia comosa*, *Linaria biebersteinii*, *Linaria genistifolia*, *Linum austriacum*, *Marrubium peregrinum*, *Nonea pulla*, *Onobrychis arenaria*, *Ononis spinosa* subsp. *hircina* (syn. *Ononis spinosiformis*), *Ornithogalum pyramidale*, *Orobanche elatior*, *Phlomis tuberosa*, *Potentilla arenaria*, *P. recta*, *Prunus tenella*, *Ranunculus polyanthemos*, *Rhinanthus rumelicus*, *Rosa gallica*, *Salvia verticillata*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sedum maximum*,

*Senecio doria*, *Seseli varium*, *Silene otites*, *Stachys recta*, *Stipa capillata*, *Taraxacum serotinum*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Thesium ramosum*, *Thymus pannonicus*, *Trifolium alpestre*, *T. medium*, *Verbascum austriacum*, *Veronica orchidea* (syn. *Veronica spicata* subsp. *orchidea*), *Veronica spicata*, *Vinca herbacea*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola ambigua*. A kiemelkedően ritka fajok is zömében mezsgyéken maradtak meg: *Adonis volgensis*, *Dictamnus albus*, *Salvia nutans*, *Galium glaucum*, *Oxytropis pilosa*.

A szikespusztákban megmaradt fajgazdag löszgyepek jellemzően gyepes fiziognómiájúak, tehát a pázsitfűvek alkotják a biomassza zömét (pl. *Festuca rupicola*, *Poa angustifolia*, ritkán *Elymus hispidus*, *Festuca valesiaca*). Magaskórós habitust szinte kizárólag a *Phlomis tuberosa* és a *Thalictrum minus* ad (ritkán *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*, *Verbascum austriacum*). Nincsenek jelen a klasszikus, mezsgyékre jellemző magaskórós fiziognómiájú löszgyepek. Jellegzetes fajok: *Adonis vernalis*, *Asperula cynanchica*, *Astragalus austriacus*, *Centaurea jacea* agg., *Chrysopogon gryllus*, *Dianthus ponederae*, *Elymus hispidus*, *Euphorbia seguieriana*, *Filipendula vulgaris*, *Hieracium bauhini*, *Jacobaea vulgaris*, *Knautia arvensis*, *Medicago falcata*, *M. minima*, *Nonea pulla*, *Ononis spinosa* subsp. *hircina*, *Ornithogalum pyramidale*, *Phlomis tuberosa*, *Potentilla arenaria*, *Ranunculus illyricus*, *Rhinanthus rumelicus*, *Scabiosa ochroleuca*, *Stachys officinalis* (syn. *Betonica officinalis*), *Sternbergia colchiciflora*, *Taraxacum serotinum*, *Thalictrum minus*, *Thymus pannonicus*, *Viola ambigua*.

A Körös–Maros közének keleti részén az újanádi temetőben egy cserjéssel körülvelt, az elmúlt években ritkán kezelt, helyenként magaskórós fiziognómiájú löszgyep található. Jellegzetes fajai: *Chamaecytisus virescens/rochelii*, *Chrysopogon gryllus*, *Cynoglossis barrelieri*, *Elymus hispidus*, *Galium glaucum*, *Hieracium umbellatum*, *Inula salicina*, *Ornithogalum pyramidale*, *Rosa gallica*, *Salvia pratensis*, *Seseli varium*, *Stachys recta*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Trifolium alpestre*, *T. medium*, *Veronica chamaedrys*.

A Zarándi-hegység tövében található plakor-gyepekben (györöki Római-sánc, aradkövi temető) kiemelt szerepe van a *Chrysopogon gryllus*-nak (általában a gyep alapszövetét adja) (6. ábra), illetve jelen vannak a többi síksági plakor-gyepre kevésbé jellemző fajok, például az *Arenaria procera* (syn. *Eremogone procera*), a *Peucedanum oreoselinum* és a *Xeranthemum annuum*. Ezek a gyepek a hegység közelsége ellenére sem cserjésednek intenzíven, melyben szerepe lehet a rendszeres kezelésnek (temetőben kaszálás, sáncon égetés). Jellegzetes fajaik: *Arenaria procera*, *Asperula cynanchica*, *Centaurea jacea* agg., *C. scabiosa* subsp. *spinulosa*, *C. stoebe*, *Chondrilla juncea*, *Chrysopogon gryllus*, *Dianthus ponederae*, *Elymus hispidus*, *Festuca rupicola*, *Festuca valesiaca*, *Festuca pratensis*, *Geranium sanguineum*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus nissolia*, *L. pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Medicago falcata*, *Onobrychis arenaria*, *Ornithogalum pyramidale*, *Peucedanum oreoselinum*, *Petrorrhagia prolifera*, *Potentilla arenaria*, *Rosa gallica*, *Rumex acetosella*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa ochroleuca*, *Seseli varium*, *Silene otites*, *Stachys officinalis*, *S. recta*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Thymus pannonicus*, *Trifolium alpestre*, *T. medium*, *T. montanum*, *Xeranthemum annuum*.





**6. ábra** Körös–Maros-közi plakor gyepek (bal oldalon a Tompapusztai löszgyep, jobb oldalon a győri Római-sánc)

**Figure 6.** Plakor grasslands from the Körös–Maros Interfluve (left: the loess grassland from Tompapuszta, right: the Roman ditch from Ghioroc)

A Körös–Maros köze középső régiójának plakor-gyepjei a Zarándi-hegység előterében találhatóktól nem különböznek el az NMDS elemzés alapján (3. ábra). A Tisza vonala és a Zarándi-hegység között nincs lényeges térszint-emelkedés (nincs alföldperemi plató), viszont van egy ariditási grádiens (pl. CHEVAL *et al.* 2017), mely a sokéves csapadékátlagból is kirajzolódik (Szeged 518 mm, Mezőkovácsháza 553 mm, Arad 585 mm; forrás: [www.en.climate-data.org](http://www.en.climate-data.org)).

A Körös–Maros köze középső régiójának plakor-gyepjei nem mutatnak sztyeppes jelleget (vö. a Tiszához közeli kurgánok már igen), és a Zarándi-hegység közelében lévők nem térnek el tőlük lényegesen (3. ábra), továbbá igen perzisztensek, cserjésedésük nagyon lassú, de termőhelyükön potenciálisan zárt erdő is képes huzamosan fennmaradni (lásd telepített tölgyesek, kőrisesek). Ezek alapján a Körös–Maros köze középső és keleti részének plakor-gyepjeit erdősztyepp-zónában található zonális rétsztyepeknek tekinthetjük.

Az NMDS elemzésen a csoporttól egyedül elkülönülő pont a tótkomlósi Száraz-ér mederbelseji teraszán található, zonálisnál kicsit üdőbb, dús magasgyepű állomány (*Centaurea jacea* agg., *C. scabiosa* subsp. *spinulosa*, *Ononis spinosa* subsp. *hircina*, *Peucedanum alsaticum*, *Seseli varium*). Távolsága a plakor-gyeppektől jól mutatja a csoporton belüli hasonlóságot.

A Körös–Maros-közi plakor-gyepek fajkészlete az NMDS alapján gyenge kapcsolatban áll az alföldperemi sziklás délies oldalak gyepjeivel (ezek hatása inkább a közvetlen alattuk lévő gyepekben sejtethető, pl. győri Római-sánc).

A Körös–Maros-közi elsődleges plakor-gyepekben széles körben elterjed specialista fajok zöme ma még a pionír felszínre (parlagok) is nagyon nehezen terjed, zárt szövetű gyepekben pedig terjedésük nem érzékelhető (pl. *Sternbergia colchiciflora*, *Phlomis tuberosa*, *Thalictrum minus*). A múltban egyfelől terjedésük lehetett hatékonyabb (pl. hűvösebb/humidabb klíma, megaherbivórfauna), vagy akár még gyengébb (pl. zárt szövetű gyepek táji dominanciája magas lehetett az LGM-után, lásd SÜMEGI *et al.* 2013). Nehezen tudjuk elképzelni, hogy a hegységi délies oldalaktól vagy az Észak-Balkánról a Körös–Maros köze teljes területét képes lett volna kolonizálni – a mára csak nyomokban megmaradt – gazdag löszgyepi fajkészlet.



Közép-ázsiai tapasztalataink alapján a Körös–Maros-közi elsődleges plakor-gyeppek meghatározó fajainak zöme a hideg-kontinentális klímájú LGM időszakot a Körös–Maros közén belül vésszelhette át, sőt nem tartjuk kizártnak, hogy egyes fajoknak kifejezetten kedvező volt ez a klíma (pl. *Phlomis tuberosa*, *Thalictrum minus*).

Azt feltételezzük, hogy a Körös–Maros-közi plakor-gyeppek (lőszgyeppek) fajai nem az LGM után kolonizálták a régiót (szemben az Új-Ősmátra-elmélettel: ZÓLYOMI 1958, BORHIDI 2004; továbbá vö. klasszikus Ősmátra-elmélet: BORBÁS 1900, RAPAICS 1918), hanem a fajkészlet – nagyjából a maihoz hasonló összetételben – jelen volt a tájban az utolsó glaciális maximum (LGM) idején is (23–20 ezer évvel ezelőtt), és ezt követően (pl. a holocénban) a fajok csupán termőhelyi átrendeződés léptékben mozogtak. Azt a hipotézist fogalmazzuk meg ezzel, hogy a Körös–Maros-közi lőszgyepi fajkészlet (a *Galium verum*-tól és a *Sternbergia colchiciflora*-tól – akár a *Cynoglossis barrelieri*-n keresztül – a *Salvia nutans*-ig és az *Adonis volgensis*-ig) minimum az LGM előtől (30 ezer éve) jelen van az Alföld Körös–Maros-közi részén.

A Körös–Maros köze felszínmorfológiájára az elmúlt néhány tízezer évben a Maros számottevő hatással volt (kivéve a Battonyai-hát löszdolina-rendszerét) (SÜMEGHY 2014), mely ennek a fajkészletnek a táji előfordulását valószínűleg nem befolyásolta, mert folyamatosan voltak ármentes hátaik (nem csak a Battonyai-hát), illetve az árterekben is előfordulhattak ligetes erdők és rézstyeppek (SÜMEGI *et al.* 2013, SÜMEGI 2017).

A Körös–Maros-közi táj képét a paleolitikumban az ember csak áttételesen, a megaherbivór-fauna vadászataival befolyásolhatta (mamutsont vadászat nyomai ~16 ezer évvel ezelőttről, in SÜMEGI *et al.* 2012). A neolitik közösségek (6–8 ezer éve) megkezdték a szántógazdálkodást (GULYÁS – SÜMEGI 2011), illetve a táj üde termőhelyei környékén feltételezhetően jelen lévő kis erdőfoltokat és cserjéseket fokozatosan elkezdheték visszaszorítani. A bronzkorban (~3–5 ezer éve) a természetes megaherbivór-fauna visszaszorult (NÉMETH *et al.* 2017), miközben a háziasított állatállomány felszaporodott (BARTOSIEWICZ 2005), ezáltal a tájban egy holocén legelés-kontinuitással számolhatunk. Az Árpád-korból nincsen plakor-termőhelyű erdőkre adat a vizsgált terület magyarországi részéről, és a táj nagy részét ekkor már szánhatták, mellyel a török hódoltság alatt többnyire felhagytak (MOLNÁR 1996, MOLNÁR 2009). Ezeket a parlagokat a 18–19. század során törték fel újra, a 20. században közel minden lehetséges plakor termőhelyen szántógazdálkodás történik.

Úgy véljük, hogy a holocén során a lőszgyeppek fajkészlete lényegesen nem változott. Az állományok fokozatos fragmentálódása, a fragmentumokban fennmaradt állományok fajkészletének esetleg néhány fajjal történő bővülése (pl. *Bothriochloa ischaemum*) történhetett.

### Körös-közi plakor-gyeppek

A Körös-köz a Fehér-Körös és a Sebes-Körös közötti, hazai és romániai oldalt egyaránt magába foglaló része az Alföldnek. A szabályozások előtt alacsony fekvésű része a Körösök ártere volt, benne ármentes háttakkal. Kelet felé az alföldperemi-platón keresztül (Nyárszegi-plató, Béli-plató) emelkedik a térszín a dombságba és hegységbe (Királyerdő, Béli-hegység).

A Körös-köz plakor-gyepjei ma temetőkben, erdei tisztásokon és nyiladékokon, sáncokon (Csörsz-árok), mezsgyéken és szikes mozaikokban fordulnak elő.

A Kis-Sárrét térségében a szikes mozaikokban galagonyával és kökénnyel erősen cserjésedő, magasgyepű, helyenként magaskórós fiziognómiájú felszáras gyeppek találhatóak, melyekben a lőszgyeppek fajai (pl. *Elymus hispidus*, *Teucrium chamaedrys*) mellett humidabb gyeppek fajai is megjelennek (pl. *Cirsium canum*, *Clematis integrifolia*, *Briza media*). Jellegzetes fajaik: *Asparagus officinalis*, *Asperula cynanchica*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus inermis*, *Centaurea jacea* agg., *C. scabiosa* subsp. *spinulosa*, *Centaureum erythraea*, *Cerinthe minor*, *Cirsium furiens*, *Falcaria vulgaris*,

*Filipendula vulgaris*, *Galatella linosyris*, *Genista tinctoria*, *Hypericum perforatum*, *Inula helenium*, *Inula salicina*, *Knautia arvensis*, *Koeleria macrantha*, *Lathyrus pratensis*, *Medicago falcata*, *Odontites verna*, *Ononis spinosa* subsp. *hircina*, *Peucedanum alsaticum*, *Phlomis tuberosa*, *Ranunculus polyanthemos*, *Rhinanthus rumelicus*, *Rosa gallica*, *Salvia nemorosa*, *S. pratensis*, *Serratula tinctoria*, *Stachys officinalis*, *Stellaria graminea*, *Thalictrum minus*, *Th. lucidum*, *Thesium ramosum*, *Thymus pannonicus*, *Verbascum austriacum*, *Veronica orchidea*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola elatior* subsp. *elatior*.

A Körös-köz déli részének (Erdőhát) belső régiójában – a múltbeli árvízi hatásnak köszönhetően – erdőkkel körülvett üde gyepek jellemzőek, melyek a löszgyepi fajok közül már igen keveset tartalmaznak, viszont megjelennek kifejezetten humid gyepekre jellemző fajok: pl. *Silene flos-cuculi* (syn. *Lychnis flos-cuculi*), *Peucedanum carvifolia*, *Polygala comosa*. Tipikus állományuk az Ágyai-erdő egyik belső nyiladéka, melyen áthalad a Csörsz-árok, illetve a nagyzerindi temető. Jellegzetes fajaik: *Artemisia pontica*, *Campanula glomerata*, *C. patula*, *C. persicifolia*, *C. trachelium*, *Carex palleascens*, *Clematis integrifolia*, *Colchicum autumnale*, *Cruciata laevipes*, *Dianthus collinus*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Galium rubioides*, *Genista ovata*, *Heracleum sphondylium*, *Holcus lanatus*, *Hypericum maculatum*, *Inula salicina*, *Knautia arvensis*, *Lactuca quercina* subsp. *quercina*, *Lactuca quercina* subsp. *chaixii*, *Lathyrus niger*, *L. pratensis*, *L. sylvestris*, *Medicago falcata*, *Melampyrum bihariense/nemorosum*, *Oenanthe banatica*, *Ornithogalum pyramidale*, *Peucedanum alsaticum*, *P. carvifolia*, *Pimpinella saxifraga*, *Polygala comosa*, *Pulmonaria mollis*, *Ranunculus acris*, *R. polyanthemos*, *Rosa gallica*, *Rubus* cf. *hirtus*, *Rumex thyriflorus*, *Salvia austriaca*, *Salvia nemorosa*, *Sedum maximum*, *Seseli annuum*, *S. varium*, *Silene baccifera* (syn. *Cucubalus baccifer*), *Silene flos-cuculi*, *Stachys officinalis*, *Stellaria graminea*, *Thalictrum lucidum*, *Thymus pannonicus*, *Trifolium medium*, *T. montanum*, *Verbascum austriacum*, *V. phoeniceum*, *Veronica chamaedrys*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

A Körös-közi plakor-gyepekre jellemző a löszgyepi és a dombsági plakor-gyepek fajkészletének keveredése. A gyepek egy részében sziki magaskórós hatás (értsd. *Peucedano-Asteretum sedifolii* Soó 1947 corr. Borhidi 1996) is érvényesül (*Peucedanum officinale*, *Iris spuria*, *Artemisia pontica*, *Galatella sedifolia*, *Veronica orchidea*).

A Körös-köz növényzetének alapmátrixát – a kétszáz évvel ezelőtt megkezdődő folyószabályozásokig – az ártérhez kapcsolódó keményfaligetek dominálták (nyugat felé egyre kisebb kiterjedéssel), míg a szigetek magasabb részein kisavanyodó talajú erdős-cserjés mozaikok (tölgyesek és galagonyás–kökényesek), az ártereken és a háti mélyedésekben ligetes és fátlan mocsarak, a hátak átmeneti zónáiban pedig kisebb-nagyobb szikes (al)talajú tisztások lehettek jelen.

A táj természetközeli élőhelyei az elmúlt 200 évben szinte teljesen eltűntek. Az egykori tájat alkotó vegetáció-mozaikot, annak szerkezeti és fajkészleti jellemzőit a megmaradt természetközeli erdőfoltokban előforduló példák alapján vázolhatjuk fel.

A Halombur-erdőben megfigyelhető az erdős alapmátrixban a szikes tisztások jelenléte. Az ürmös–vakszikes, a sziki magaskórós és a mocsárrét gyeptípusok változatosan mozaikolnak. A szikes tisztások peremzónájában számos tájilag értékes faj előfordul (pl. Halombur-erdő: *Colchicum autumnale*, *Hieracium umbellatum*, *Campanula rapunculus*, *Stachys officinalis*, *Iris graminea*, *Serratula tinctoria*).

A Halombur-erdőben és a Baji-erdőben is megfigyelhető az erdősült mocsarak és a háti gyertyános-tölgyesek közötti keskeny parti szegélyzónában egy cserjeszegény, dús gyepszintű sáv, melyben erdei, mocsárréti és erdőssztyeppréti fajok egyszerre vannak jelen (pl. *Silene flos-cuculi*, *Deschampsia cespitosa*, *Hieracium umbellatum*, *Convallaria majalis*, *Campanula glomerata*, *Centaurea jacea* agg., *Thalictrum lucidum*).

A Somoskeszi-erdőben egy ligetes fiziognómiájú erdőfoltban a *Peucedanum officinale* és a *Gentiana pneumonanthe* együtt fordul elő számos értékes lágyszárú fajjal (pl. *Stachys officinalis*,

*Sedum maximum*, *Cytisus ratisbonensis*, *Serratula tinctoria*, *Centaurea macroptilon*, *Rosa gallica*), miközben az erdő nyugati részéről KARÁCSONYI – NEGREAN (2012) a kiemelten erdei specialista *Adoxa moschatellina*-t említi, Csermőtől délre pedig az *Erythronium dens-canis*-nak került elő felmérésünk során egy minimum többszáz töves állománya (lásd in DEMETER – MOLNÁR 2020). A nehezen terjedő gyeper-specialista és erdő-specialista fajok együttes előfordulása a Körös-közben az erdők és a gyepek tájon belüli hosszútávú – akár glaciális és holocén kori – párhuzamos előfordulására hívhatják fel a figyelmet.

A megmintázott Körös-közi plakor-gyepek az alföldperemi platók plakor-gyepjeivel és a dombsági plakor-gyepekkel átfednek, egy csoportot alkotnak (3. ábra). Ennek elsődleges oka valószínűleg, hogy legalább részben erdőirtás-eredetűek, fajkészletüket a táj nyiltabb erdői alatti flórából kaphatták (pl. szikes tisztások szegélye, mocsarak peremzónája), de nem kizárható, hogy a dombságból érkező vízfolyásoknak is van valamilyen szerepe (véleményünk szerint nagyon csekély).

A táj makroklimája az erdő és az erdőssztyepp határán mozoghatott a holocén során, melyet mezo- és mikroklimatikusan a Körösök és a mocsarak humidabbá tehetek. Ez lehetett az oka, hogy a táj plakorjai teljesen beerdősödtek a holocén során és csak intrazonális (szikes tisztások) és azonális (mocsárperemi) termőhelyeken lehettek jelen részleges erdőszűltséggű fajgazdagabb gyepfoltok.

A táj gyepi fajkészletének eredetével kapcsolatosan feltételezzük, hogy a késő-glaciális (LGM–felső-dryas) alacsonyabb erdőszűltséggű ártéri közegében a háti és ártéri gyepekben a mai fajok nagy része jelen lehetett, melyek a holocén során kifejlődött zárt-erdős alpmátrixban a szikes tisztások és a mocsarak peremén maradtak fenn. Továbbá e fajkészlet táji szintű fennmaradásában szerepe lehet az embernek is, ugyanis tájatalakító tevékenysége – gyepek kiterjedésének növelése – már a neolitikumban megindult (pl. Vésztő-Mágor; Ecségfalva; WILLIS 2007), és azóta ez a hatás nagyjából folyamatosnak tekinthető (VÍSY 2003).

### Alföldperemi plató plakor gyepjei

A Tiszántúl alföldi síkja és a hegységek között megfigyelhető egy lősz alapkőzetű plató-sor, mely kb. 20–50 méterrel magasabb az Alföld szintjénél (120–150 m tszf.m.), de még nem dombsági geomorfológiájú. A platók fokozatosan lejtnek az alföldi sík felé, ezért nyugati határukat a legtöbb esetben nehéz meghatározni. Az Alföld és a dombság között a Zarándi-hegység lábánál nem található ilyen plató, de a hegység északnyugati előterében már megjelenik (Tornovai-plató, Bokszei-plató), a Béli-hegység előterében végig (Béli-plató), Tenke és Nagyvárad között kb. 10 km széles sávban van jelen (Nyárszei-plató). Utóbbi kettő néhány mély aszóvölgygel tagolt.

A platókon erdőtalajok jellemzőek, napjainkban többnyire szántóföldi gazdálkodást folytatnak rajtuk. Erdők kis kiterjedésben maradtak meg, a gyepek zöme pedig erős juhlegeltetés alatt áll, ezért fajszegény. Szinte kizárólag temetőkből, mezsgyéken és nyiladékokon vizsgálhatók a táj értékes gyepjei.

A plató sík részén és a völgyoldalokban található temetők fajgazdag gyepjei magaskórósodásra, és néhány tíz év kezeléshiányt követően intenzív cserjésedésre hajlamosak. Kaszált állományaik kétszikűekben gazdagok, jól strukturáltak. A plató sík részein található elemzésbe bevont temetők: Tornova, Kurtakér, Apatelek, Zarándhódos, Bélmárkaszek, Bélkirálymező, Ökrös, Kislaka, Tenkegörbed, Székelytelek, Gyapjú. Jellegzetes fajok: *Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arabis glabra*, *Asperula cynanchica*, *Briza media*, *Campanula patula*, *C. rapunculoides*, *Carex spicata*, *Centaurea jacea* agg., *C. scabiosa* subsp. *spinulosa*, *Centaureum erythraea*, *Cirsium canum*, *Clematis integrifolia*, *Colchicum autumnale*, *Crepis biennis*, *Cynosurus cristatus*, *Cytisus ratisbonensis* (syn. *Chamaecytisus ratisbonensis*), *Dianthus collinus*, *Dorycnium* sp., *Elymus hispidus*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Filipendula vulgaris*, *Genista ovata*,

*G. sagittalis*, *G. tinctoria*, *Glechoma hirsuta*, *Hieracium bauhini*, *H. umbellatum*, *Holcus lanatus*, *Inula helenium*, *I. salicina*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus nissolia*, *L. pratensis*, *Lembotropis nigricans*, *Leucanthemum vulgare*, *Luzula campestris*, *Lysimachia punctata*, *L. vulgaris*, *Medicago falcata*, *Ononis spinosa* subsp. *hircina*, *Orchis morio*, *Origanum vulgare*, *Ornithogalum pyramidale*, *Peucedanum alsaticum*, *P. carvifolia*, *P. oreoselinum*, *Polygala comosa*, *Prunella laciniata*, *Pulmonaria mollis*, *Ranunculus acris*, *R. auricomus*, *R. polyanthemos*, *Rhinanthus rumelicus*, *Rosa gallica*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sedum maximum*, *Serratula tinctoria*, *Seseli annuum*, *S. varium*, *Silene flos-cuculi*, *Solidago virgaurea*, *Stachys officinalis*, *S. recta*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum lucidum*, *Thymus pannonicus*, *Tordylium maximum*, *Trifolium medium*, *T. ochroleucon*, *T. pratense*, *Verbascum austriacum*, *V. phoeniceum*, *Veronica austriaca* (syn. *Veronica jacquinii*), *V. chamaedrys*, *V. orchidea*, *V. spicata*, *V. teucrium*, *Viola elatior* subsp. *elatior*.

A völgyoldalokban a plakor-gyepkekhez nagyon hasonló gyepek találhatóak, valamivel vékonyabb humuszréteggel. Magaskórósodásra hajlamosak, de helyenként felritkuló gypsözvet jellemzi ezeket. Rendszeresen fordulnak elő jó növekedésű tölgyek (*Quercus cerris*, *Q. robur*, *Q. petraea*) a legszárazabb termőhelyeken is. A völgyoldalak közül a nyárszegi temetőt, a székelyleleki északi temetőt és a székelyleleki völgyoldali mezsgyét vettük be az elemzésbe. Jellegzetes fajok: *Agrostis canina*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus inermis*, *Campanula glomerata*, *Centaurea jacea* agg., *C. scabiosa* subsp. *spinulosa*, *Chamaecytisus albus*, *Clematis integrifolia*, *Cytisus ratisbonensis*, *Dianthus collinus*, *D. pontederiae*, *Dorycnium* sp., *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Genista ovata*, *Glechoma hirsuta*, *Helianthemum ovatum*, *Hieracium umbellatum*, *Inula salicina*, *Knautia arvensis*, *Medicago falcata*, *Ononis spinosa* subsp. *hircina*, *Ornithogalum pyramidale*, *Peucedanum alsaticum*, *Rhinanthus rumelicus*, *Rosa gallica*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa ochroleuca*, *Stachys officinalis*, *S. recta*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum simplex*, *Thymus pannonicus*, *Trifolium medium*, *Verbascum phoeniceum*, *Veronica austriaca*, *V. spicata*, *Xeranthemum annuum*.

A fajokban leggazdagabb erdei nyiladékot Tenke határában találtuk. A széles nyiladék fokozatosan cserjésedik, de a rendszeres szárazzásnak köszönhetően rendezett, jó fajkészletű gyeppoltok vannak jelen. A nyiladékban a Tenke–Nagyvárad fűt halad, mely már 1783-ban, az Első Katonai Felmérésen ([www.mapire.eu](http://www.mapire.eu)) is szerepel. Jellegzetes fajok: *Anthemis tinctoria*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arabis glabra*, *Campanula patula*, *Carex spicata*, *C. tomentosa*, *Centaurea jacea* agg., *Clinopodium vulgare*, *Cruciata glabra*, *C. laevipes*, *Cytisus ratisbonensis*, *Dianthus collinus*, *Euphorbia virgata*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Ficaria verna*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Genista ovata*, *Glechoma hirsuta*, *Hieracium bauhini*, *Hypericum perforatum*, *Inula salicina*, *Koeleria macrantha*, *Luzula campestris*, *Moenchia mantica*, *Oenanthe banatica*, *Pimpinella saxifraga*, *Ranunculus acris*, *R. polyanthemos*, *Rosa gallica*, *Sedum maximum*, *Silene flos-cuculi*, *Stellaria graminea*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus pannonicus*, *Trifolium medium*, *T. ochroleucon*, *Verbascum phoeniceum*, *Veronica chamaedrys*, *V. prostrata*.

Általánosságban elmondható, hogy a táj gyepei és gypes-cserjés mozaikjai erdei specialistákat szinte nem tartalmaznak, miközben gazdag gyepi fajkészletük van. Utóbbiak közül többet is sikerült kimutatni a platók zártabb erdőiből. Az erdők fő fajaja a *Quercus cerris* és a *Q. robur*, de gyakori a *Q. frainetto* és a *Q. petraea* is. Az alsó lombszint és a cserjeszint többnyire ritkás, csak foltokban jellemző a *Carpinus betulus*, *Crataegus* spp., *Cornus mas* felszaporodása. Megmintázott erdők: székelyleleki lékes erdő, Tenkei-erdő, Tenkegőrbedi-erdő, Bélmárkaszék–Hévízkáránd közötti erdő, Mokra-hegy északi előterében található erdő. Erdők alatt előforduló gyepekben is megtalálható fajok: *Agrimonia eupatoria*, *Agrostis canina*, *Calamagrostis epigejos*, *Campanula glomerata*, *C. patula*, *Centaurea jacea* agg., *Centaureum erythraea*, *Cirsium canum*, *Clinopodium vulgare*, *Cruciata glabra*, *C. laevipes*, *Cytisus ratisbonensis*, *Dianthus armeria*, *Ficaria verna*, *Fragaria viridis*, *Genista ovata*, *Genista tinctoria*, *Glechoma hirsuta*, *Hieracium umbellatum*,

*Hypericum perforatum, Inula britannica, I. salicina, Iris graminea, Juncus effusus, Leucanthemum vulgare, Odontites verna, Oenanthe banatica, Peucedanum cervaria, Poa angustifolia, P. compressa, Primula veris, Pulmonaria mollis, Rosa gallica, Senecio erucifolius, Serratula tinctoria, Silene baccifera, S. coronaria (syn. Lychnis coronaria), S. flos-cuculi, Stellaria graminea, Tanacetum corymbosum, T. vulgare, Trifolium alpestre, T. medium, Veronica chamaedrys, Vincetoxicum hirsutinaria.*

Az Alföld-peremi platók plakor-gyepjei az NMDS elemzésen egy csoportot képeznek a Körös-közi gyepekkel és a dombsági plakor-gyepekkel (3. ábra). Az egyedüli eltérő fajösszetételű helyszín a székelyleki mezsgye (fajgazdag délkeleti kitétséggű extrazonalitású völgyperem), melyet valószínűleg nyílt erdő boríthatott, ezért lehet az alföldperemi sziklás délies domboldalakhoz hasonló. Az alföldperemi platók erdő-zónába sorolhatók, a völgyoldalak délies kitétségein lehet jelen mezoklimatikusan az erdőssztyepp klíma.

A térségből nem rendelkezünk paleoökológiai vizsgálattal, de az általános Kárpát-medencei paleobotanikai kutatások (pl. FEURDEAN *et al.* 2014, MAGYARI 2015) és a paleoklíma alapú élőhely-modellezések (JANSKÁ *et al.* 2017) alapján a késő-glaciálisban (az LGM elejétől a felső-dryas végéig) ezekre a platókra – legalább részben – gyepes alpmátrixot rekonstruálhatunk, a völgyületekben cserjésekkel és erdőfoltokkal. A mai erdőtalajok alapján a holocénben a platók fokozatosan teljesen beerdősödtek. Feltételezünk, hogy a glaciális gyep fajkészletének egy része továbbélt a holocénkori platóerdőkben és az aszóvölgyek oldalaiiban. Az emberi tevékenység során keletkezett nyílt gyepes területeken – melyek ma már csak a temetőken, mezsgyéken, nyiladékokban vizsgálhatók – ez a fajkészlet terjedt szét.

Ez alapján feltételezzük, hogy a tájban található diverz gyepek fajkészlete nem szomszédos régiókból települt be az emberi erdőirtások után, hanem többnyire az LGM idején is a tájban előforduló, a holocén idején a nyíltabb és zártabb erdőkben jelen lévő, onnan az erdők felnyitását követően szétterjedt fajokból áll.

A platógyepesek tehát erdőirtásokon jöttek létre, fajkészletük ezért fedhet át jelentősen a dombsági és a Körös-közi plakor-gyepekkel (3. ábra).

A táj LGM idejű gyepjeinek fajkészlete valószínűleg csak kisrészben élt túl az erdők alatt, számos – ma már csak szomszédos tájakban élő – faj kipusztulhatott. További fajok tűnhetettek el az erdők gyepékké alakítása során is. Zárt gyertyános-tölgyes alatt találtuk meg Hévízkáránd határában a *Gladiolus imbricatus*-t, mely véleményünk szerint a holocén megelőző hűvösebb időszakokban a táj üdőbb gyepjeiben is jelen lehetett, ugyanis a faj előfordul hűvös-kontinentális sztyepp klímán az Urál-lábi Burtyinszkaja-sztyepp fátlán völgyalji vízösszefolyásaiban (együtt a *Gentiana pneumonanthe*-val).

Az erdőgazdálkodás miatt homogén zárt plakor-erdők alatt ma ritkán találhatók meg az említett növények, de számos faj előkerül, ha lékes vágás során megritkul a lombszint (pl. székelyleki lékes erdő). Ezt – a fajok lassú terjedéséből kiindulva – nem réccens betelepülésnek, hanem vegetáló egyedek aktivizálódásának véljük. Ez alapján feltételezzük, hogy a fényigényes fajkészlet egy része a plakorerdőkben is nagy számban fordulhatott elő (vö. KUN – BÖLÖNI 2016), és a lékdinamikának megfelelően aktivizálódott: zárt stádiumnál vegetatív (csak levél), lék-eseménynél generatív fiziológia. A táj nyíltabb erdői a délies völgyoldalokban lehettek, ezekben élhettek túl a leginkább fényigényes fajok (amelyek nem képesek huzamosan árnyékban vegetálni).

A nyiladékokon rendszeresen fajgazdag gyepeket találunk. Véleményünk szerint a nyiladékok számos olyan fajt fenntarthatnak és akár fel is szaporíthatnak, melyek eredetileg az erdő azon sávjában éltek, és mára a szomszédos erdőrészek alól kipusztultak (pl. mesterséges felújítás miatt), vagy huzamos ideje vegetálnak a homogén zárt-erdő stádium miatt. Az erdei nyiladékok emiatt kiemelt ökológiai értéket képviselnek (vö. ZÖLYOMI 1957, KUN – BÖLÖNI 2016).



## Alföldperemi sziklás délies domboldalak

A Maros és Nagyvárad közötti alföldperem déli részének különlegessége – az alföldperemi plató részleges hiánya mellett –, hogy számos meredek hegy emelkedik az alföldi sík fölé, míg északabbra lankás domságok dominálnak. Fajgazdag délies oldalaik miatt a Zarándi-hegység Világosi-várhegyét, a Mokra-hegyet és a Bélmárkaszéki-hegyet emelhetjük ki.

A Világosi-várhegyet (430 m) az elmúlt évszázadokban erősen túlleltethették (19–20. századi képek, lásd in MOLNÁR – DEMETER 2020), ennek ellenére számos értékes fajt tartalmaz a cserjésekkel, facsoportokkal átszőtt délies gyepe: *Anthemis tinctoria*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arabis glabra*, *Asperula cynanchica*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Carthamus lanatus*, *Centaurea macroptilon*, *C. stoebe*, *Chamaecytisus albus*, *Chondrilla juncea*, *Chrysopogon gryllus*, *Cleistogenes serotina*, *Convolvulus cantabrica*, *Cytisus ratisbonensis*, *Elymus hispidus*, *Festuca valesiaca*, *Galium glaucum*, *G. tenuissimum*, *Genista sagittalis*, *Glechoma hirsuta*, *Helianthemum ovatum*, *Helictotrichon adsurgens*, *Hieracium echinoides* (syn. *Pilosella echinoides*), *Inula hirta*, *Koeleria macrantha*, *Lathyrus latifolius*, *L. niger*, *Linaria* cf. *biebersteinii*, *Luzula campestris*, *Medicago falcata*, *Melica picta*, *Peucedanum cervaria*, *Phleum phleoides*, *Polygala comosa*, *Potentilla arenaria*, *Rhamnus saxatilis*, *Rhinanthus rumelicus*, *Rosa gallica*, *Rumex acetosella*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Scleranthus annuus*, *Sedum maximum*, *Seseli varium*, *Spiraea media*, *Stachys officinalis*, *S. recta*, *Stellaria graminea*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Tordylium maximum*, *Trifolium medium*, *T. montanum*, *Verbascum austriacum*, *Veronica austriaca*, *V. chamaedrys*, *V. spicata*, *Vinca herbacea*, *Vincetoxicum hirsutinaria*.

Borosjenőtől közvetlenül délre szigethegyként emelkedik ki az alföldi síkból a Mokra-hegy (370 m), melynek délies oldalán kiemelten fajgazdag gyepek-erdős mozaik található (7. ábra). A gyepek-cserjés délies oldalon a kis tisztások szegélyeiben fajgazdag magaskórós fiziognómiájú lejtősztyepprétek jellemzőek: *Allium flavum*, *Allium rotundum*, *Anthemis tinctoria*, *Arabis glabra*, *Buglossoides purpureoacerulea*, *Bupleurum praealtum*, *Campanula glomerata*, *Carduus collinus*, *Chamaecytisus albus*, *Chrysopogon gryllus*, *Cleistogenes serotina*, *Crupina vulgaris*, *Cynoglossis barrelieri*, *Cytisus ratisbonensis*, *Dianthus pontederiae*, *Doronicum hungaricum*, *Echium maculatum*, *Elymus hispidus*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Filipendula vulgaris*, *Galatella linosyris*, *Galium flavescens*, *Galium glaucum*, *Genista ovata*, *Geranium sanguineum*, *Helianthemum ovatum*, *Helictotrichon adsurgens*, *Hesperis tristis*, *Inula ensifolia*, *I. hirta*, *I. salicina*, *Iris pumila*, *Jacobaea vulgaris*, *Lathyrus niger*, *Lembotropis nigricans*, *Linaria* cf. *biebersteinii*, *Ornithogalum pyramidale*, *Peucedanum cervaria*, *Phleum phleoides*, *Phlomis tuberosa*, *Poa pannonica*, *Polygala comosa*, *Potentilla arenaria*, *P. recta*, *Prunus tenella*, *Rhamnus saxatilis*, *Rosa gallica*, *R. spinosissima*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Scleranthus annuus*, *Scorzonera hispanica*, *Sedum maximum*, *Stachys officinalis*, *S. recta*, *Tanacetum corymbosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Tordylium maximum*, *Trifolium alpestre*, *T. medium*, *Trinia ramosissima*, *Verbascum austriacum*, *Veronica austriaca*, *V. chamaedrys*, *V. orchidea*, *V. spicata*, *Vicia lutea*, *Vinca herbacea*, *Vincetoxicum hirsutinaria*, továbbá egy időszakos csurgóvíznél előfordul a *Peucedanum officinale* is. A többnyire fátlan délies kopáron ritkás szövetű gyepek található, melyet a *Cleistogenes serotina*, a *Festuca valesiaca*, az *Alyssum alyssoides* és a *Stipa pulcherrima* dominál, továbbá előfordul még a szegélyek fajain kívül az *Aegilops cylindrica*, *Althaea hirsuta*, *Cephalaria transylvanica*, *Lathyrus sphaericus*, *Silene bupleuroides*, *S. otites*, *Sherardia arvensis*, *Xeranthemum cylindraceum*. A Mokra-hegy nyugati, alacsonyabb nyúlványán (153 m) is hasonlóan fajgazdag mozaik található, ennek kiemelt faja az *Ornithogalum sphaerocarpon*.



7. ábra Mokra-hegy (bal oldalon nyugatias apró tisztások, jobb oldalon délies nagy tisztás)  
Figure 7. Dealul Mocrea (left: western small openings, right: southern large opening)

A Bélmárcaszéki-hegy (280 m) délies oldalán található apró tisztások fajgazdagsága a Mokra-hegyhez hasonló. A hosszan elnyúló hegy délies kitétségű oldalán kis méretű tisztások sorakoznak, fajkészletük erősen repetitív: *Allium flavum*, *Anthemis tinctoria*, *Asperula cynanchica*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Buglossoides purpurocaerulea*, *Campanula persicifolia*, *Carduus collinus*, *Carex michelii*, *Chrysopogon gryllus*, *Cleistogenes serotina*, *Colchicum autumnale*, *Cynoglossis barrelieri*, *Cytisus ratisbonensis*, *Dianthus ponederae*, *Elymus hispidus*, *Festuca valesiaca*, *Galatella linoxyris*, *Galium glaucum*, *Genista ovata*, *Geranium sanguineum*, *Inula ensifolia*, *I. hirta*, *I. salicina*, *Lappula squarrosa*, *Lathyrus niger*, *Lembotropis nigricans*, *Linaria* cf. *biebersteinii*, *Luzula campestris*, *Orphantha lutea* (syn. *Odontites lutea*), *Peucedanum cervaria*, *P. officinale* (néhány tő), *Phleum phleoides*, *Poa pannonica*, *Potentilla arenaria*, *P. recta*, *Prunella laciniata*, *Rosa gallica*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sedum cepaea* (félárményékban), *Sedum maximum*, *Seseli annuum*, *Stachys officinalis*, *S. recta*, *Tanacetum corymbosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Trifolium alpestre*, *T. medium*, *T. ochroleucon*, *Verbascum austriacum*, *V. phoeniceum*, *Veronica austriaca*, *V. spicata*, *Vincetoxicum hircundinaria*, *Xeranthemum annuum*. A fás-cserjés foltokat többek között a *Quercus pubescens*, *Juniperus communis*, *Rhamnus saxatilis* alkotja, előfordul alattuk az *Asplenium adiantum-nigrum*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypoglossum*, *Tamus communis*.

Az alföldperemi dombok már erdőklímába tartoznak, ezért a Világosi-hegy, a Mokra-hegy és a Bélmárcaszéki-hegy délies oldalainak növényzete erdő zónában lévő, délies kitétség miatt extrazonális erdőssztyepek lehetnek. A vulkanikus ágyazati kőzet rendszeresen megközelíti a löszös felszínt, helyenként ki is bukkan, tehát az extrazonalitáshoz még egy intrazonális hatás is adódik. Ezek együttesen eredményezhetik, hogy a potenciálisan kialakulni képes erdők záródása nem lehet teljes.

A Világosi-hegy holocénkori zárótársulása valószínűleg egy, többnyire zárt foltok alkotta, helyenként felnyíló ezüsthársas-tölgyes lehetett, míg a Mokra-hegyé az erősebb kitétség és a síksági környezet miatt valamivel nyíltabb lehetett (pl. molyhos tölgyes bokorerdő). A Bélmárcaszéki-hegy apróbb tisztásai a holocén során ugyancsak ligetes szerkezetű molyhostölgyesek lehettek.

A ligetes szerkezetű erdőket az utóbbi évszázadokban – esetleg korábban – vághatták le, és valószínűleg huzamosan legeltethették, részben szőlőtermesztést is végeztek a dombok alsóbb részein.

Az elmúlt évtizedek legeléshiányának hatására fokozatosan regenerálódik a fás-cserjés vegetáció, mely ligetes struktúrája miatt valószínűleg teljesen regenerálódott állapotában (néhány száz év) sem fogja a gyepei fajkészlet eltűnését eredményezni.

Az alföldperemi sziklás délies oldalak gyepei olyan LGM idején is itt lévő szárazgyepei fajkészletet tartalmazhatnak, mely a talajtani és a ligetes erdőstruktúrából adódó magas termőhelyi heterogenitás miatt a holocén során kevés fajt veszíthetett.

Mint hipotézist felvetjük, hogy a mediterrán leszármazású *Convolvulus cantabrica* is jelen lehetett mai előfordulási helyszínein az LGM idején. Ezt a faj mai diszjunkt előfordulási lokalitásainak a balkáni előfordulásaitól való nagy távolságából és a faj – még lokális szinten is – nehéz terjedőképességéből feltételezzük.

### Domsági plakor-gyepek

A dombsági zónát a Bihar-hegység és a Béli-hegység előterében vizsgáltuk. A vizsgált dombságok 150–300 m közé esnek, erdőklímán található, még a délies oldalakat is zárt erdők borítják. Gyepek a sziklás délies oldalakon (lásd alább) és erdőirtások helyén vannak.

A dombsági plakor-gyepet temetőken, nyiladékokon és mezsgyéken vizsgáltuk. Temetőből a Körösmart, Pontoskő, Belényessonkolyos, Köröstárkány, Fonóháza, Petrelény, Felsőpojény, Vasaskőfalva és Tagadómedgyes településeken, fajgazdag kaszálóból Kladován vizsgáltakat vettük be az elemzésbe. A dombsági plakor-gyepet gyakran kiemelten fajgazdagok, kezelésük általában kaszálás, melynek köszönhetően nem avarosodnak, és nem cserjésednek. A kezelés felhagyása után néhány évtizeden belül erős cserjésedés, sokszor közvetlen erdősödés figyelhető meg. Jellegzetes fajok: *Anemone nemorosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Asperula cynanchica*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Bunias orientalis*, *Campanula glomerata*, *C. patula*, *C. persicifolia*, *C. trachelium*, *Carex pallescens*, *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*, *Cerinth minor*, *Chrysopogon gryllus*, *Cleistogenes serotina*, *Cynosurus cristatus*, *Cytisus ratisbonensis*, *Dianthus collinus*, *Dianthus pontederiae*, *Dorycnium* sp., *Eupatorium cannabinum*, *Euphorbia salicifolia*, *Ficaria verna*, *Galeopsis speciosa*, *Genista ovata*, *G. sagittalis*, *Glechoma hirsuta*, *Heracleum sphondylium*, *Hieracium umbellatum*, *Holcus lanatus*, *Hypericum maculatum*, *Inula salicina*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus niger*, *L. pratensis*, *Lembotropis nigricans*, *Leucanthemum vulgare*, *Luzula campestris*, *Melampyrum bihariense/nemorosum*, *Ononis arvensis*/*O. spinosa* subsp. *hircina*, *Orchis morio*, *Origanum vulgare*, *Peucedanum alsaticum*, *P. carvifolia*, *P. oreoselinum*, *Polygala comosa*, *Potentilla erecta*, *Primula vulgaris*, *Pulmonaria mollis*, *Ranunculus acris*, *R. auricomus*, *Rhinanthus rumelicus*, *Rosa gallica*, *Rumex acetosella*, *Salvia pratensis*, *S. verticillata*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sedum maximum*, *Seseli varium*, *Silene baccifera*, *S. viscaria* (syn. *Lychnis viscaria*), *Solidago virgaurea*, *Stachys officinalis*, *S. recta*, *Stellaria graminea*, *Tanacetum corymbosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus* cf. *glabrescens*, *Trifolium alpestre*, *T. medium*, *T. montanum*, *Trisetum flavescens*, *Verbascum austriacum*, *V. nigrum*, *V. phoeniceum*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia sepium*, *Viola elatior* subsp. *elatior*.

A gerincek és délies oldalak nyíltabb erdői kevés gyepre is jellemző fajt tartalmaznak (Almamező és Harangmező): *Allium scorodoprasum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Clinopodium vulgare*, *Cruciata glabra*, *Euphorbia cyparissias*, *Genista ovata*, *Glechoma hirsuta*, *Hieracium umbellatum*, *Hypericum perforatum*, *Inula salicina*, *Silene viscaria*, *Melampyrum bihariense/nemorosum*, *Rosa gallica*, *Sedum maximum*, *Seseli annuum*, *Tanacetum corymbosum*, *Trifolium medium*, *T. pratense*, *Veronica chamaedrys*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

A dombsági plakor-gyeppek az NMDS elemzésen teljesen átfednek az alföldperemi platók és a Körös-közi plakor-gyeppekkel (3. ábra), melynek oka valószínűleg az erdőirtás-gyep eredetben keresendő. A dombság plakor termőhelyének tekinthető gyepjei kivétel nélkül erdőirtás helyén alakultak ki.

A dombsági temetők fajkészlete valószínűleg többnyire az erdők nyíltabb foltjain túlélő fajokból alakulhatott ki, illetve tartalmazhat más tájakból betelepült, jó terjedőképességű fajokat, mint például az *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius*, mely Közép-Európában – így térségünkben is – adventív (nyugat-európai származású) alfajként vált az utóbbi évszázadokban a franciaperjés rétek karakterfajává (POSCHLOD *et al.* 2009).

### Dombsági sziklás délies oldalak

A vizsgált dombságok humid klímájúak, erdők borítják a délies oldalakat is. Kifejezetten szárazgyepi fajkészlet többnyire csak a sziklás vagy sekélytalajú délies oldalakon található.

Kladován egy mély, erdős völgyrendszerben egy kis sziklakibukkanás őriz gazdag gyepi flórát: *Chondrilla juncea*, *Chrysopogon gryllus*, *Dianthus pontederæ*, *Festuca valesiaca*, *Genista sagittalis*, *Helianthemum ovatum*, *Peucedanum oreoselinum*, *Rosa gallica*, *Rumex acetosella*, *Sanguisorba minor*, *Scleranthus perennis*, *Sedum maximum*, *Silene coronaria*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium alpestre*.

Venternél egy sekély talajú, a Fekete-Körös völgyére néző cserjésedő gyepes oldal található: *Carex caryophyllea*, *Centaurea macroptilon*, *Chondrilla juncea*, *Cytisus ratisbonensis*, *Festuca valesiaca*, *Galium glaucum*, *Genista ovata*, *Lembotropis nigricans*, *Peucedanum oreoselinum*, *Potentilla arenaria*, *Rosa gallica*, *Rumex acetosella*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sedum maximum*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus cf. glabrescens*, *Verbascum austriacum*, *V. phoeniceum*, *Veronica spicata*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

Az északi részen, Nagyvárad közelében, Betfiánál egy mészkőkibukkanáson, cserjésedésre hajlamos, de számos tájilag értékes gyepi fajt tartalmazó oldal található: *Achillea nobilis*, *Acinos arvensis*, *Asperula cynanchica*, *Bupleurum affine*, *Carthamus lanatus*, *Chondrilla juncea*, *Crupina vulgaris*, *Elymus hispidus*, *Filago arvensis*, *Petrorhagia prolifera*, *Polycnemum heuffelii*, *Potentilla arenaria*, *Scabiosa ochroleuca*, *Stipa capillata*, *Teucrium chamaedrys*, *Xeranthemum annuum*.

A dombsági zóna gyepi fajokban leggazdagabb hegye a Fekete-Körös völgyében található Pontoskő, melynek déli oldala mészkőkibukkanásos, nyugati oldala völgyekkel erősen tagolt (8. ábra). Sziklagyepjei, kopár talajú gerincei és völgyoldalainak humuszgazdag talajú struktúrált gyepjei kiemelkedő fajgazdagságúak: *Allium flavum*, *Alyssum alyssoides*, *Anthemis tinctoria*, *Anthericum ramosum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Anthyllis vulneraria*, *Arabis glabra*, *Artemisia campestris*, *Asperula cynanchica*, *Asyneuma canescens*, *Brachypodium pinnatum*, *Buglossoides purpurocaerulea*, *Campanula glomerata*, *C. trachelium*, *Carduus collinus*, *Carex caryophyllea*, *C. humilis*, *C. michelii*, *Carthamus lanatus*, *Centaurea jacea* agg., *Chamaecytisus albus*, *Chondrilla juncea*, *Cleistogenes serotina*, *Cytisus ratisbonensis*, *Dianthus collinus*, *Dorycnium* sp., *Elymus hispidus*, *Festuca valesiaca*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Galium glaucum*, *Helianthemum ovatum*, *Hypochaeris maculata*, *Jacobaea vulgaris*, *Jurinea mollis*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Linum catharticum*, *Medicago falcata*, *Melica transsilvanica*, *Nonea pulla*, *Ononis arvensis/O. spinosa* subsp. *hircina*, *Orchis morio*, *Orphantha lutea*, *Peucedanum carvifolia*, *Peucedanum oreoselinum*, *Phleum phleoides*, *Poa pannonica*, *Polygala comosa*, *Potentilla arenaria*, *Primula vulgaris*, *Pulmonaria mollis*, *Pulsatilla grandis* (gerinceken), *Rhamnus saxatilis*, *Rosa gallica*, *Salvia verticillata*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Seseli annuum*, *Sideritis montana*, *Silene otites*, *Stachys recta*, *Stipa capillata*, *S. pulcherrima*, *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *Thesium cf. ramosum*, *Trifolium ochroleucon*, *Verbascum lychnitidis*, *Verbascum*

*phoeniceum*, *Veronica austriaca*, *V. chamaedrys*, *V. spicata*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola elatior* subsp. *elatior*. A délies oldal sziklák közötti gyepfoltjainak jellegzetes fajai: *Artemisia campestris*, *Carduus collinus*, *Carex humilis*, *Centaurea stoebe*, *Cleistogenes serotina*, *Festuca valesiaca*, *Poa pannonica*, *Potentilla arenaria*, *Sideritis montana*, *Silene otites*, *Stipa capillata*, *S. pulcherrima*, *Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*.



**8. ábra** Pontoskő (bal oldalon délies lejtő, jobb oldalon nyugatias lejtő)  
**Figure 8.** Petrani (left: southern slope, right: western slope)

A dombsági és az alföldperemi sziklás délies oldalak az NMDS elemzésen teljesen átfednek, előbbieknek kicsit nagyobb a szórása (3. ábra).

A bemutatott domboldalak növényzete egyszerre extrazonális (délies kitettség) és intrazonális (sziklás). Az extrazonalitásnak köszönhetően egy szárazabb típusú erdő borítaná az oldalakat (ahogy ez a többi hegyoldalra jellemző), de az erős sziklakibukkanások miatt a holocén során ezek valószínűleg nem tudtak teljesen záródni, melynek szerepe lehet a kiemelkedően gazdag szárazgyepi flóra jelenlétében.

A dombságban a glaciális során széleskörben elterjedtek lehetnek a hűvös-kontinentális – LGM alatt hideg-kontinentális – rétsztyeppek (JANSKÁ *et al.* 2017, FERDEREAN *et al.* 2014), aridabb időszakokban a délies oldalakon akár sztyeppek is kialakulhattak.

Az alföldperemi sziklás délies oldalakhoz hasonlóan a gazdag szárazgyepi fajkészlet nagy része itt is jelen lehetett a tájban az LGM idején, történetükben az eltérés talán, hogy a humidabb klíma miatt a holocén során az erdősödés intenzívebb lehetett a dombságban.

Az alföldperemi és a dombsági sziklás délies oldalak réccens fajkészletének eltérései adódhatnak abból, hogy az erdők által a holocénben közrezárt gyepek eltérő fajkészlettel rendelkeztek már az LGM idején is (növényföldrajzi és/vagy klimatikai okokból kifolyólag).

A vizsgált dombságokban a glaciális-kori gyepek (sztyeppek és rétsztyeppek) fajkészletének jelentős részét adhatták a ma a délies sziklákon (pl. Pontoskő) és az erdőirtásokon előforduló fajok, mely minden bizonnyal kiegészült néhány – ma a Bihar-hegység magasabb régióiban élő – hidegkedvelő fajjal.



## Hegységi plakor-gyepek

A hegységi plakor-gyepeket a Bihar-hegység nyugati részén, a Fekete-Kövek alatti régióban, 500–830 m tszf. magasságban mintáztuk meg. A gyepek bükkös zónában található kaszálók és legelők. A kaszálók a tisztások belsejében homogénabbak, míg a szegélyekben strukturálisan és fajkészletileg is gazdagabbak. A legelők struktúra- és fajgazdagodása nem az erdő-szegélyekben, hanem a kőkupacok környékén figyelhető meg. A hegységi plakor-gyepek kezelésének felhagyása – vagy akár csak intenzitásának csökkenése – esetén általában pionír fafajokkal erdősödik (pl. *Betula pendula*), a cserjés stádium teljesen kimarad (esetleg *Corylus avellana* jelenik meg). Hegységi kaszálók és legelők jellegzetes fajai: *Achillea distans* subsp. *stricta*, *Allium ursinum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Campanula glomerata*, *C. persicifolia*, *C. trachelium*, *Carex caryophylla*, *C. sylvatica*, *Carlina acaulis*, *Centaurea macroptilon*, *Cytisus ratibonensis*, *Dianthus collinus*, *Digitalis grandiflora*, *Dorycnium* sp., *Euphorbia amygdaloides*, *Euphrasia stricta*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Genista sagittalis*, *Gentiana asclepiadea*, *Glechoma hirsuta*, *Helianthemum ovatum*, *Hieracium umbellatum*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Luzula luzuloides*, *L. pilosa*, *Melampyrum bihariense/nemorosum*, *Nardus stricta*, *Origanum vulgare*, *Peucedanum oreoselinum*, *Pimpinella saxifraga*, *Polygala comosa*, *Potentilla arenaria* (sziklák környékén), *Potentilla erecta*, *Primula vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Rhamnus saxatilis*, *Salvia verticillata*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sedum maximum*, *Sherardia arvensis*, *Silene baccifera*, *S. viscaria*, *Solidago virgaurea*, *Stachys officinalis*, *S. sylvatica*, *Stellaria graminea*, *Taraxacum laevigatum*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus* cf. *glabrescens*, *Trifolium medium*, *Trisetum flavescens*, *Valeriana officinalis*, *Verbascum lanatum*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia dumetorum*, *Viola elatior* subsp. *elatior*.

A hegységi plakor-gyepek halmaza az NMDS elemzésen a dombsági plakor-gyepek és a hegységi sziklás délies oldalak között állnak. A dombsági plakor-gyepek csoportjához (incl. alföldperemi platók és Körös-köz plakor-gyepjei) nagyon hasonlók, majdnem egy csoportnak is tekinthetők (3. ábra).

A hegységek plakor termőhelyű gyepjei kivétel nélkül erdőirtás eredetűek, melyeket az elmúlt évszázadokban létesítettek, azóta kaszálóként és legelőként használnak. Fajkészletük – hasonlóan a dombsági plakor-gyepekhez – valószínűleg az LGM-idején a tájban jelen lévő, a holocén során az erdők alatt túlélő, továbbá a más tájakból érkező, jó terjedőképességű fajokból áll. A gyepekben a specialista zárterdei fajok szinte egyáltalán nincsenek jelen.

## Hegységi sziklás délies oldalak

A Bihar-hegység nyugati letörésének markáns mészkő kibukkanásán, a Fekete-Kövek délies oldalán készültek a fajlisták (1000–1100 m). A meredek sziklás, extrém délies kitettségű bükkösben fajgazdag gypsintű mogyorócserjések, magaskórós növényzetű kőfolyások és fajgazdag gypsfoltok vannak jelen (9. ábra). A tisztások, szegélyek és nyíltabb lombosított cserjés-erdős foltok karakteres fajai: *Aconitum anthora*, *A. napellus*, *Arabidopsis arenosa*, *Arabis turrata*, *Campanula glomerata*, *C. persicifolia*, *C. rapunculoides*, *C. trachelium*, *Cirsium erisithales*, *Daphne mezereum*, *Dianthus carthusianorum* subsp. *tenuifolius*, *Digitalis grandiflora*, *Doronicum austriacum*, *D. columnae*, *Edraianthus graminifolius* (sziklán), *Epilobium angustifolium* (syn. *Chamaenerion angustifolium*), *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Euphrasia stricta*, *Galium album*, *Helianthemum ovatum*, *Hepatica nobilis*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum maculatum*, *Inula conyza*, *Juniperus nana* (sziklán), *Koeleria macrantha*, *Laserpitium latifolium*, *Lilium martagon*, *Linum catharticum*, *Luzula sylvatica*, *Melampyrum bihariense/nemorosum*, *Melica ciliata*, *Minuartia verna*, *Origanum vulgare*, *Peucedanum austriacum*, *Phyteuma tetramerum*, *Poa pannonica*, *Polygala amarella*, *Polystichum*

*braunii*, *Primula veris*, *Primula vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus polyanthemos*, *Rhamnus saxatilis*, *Rubus idaeus*, *Scabiosa columbaria*, *Sedum maximum*, *Senecio* cf. *germanicus*, *Senecio rupestris*, *Seseli libanotis*, *Sesleria rigida*, *Silene noctiflora*, *Solidago virgaurea*, *Stachys alpina*, *Tanacetum corymbosum*, *Teucrium montanum*, *Thymus* cf. *pulegioides*, *Tussilago farfara*, *Valeriana officinalis*, *V. tripteris*, *Verbascum lanatum*, *V. nigrum*, *Veronica chamaedrys*, *V. urticifolia*, *Vincetoxicum hircundinaria*.



**9. ábra** Fekete-Kövek (bal oldalon távlati kép, jobb oldalon délies meredek tisztás)  
**Figure 8.** Pietrele Negre (left: distant view, right: southern steep opening)

A terület fajlistái külön csoportot alkotnak az NMDS elemzésen, mind a hegységi, mind a magashegységi plakor-gyepektől jól elkülönülnek (3. ábra).

A meredek délies kiettség extrazonalitást, míg az erősen sziklás talaj intrazonalitást eredményez. E két faktor együttesen szükséges a gyepes komponens jelenlétéhez.

A vizsgálat során itt találtuk meg leggazdagabb formában a hegységi (500 méter feletti) „szárazgyepi” flórát, mely valószínűleg egy LGM idején is jelen lévő és a holocénkori erdők sziklahatás miatti nyíltságának köszönhetően fennmaradt gyepi flóra lehet.

A Bihar-hegység nyugati letörésének glaciális idej gyepi fajkészletét a Fekete-Köveken túlélt fajok, az erdők alatti fajkészlet egy része (pl. geofitonok) és a mai kaszálók és legelők fajainak egy része alkothatta, melybe még a magasabb régiókban előforduló fajok vegyülhettek.

### Magashegységi plakor-gyepék

A magashegységi régió plakor termőhelyünek tekinthető gyepjeit reprezentáló fajlisták a Pádis-fennsík és a Bihar-csúcs közvetlen környékén készültek.

A Pádis-fennsík egy mészkő ágyazati kőzetű, hegyekkel részlegesen körülvevett plató (1200–1300 m), nyugati peremén éles sziklafállal törik le a Boga forrásához. Felszíne dolinákkal erősen tagolt. Jelenleg a fennsíkot többnyire szőrfű (*Nardus stricta*) dominanciájú, erősen legeltetett, fajszegény, savanyú (erdőtalajú) gyepék dominálják. Értékes gyepi és magaskörös fajkészlet a kevésbé legeltetett erdőszélelekben, a gerincek szél által rendszeresen megtört nyílt erdőiben és a sziklák közelében található: *Achillea distans* subsp. *stricta*, *Aconitum napellus*, *A. vulparia*,

*Alchemilla* spp., *Aposeris foetida*, *Asarum europaeum*, *Asplenium* spp., *Astrantia major*, *Calamagrostis arundinacea*, *Campanula abietina*, *C. persicifolia*, *C. rotundifolia*, *Carex magellanica*, *Carlina acaulis*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Ch. hirsutum*, *Cystopteris fragilis*, *Daphne mezereum*, *Deschampsia cespitosa*, *Doronicum columnae*, *Dryopteris* spp., *Epilobium angustifolium*, *E. montanum*, *Epipactis atrorubens*, *Euphrasia stricta*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria viridis*, *Geum rivale*, *Gnaphalium sylvaticum*, *G. uliginosum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Helictotrichon* sp., *Hypericum maculatum*, *Juniperus nana*, *Laserpitium latifolium*, *Leucanthemum rotundifolium*, *Linum catharticum*, *Luzula luzuloides*, *L. sudetica*, *Lycopodium clavatum*, *Moneses uniflora*, *Parnassia palustris*, *Polystichum braunii*, *Primula elatior*, *Ranunculus polyanthemos*, *Rubus idaeus*, *Rumex rugosus* (syn. *R. arifolius* var. *carpathicus*), *Senecio ovatus*, *S. rupestris*, *Seseli libanotis*, *Silene nutans*, *Soldanella hungarica* subsp. *major*, *Sphagnum* sp. (üdébb részekén), *Stellaria nemorum*, *Symphytum cordatum*, *Thymus* cf. *pulegioides*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Valeriana tripteris*, *Veronica chamaedrys*, *V. urticifolia*, *Viola declinata*.

Az elemzésbe bevett Bihar-csúcs környéki gyepek fajlistái közvetlen a csúcs környékén készültek (1750–1849 m között), a magashegységi plakor-gyepeket reprezentálják. A csúcs környéki gyep savanyú feltalajú, erősen borókás juhlegelő. Fajgazdagabb foltok szinte nincsenek. Jellemző fajok: *Achillea distans* subsp. *stricta*, *Antennaria dioica*, *Calamagrostis arundinacea*, *Campanula abietina*, *C. rotundifolia*, *Carex ovalis*, *Carum carvi*, *Cystopteris fragilis*, *Deschampsia cespitosa*, *D. flexuosa*, *Dryopteris cristata*, *D. dilatata*, *Epilobium angustifolium*, *Euphrasia salisburgensis*, *Festuca* cf. *supina*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Hieracium aurantiacum*, *H. cf. alpinum*, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago*, *Hypericum maculatum*, *Hypericum montanum*, *Juniperus nana* (gyakori), *Laserpitium krapffii*, *Leucanthemum rotundifolium*, *Luzula luzuloides*, *L. sylvatica*, *Nardus stricta*, *Pinus mugo* (pár tő), *Potentilla ternata*, *Rhinanthus crista-galli*, *Rubus idaeus*, *Rumex alpinus*, *Rumex rugosus*, *Podospermum roseum* (syn. *Scorzonera purpurea* subsp. *rosea*), *Senecio ovatus*, *Soldanella hungarica* subsp. *major*, *Taraxacum* cf. *hoppeanum*, *Thymus* cf. *pulegioides*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Veratrum album*, *Veronica montana*, *V. officinalis*, *Viola declinata*.

A Pádis-fennsíkot potenciálisan bükkös foltokkal mozaikoló zárt lucos borítaná, mely a holocénben huzamosan fenn is állhatott. Nyíltabb lombosintű erdőrészeket a dolinák, a tőzegmohalápok és a sziklák biztosíthatnak. Ezekben a táj glaciális fajkészlete túlélhetett.

Érdekes a *Parnassia palustris* és a *Seseli libanotis* együttes előfordulása az egyik erdőszegélyben. Az első faj egy klasszikus lápi elem, hazánktól Mongóliáig lápréteken széleskörben elterjedt, míg második az Urál-lábi zonális sztyeppeken is előforduló faj. Ez felhívja a figyelmet a fajegyüttélések sokféleségére és a fajok speciális tágtűrésére.

A Bihar-csúcs környéki gyepek valószínűleg beerdősödtek a holocén során (MOLNÁR – VÉGVÁRI 2017), melyre savanyú feltalajuk és fajszegénységük, illetve a jelenlegi záródó borókás és a csúcs környékén is megtalálható alacsony lucok is utalnak. Az éves átlagos csapadékösszeg 1000–1200 mm közé esik (NEGM *et al.* 2019). Ennek megfelelően ezek az erdő termőhelyen lévő humid gyepek a zonalitási modell szerint magashegyi rétek. A Bihar-csúcs közelében nincs jelen a hideg-szubhumid klíma, ami a magashegyi rétsztyeppek és sztyeppek kialakulását eredményezhetné (Mongóliában jelen van és valószínűleg az Alpokban is a száraz belső völgyek hágóin).

A csúcs környéki fajszegény flóra valószínűleg a glaciális idején is jelen lehetett ebben a magasságban. A gyepek és magaskörösök fajkészletének egy része a glaciális idején alacsonyabb régiókba is elkerülhetett.

A Bihar-csúcs és a Pádis-fennsík gyepei jól elkülönülnek a hegységi plakor-gyepektől és a Fekete-Kövek sziklás gyepeitől (3. ábra), melynek kis részben a térszintkülönbség, sokkal inkább a múltbeli zárt lucos borítás és az ezzel összefüggő savanyú feltalaj lehet az oka.

A Bihar-hegység északnyugati részén készült paleoökológiai vizsgálat (Ic Ponor, GRINDEAN *et al.* 2015) alapján a glaciális végén erdeifenyvesek, nyíresek és jelentős kiterjedésű gyepek mozaikja

alkotta a hegység növényzetét, mely a holocén legelején (11,7–10 ezer éve) nyírral, luccal és szillel erdősödött, miközben a gyepeket jelző taxonok (*Artemisia*, *Asteroideae*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae*) minimálisra csökkentek. A holocén erdősödés időszakában a fény-igényes, glaciális során is jelen lévő fajok fennmaradásában fontos szerepe lehetett a patakparti magaskórósoknak, melyek napjainkban is kimagasló fajgazdagságúak, a környező gyepek fajkészlete mellett nagy számban tartalmaznak további fajokat is: például a Bihar-csúcstól keletre egy 1680 m-es magasságban lévő csurgóvíz mentén *Adenostyles alliariae*, *Carex echinata*, *Dactylorhiza viridis* (syn. *Coeloglossum viride*), *Doronicum austriacum*, *Erica spiculifolia* (syn. *Bruckenthalia spiculifolia*), *Lactuca alpina* (syn. *Cicerbita alpina*), *Saxifraga stellaris*, *Senecio subalpinus*, *Silene pusilla*, *Swertia perennis* és *Viola biflora* volt jelen.

### Összefoglalás

Terepi mintavételezést végeztünk a Tiszától a Körös–Maros közén áthaladva a Bihar-csúcsig. Összesen 270 mintavételi helyszínen készítettünk teljességre törekvő fajlistákat. Jellemeztük a grádiens mentén található főbb gyeptípusokat, és értékeltük ezeket zonalitási és vegetációtörténeti szempontból.

A Tisza vonala és a Bihar-csúcs közötti plakor (vagy ahhoz hasonló) termőhelyű gyepek a fajkészletük alapján elvégzett NMDS-elemzés szerint egy grádiensre illeszkednek, egymással szoros kapcsolatban álló fajkészlettel rendelkeznek.

A Körös–Maros-közi plakor-gyepek (lőszgyepek) a Zarándi-hegység lábáig zonális rétsztyeppeknek tekinthetők, míg a Tiszához közeli kurgánok délies oldalának növényzete véleményünk szerint extrazonális sztyepp, fajkészletük a megépítésüket követően a zonális gyepekből szelektálódhatott. Az alföldperemi sziklás délies oldalak (pl. Mokra-hegy) extrazonális erdössztyeppnek, sziklás intrazonalitással. A Körös-közi, az alföldperemi plató, a dombsági, a hegységi és magashegységi plakor-gyepek zonális erdők helyén kialakított erdőirtás-eredetű gyepek. A dombsági és hegységi sziklás délies oldalakon (pl. Pontoskő, Fekete-Kövek) egyszerre érvényesülnek intrazonális és extrazonális hatások, melyeknek szerepe lehet a fajgazdag gyepi flóra jelenlétében.

A paleoökológiai vizsgálatok alapján a Tisza vonala és a Bihar-csúcs között egy többé-kévesebb összefüggő gyepi grádiens lehetett jelen a holocén előtti időszakban (30–11,7 ezer évvel ezelőtt). Feltételezzük, hogy a grádiens mentén található mai természetközeli gyepek fajkészletének nagy része a legutóbbi hidegmaximum (LGM, ~20–23 ezer éve) idején jelen lévő gyepek fajkészletéből származhat. A holocén-kori erdősödési időszakot a gyepek fajkészlete fajgazdag formában a Körös–Maros közén a plakor-gyepekben, a Körös-közben a szikes tisztások peremén, az alföldperemi platón a völgyoldalak nyíltabb erdőiben, az alföldperemi dombok és a magashegység között pedig a sziklás délies kitétséggű termőhelyeken élhette túl.

A vizsgált területen az elsődleges gyepek fajgazdag formában tartalmazhatják az adott táj jégkorszaki gyepi fajkészletének egy részét, míg az erdőirtás-eredetű gyepek véleményünk szerint olyan, már a jégkorszakban is jelen lévő gyepi fajkészletből származhatnak, melyet a holocénkori erdőborítás megszelektált, majd az erdősültség csökkenésével (holocén végi emberi aktivitás) az erdőirtásokon felszaporodott, és néhány újonnan betelepült fajjal bővült, miközben a zárterdős specialista fajok – erdők hiányában – többnyire kipusztultak.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a Körös–Maros Nemzeti Park és a Milvus Group munkatársainak segítségét. Külön köszönjük Balogh Gábor, Bánfi Péter, Barina Zoltán, Bede Ádám, Bede-Fazekas Ákos, Biró Marianna, Csathó András István, Diószegi Soma, Forgách Balázs, Horváth Dénes, Höhn Mária, Jelinek Laura, Kálmán Nikolett, Karasz József, Kerényi-Nagy Viktor, Kocsis Katica, Kun Róbert, Molnár Csaba, Molnár Zsolt, Orbán Ildikó, Öllerer Kinga, Pifkó Dániel, Sallainé Kapocsi Judit, Tóth Imre és Ujházy Noémi segítségét, továbbá külön köszönettel tartozunk Kun Andrásnak, Schmotzer Andrásnak és Molnár Zsoltnak a kézirat szakmai lektorálásáért.

A terepi felvételezés és az adatfeldolgozás a „Joint Challenge and Joint Cooperation for the Management of Cross-Border Natural Heritage (JCJCMCBNH)” – ROHU7 Interreg Románia-Magyarország V-A Program támogatásával valósult meg.

### Irodalomjegyzék

- ARDELEAN A. (2006): *Flora și vegetația județului Arad*. – Academiei Române, București. 508 pp.
- BARTOSIEWICZ L. (2005): Plain talk: animals, environment and culture in the Neolithic of the Carpathian Basin and adjacent areas. – In: BAILEY D.W. – WHITTLE A. – CUMMINGS V. (Eds.): *(Un)settling the Neolithic: Breaking down concepts, boundaries and origins*. – Oxbow, Oxford. pp.: 51–63.
- BEDE Á. (2010): Vázlat három mindszeinti halomról. – 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 Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót. pp.: 255–258.
- BEDE Á. (2016): *Kurgánok a Körös–Maros vidékén... – Kunhalmok tájrégészeti és tájökölógiai vizsgálata a Tiszántúl középső részén*. – Magyar Természettudományi Társulat, Budapest. 150 pp.
- BERG L. S. (1959): *Die geographischen Zonen der Sowjetunion*. – B.G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig. Band 1. 604 pp., Band 2. 436 pp.
- BIRÓ M., BÖLÖNI J. & MOLNÁR ZS. (2018): Use of long-term data to evaluate loss and endangerment status of Natura 2000 habitats and effects of protected areas. – *Conservation Biology* 32 (3): 660–671.
- BORBÁS V. (1881): *Békésvármegye flórája*. – Magyar Tudományos Akadémia Könyvkiadó Hivatala. 105 pp.
- BORBÁS V. (1900): *A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete*. – Magyar Földrajzi Társaság Balaton-Bizottsága. Budapest. 431 pp.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 610 pp.
- BORHIDI A. (2004): Kerner és Rapaics szellemi örökségének tükröződése Magyarország növényföldrajzának mai megítélésében, különös tekintettel az Ősmátra-elméletre. – *Tilia* 12: 199–226.
- BÖLÖNI J. – MOLNÁR ZS. – KUN A. (2011): *Magyarország élőhelyei – A hazai vegetációtípusok leírása és határozója*. – MTA ÖBKI. 441 pp.
- BRAY J. R. – CURTIS J. T. (1957): An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. – *Ecol Monogr* 27: 325–349.
- CHEVAL S. – DUMITRESCU A. – BIRSAN M. V. (2017): Variability of the aridity in the South-Eastern Europe over 1961–2050. – *Catena* 151: 74–86.

- CIOCĂRLAN V. (2009): *Flora ilustrată a României: Pteridophyta et Spermatophyta*. – Ceres, București. 1141 pp.
- CSATHÓ A. I. – JAKAB G. (2012): Lőszgyeppek növényvilága. – In: JAKAB G. (szerk.): *A Körös-Maros Nemzeti Park természeti értékei I. – A Körös-Maros Nemzeti Park növényvilága*. KMNPI, Szarvas. pp.: 286–299.
- CSÜRÖS I. (1981): *A Nyugati-szigethegység élővilágáról*. – Tudományos és Enciklopédiai Könyvkiadó, Bukarest. 303 pp.
- DANI J. – HORVÁTH T. (2012): *Őskori kurgánok a magyar Alföldön. A Gödörsíros (Jamnaja) entitás magyarországi kutatása az elmúlt 30 év során. Áttekintés és revízió*. – Archaeolingua Alapítvány, Budapest. 215 pp.
- DEMETER L. – MOLNÁR Á. P. (2020): Erdei lágyszárú fajok grádiense a Körös-vidék sík- és dombvidéki részén növényföldrajzi és vegetációtörténeti kitekintéssel. – *Crisicum* 11. Megjelenés alatt.
- DENGLER J. – BECKER T. – RUPRECHT E. – SZABÓ A. – BECKER U. – BELDEAN M. – BITA-NICOLAE C. – DOLNIK C. – GOIA I. – PEYRAT J. – SUTCLIFFE L. M.E. – TURTUREANU P. D. – UĞURLU E. (2012): Festuco-Brometea communities of the Transylvanian Plateau (Romania) – a preliminary overview on syntaxonomy, ecology, and biodiversity. – *Tuexenia* 32: 319–359.
- DONIȚĂ N. – POPESCU A. – PAUCA-COMĂNESCU M. – MIHĂILESCU S. – BIRIȘ I. A. (2005): *Habitatele din România*. – Ed. Tehnică Silvică. 496 pp.
- FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – KUN A. – SOMODI I. – HORVÁTH F. (2008): Szárazgyepfajok a Duna–Tisza között: elterjedési típusok és flóragrádiens. – In: KRÖEL-DULAY GY. – KALAPOS T. – MOJZES A. (szerk.): *Talaj–vegetáció–klíma kölcsönhatások. Köszöntjük a 70 éves Láng Editet*. – MTA ÖBKI, Vácrátót. pp.: 11–22.
- FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – MAGYARI E. – SOMODI I. – VARGA Z. (2014): A new framework for understanding Pannonian vegetation patterns: regularities, deviations and uniqueness. – *Community Ecology* 15 (1): 12–26.
- FEURDEAN A. – PERȘOIU A. – TANȚĂU I. – STEVENS T. – MAGYARI E. K. – ONAC B. P. – GÁLKA M. (2014): Climate variability and associated vegetation response throughout Central and Eastern Europe (CEE) between 60 and 8 ka. – *Quaternary Science Reviews* 106: 206–224.
- FEURDEAN A. & VASILIEV I. (2019): The contribution of fire to the late Miocene spread of grasslands in eastern Eurasia (Black Sea region). – *Scientific reports* 9 (1): 1–7.
- GOMBOCZ E. (szerk.) (1945): *Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii I. II.* – Természettudományi Múzeum, Budapest. 1083 pp.
- GRINDEAN R. – FEURDEAN A. – HURDU B. – FĂRCAȘ S. – TANȚĂU I. (2015): Lateglacial/Holocene transition to mid-Holocene: Vegetation responses to climate changes in the Apuseni Mountains (NW Romania). – *Quaternary International* 388: 76–86.
- GULYÁS S. – SÜMEGI P. (2011): Farming and/or foraging? New environmental data to the life and economic transformation of Late Neolithic tell communities (Tisza Culture) in SE Hungary. – *Journal of Archaeological Science* 38 (12): 3323–3339.
- HABLY L. (2013): *The Late Miocene flora of Hungary*. – Geological and geophysical institute of Hungary. 175 pp.
- HORVÁTH A. (2002). A mezőföldi lőszvegetáció términtázati szerveződése. – *Synbiologica Hungarica* 5. Scientia Kiadó, Budapest.
- ILLYÉS E. – BÖLÖNI J. (2007): *Lejtősztyepek, lőszgyeppek és erdősztyeprétek Magyarországon*. – Budapest. 236 pp.
- IVANOV D. – UTEŠCHER T. – MOSBRUGGER V. – SYABRYAJ S. – DJORDJEVIĆ-MILUTINOVIĆ D. – MOLCHANOFF S. (2011): Miocene vegetation and climate dynamics in Eastern and Central

- Paratethys (Southeastern Europe). – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 304 (3–4): 262–275.
- JAKAB G. – SÜMEGI P. (2011): *Negyedidőszaki makrobotanika*. – Geolitera, Szeged. 251 pp.
- JAKAB G. (szerk.) (2012): *A Körös–Maros Nemzeti Park természeti értékei I. – A Körös–Maros Nemzeti Park növényvilága*. – KMNPI, Szarvas. 415 pp.
- JANSKÁ V. – JIMÉNEZ-ALFARO B. – CHYTRÝ M. – DIVÍŠEK J. – ANENKHONOV O. – KOROLYUK A. – CULEK M. (2017): Palaeodistribution modelling of European vegetation types at the Last Glacial Maximum using modern analogues from Siberia: Prospects and limitations. – *Quaternary Science Reviews* 159: 103–115.
- KAJTOCH Ł. – CIEŚLAK E. – VARGA Z. – PAUL W. – MAZUR M. A. – SRAMKÓ G. – KUBISZ D. (2016): Phylogeographic patterns of steppe species in Eastern Central Europe: a review and the implications for conservation. – *Biodiversity and Conservation* 25 (12): 2309–2339.
- KARÁCSONYI K. – NEGREAN G. (2012): A Pannon flóratartomány romániai részének növényföldrajzi jellege. – *Kanitzia* 19: 179–194.
- KERNER A. (1863): *Das Pflanzenleben der Donauländer*. – Wagner, Innsbruck. 348 pp.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Józsvafő. 616 pp.
- KIRÁLY G. – VIRÓK V. – MOLNÁR V. A. (szerk.) (2011): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Ábrák*. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Józsvafő. 676 pp.
- KORDA M. – SCHMIDT D. – VIDÉKI R. – HASZONITS GY. – TIBORCZ V. – CSISZÁR Á. – BARTHA D. (2017): *A Gagea minima* (L.) Ker Gawl. és a *Dictamnus albus* L. újralfedezése a Dél-Tiszántúlon, valamint további florisztikai adatok az Alföldről. – *Kitaibelia* 22 (2): 304–316.
- KOVÁČ M. – BARÁTH I. – FORDINÁL K. – GRIGOROVICH A. S. – HALÁSOVÁ E. – HUDÁČKOVÁ N. – VOJTKO R. (2006): Late Miocene to Early Pliocene sedimentary environments and climatic changes in the Alpine–Carpathian–Pannonian junction area: A case study from the Danube Basin northern margin (Slovakia). – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 238 (1–4): 32–52.
- KOVÁČOVÁ M. – DOLÁKOVÁ N. – KOVÁČ M. (2011): Miocene vegetation pattern and climate change in the northwestern Central Paratethys domain (Czech and Slovak Republic). – *Geologica Carpathica* 62 (3): 251–266.
- KOVÁCS J. – FÁBIÁN S. Á. – VARGA G. – ÚJVÁRI G. – VARGA G. – DEZSŐ J. (2011): Plio-Pleistocene red clay deposits in the Pannonian basin: a review. – *Quaternary International* 240 (1–2): 35–43.
- KRIEBEL R. – DREW B. T. – DRUMMOND C. P. – GONZÁLEZ-GALLEGOS J. G. – CELEP F. – MAHDJOUR M. M. – LEMMON E. M. (2019): Tracking temporal shifts in area, biomes, and pollinators in the radiation of *Salvia* (sages) across continents: leveraging anchored hybrid enrichment and targeted sequence data. – *American journal of botany* 106 (4): 573–597.
- KUN A. – BÖLÖNI J. (2016): Felnyíló erdők lágyszárú fajainak védelmi lehetőségei – különös tekintettel az erdőssztyepp-erdők megőrzésére. – In: KORDA M. (szerk.): *Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére*. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest. pp.: 89–106.
- KVAČEK Z. – KOVÁČ M. – KOVAR-EDER J. – DOLAKOVA N. – JECHOREK H. – PARASHIV V. – SLIVA L. (2006): Miocene evolution of landscape and vegetation in the Central Paratethys. – *Geologica Carpathica* 57 (4): 295–310.
- LAVRENKO E. M. (1969): Über die Lage des eurasiatischen Steppengebiets in dem System der Pflanzengeographischen Gliederung des aussertropischen Eurasiens. – *Vegetatio* 19 (1–6): 11–20.

- LI H. T. – YI T. S. – GAO L. M. – MA P. F. – ZHANG T. – YANG J. B. – WANG H. (2019): Origin of angiosperms and the puzzle of the Jurassic gap. – *Nature Plants* 5 (5): 461.
- LÓKÖS L. (szerk.) (2001): *Diaria itinerum Pauli Kitaibelii: III: 1805–1817*. – Hungarian Natural History Museum. 460 pp.
- MAGYAR I. – GEARY D. H. – MÜLLER P. (1999): Paleogeographic evolution of the late miocene Lake Pannon in Central Europe. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 147 (3–4): 151–167.
- MAGYARI E. (2015): *A Kárpát-medence és DK-Európa késő pleniglaciális és holocén vegetációfejlődése különös tekintettel a gyors felmelegedési és lehülési hullámokra mutatott vegetációs válaszokra*. – MTA doktori értekezés. Budapest. 173 pp.
- MAGYARI E. K. – KUNEŠ P. – JAKAB G. – SÜMEGI P. – PELÁNKOVÁ B. – SCHÄBITZ F. – CHYTRÝ M. (2014a): Late Pleniglacial vegetation in eastern-central Europe: are there modern analogues in Siberia? – *Quaternary Science Reviews* 95: 60–79.
- MAGYARI E. K. – VERES D. – WENNRICH V. – WAGNER B. – BRAUN M. – JAKAB G. – RETHMEYER J. (2014b): Vegetation and environmental responses to climate forcing during the Last Glacial Maximum and deglaciation in the East Carpathians: attenuated response to maximum cooling and increased biomass burning. – *Quaternary Science Reviews* 106: 278–298.
- MÉSZÁROS L. (1998): A magyarországi késő miocén cickányok (Soricidae) paleoökológiai jelentősége. – *Állattani Közlemények* 83: 41–52.
- MÉSZÁROS S. (1989): Comparison and relations of Hungarian and the Mongolian flora. – *Studia Botanica Hungarica* 21: 53–74.
- MOLNÁR A. – VÉGVÁRI ZS. (2017): Reconstruction of early Holocene Thermal Maximum temperatures using present vertical distribution of conifers in the Pannon region (SE Central Europe). – *The Holocene* 27 (2): 236–245.
- MOLNÁR Á. P. (2018a): A Hármaskörös hullámterének aktuális növényzete. – *Crisicum* 10: 31–58.
- MOLNÁR Á. P. (2018b): A Kígyósi-puszták aktuális növényzete. – *Crisicum* 10: 59–105.
- MOLNÁR Á. – BIRÓ M. (2016): *A Kis-Sárrét törzsterület botanikai vizsgálata. A KMNP Kis-Sárrét országos jelentőségű természeti terület Kisgyantéi-gyep élőhely-térképezése és a teljes védett terület tájtörténeti elemzése 1. rész*. – Kutatási jelentés, Körös–Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas. 165 pp.
- MOLNÁR Á. P. – DEMETER L. (2020): Tisza–Bihar-csúcs tájleírás. – Kutatási jelentés, Körös–Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas. 1025 pp.
- MOLNÁR Á. – MOLNÁR ZS. – KOTYMÁN L. – BALOGH G. (2016): A Csanádi-puszták növényzete és növényzeti változásai az elmúlt 10 évben. – *Crisicum* 9: 37–63.
- MOLNÁR ZS. (1992): A Pitvarosi-puszták növénytakarója, különös tekintettel a löszpusztagyepre. – *Botanikai Közlemények* 79 (1): 19–27.
- MOLNÁR ZS. (1996): A Pitvarosi-puszták és környékük vegetáció- és tájtörténete a Középkortól napjainkig. – *Natura Bekesiensis* 2: 65–97.
- MOLNÁR ZS. (2009): A Duna-Tisza köze és a Tiszántúl fontosabb vegetációtípusainak holocén kori története: irodalmi értékelés egy vegetációkutató szemzőgéből. – *Kamitzia* 16: 93–118.
- MOLNÁR ZS. – KUN A. (szerk.) (2000): *Alföldi erdősztyeppmaradványok Magyarországon*. – WWF füzetek 15., WWF Magyarország, Budapest. 55 pp.
- NEGM M. A. – ROMANESCU G. – ZELENÁKOVÁ M. (2019): *Water Resources Management in Romania*. – Springer Nature. 591 pp.
- NÉMETH A. – BÁRÁNY A. – CSORBA G. – MAGYARI E. – PAZONYI P. – PÁLFY J. (2017): Holocene mammal extinctions in the Carpathian Basin: a review. – *Mammal Review* 47 (1): 38–52.
- PAZONYI P. (2006): *A Kárpát-medence kvarter emlősfauna közösségeinek paleoökológiai és rétegtani vizsgálata*. – Doktori értekezés. ELTE TTK, Budapest. 114 pp.



- PLENK K. – WILLNER W. – DEMINA O. N. – HÖHN M. – KUZEMKO A. – VASSILEV K. – KROPF M. (2020): Phylogeographic evidence for long-term persistence of the Eurasian steppe plant *Astragalus onobrychis* in the Pannonian region (eastern Central Europe). – *Flora* 264: 151555.
- POSCHLOD P. (2015): *Geschichte der Kulturlandschaft: Entstehungsursachen und Steuerungsfaktoren der Entwicklung der Kulturlandschaft, Lebensraum- und Artenvielfalt in Mitteleuropa.* – Ulmer. 320 pp.
- POSCHLOD P. – BAUMANN A. – KARLIK P. (2009): Origin and development of grasslands in Central Europe. – In: VEEN P. – JEFFERSON R. – DE SMIDT J. – VAN DER STRAATEN J. (szerk.): *Grasslands in Europe: of high nature value.* – KNNV Publishing, pp.: 15–25.
- RAPAICS R. (1918): *Az Alföld növényföldrajzi jelleme.* – Erdészeti Kísérletek 21: 1–164.
- RETALLACK G. J. (2007): Coevolution of life and earth. – *Treatise on Geophysics* 9: 295–320.
- SCHMOTZER A. (2019): Adatok a Heves–Borsodi-sík flórájához I. Erdei, erdőssztyepp- és sztyeppfajok elterjedése. – *Kitaibelia* 24 (1): 16–65.
- SIMONKAI L. (1890): Nagyvárád és vidéke növényvilága. – In: BUNYITAY V. (szerk.): *Nagyvárád természetrajza.* pp.: 47–137.
- SOÓ R. (1960): Az Alföld erdői. – In: MAGYAR P. (szerk.): *Alföldfásítás I.* – Akadémiai Kiadó. Budapest. pp.: 419–478.
- SOÓ R. (1973): Az erdőpuszta Magyarországon. – *Búvár* 18: 131–137.
- SOÓ R. – MÁTHÉ I. (1938): *A Tiszántúl flórája. Flora Planitie Hungariae Transtibiscensis.* – Editio Instituci Botanici Universitatis Debreceniensis. 192 pp.
- SPASSOV N. – TZANKOV T. – GERAADS D. (2006): Late Neogene stratigraphy, biochronology, faunal diversity and environments of South-West Bulgaria (Struma River Valley). – *Geodiversitas* 28 (3): 477–498.
- SRAMKÓ G. – LACZKÓ L. – VOLKOVA P. A. – BATEMAN R. M. – MLINAREC J. (2019): Evolutionary history of the Pasque-flowers (*Pulsatilla*, Ranunculaceae): Molecular phylogenetics, systematics and rDNA evolution. – *Molecular phylogenetics and evolution* 135: 45–61.
- SRTM (2009): Digitális terepmodell, USGS
- STRÖMBERG C. A. (2011): Evolution of grasses and grassland ecosystems. – *Annual review of Earth and planetary sciences* 39: 517–544.
- SÜMEGHY B. (2014): *A Maros hordalékkúp fejlődéstörténeti rekonstrukciója.* – Doktori disszertáció. SZTE, Szeged. 106 pp.
- SÜMEGI P. (szerk.) (2017): *A KMNPI a 2014–2020 programozási időszakban a KEOP finanszírozásával a KMNP Kigyósi-puszta területén található ún. Kétegyházi Kurgánmező rekonstrukciója c. projekt előkészítéséhez szükséges környezettörténeti kutatási feladat elvégzése.* – Kutatási jelentés, KMNP, Szarvas. 99 pp.
- SÜMEGI P. – GULYÁS S. – PERSAITS G. – SZELEPCSÉNYI Z. (2012): Long environment change in forest steppe habitat of the Great Hungarian Plain based on paleoecological data. – In: RAKONCZAI J. & LADÁNYI Zs. (szerk.): *Review of climate change research program at the University of Szeged (2010–2012).* – Institute of Geography and Geology, Szeged. pp.: 7–24.
- SÜMEGI P. – MAGYARI E. – DÁNIEL P. – MOLNÁR M. – TÖRÖCSIK T. (2013): Responses of terrestrial ecosystems to Dansgaard–Oeschger cycles and Heinrich-events: A 28,000-year record of environmental changes from SE Hungary. – *Quaternary International* 293: 34–50.
- SÜMEGI P. – NÁFRÁDI K. – MOLNÁR D. – SÁVAI S. (2015): Results of paleoecological studies in the loess region of Szeged-Óthalom (SE Hungary). – *Quaternary International* 372: 66–78.
- TZEDAKIS P. C. – EMERSON B. C. – HEWITT G. M. (2013): Cryptic or mystic? Glacial tree refugia in northern Europe. – *Trends in Ecology & Evolution* 28 (12): 696–704.
- UTESCHER T. – ERDEI B. – HABLY L. – MOSBRUGGER V. (2017): Late miocene vegetation of the Pannonian basin. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 467: 131–148.

- VADÁSZ CS. – MÁTÉ A. – KUN R. – VADÁSZ-BESNYÓI V. (2016): Quantifying the diversifying potential of conservation management systems: An evidence-based conceptual model for managing species-rich grasslands. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 234: 134–141.
- VAN DAM J. A. (2006): Geographic and temporal patterns in the late Neogene (12–3 Ma) aridification of Europe: the use of small mammals as paleoprecipitation proxies. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 238 (1–4): 190–218.
- VAN DER MAAREL E. – FRANKLIN J. (Eds.) (2012): *Vegetation ecology*. – John Wiley & Sons. 576 pp.
- VARGA Z. – BORHIDI A. – FEKETE G. – DEBRECZY ZS. – BARTHA D. – BÖLÖNI J. – MOLNÁR A. – KUN A. – MOLNÁR ZS. – LENDVAI G. – SZODFRIDT I. – RÉDEI T. – FACSAR G. – SÜMEGI P. – KÓSA G. – KIRÁLY G. (2000): Az erdőssztyepp fogalma, típusai és jellemzésük. – In: MOLNÁR ZS. – KUN A. (szerk.): *Alföldi erdőssztyeppmaradványok Magyarországon*. – WWF füzetek 15., WWF Magyarország, Budapest. pp.: 7–19.
- VÍSY Z. (2003): *Magyar régészet az ezredfordulón*. – NKÖM Teleki László Alap., Bp. 140 pp.
- VYSOTSKY G. N. (1909): On phyto-topological maps, approaches to compilation of them and their practical significance. – *Pochvovedenie* 2: 97–124.
- WALTER H. (1974): *Die Vegetation Osteuropas, Nord- und Zentralasiens*. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 452 pp.
- WILLIS K. J. (2007): Impact of the early Neolithic Körös culture on the landscape: evidence from palaeoecological investigations of Kiri-to. – In: WHITTLE A. (Ed.): *The Early Neolithic on the Great Hungarian Plain: Investigations of the Körös Culture Site of Ecsegfalva 23, Co. Bekes*. – Academika Press, Hungary. pp.: 83–99.
- WILLIS K. J. – RUDNER E. – SÜMEGI P. (2000): The full-glacial forests of central and southeastern Europe. – *Quaternary Research* 53 (2): 203–213.
- ZÁVESKÁ E. – MAYLANDT C. – PAUN O. – BERTEL C. – FRAJMAN B. – SCHÖNSWETTER P. – STEPPE CONSORTIUM (2019): Multiple auto-and allopolyploidisations marked the Pleistocene history of the widespread Eurasian steppe plant *Astragalus onobrychis* (Fabaceae). – *Molecular phylogenetics and evolution* 139: 106572.
- ZÓLYOMI B. (1957): Der Tatarenahorn-Eichen-Lösswald der zonalen Waldsteppe. – *Acta Botanica Hungarica* 3: 401–424.
- ZÓLYOMI B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. – In: PÉCSI M. (szerk.): *Budapest Természeti Képe*. – Akadémiai Kiadó, Budapest. pp.: 511–644.
- ZÓLYOMI B. (1967): *Guide der Exkursionen des Internationalen Geobotanischen Symposiums. Ungarn*. – Eger–Vácrátót. 88 pp.
- ZÓLYOMI B. (1969): Körös-Maros közti síkság – Természetes növénytakaró. – In: PÉCSI M. (szerk.): *A tiszai Alföld*. – Akadémiai Kiadó, Budapest. pp.: 317–319.
- ZÓLYOMI B. – FEKETE G. (1994): The Pannonian loess steppe: differentiation in space and time. – *Abstracta Botanica* 29–41.

Authors' addresses:

Molnár Ábel Péter  
Szent István Egyetem,  
Biológiatudományi Doktori Iskola,  
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.  
molnarabel@gmail.com

Demeter László  
Ökológiai Kutatóközpont,  
Ökológiai és Botanikai Intézet,  
2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2–4.  
demeter.laszlo@okologia.mta.hu

## Erdei lágyszárú fajok grádiense a Körösvidék sík- és dombvidéki részén növényföldrajzi és vegetációtörténeti kitekintéssel

Demeter László – Molnár Ábel Péter

### Abstract

**The gradient of forest herb species in the forest of Körösvidék: a vegetation geographical and historical perspective:** The aim of this study was to analyse the distribution of forest herb species (Querco-Fagetea) in the forests of Körösvidék from the perspective of vegetation geography and history. We compiled herbaceous plant species lists in 18 forests in the lowland and mountainous part of the region. Multivariate analysis revealed that the *Quercus cerris* forests from loess plateaus and low mountains differ from the oak-hornbeam and beech forests regarding their mesic forest herb species pool. Lowland *Quercus robur* forests show similarities to both above mentioned forest types. Species number of forest herbs gradually decreased along a gradient from east to west and reached its minimum in those lowland forests which were the furthest from the species-rich sub-montane forests of the Bihar and Béli Mountains. The distribution area of dispersal-limited forest herb species, the presence of endemic forest species (e.g. *Symphytum cordatum*), paleological evidences on the presence of closed forest during the Last Glacial Maximum (LGM) in the region, and modern analogues from Central Asia all support the hypothesis that many of the forest herb species could have survived the LGM in the Körösvidék. Closed birch and poplar forests and tall-herb vegetation of floodplains and marshes likely provided suitable habitats for them. Furthermore, we hypothesize a more or less continuous close-canopy forest from the mountain to the lowland (e.g. on the northern slope of mountains and floodplains). The connectivity of mountain and lowland forest was interrupted by the land use of the past centuries (e.g. river regulations and dam constructions, conversion of forest into agricultural land, arable use of forest parcels after clear-cuts). Thus, the diversity of forest herb species decreased in the semi-natural forest fragments at the westernmost part of the region. The natural re-colonization of those fragments by dispersal-limited species seems to be very slow process in the future.

**Keywords:** mesic forest herb species, Querco-Fagetea, dispersal limitation, glacial refugia, forest management

**Kulcsszavak:** üde erdei fajok, Querco-Fagetea-fajok, dispersal limitation, jégkorszaki refúgium, erdőgazdálkodás

### Bevezetés

A természetvédelmi erdőkezelés és restauráció számára fontos a természetes erdei gyepszint összetételének, dinamikájának és az emberi tevékenység rájuk gyakorolt hatásának ismerete. Az elmúlt 150-200 év homogenizáló táj- és erdőgazdálkodása jelentősen csökkentette a természetes és a nyíltabb lombkoronájú történeti táj- és erdőgazdálkodás alakította erdők (pl. középerdő, sarjerdő, legelőerdő) területét, ami az erdei gyepszint sokféleségének csökkenését okozta (BARTHA *et al.* 2020;

HÉDL *et al.* 2010). A kutatások rámutattak arra, hogy az erdők lágyszárú fajgazdagsága (alfa- és béta-diverzitása, Shannon-index) a tájak zömét jelenleg domináló középkorú erdőkben lehet a legkisebb (JULES *et al.* 2008; BARTHA *et al.* 2020). Am figyelembe kell vegyük, hogy a fiatal és idős erdők lágyszárú fajgazdagságát jelentősen megnövelhetik a zavarások miatt betelepülő gyomfajok is, melyek nem feltétlenül célfajai az erdei természetvédelemnek. Az üde erdei, erdei specialista és általános erdei fajokban potenciálisan fajgazdag őserdő-szerű állományok már nem léteznek a Körösvidéken sem, a természet-közeli erdők regionális erdei fajkészletének és az egyes fajok diszperzál-tulajdonságainak ismerete segíthet definiálni a potenciális természetes erdei fajkészletet (FEKETE 2010). Ezentúl az üde erdei fajok és erdei specialisták jelenléte/hiánya és gyakorisága fontos indikátorai az erdőtermészetességnek és az emberi zavarás mértékének (vö. HERMY *et al.* 1999; „ancient forest species”). Az erdei specialista fajok regionális sokfélesége és a szűk elterjedési területtel rendelkező fajok lokalitásai indikátorai lehetnek jégkorszakbeli üde erdei refúgiumaik távolságának (WILLNER *et al.* 2009), így közvetve sokat elárulhatnak a regionális vegetáció, különösen az üde erdei elemek LGM utáni area-dinamikáiról.

A Körösvidék erdőinek vegetációját az első világháború előtt alig kutatták. A Dél-Tiszántúl növényvilágáról Kitaibel Pál 1796-1815 közötti útjai kapcsán ad leírást. Tulajdonképpen BORBÁS VINCE (1881) Békésvármegye Flórája c. munkájában foglalkozott a területtel részletesebben. Később BOROS ÁDÁM (1922) közölt florisztikai adatokat. A magyarországi szakasz kutatásában MÁTHÉ IMRE munkássága kiemelkedő (MÁTHÉ 1936; SOÓ – MÁTHÉ 1938). Később UBRIZSY (1949) és TIMÁR (1954) közöl újabb adatokat az erdei flóráról. Az Körös-menti erdők florisztikai és társulástani viszonyairól KERTÉSZ (1989; 1998) és KÖRMÖCZI (1989) ad leírást. A 90-es évek végén felélnélt a régió erdei flórájának és természetvédelmi állapotának kutatása (MOLNÁR 1998, BÖLÖNI *et al.* 2000, KEVEY – BUZZÁSY 2003). BÖLÖNI – KIRÁLY (2000) vizsgálja az erdei növényfajok elterjedés-mintázatát. A Flora Republicii (Populare) Socialiste România Partium alföldperemi részéről szintén közöl fajelőfordulás adatokat (NYÁRADI *et al.* 1952–1976). Az említett kutatások zöme egy-egy erdő/erdőtömb vagy csak a magyarországi rész florisztikai és növényzozológiai jellemzésére összpontosít. A Körösvidék (magyarországi és romániai rész együttesen) üde erdei lágyszárú flóra grádiensének növényföldrajzi és vegetációtörténeti értékelését idáig nem készítették el. Meg kell viszont említenünk, hogy SIMONKAI (1893) Arad megye flórájának leírását egy hegyvidék-síkság grádiens mentén végzi, s közöl adatokat a Körösvidékről is. A Körösvidék síksági erdeinek csak néhány kisebb-nagyobb foltja maradt fenn, zömük a mai Románia területén. A magyarországi állományok gypsintjének fajkészlete erősen degradált (MOLNÁR *et al.* 1998; BÖLÖNI *et al.* 2000; KORDA – BARTHA 2016), s a nagyfokú fragmentáció és a rendszeres elöntések hiányában a természetes javulás nagyon lassú folyamat. Egy lehetséges jövőbeni restauráció számára csupán más síksági tájak referenciái állnak rendelkezésre. Ezért fontosnak tartottuk, hogy a régió erdőinek gypsintjéről tágabb táji kitekintésben gyűjtsünk adatokat, melyek elsődleges referenciák lehetnek a természetvédelmi kezelések számára. Kutatásainkkal elsősorban ezt a hiányt szeretnénk betölteni. A jelenlegi tanulmány az előzetes eredmények összefoglalója, melyben a hegyvidéktől a síkságig tartó magasság-távolság grádiens mentén vizsgáljuk az általános erdei (Quercus-Fagea) és üde erdei fajok (Quercus-Fagetea) elterjedés-mintázatának mozgatórugóit és hosszútávú area-dinamikáját (elterjedését/túlélését). Az alábbi kérdésekre keressük a választ: i) milyen állapotban van jelenleg a táj erdőinek gypsintje, ii) melyek azok az emberi hatások és gazdálkodási típusok, amik degradálhatják és elszegényíthetik az erdő gypsintjét, iii) melyek azok a fajok, amik potenciálisan előfordulhatnak az adott erdőben, iv) és melyek lehetnek a hosszútávú fajkészlet fajai és fajcsoportjai? A hosszútávú fajkészlettel kapcsolatban megfogalmazott gondolatok sokkal inkább a szerzők terepi és szakirodalmi ismereteit is magába foglaló véleménye, mintsem egyedül a jelen kutatási eredmények megvitatása.

## **Anyag és módszer**

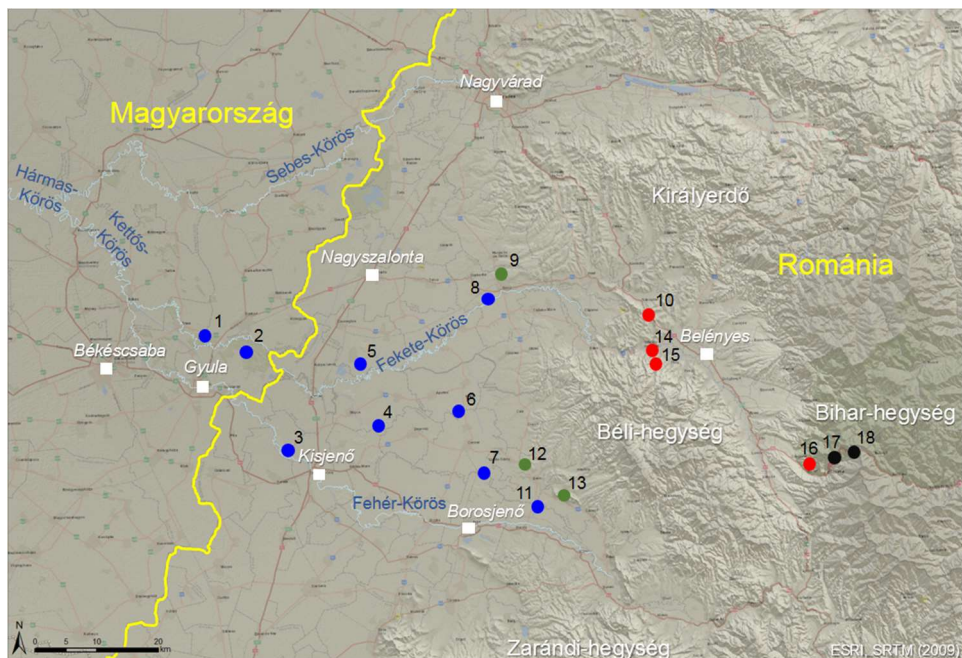
Kutatásunkat a Körösvidék síksági, platón és a dombvidéken elhelyezkedő erdőiben végeztük. Körösvidék alatt a Fehér- és a Sebes-Körös közötti, a Körös-Tisza torkolattól a forrásvidékig terjedő tájat értjük, amely magába foglalja a Királyerdőt, a Béli-hegységet és a Bihar-hegység Körösök vízgyűjtőjéhez tartozó részét. A vizsgált régió síksági részén a sokéves csapadékátlag 520-600 mm között, majd a dombországban fokozatosan egyre magasabb, és a Bihar-hegységben már többnyire 1000 mm fölött alakul (forrás: en.climate-data.org, NEGM *et al.* 2019). A grádiens alföld-közepi részén szubhumid (-szemiarid), míg az alföldperemtől a hegységig humid klimatikai hatások érvényesülnek (CHEVAL *et al.* 2017).

A síkságon megmarad természetközeli erdők ártéri keményfaligetek, melyekbe helyenként gyertyános-kocsányos tölgyes és sziki tölgyes foltok vegyülnek. A plató és a dombvidék délies kitettségu erdői *Quercus frainetto* elegyes cseres-tölgyesek, míg az északi oldalon gyertyános-kocsánytalan tölgyesek találhatóak, melyekbe az alacsonyabb térszíneken *Quercus robur* és a magasabb pontokon *Fagus sylvatica* vegyül. A síkságon és a dombvidéken is általánosan elterjedt az *Acer campestre*, és néhol jelentős mennyiségű *Tilia tomentosa* és *Tilia platyphyllos* elegyedik az állományokba. Az előhegységben bükkösök és bükk elegyes gyertyános tölgyesek, míg a hegyvidéki régióban *Abies alba* és *Fagus sylvatica* elegyes lucosok uralkodnak (MOLNÁR – DEMETER 2020a).

A mintaterületek kiválasztásakor alapvetően a tölgyes és a bükkös zóna erdőire koncentráltunk. A Körösök alsó folyásánál érintettük az erdő-sztyepp övét, ám a mintavételi helyszíneink a makroklimától üdőbb keményfaligetek voltak itt. A Vártop, Fekete-Kövek (Pietrele Negre) és Rézbánya környéki luc- és jegenyefenyős-bükkösöket és savanyú lucosokat csak érintőlegesen vizsgáltuk, hogy az erdei légyszárúak elterjedésének felső határa is reprezentálva legyen. A vizsgált helyszíneket előzetes terepi tapasztalataink, szóbeli ajánlások és irodalmi források alapján a bejárást megelőzően választottuk ki. A mintavételi helyszíneket műholdfelvételek segítségével jelöltük ki, úgy hogy érett/idős erdő és középkorú állomány is legyen a közelben. A helyszíneket egy kelet-nyugati irányú transzekt mentén jelöltük ki (1. ábra).

A grádiens-alapú botanikai felvételezéseket 2019. április-június során végeztük. Minden helyszínen egyetlen bejárást történt. Összesen 18 helyszínen készítettünk 78 teljességre törekvő fajlistát. Mindegyik helyszínen (erdőben) törekedtünk arra, hogy több hasonló állomány-szerkezetet mutató pontján készítsünk fajlistákat. A jellemzett állomány földrajzi koordinátáit minden esetben feljegyeztük. A fajlistákat készítésekor a fő szempont az volt, hogy azok faállomány-szerkezetileg homogén állományokon belül készüljenek el. Egy-egy fajlista egy 2-3 ha nagyságú terület részletes bejárásával készült el. Egy-egy fajlista elkészítésére 30-40 percnyi időt szántunk. Tarvágásokban nem készítettünk felvételezést. A terepen bizonytalannak vélt fajokat begyűjtöttük és/vagy fényképfelvételen rögzítettük, beazonosításukat KIRÁLY (2009) alapján végeztük. A fajneveket KIRÁLY (2009) alapján, illetve azokat a fajokat, amelyek Magyarországon nem fordulnak elő az Euro+Med PlantBase (www.emplantbase.org) alapján adtuk meg. A fajlisták mellett minden mintaterületen végeztünk állomány szerkezeti jellemzést is (1. táblázat). A faállomány-szerkezet jellemzésekor az alábbi változókra adtuk becsléseket: lombkoronaszintek száma, magassága és jellemző záródása, fajlista szintenként, jellemző mellmagassági átmérő fafajonként, az állomány kora és eredete. A gazdálkodás és emberi használat terepen megfigyelhető nyomait az alábbi változókkal jellemeztük: sarjeredetű egyedek és sarjcsokrok mennyisége, vágott tuskók mennyisége, vadragás a cserjeszintben.

Fontos megjegyeznünk, hogy bár szisztematikus felmérés történt, de az közel sem tekinthető teljes körű térképezésnek vagy felmérésnek. A terepi bejárást célja az volt, hogy a grádiens mentén minél több helyszínen jellemezzünk állományokat és nem volt cél régió részletes vegetációtérképezése.



**1. ábra** A terepi mintavételek helyszínei. Jelmagyarázat: sárga vonal – országhatár, kék vonal – folyók, fehér négyzet – település, kék pontok – síksági kocsányos tölgyesek; zöld pontok – a plató és a dombvidék cseres-tölgyesei; piros pontok – dombosági gyertyános-tölgyesek és bükkösök; fekete pontok – montán bükkösök-lucosok. Mintavételi helyszínek: 1. Sarkadremetei-erdő, 2. Gyulavári-erdő, 3. Székudvari-erdő, 4. Sáros-erdő, 5. Mezőbaji-erdő, 6. Belényszegi-erdő, 7. Lunka-erdő, 8. Tenkei Lunka-erdő a síkon, 9. Tenkei Alsó-erdő, 10. Gyepútataki-erdő, 11. Cioturaska, 12. Dumbrava, 13. Bémármarszéki domboldal, 14. Mezős-hát (É-EK), 15. Mezős-hát (D-DK), 16. Diófási-erdő, 17. Fekete-Kövek környéki erdők, 18. Vártop környéki erdők. Az erdők neveit az 1941-es és a harmadik katonai felmérés alapján határoztuk meg ([www.mapire.hu](http://www.mapire.hu)). Ahol nem volt feltüntetve az erdő neve a térképszelvényeken ott a legközelebbi településről neveztük el az erdőt. A Fekete-Kövek környéki helyszínt a hegycsúcsról neveztük el.

**Figure 1.** Geographical location of study sites. Legend: yellow line – Hungary-Romania border, blue line – rivers, white square – settlements, blue dots – lowland *Quercus robur* forests; green dots – *Quercus cerris* and *Quercus petraea* forests on the plateau and hills; red dots – Sessile oak-hornbeam and beech forests; black dots – montane beech-spruce forests. Numbers above coloured dots indicate sampled forests.

A faj-előfordulási adatokat helyszínenként adatmátrixba rendeztük. HORVÁTH *et al.* (1995) és NYÁRÁDI *et al.* (1952–1976) alapján a fajokhoz hozzárendeltük a cönoszisztematikai besorolásukat. Az *Aegopodium podagraria*, *Campanula trachelium*, *Ranunculus ficaria*, *Lathyrus niger*, *Leucogonum vernum*, *Lilium martagon*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Tanacetum corymbosum*, *Viola reichenbachiana*, *Hieracium umbellatum*, *Campanula patula*, *Festuca pratensis*, *Solidago virgaurea*, *Chaerophyllum temulum*, *Glechoma hirsuta*, *Hypericum maculatum*, *Luzula luzuloides*, *Tamus communis*, *Trifolium medium* fajok esetében eltérünk a két forrás által javasolt

besorolástól és a bírálók javaslatai alapján módosítottuk azokat. A fajokhoz hozzárendeltük a Borhidi-féle szociális magatartási típus és a természetességi érték kategóriákat (SzMT), kivéve azoknál a fajoknál, amelyek Magyarországon nem fordulnak elő (*Aconitum napellus*, *Aposeris foetida*, *Doronicum columnae*, *Luzula sylvatica*, *Peucedanum austriacum*, *Tephroses papposa*, *Symphytum cordatum*, *Veronica urticifolia*). Ezeket a fajokat kihagytuk az SzMT kategóriák elemzéséből.

Az üde erdei fajok (Querco-Fagetea) előfordulási adatain nem metrikus többdimenziós skálázás (NMDS) végeztünk. Az NMDS elemzés egy robusztus módszer a grádiensek és a mintavételi helyszínek fajelőfordulás adatain alapuló (jelenlét/hiány) különbözőségének feltárására. Az egyes helyszínek fajlistáinak hasonlóságát/különbözőségét a Bray-Curtis távolság függvényel számoltuk ki (BRAY – CURTIS 1957). A nemzetség szinten azonosított taxonokat kihagytuk az elemzésből. Az elemzésben a helyszínek a síkság-hegység grádiensen elhelyezkedő főbb erdőzónák szerint négy csoportba soroltuk: síksági kocsányos tölgyesek, a plató és a dombvidék cseres-tölgyesei, dombsági gyertyános-tölgyesek és bükkösök, montán bükkösök-lucosok. Az adatok kiértékelésénél a fő hangsúlyt az általános erdei és üde erdei fajok síksági (nagyalföldi) elterjedésére fektettük, mivel a fajok „felső” elterjedési határának vizsgálatához nem állt rendelkezésünkre elég adat a tájból. A hegyvidéki régió *Abies alba* és *Fagus sylvatica* elegyes lucos erdőit csupán két helyszínen érintettük (Vártop és Pietre Negre).

Szakirodalmi áttekintéssel meghatároztuk az egyes fajokat terjesztő vektorokat és a fajok Nagyalföldön való előfordulásának gyakoriságát (2. táblázat).



**1. táblázat** A vizsgált erdőkben készített fajlisták száma, a bejárt területek tengerszint feletti magassága, faállomány-szerkezeti és erdőgazdálkodási jellemzői.

**Table 1.** Number of recorded species lists, height above sea level, stand structural and management characteristics of visited sites.

A fajok neveinek rövidítései / Abbreviations of tree species: Abal - *Abies alba*, Acca - *Acer campestre*, Acne - *Acer negundo*, Acpl - *Acer platanoides*, Acps - *Acer pseudoplatanus*, Acta - *Acer tataricum*, Bepe - *Betula pendula*, Cabe - *Carpinus betulus*, Ceav - *Cerasus avium*, Coma - *Cornus mas*, Cosa - *Cornus sanguinea*, Crla - *Crataegus laevigata*, Crmo - *Crataegus monogyna*, Fasy - *Fagus sylvatica*, Fran - *Fraxinus angustifolia*, Frex - *Fraxinus excelsior*, Juni - *Juglans nigra*, Lade - *Larix decidua*, Piab - *Picea abies*, Pini - *Pinus nigra*, Potr - *Populus tremula*, Pypy - *Pyrus pyraister*, Quce - *Quercus cerris*, Qufr - *Quercus frainetto*, Qupe - *Quercus petarea*, Qupu - *Quercus pubescens*, Quro - *Quercus robur*, Sani - *Sambucus nigra*, Soau - *Sorbus aucuparia*, Soto - *Sorbus torminalis*, Taba - *Taxus baccata*, Tipl - *Tilia platyphyllos*, Tito - *Tilia tomentosa*, Ulgl - *Ulmus glabra*, Ulla - *Ulmus laevis*, Ulmi - *Ulmus minor*.

Erdő	Fajlisták száma	Tengerszint feletti magasság (m)	Lombkorona-szint fajai	Jellemző átmérő a felső szintben (cm)	Lombkoronaszint záródása (%)	Üzem mód, gazdálkodás
Sarkadremetei-erdő	4	87-92	Quro, Fran, Juni, Quce, Acca, Acta	30-80	40-70	Vágásos, egykorú szálerdő. Rengeteg dámszarvast tartanak.
Gyulavári-erdő	6	88-96	Quro, Quce, Acca, Juni, Fran, Crla, Sani, Cabe, Ceav, Acne	30-60	50-80	Vágásos, egykorú szálerdő. Rengeteg dámszarvast tartanak.
Székudvari-erdő	11	90-102	Quro, Quce, Acca, Cabe, Fran, Crmo, Ulla, Sani, Pypy	30-60	60-80	Vágásos, sarj- és szálerdő. Rengeteg dámszarvast tartanak. Egyes részeit juhval legeltetik.
Sáros-erdő	6	99-108	Quro, Quce, Fran, Cabe, Acca, Acta, Pypy, Cosa	30-90	60-90	Vágásos, többkorú sarj-, közép- és szálerdő állományok.
Mezőbaji-erdő	4	95-101	Quro, Fran, Acca, Cabe, Crmo, Crla, Pypy	70-90	60-90	Vágásos, egykorú szálerdő
Belényszegi-erdő	7	107-113	Quro, Fran, Acca, Crmo, Cabe, Ulla, Pypy	25-50	30-50	Vágásos, többkorú erdő. Több része erősen megbontva.
Lunkai-erdő	4	107-115	Quro, Tito, Cabe, Acca, Fran, Acta, Tipl, Ulla	70-90	30-90	Szálalóerdő. Többkorú, helyenként erősen megbontva. Egy részét 15-20 éve letarolták.

*Erdei lágyszárú fajok grádiense a Körösvidék sík- és dombvidéki részén  
növényföldrajzi és vegetációtörténeti kitekintéssel*

<b>Erdő</b>	<b>Fajlisták száma</b>	<b>Tengerszint feletti magasság (m)</b>	<b>Lombkorona-szint fajai</b>	<b>Jellemző átmérő a felső szintben (cm)</b>	<b>Lombkoronaszint záródása (%)</b>	<b>Üzem mód, gazdálkodás</b>
Tenkei Lunka-erdő	4	117-122	Quro, Fran, Acca, Cabe, Acta, Cosa,	40-70	40-60	Vágásos, egykorú szálerdő. Az egészet erélyesen megbontották.
Alsó-erdő	7	124-172	Quce, Qupe, Acca, Cabe, Pypy, Qufr, Quro	30-70	40-70	Vágásos, egykorú szálerdő. Az egészet erélyesen megbontották.
Gyepűpataikai-erdő	3	257-281	Quce, Cabe, Qupe, Ulmi, Fasy, Ceav, Frex, Acca, Masy	50-70	50-90	Vágásos, egykorú erdő szál- és sarjakkal.
Cioturaskadő	4	119-133	Quro, Quce, Cabe, Fran, Tipl	60-100	40-80	Szálalóerdő. Többkorú szálerdő. Helyenként erélyesen megbontva.
Dumbrava	1	157	Quce, Quro, Qupe, Cabe, Soto	30-60	40-60	Vágásos, egykorú szálerdő. Nemrég gyérítették, sok a frissen vágott tuskó.
Bélmárcaszéki domboldal	3	144-191	Quce, Quro, Qupe, Frex, Cabe, Qufr, Pypy, Soau, Qupu, UlMi	60-80	40-90	Vágásos, egykorú szálerdő
Mezős-hát (É-ÉK)	2	174-230	Quce, Fasy, Cabe, Qupe, Coma, Soto, Quro	50-60	30-50	Vágásos, egykorú szálerdő. Helyenként erélyesen megbontott felső szinttel.
Mezős-hát (D-DK)	3	183-218	Fasy, Quce, Cabe, Acca, Pypy, Acps	50-70	40-90	Többkorú szál- és sarjerdő.
Diófási-erdő	4	520-650	Fasy, Acca, Cabe, Frex, Qupe, Tipl, Ulgl	40-50	50-70	Vágásos, egykorú szálerdő. Néhol legeltetnek benne.
Pietre Negre környéki erdők	3	940-1215	Fasy, Abal, Piab, Acps, Tipl, Ceav, Frex, Acpl, Taba, Qupe, Cabe	40-60	30-60	Szálalóerdő. Többkorú szál- és sarjerdő.
Vártop környéki erdők	2	1192-1224	Piab, Fasy, Potr, Lade, Bepe, Acps	40-60	NA	Vágásos, egykorú szálerdő

## Eredmények

### A Körösvidék erdei gyepszintjének természetessége és üde erdei fajkészlete

A 18 kiválasztott területen összesen 355 taxont jegyeztünk fel a gyepszintben, melyből 31-et csak nemzetség szinten azonosítottunk. A 324 meghatározott fajból 69 általános erdei (Querco-Fagea) (1. függelék), míg 77 üde lomberdei faj (Querco-Fagetea) (2. táblázat).

A többváltozós elemzés feltárta, hogy az egyes területek üde lomberdei fajösszetétele jelentősen eltér egymástól (2. ábra). A jellemzett területek egy magasság-távolsági grádiens mentén különülnek el kelet-nyugati irányba. A grádiens egyik végén a Doboz, Sarkad és Gyulavári környéki keményfaligetek (1-2. pont), a másik végén pedig a Vártop környéki büккеlegyes lucos és a Fekete-Kövek környéki bükkös-lucos erdők vannak. A síksági erdők jól elkülönülő csoportot alkotnak és egyrészt nagy hasonlóságot mutatnak a dombsági bükkösök és gyertyános-tölgyesek mezofil fajösszetételével, másrészt fajkészletükben némi hasonlóság mutatkozik a dombvidék és a plató cseres-tölgyeseivel (2. ábra). A legnagyobb üde erdei és erdei specialista fajgazdagságot a dombsági bükkösökben és gyertyános tölgyesekben jegyeztük fel (2. ábra; 1. függelék). A síksági erdőkben (1-5, 7, 8, 11; 2. ábra) a fajszám keletről nyugat felé haladva csökken. Az üde erdei fajokban azok a leggazdagabb síkvidéki erdők, amelyek a heglábaknál szétterülő folyók árterén találhatóak (7, 8, 11). Hasonlóan fajgazdagok azok az állományok is, amelyek jelenleg is vagy a közelmúltban még rendszeres előntést kaptak (4, 5, 8). A síksági erdők közül az üde lomberdei fajokban legszegényebb erdő a két magyarországi helyszín (1, 2) és a Székudremetei-, Gyulavári- és Székudvari-erdőben csak generalista, a bolygatást jól tűró üde erdei fajokat jegyeztünk fel (pl.: *Viola reichenbachiana*, *Rumex sanguineus*, *Stachys sylvatica*). Ennek a három síksági erdőnek a lágyszárú flóráját az általános erdei fajok és a ruderalisok uralják (2. táblázat, 3. táblázat). A vizsgált táj nagyalföldi szakaszán 24, a Nagyalföldön ritka vagy szórványos elterjedésű, üde erdei fajt jegyeztünk fel. Ezeknek a fajoknak a zömét a csermői Lunka- és a bélmárkaszéki Cioturaska-erdőkben találtuk meg. A csermői Lunka-erdőben megtaláltuk az *Erythronium dens-canis*-t, melynek nagyalföldi előfordulása tudomásunk szerint idáig nem ismert. A Nagyalföldön gyakori üde erdei fajok szinte mindegyike epi- vagy endozoochór, míg a ritka- vagy szórványos előfordulásúak zöme a hangyák általi vagy önterjesztéshez alkalmazkodott. 36 olyan üde erdei fajt jegyeztünk fel (2. táblázat), melyet csak a dombvidék vagy a középhegységi régióban találtunk meg. Ezek közül 7 fajnak megtaláltuk a szakirodalmi adatát (2. táblázat). 16 olyan üde erdei fajt találtunk, amelyeknek nagyalföldi előfordulása idáig nem ismert és mi is csak a hegységi régióban találtuk meg őket: *Aconitum napellus*, *Aposeris foetida*, *Cardamine glanduligera*, *Cardamine waldsteinii*, *Cirsium erisithales*, *Doronicum austriacum*, *Erythronium dens-canis*, *Festuca drymeja*, *Helleborus purpurascens*, *Hepatica nobilis*, *Lunaria rediviva*, *Luzula sylvatica*, *Moehringia muscosa*, *Polygonatum verticillatum*, *Symphytum cordatum*, *Valeriana tripteris*, *Veronica urticifolia*.

A grádiens legnyugatibb végén lévő 3 erdőben jelentős dámszarvas állományt tartanak. Ezeknek az erdőknek (Gyulavári-, Sarkadremetei- és Székudvari-erdő) a gyepszint-összetétele nagy hasonlóságot mutat: erősen gyomos és alacsony bennük az üde erdei fajok aránya (2. ábra, 2. táblázat, 3. táblázat).

A Belényszegi-erdő (síkság) gyepszintje erősen átmeneti jelleget mutat síksági erdők és a dombvidék cseresei között. Több üde erdei fajt feljegyeztünk, köztük a kifejezetten érzékeny Fagetalia elemnek ismert *Galium odoratum*, *Sanicula europaea* fajokat is. KARÁCSONYI – NEGREAN (2012) az *Adoxa moschatellina* előfordulását írja le, amely szintén ritka Fagetalia elemnek számít a Nagyalföldön. Mindezekkel együtt alapvetően általános erdei és generalista fajok alkotják az erdő gyepszintjét, sok ruderalis fajjal (2. táblázat, 3. táblázat, 1. függelék).

**2. táblázat** A vizsgált helyszíneken talált üde erdei fajok (Quercus-Fagetea) nagyalföldi előfordulási adatai és az őket terjesztő vektorok. Mintavételi helyszínek: 1. Sarkadremetei-erdő, 2. Gyulavári-erdő, 3. Székudvari-erdő, 4. Sáros-erdő, 5. Mezőbaji-erdő, 6. Belényszegi-erdő, 7. Lunka-erdő, 8. Tenkei Lunka-erdő a síkon, 9. Tenkei Alsó-erdő, 10. Gyepüpatakai-erdő, 11. Cioturaska, 12. Dumbrava, 13. Bélmárkaszéki domboldal, 14. Mezős-hát (É-ÉK), 15. Mezős-hát (D-DK), 16. Diófási-erdő, 17. Fekete-Kövek környéki erdők, 18. Vártop környéki erdők. Terjedési mód: MYR: hangyák általi (myrmecochoria); END: állatok által tápcsatornában (endozoochoria and ornithochoria); EPI: állatokra tapadva (epizoochoria); BAR és AUT: passzív és aktív terjesztés (baro- and autochoria); HYD: víz által (hydrochoria); ANE: szél általi terjedés (anemochoria), „na” – nincs adat a terjedési módokról (HERMY *et al.* 1999; GUITIAN *et al.* 2002; MAYER *et al.* 2004; BONN 2005). Az egyes üde erdei fajok nagyalföldi előfordulási gyakoriságát KIRÁLY (2009) és BARTHA *et al.* (2015) alapján határoztuk meg. „0”-val jelöltük, ha nincs adat az adott faj előfordulásáról.

**Table 2.** List of mesic forest herb species of studied site, their presence at the lowland, and dispersal vectors.

Üde erdei fajok	Nagyalföldi előfordulás	Terjedési mód	Előfordulás a síksági helyszíneinken
<i>Actaea spicata</i>	ritka	END	0
<i>Adoxa moschatellina</i>	néhány adat	END	0, (Belényszegi-erdő, KARÁCSONYI – NEGREAN 2012)
<i>Aegopodium podagraria</i>	ritka	na	0; (a Mályvádi-erdő több pontján, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Allium ursinum</i>	ritka	MYR	1, 3, 5, 7, 8, 11, (Gyulavári-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Anemone nemorosa</i>	szórványos	MYR	7, 8, (Gyulavári-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Anemone ranunculoides</i>	szórványos	MYR	4, 5, 7, 8, 11, (Gyulavári-erdő, Sarkadremetei-erdő és más Körösmenti erdők, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Aposeris foetida</i>	0	na	0
<i>Arum orientale</i>	gyakori	END	1, 2, 3, 4, 5, 11, (Gyulavári-erdő és más Körösmenti erdők, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Asarum europaeum</i>	ritka	MYR	0, (Gyulavári-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Asplenium scolopendrium</i>	ritka	ANE	0
<i>Athyrium filix-femina</i>	gyakori	ANE	1, 11, (Sarkadremetei-erdő és más Körösmenti erdők, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Campanula trachelium</i>	néhány adat	ANE	0, (Gyulavári-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Cardamine impatiens</i>	szórványos	na	0
<i>Cardamine bulbifera</i>	szórványos	AUT	4, 7

Üde erdei fajok	Nagyalföldi előfordulás	Terjedési mód	Előfordulás a síksági helyszíneinken
<i>Cardamine glanduligera</i>	0	BAR	0
<i>Cardamine waldsteinii</i>	0	na	0
<i>Carex brizoides</i>	szórványos	na	6, 7, 8, 11, (Gyulavári-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Carex digitata</i>	néhány adat	MYR	0
<i>Carex pilosa</i>	ritka	na	7, 11
<i>Carex remota</i>	ritka	HYD/END	1, 7, 6, 8, 11, (Marói-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Carex sylvatica</i>	szórványos	MYR/END	Mindegyik
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	néhány adat	na	0
<i>Circaea lutetiana</i>	gyakori	EPI	Mindegyik
<i>Cirsium erisithales</i>	0	na	0
<i>Corydalis cava</i>	szórványos	MYR	1, 2, 4, 3,5
<i>Corydalis solida</i>	szórványos	MYR	3, 4, (Gyulavári-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Dipsacus pilosus</i>	szórványos	na	8, (Fás-erdő, BORBÁS 1881, MÁTHÉ 1936)
<i>Doronicum austriacum</i>	0	na	0
<i>Dryopteris carthusiana</i>	gyakori	ANE	0
<i>Erythronium dens-canis</i>	0	MYR	7
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	szórványos	MYR	7, 8
<i>Festuca drymeja</i>	0	na	0
<i>Festuca gigantea</i>	gyakori	EPI	7, 8, 11, (Gerla-Marói és Szanazugi-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Galanthus nivalis</i>	szórványos	MYR	0, (a Töz mellékén Ágyától Borsosbesig, SIMONKAI, 1893)
<i>Galeobdolon luteum</i>	szórványos	MYR	8, 11, (Gyulavári-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Galium odoratum</i>	szórványos	EPI	5, 6, 7, (Gyulavári-erdő, Gerla-Marói-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Genista ovata</i>	néhány adat	na	0
<i>Helleborus purpurascens</i>	0	MYR	0
<i>Hepatica nobilis</i>	0	MYR	0
<i>Isopyrum thalictroides</i>	néhány adat	BAR	0

*Erdei lágyszárú fajok grádiense a Körösvidék sík- és dombvidéki részén  
növényföldrajzi és vegetációtörténeti kitekintéssel*

Üde erdei fajok	Nagyalföldi előfordulás	Terjedési mód	Előfordulás a síksági helyszíneinken
<i>Lathraea squamaria</i>	ritka	MYR	7
<i>Lathyrus vernus</i>	ritka	AUT	4, 7
<i>Lilium martagon</i>	ritka	MYR	7
<i>Lunaria rediviva</i>	0	ANE	0
<i>Luzula pilosa</i>	néhány adat	MYR	0
<i>Luzula sylvatica</i>	0	MYR	0
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	néhány adat	ANE	0
<i>Mercurialis perennis</i>	ritka	MYR	7
<i>Moehringia muscosa</i>	0	na	0
<i>Myosotis sylvatica</i>	ritka	na	0
<i>Oxalis acetosella</i>	néhány adat	AUT	2, 6, 8
<i>Parietaria officinalis</i>	ritka	MYR	0, (Gerla-Marói-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Paris quadrifolia</i>	ritka	END	0
<i>Physalis alkekengi</i>	gyakori	HYD/END	1, 8, (BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Polygonatum multiflorum</i>	szórványos	END	3, 4, 5, 6, 7, 11, (Gyula, Kétegyháza, Szabadkígyós, BARTHA <i>et al.</i> , 2015)
<i>Polygonatum verticillatum</i>	0	AUT/END	0
<i>Primula vulgaris</i>	néhány adat	MYR	0
<i>Pulmonaria officinalis</i>	ritka	MYR	2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, (Madár-foki-erdő, Gerla-Marói-, Szanazugi-, Gyulavári-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Ranunculus auricomus agg.</i>	gyakori	EPI	2, 4, 5, 6, 7, 11, (Madár-foki-erdő, Gerla-Marói-erdő, Faluhelyi-erdő (BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Ranunculus ficaria</i>	gyakori	na	1, 3, 5, 7, (A Fekete-Körös menti erdőkben gyakori. BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Rumex sanguineus</i>	gyakori	END	1, 2, 4, 5, 6, 7, 11, (Körösmenti erdőkben sok helyen előfordul, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Salvia glutinosa</i>	ritka	EPI	0

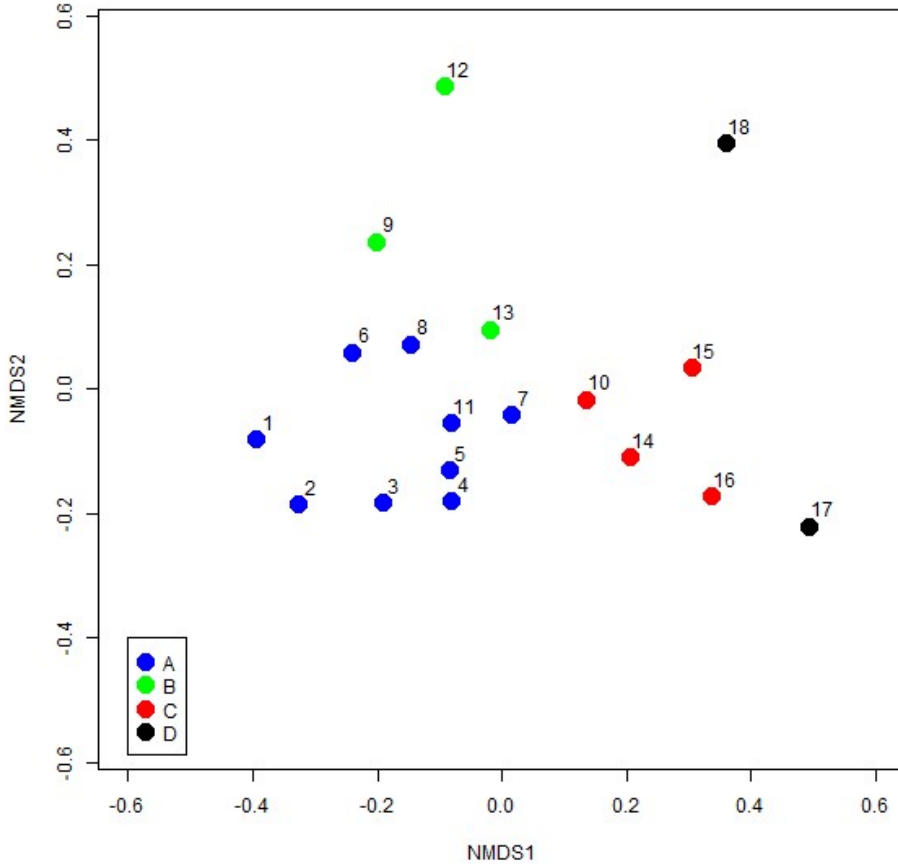


Üde erdei fajok	Nagyalföldi előfordulás	Terjedési mód	Előfordulás a síksági helyszíneinken
<i>Sanicula europaea</i>	szórványos	EPI	4, 5, 6, (Szanzuzgi-erdő, MÁTHÉ 1936; Pósteleki-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Scilla bifolia</i> agg.	szórványos	na	11, (Mályvádi-erdő, Sarkadremetei-erdő és más Körösmenti erdők, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Stachys sylvatica</i>	gyakori	EPI	1, 2, 3, 7, 8, 11, (Körösmenti erdőkben sok helyen előfordul, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Symphytum cordatum</i>	0	na	0
<i>Valeriana tripteris</i>	0	na	0
<i>Veronica officinalis</i>	gyakori	END	6, (Szombatkereki-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Veronica urticifolia</i>	0	na	0
<i>Vinca minor</i>	gyakori	MYR	0, (Gerla-Marói-erdő, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)
<i>Viola elatior</i>	gyakori	MYR	6, (Fási-erdő, Borbás 1881)
<i>Viola reichenbachiana</i>	szórványos	MYR	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, (Körösmenti erdőkben sok helyen előfordul, BÖLÖNI <i>et al.</i> 1998)

**3. táblázat** A Borhidi-féle szociális magatartási típusok és a Soó-i cönoszisztematikai kategóriák aránya (%) a vizsgált fajlistákban.

**Table 3.** Share of social behaviour type and coenosystematic element categories of herbaceous species in the studied forests.

<b>Mintavételi helyszínek</b>	<b>Általános erdei fajok</b>	<b>Üde erdei fajok</b>	<b>Generalisták</b>	<b>Specialisták</b>	<b>Kompetitorok</b>	<b>Ruderálisok</b>
Sarkadremetei-erdő	29,23	15,38	33,85	4,62	9,23	52,31
Gyulavári-erdő	32,22	12,22	40,00	4,44	12,22	43,33
Székudvari-erdő	24,18	14,29	35,16	5,49	13,19	46,15
Sáros-erdő	35,06	20,78	44,16	7,79	11,69	36,36
Mezőbaji-erdő	35,09	26,32	54,39	1,75	15,79	28,07
Belényszegi-erdő	31,00	14,00	48,00	6,00	15,00	31,00
Lunka-erdő	32,00	34,67	41,33	10,67	21,33	26,67
Tenkei Lunka-erdő	31,03	27,59	37,93	3,45	12,07	46,55
Alsó-erdő	36,27	11,76	50,00	2,94	11,76	35,29
Gyepüpatakai-erdő	42,03	31,88	47,83	11,59	11,59	27,54
Cioturaska	36,11	29,17	45,83	8,33	19,44	26,39
Dumbrava	50,00	15,91	34,09	4,55	20,45	40,91
Bélmárkaszéki domboldal	35,14	21,62	44,59	6,76	14,86	33,78
Mezős-hát É-ÉK	37,25	47,06	49,02	13,73	23,53	13,73
Mezős-hát D-DK	38,54	27,08	38,54	9,38	13,54	36,46
Diófási-erdő	32,47	46,75	42,86	19,48	18,18	19,48
Pietre Negre	18,68	47,25	42,86	25,27	9,89	13,19
Vártop	12,00	52,00	28,00	20,00	8,00	36,00



**2. ábra** A vizsgált helyszínek Querco-Fagetea fajelőfordulás adatain végzett NMDS vizsgálat biplot ábrája. A színes pontok fellett feltüntetett sorszámok a mintavételi helyszíneket jelölik, melyek neveit a 2. táblázat jelmagyarázatában adtuk meg. Jelmagyarázat: A – Síksági kocsányos tölgyesek, B – A plató és a dombvidék cseres-tölgyesei, C – Dombsági gyertyános-tölgyesek és bükkösök, D – Montán bükkösök-lucosok.

**Figure 2.** Two-dimensional NMDS ordination plot of studied sites. Numbers above the coloured dots indicate sampling sites (for more details see the legend of Table 2.). Legend: A - lowland *Quercus robur* forests, B – *Quercus cerris* and *Quercus petraea* forests on the plateau and hills, C – Sessile oak-hornbeam and beech forests, D – montane beech-spruce forests.

## Értékelés

### Gondolatok az üde erdei lágyszárúak elterjedését befolyásoló vegetációföldrajzi tényezőkről

Az üde erdei fajok száma a Körösvidék erdőiben keletről nyugat felé csökken (2. táblázat; 3. táblázat; MOLNÁR – DEMETER 2020a). A fajok sűrűségének ez a grádiens-szerű csökkenése egy gyakori chorológia-biogeográfiai jelenség (FEKETE *et al.* 2010). FEKETE *et al.* (1999; 2010) a Duna-Tisza köze hazai szakaszán, KIRÁLY – KIRÁLY (2008) a Soproni-hegység és a Kisalföld között, HORVÁTH (2002) Mezőföld löszvidékén és MOLNÁR (1996) a Tisza-síkon figyelte meg és írta le az erdei fajok számának és sűrűségének csökkenését a hegyvidéktől távolodva. Eredményeink összhangban vannak a felsorolt megfigyelésekkel. Megállapíthatjuk, hogy egy K-Ny irányú, az Erdélyi-Szigethegység és a Körös-köz nyugati vége közötti florisztikai grádiens figyelhető meg. Ez a trend jól magyarázható egyrészt az abiotikus tényezők fokozatos változásával: a szemiariditási index értékének növekedése (CHEVAL *et al.* 2017), edafikus grádiens vagy az erdei fajokban gazdag középhegységi erdőtől való geográfiai távolság (FEKETE *et al.* 1999). Másrészt, felmerül a lehetősége a jégkorszaki refúgiumoktól való távolodásnak és a diszperzál-limitációnak (WILLNER *et al.* 2009). Másképpen fogalmazva az üde erdei fajok gazdagsága csökkenés elterjedési területüknek legnyugatibb határán természetes folyamatnak tekinthető. Úgyanakkor a táj- és erdőgazdálkodás története szintén jelentősen módosíthatja a fajok elterjedésének mintázatát (MOLNÁR 1996).

Ez utóbbi fontos tényező az általunk vizsgált táj esetében, hiszen, helyszíneink zöme ártéri keményfás ligeterdő, amely egy azonos típusú. A többletvízhatásnak köszönhetően ezek az élőhelyek mélyen benyomulnak az Alföld erdőssztyepp klímájú területeire, mely által elnyújthatják az üde erdei és erdei specialista fajok elterjedési területét (MOLNÁR 1996). Saját terepi bejárásaink során, a legnyugatibb helyszíneken (magyarországi állományok) csak néhány üde erdei fajt jegyeztünk fel (2. táblázat). Az elmúlt két évtizedben a Körösvidék magyarországi erdőiben kutató botanikusok egyöntetűen arra a megállapításra jutottak, hogy a terület erdei specialistákban rendkívül szegény, a meglévő fajoknak is csupán pontszerű előfordulásai vannak (pl. *Aegopodium podagraria*, *Allium ursinum*, *Asarum europaeum*, *Galium odoratum*, *Melica uniflora*, *Millium effusum*) (BÖLÖNI – KIRÁLY 2000, BÖLÖNI *et al.* 2000; KEVEY – BUZZÁSY 2003; KORDA – BARTHA 2016). Ezeket a fajokat bejárásaink során nem találtuk meg, de nem is kerestük fel azokat az állományokat, ahonnan adataik vannak. Az állományok gyepszintje degradációjának okát a szerzők az elmúlt évszázadok táj- és erdőgazdálkodásában látják.

Az esetünkben vizsgált tájban, úgy véljük, K-Ny-i irányba változik az erdőgazdálkodás jellege, ami részben magyarázhatja az üde erdei fajok számának csökkenését (2. táblázat, 3. táblázat). Egyrészt, a vadgazdálkodásnak jelentős szerepe lehet a grádiens nyugati végén elhelyezkedő erdők (Székudvari-, Sarkadremetei- és Gyulavári-erdő) gyepszintje elszegényedésének. Ebben a három erdőben jelentős dám állományt tartanak fent, míg az általunk vizsgált többi erdőben a dám nincs jelen. Másodsorban, míg a dombvidéken gyakori a száraló és középerdő gazdálkodás, addig a plató és síkság romániai oldalának erdőiben a fokozatos felújító vágást gyakorolják, amit gyakran sarj- és középerdő üzemből valósítanak meg (1. táblázat; MOLNÁR – DEMETER 2020a). A síkság romániai részén a sarj- és középerdő üzemmód hosszú ideje gyakorolt gazdálkodási forma (DEMETER *et al.* 2017). Úgyanakkor a Körösvidék magyarországi oldalán hosszú ideje a tarvágásos gazdálkodást alkalmazzák. BRUNET – VON OHEIMB (1998) és BRUNET (2007) kimutatta, hogy azokban a felújításokban, amelyeknek közvetlen kapcsolata van fajgazdag, idős erdővel az ültetést követően az erdei fajok száma folyamatosan növekszik és a 70-80 éves másodlagos erdők fajkészlete nem különbözik a közeli idős erdőtől. A kutatások viszont felhívják a figyelmet arra, hogy még ha a vágásterület/ültetvény közvetlenül egy természetes erdő mellett is van, az erdei lágyszárú fajok migrációs sebessége nagyon alacsony (3 m/év alatti; BRUNET 2007; HERMY – VERHEYEN 2007). Csak

néhány epizoochór vagy endozoochór terjedési stratégiát alkalmazó erdei faj (*Galium odoratum*, *Ranunculus auricomus* agg., *Sanicula europea*, *Actaea spicata*, *Paris quadrifolia*, részletes lista: HERMY *et al.* 1999) képes nagyobb távolságokat megtenni. Saját, csak részben publikált adataink is alátámasztják azt a megfigyelést, hogy sok erdei specialista faj képes kolonizálni a szegélyező fiatalosokat/felújításokat. A Körösvidék természetközeli öreg erdőiben és a közvetlen közelükben elhelyezkedő 30-50 éves zárt állományokban (szál- és sarjerdők egyaránt) készítettünk cönológiai felvételeket. Az előzetes eredmények egybevágnak a fenti szakirodalmak által közltekkel, miszerint nincsen lényeges különbség a másodlagos idős állomány és a közeli természetközeli öreg erdő fajkészletében (MOLNÁR – DEMETER 2020a). Meg kell viszont jegyezni, hogy a nemzetközi kutatások zömében a referenciaterületek másodlagos öreg erdők, melyektől az őserdők erdei fajkészlete jelentősen különbözhet (HERMY – VERHEYEN 2007). Az erdőtermészetesség és élőhelyminőség értékelésében a nemzetközi szakirodalom az őserdei specialista fajok sokféleségét tekintik a legjobb indikátornak (PETERKEN 1974; HERMY *et al.* 1999; HERMY – VERHEYEN 2007). Ez a fajkészlet viszont regionálisan nagy különbséget mutathat és a legtöbb tájban már nem is marad fenn igazi őserdő. Ilyen esetekben a táj üde erdei és erdei specialista fajkészlete jó referenciája egy erdő potenciális természetes fajkészletének.

A Körösvidék magyarországi oldalán az 1800-as évek második felétől a 2000-es évekig a tarvágst teljes talajelőkészítés, tuskózás, makkvetés/ültetés és köztesművelés követte (DEMETER *et al.* 2017). A kutatások azt mutatják, hogy a korábban mezőgazdasági használatban (legelő, szántó) lévő terület a felhagyás után sok erdei lágyszárú faj visszatepedésére alkalmas, és az üde erdei fajok része képes visszatepedni, amennyiben van a közvetlen közelében természetes erdő, így propagulum-forrás (BRUNET – VON OHEIMB 1998, FLINN – VELEND 2005, BRUNET 2007). A mezőgazdasági használat hatása viszont még évszázadokig meghatározhatja a fajkészletet és az erdei fajok sokféleségét (DUPOUEY *et al.* 2002, FLINN – VELEND 2005). A Körösvidék magyarországi erdőiben a 2000-es években felhagyták a köztesművelést, de eddigre tulajdonképpen már alig maradt olyan idős állomány, ahonnan megkezdődhetett volna a visszatepedés. Máthé Imre már 1936-ban úgy jellemzi a Doboz, Sarkad és Gyula között ma elterülő erdőterületet, mint rétek, parkszerű erdőtiszások és fiatal erdők (kultúrerdők) összessége. Csak elszórva talált bennük idősebb állományt. A Sarkadremetei- és Gyulavári-erdőkben, illetve a Gelvácsi-erdőben is megemlíti az őserdő-szerű állományok közelmúltbeli letermelését. A Gerla-Marói-, Sebesfoki-, Szanazugi-, Sarkadremetei-, Gyulavári-erdőben készített 71 fitocönológiai felvételben az alábbi üde erdei fajokat említi: *Anemone ranunculoides*, *Carex remota*, *Chaerophyllum temulum*, *Corydalis cava*, *Galium odoratum* (irodalmi adat, ő nem találta meg), *Sanicula europaea*, *Scilla bifolia*, *Stachys sylvatica*,

Összességében elmondható, hogy a mezőgazdasági köztesművelést alkalmazó erdőgazdálkodás jelentősen csökkenthette az üde erdei lágyszárúak állományon belüli és táji léptékű sokféleségét is. Az idős erdők korai letermelése pedig felszámolta azokat a „refúgiumokat”, ahonnan ezek a fajok visszatepedhettek volna. Ezt látszik alátámasztani az az egybeesés, hogy az országhatár másik oldalán, néhány km távolságra lévő erdők szinte mindegyikében gazdagabb erdei gyepszint maradt fenn (1. függelék; 2. táblázat). Ugyanakkor semmilyen emléket nem találtuk a köztesművelésnek, hanem természetes úton, tuskó- és gyökérsarjakról vagy makkvetés/ültetés által újították fel az állományokat (DEMETER *et al.* 2017). Meg kell viszont azt is jegyeznünk, hogy a Körösvidék magyarországi részén található erdők mai területének jelentős részén legelő, rétek, fáslegelők és mocsarak voltak a folyószabályozások előtt. Erdővel való betelepítésük még az 1960-as években is tartott. Ezekben az állományokban nincs realitása a fajgazdag üde erdei lágyszárú flóra jelenlétének, illetve hiányuk nem magyarázható csupán a vágásos, mezőgazdasági köztesművelést is alakalmazó erdőgazdálkodással. Ugyanakkor, az üde erdei fajok túlélési esélyét - elterjedésüknek nyugati, peremhelyzetű határán - jelentősen csökkenthették a felsorolt tájgazdálkodási tényezők.

## **Gondolatok az üde erdei lágyszárúak elterjedését befolyásoló vegetációtörténeti tényezőkről**

Eredményeink és az elérhető botanikai szakirodalom rámutat arra, hogy a Körösvidék dombvidéki és egyes síkvidéki erdői gazdag üde erdei lágyszárú flórát őriznek, melyek közül számos faj elterjedt az Alföld hegylábaktól távolibb részein is. Felmerül a kérdés, hogy i) hol élték túl az üde erdei fajok az utolsó glaciális maximum (Last Glacial Maximum, LGM, ~20–23 ezer éve) időszakát, ii) és honnan terjedtek szét a holocén során? A továbbiakban olyan véleményeket fogalmazzunk meg e kérdésekkel kapcsolatban, melyek saját adatainkra csak közvetett módon támaszkodnak.

Általánosan elterjedt elmélet, hogy az üde erdei lágyszárú fajok a vegetációtörténeti bükk korban terjedtek el az Alföldön a hegyvidéki refúgiumaiból (ZÓLYOMI 1969; MOLNÁR 1996; KEVEY 2008). Fontos megemlíteni, hogy a legtöbb üde erdei fajnak a kolonizációs és terjedési képességei nagyon gyengék és a magbankjuk is rövidtávú (VAN DER VEKEN *et al* 2007; HERMY – VERHEYEN 2007). A szakirodalom által vizsgált fajok 2/3-a rövidtávú (legtöbbször hangyák általi) terjedéshez adaptálódott (BRUNET – VON OHEIMB 1998; HERMY *et al* 1999; BRUNET 2007). Az endo- és epizoochór, illetve a hydrochór fajok általában hatékonyabban kolonizálnak távolabbi területeket (HERMY – VERHEYEN 2007). Így ezek a fajok nagy valószínűséggel a Balkántól és akár még a Déli-Kárpátoktól is közelebbi refúgium(ok)ban élték túl az LGM időszakát.

Az üde erdei lágyszárúként ismert fajok zömét ma a Querco-Fagetea és Fagetalia csoportba tartozó zárt erdők karakterfajaiként ismerjük. Ebből kiindulva feltételezhetjük, hogy az LGM időszakát az üde erdei fajok (értsd. melegkedvelő lombos fajok) refúgiumaiban vészelték át és onnan terjedtek el. Az üde erdei fajok LGM-alatti lehetséges refúgiumairól élénk vita folyik (ALLEN *et al* 2010; TZEDAKIS *et al* 2013). Az általunk vizsgált Körösvidék területéről nem állnak rendelkezésre paleobotanikai adatok. Így arra vonatkozóan csak közvetett bizonyítékok lehetnek, hogy lehettek-e a Körösvidéken melegkedvelő fajokot is tartalmazó erdőfoltok.

Az Alföld (Fehér-tó), az Északi-középhegység (Nagymohos) és a Keleti-Kárpátok (Szent-Anna-tó) területén 26000-15000 kalibrált BP évek között folyamatosan jelen van kis mennyiségben a különböző üde erdei fajok (*Quercus*, *Ulmus*, *Fraxinus excelsior* típus, *Corylus*, *Fagus*) pollenje (MAGYARI 2015). A Körös-Maros közén található kardoskúti Fehér-tó komplex paleovegetációs vizsgálatai alapján SÜMEGI *et al.* (2013) azt a következtetést vonja le, hogy az interstadiálisokban az Alföldi fenyőerdőkben elegyfaj lehetett a *Betula*, *Quercus*, *Carpinus betulus*, *Acer*, *Populus*, míg az *Alnus glutinosa* és a *Fraxinus excelsior* az LGM időszakát is túlélhette a folyóvölgyekben. Ugyanakkor, az üde erdei fajok pollendiagramokban mutatkozó alacsony aránya nem megnyugtató bizonyítéka jelenlétüknek (TZEDAKIS *et al.* 2013; MAGYARI 2015). A legbiztosabb lokális bizonyíték az üde erdei fajok makrofossziliáinak megtalálása lehetne, de egyelőre ez még nem történt meg (SÜMEGI *et al.* 2013).

Az is megfontolandó, hogy több olyan most üde erdei specialistanak vélt faj van, amely nem csak kizárólag a mérsékeltövi fák alkotta teljesen zárt erdőben képes túlélni. Közép-ázsiai erdőssztyepp és sztyepp környezetben találhatóak olyan analógiák, amelyek segíthetnek megérteni ezeknek a fajoknak a jégkorszaki viselkedését. Az Uraltól délre, hűvös kontinentális klímán, sztyepp-zóna lokális vízfolyásaiban létrejött nyír és nyár alkotta erdőben *Aegopodium podagraria* és *Paris quadrifolia* vitális állományai vannak jelen. Az Uraltól nyugatra, erdőssztyepp-zóna ligetes nyíreseiben *Sorbus aucuparia*, *Aegopodium podagraria*, *Pulmonaria mollis* és *Lathyrus vernus* fordul elő. A mongóliai Khenti-hegységben sztyepp-zónában, északias oldalak zárt nyíres-nyáras erdőfoltjai alatt nagy mennyiségben van jelen a *Maianthemum bifolium*, *Polygonatum odoratum* (Molnár Ábel és Molnár Zsolt, ined.). Ez alapján mondhatjuk, hogy nem kell feltétlenül az üde erdei fajok alkotta LGM-alatti erdőfoltokat keressük, ha az üde erdei lágyszárúak számára alkalmas élőhelyekben gondolkodunk. A fajok egy része nagy valószínűséggel egyéb lombhullató fajokból álló zárt erdőben



(pl. nyár és nyír), illetve más üde árnyas élőhelyen (pl. magaskórósok) is túlélhetett. SÜMEGI *et al.* (2015) egy paleomalakológia vizsgálat alapján zárt erdőket feltételez Szeged környékén az LGM alatt.

Ez alapján úgy véljük, hogy a Körösvidék árterei a jégkorszak száraz hűvös időszakában is a többletvíz-hatásnak köszönhetően alkalmasak lehettek többé-kevésbé zárt (akár lombhullató fák alkotta) erdők és magaskórósok fenntartására. Ezekben feltételezhetően számos ma ismert erdei lágyszárú faj élhette túl a jégkorszakot.

A Körösvidék üde erdei lágyszárú fajai LGM túlélésének valószínűségét erősítik a klíma-modellezések és a vegetációföldrajzi vizsgálatok eredményei is. WILLNER *et al.* (2009) bükkösök (*Fagetalia sylvaticae*, *Luzulo-Fagetalia*) karakterfajainak (110 faj) elterjedési területe, fajgazdagsága és a potenciális refúgiumoktól való távolsága közötti összefüggéseket vizsgálta Európában. A tanulmányban kimutatta, hogy a szűk elterjedésű erdei specialista fajokban leggazdagabb területek az Alpok, a Dinári-hegység és az Appenin-félsziget északi területein találhatóak, de egyértelműen kimutatható egy Kárpát-medencei forrópont is. A szerzők azt a következtetést vonják le, hogy az olyan szűk areájú és gyenge terjedési képességű fajok, mint pl. a *Symphytum cordatum*, *Cardamine waldsteinii*, *Cardamine glanduligera* vagy az *Aposeris foetida* nem lehettek képesek egy felmelegedési ciklus alatt kolonizálni távolabbi élőhelyeket (diszperzál-limitáltság elmélet; pl. VAN DER VEKEN *et al.* 2007; NORMAND *et al.* 2011), így nagy valószínűséggel Kárpát-medencei refúgium(ok)hoz köthető túlélésük. A fent említett négy faj mindegyikét megtaláltuk terepbejárásaink során a Fekete-Kövek és Vártop környéki bükkös-lucos erdőkben.

Eredményeink is jól mutatják, hogy az üde lomberdei fajokban leggazdagabb régió a Körösvidék szubmontán bükkös- és gyertyános-tölgyes-zónája. Az itt előforduló igazi erdőklimához alkalmazkodott fajok (*Fagetalia*) közül csak kevés terjedt el/maradt meg az Alföldön, azok is többnyire ritka vagy szórványos előfordulással, főleg ártéri keményfás ligetekben. Ezek alapján úgy gondoljuk, hogy a Bihar-hegység völgyei szintén alkalmas refúgium területei lehettek az üde erdei fajoknak. Továbbá feltételezhető az is, hogy létezhetett egy magashegység-alföld erdőfolytonosság az LGM időszakában (még az arid időszakban is). A délies domboldalakon és a táji plakoron gyepeket feltételezünk (lásd MOLNÁR – DEMETER 2020b), de az északias oldalakon, völgyaljokban és az ártereken előfordulhattak zárt erdők, amelyek egymással kapcsolatban állhattak.

## Összefoglalás

Kutatásunk során a Körösvidék erdői üde erdei lágyszárú fajkészletének elterjedését elemeztük vegetációtörténeti és növényföldrajzi kitekintésben. 18 erdőben készítettünk fajlistákat a síkságtól a hegyvidéki régióig.

A többváltozós elemzés feltárta, hogy a plató és a dombvidék cseres-tölgyesei és a dombvidék gyertyános-tölgyesei és bükkösei fajkészletük alapján elkülönülnek. A síksági erdők mindkét csoporttal hasonlóságot mutatnak. Feltártuk, hogy az üde lomberdei fajok száma egy kelet-nyugati irányú grádiens mentén csökken a Bihar- és a Béli-hegység fajgazdag szubmontán régiójától való távolság növekedésével, és a legtávolabbi síksági erdőkben éri el a minimumát. A feltárt üde erdei fajok grádiensét vegetációföldrajzi és vegetációtörténeti okokkal magyarázzuk. A fajok elterjedési mintázatát erősen meghatározza a diszperzál-limitáltság és a történeti táj- és erdőhasználat is.

A diszperzál-limitált üde erdei fajok elterjedési területe és fajgazdagsága, egy kárpáti erdei endemizmus (*Symphytum cordatum*) jelenléte, a zárt erdőfoltok utolsó glaciális maximum (LGM) alatti jelenléte és közép-ázsiai analógiák alapján feltételezzük, hogy a fajok jelentős része a Körösvidék kisebb refúgiumaiban (pl. nyár és nyír erdők vagy magaskórósok) túlélhette az LGM időszakot. Továbbá feltételezünk egy magashegység-alföld zárterdő-folytonosságot nem csak a holocén, de az LGM időszakra is (pl. árterek, északias oldalak).

Ezt a folytonosságot törte meg az elmúlt néhány évszázad tájhasználat (pl. folyószabályozás, erdőirtás és a mezőgazdasági területek tényerése, erdei felújítások mezőgazdasági elő- és közteshasználat, vadgazdálkodás). A Körösvidék legnyugatibb részén fennmaradt erdőfragmentumok tüde erdei lágyszárú diverzitása jelentősen csökkent és a természetes visszatepedésük erősen korlátozottá vált.

### **Köszönetnyilvánítás**

Köszönjük a Körös-Maros Nemzeti Park és a Milvus Group munkatársainak segítségét. Köszönjük Bánfi Péter, Bíró Marianna, Forgách Balázs, Horváth Dénes, Höhn Mária, Molnár Zsolt, Karácsonyi Károly a terepi helyszínek kiválasztásban nyújtott segítségét. Köszönjük Bede-Fazekas Ákosnak az adatfeldolgozás és elemzés kapcsán nyújtott tanácsait és Öllerer Kingának az angol nyelvű összefoglaló lektorálását. Köszönet illeti Király Gergelyt és Bölöni Jánost az alapos és segítő szándékú bírátaikért. A terepi felvételezés és az adatfeldolgozás a „Joint Challenge and Joint Cooperation for the Management of Cross-Border Natural Heritage (JCJCMCBNH)” – ROHU7 Interreg Románia-Magyarország V-A Program támogatásával valósult meg.

### **Felhasznált irodalom**

- ALLEN J. R. M. – HICKLER T. – SINGARAYER J. S. – SYKES M. T. – VALDES P. J. *et al.* (2010): Last glacial vegetation of Northern Eurasia. – *Quaternary Science Reviews* 29 (19–20): 2604–2618.
- BARTHA D. – KIRÁLY G. – SCHMIDT D. – TIBORCZ V. – BERINA Z. *et al.* (szerk.) (2015): *Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza*. – Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron. 330 pp.
- BARTHA S. – CANULLO R. – CHELLI S. – CAMPETELLA G. (2020): Unimodal Relationships of Understory Alpha and Beta Diversity along Chronosequence in Coppiced and Unmanaged Beech Forests. – *Diversity* 12 (3): 101.
- BONN S. (2005): Dispersal of plants in the Central European landscape-dispersal processes and assessment of dispersal potential exemplified for endozoochory. Doctoral dissertation.
- BORBÁS V. (1881): *Békésvármegye flórája*. – Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. 110 pp.
- BOROS Á. (1922): *Kéziratos útinaplók*. – Természettudományi Múzeum Növénytára, Budapest.
- BÖLÖNI J. – KERTÉSZ É. – KEVEY B. – VIRÓK V. (1998): A Fekete- és Fehér-Körös menti erdők edényes növényfajainak listája és florisztikai értékelése. In: MOLNÁR ZS. (szerk.): *A Fekete- és Fehér-Körös menti keményfás ligeterdők történeti, erdészeti és botanikai értékelése, jövőbeni kezelésének koncepciója*. – Kutatási jelentés, Vácrátót.
- BÖLÖNI J. – KIRÁLY G. (2000): Erdei növényfajok elterjedésmintázata a Fekete- és Fehér-Körös mentén. – *Crisicum* 3: 21–25.
- BÖLÖNI J. – KERTÉSZ É. – KIRÁLY G. – VIRÓK V. (2000): A Fekete- és Fehér-Körös menti erdők botanikai értékei. – *Kitabelia* 5:177-187.
- BRAY J. R. – CURTIS J. T. (1957): An Ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin. – *Ecological Monographs* 27 (4): 325–349.
- BRUNET J. (2007): Plant colonization in heterogeneous landscapes: an 80-year perspective on restoration of broadleaved forest vegetation. – *Journal of Applied Ecology* 44: 563–572.
- BRUNET J. – VON OHEIMB G. (1998): Migration of vascular plants to secondary woodlands in southern Sweden. – *Journal of Ecology* 86: 318–327.

- CHEVAL S. – DUMITRESCU A. – BIRSAN M. (2017): Variability of the aridity in the South-Eastern Europe over 1961–2050. – *Catena* 151: 74–86.
- DEMETER L. – MOLNÁR ZS. – BABAI D. – MOLNÁR Á. – HORVÁTH D. – BIRÓ M. (2017): Tiszántúli élőhelyek összehasonlító tájhasználati értékelése a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság diverzifikáló élőhelykezelési gyakorlatának fejlesztése érdekében. – Kutatási jelentés. MTA ÖK, Vácrátót. 109 pp.
- DUPOUEY J. – DAMBRINE J. – LAFFITE J. D. – MORAES C. (2002): Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. – *Ecology* 83: 2978–2984.
- ESRI WORLD STREET MAP
- FEKETE G. (2010): Florisztika ma és holnap. – *Kitaibelia* 15 (1–2): 13–23.
- FEKETE G. – KUN A. – MOLNÁR ZS. (1999): Chorológiai gradiensek a Duna-Tisza közti erdei flórában. – *Kitaibelia* 4 (2): 343–346.
- FEKETE G. – SOMODI I. – MOLNÁR ZS. (2010): Is chorological symmetry observable within the forest steppe biome in Hungary? - A demonstrative analysis of floristic data. – *Community Ecology* 11 (2): 140–147.
- FLINN K. M. – VELLEND M. (2005): Recovery of forest plant communities in post-agricultural landscapes. – *Frontiers in Ecology and the Environment* 3 (5): 243–250.
- GUITIÁN P. – MEDRANO M. – GUITIÁN J. (2002): Seed dispersal in *Erythronium dens-canis* L.(Liliaceae): variation among habitats in a myrmecochorous plant. – *Plant Ecology* 169 (2): 171–177.
- HÉDL R. – KOPECKÝ M. – KOMÁREK J. (2010): Half a century of succession in a temperate oakwood: from species-rich community to mesic forest. – *Diversity and Distributions* 16 (2): 267–276.
- HERMY M. – HONNAY O. – FIRBANK L. – GRASHOF-BOKDAM C. – LAWESSON J. E. (1999): An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation. – *Biological Conservation* 91 (1): 9–22.
- HERMY M. – VERHEYEN K. (2007): Legacies of the past in the present-day forest biodiversity: a review of past land-use effects on forest plant species composition and diversity. – *Ecological Restoration* 22: 361–371.
- HORVÁTH A. (2002): *A mezőföldi lőszevegetáció términtázati szerveződése*. – Scientia Kiadó, Budapest. 174 pp.
- HORVÁTH F. – DOBOLYI Z. K. – MORSCHHAUSER T. – LÖKÖS L. – KARAS L. – SZERDAHELYI T. (1995): *FLÓRA Adatbázis 1.2. Taxon-lista és attribútum-állomány*. – Flóra Munkacsoport MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete és MTM Növénytár, Vácrátót-Budapest. 267 pp.
- JULES M. J. – SAWYER J. O. – JULES E. S. (2008): Assessing the relationships between stand development and understory vegetation using a 420-year chronosequence. – *Forest Ecology and Management* 255 (7): 2384–2393.
- KARÁCSONYI K. – NÉGREAN G. (2012): A Pannon flóratartomány romániai részének növényföldrajzi jellege. – *Kanitzia* 19: 179–194.
- KERTÉSZ É. (1989): A Dobozi ártéri ligeterdők florisztikai vizsgálata. In: RÉTHY Z. (szerk.), *Dobozi Tanulmányok*. – A Békés Megyei Múzeumok Közleményei 14, Békéscsaba. pp. 17–30
- KERTÉSZ É. (1998): A Körösök menti erdők edényes növényfajainak listája, és florisztikai értékelése. – Kézirat, Békéscsaba.
- KEVEY B. (2008): Magyarország erdőtársulásai. *Tilia* (Vol. XIV) – Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron. 490 pp.
- KEVEY B. – BUZÁSSY B. (2003): A Körös menti keményfás erdők természetvédelmi problémái. – *Folia Comloensis* 12: 93–102.
- KIRÁLY A. – KIRÁLY G. (2008): Verbreitungsmuster von Waldpflanzen am Südwestrand der Kleinen Ungarischen Tiefebene. – *Neilreichia* 5: 19–105.

- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok.* – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő. 616 pp.
- KORDA M. – BARTHA D. (2016): *A Körösközi erdők (HUKM20011) Natura 2000 terület Doboz és Gyula határába eső részének erdőfelméréséről és élőhelykezeléséről.* – Kutatási jelentés, Sopron. 148 pp.
- KÖRMÖCZI L. (1989): A Holt-Körös menti természetközeli ligeterdő társulástani viszonyai. – *Dobozai Tanulmányok. A Békés Megyei Múzeumok Közleményei* 14: 31-43
- MAGYARI E. (2015): A Kárpát-medence és DK-Európa késő pleniglaciális és holocén vegetációfejlődése különös tekintettel a gyors felmelegedési és lehűlési hullámokra mutatott vegetációs válaszokra. – MTA doktori értekezés. Budapest. 173 old.
- MAYER V. – OLZAN S. – FISCHER R. (2004): Myrmecochorous Seed Dispersal in Temperate Regions. In: FORGET P.-M. – LAMBER J. – HULME P. – S. VANDER W. (szerk.): *Seed fate: predation, dispersal, and seedling establishment.* – CABI Publishing, Wallingford. pp. 175-197.
- MÁTHÉ I. (1936): Növényszociológiai tanulmányok a körösvidéki liget- és szikes erdőkben. – *Acta Geobotanica Hungarica* 1: 150–166.
- MOLNÁR Á. P. – DEMETER L. (2020a): Tisza–Bihar-csúcs tájelemzés. – Kutatási jelentés. Körös–Maros Nemzeti Park Igazgatóság Szarvas. 1025 pp.
- MOLNÁR Á. P. – DEMETER L. (2020b): Egy Kárpát-medencei síkság–hegység grádiens – A Tisza és a Bihar-csúcs közötti gyepek jellemzése, zonációs és vegetációtörténeti kontextusba helyezése. – *Crisicum 11*. Megjelenés alatt.
- MOLNÁR Zs. (1996): Árteri vegetáció Tiszadob és Kesznyéten környékén II. A keményfajliget-erdők (*Fraxino Pannonicae-Ulmetum*) története és mai állapota. – *Botanikai Közlemények* 83 (1–2): 51–70.
- MOLNÁR Zs. (szerk.) (1998): A Fekete- és Fehér-Körös menti keményfás ligeterdők történeti, erdészeti és botanikai értékelése, jövőbeni kezelésének koncepciója. – Kutatási jelentés, Vácraót.
- NEGM M. – ROMANESCU G. – ZELENÁKOVÁ M. (2019): *Water Resources Management in Romania.* – Springer Nature.
- NORMAND S. – RICKLEFS R. E. – SKOV F. – BLADT J. – TACKENBERG O. – SVENNING J. C. (2011): Postglacial migration supplements climate in determining plant species ranges in Europe. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 278 (1725): 3644–3653. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2769>
- NYÁRÁDI E. GY. – SÁVULESCU, T. – POP, E. (szerk.) (1952–1976): *Flora Republicii (Populare) Socialiste România I-XIII.* – Editura Academiei Republicii Populare Române, Bukarest.
- PETERKEN G. F. (1974): A method for assessing woodland flora for conservation using indicator species. – *Biological Conservation* 6 (4): 239–245.
- SIMONKAI, L. (1893): *Aradvármegye és Arad szabad királyi város monographiája. Aradvármegye és Arad szabad királyi város természetrajzi leírása. I. kötet. Második rész. Aradmegye és Aradváros növényvilága.* – Réthy és fia, Arad. 426 pp.
- SOÓ R. – MÁTHÉ I. (1938): *A Tiszántúl flórája. Flora Planitie Hungariae Transtibiscensis.* – Editio Instituci Botanici Universitatis Debreceniensis, Debrecen. 193 pp.
- SÜMEGI P. – MAGYARI E. – DÁNIEL P. – MOLNÁR M. – TÖR T. (2013): Responses of terrestrial ecosystems to Dansgaard e Oeshgard e Heinrich- events : A 28,000-year record of environmental changes from SE Hungary. – *Quaternary International* 293: 34–50.
- SÜMEGI P. – NÁFRÁDI K. – MOLNÁR D. – SÁVAI S. (2015): Results of paleoecological studies in the loess region of Szeged-Óthalmom (SE Hungary) – *Quaternary International Journal* 372: 66–78.
- SRTM (2009): DIGITÁLIS TEREPMODELL, USGS

- TIMÁR L. (1952): Adatok a Tiszántúl (Crisicum) flórájához. – *Annales Biologicae Universitatum Hungariae* 2: 491–498.
- TZEDAKIS P. C. – EMERSON B. C. – HEWITT G. M. (2013): Cryptic or mystic? Glacial tree refugia in northern Europe. – *Trends in Ecology and Evolution* 28 (12): 696–704.
- UBRIZSY G. (1949): Adatok a Tiszántúl (Crisicum) flórájának ismeretéhez, különös tekintettel Szarvas és környékére. – *Borbásia*: 9 (1–2): 7–15.
- VAN DER VEKEN S. – BELLEMARE J. – VERHEYEN K. – HERMY M. – VEKENL S. *et al.* (2020): Life-history traits are correlated with geographical distribution patterns of western European forest herb species. – *Journal of Biogeography* 34 (10): 1723–1735.
- WILLNER W. – DI PIETRO R. – BERGMEIER E. (2009): Phylogeographical evidence for post-glacial dispersal limitation of European beech forest species. – *Ecography*, 32 (6): 1011–1018.
- ZÓLYOMI B. (1969): Körös-Maros közti síkság. Természetes növényzet. – In: PÉCSI M. (szerk.): *A tiszai Alföld*. – Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 317–319.

Authors' addresses:

Demeter László  
Ökológiai Kutatóközpont,  
Ökológiai és Botanikai Intézet,  
2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2–4.  
demeter.laszlo@okologia.mta.hu

Molnár Ábel Péter  
Szent István Egyetem,  
Biológiatudományi Doktori Iskola,  
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.  
molnarabel@gmail.com

**1. függelék** A vizsgált helyszínek összesített fajlistája a Querco-Fagetea fajok nélkül. Az általános erdei fajokat (Querco-Fagea) félkövér betűtípussal jelöltük. Mintavételi helyszínek: 1. Sarkadremetei-erdő, 2. Gyulavári-erdő, 3. Székudvari-erdő, 4. Sáros-erdő, 5. Mezőbaji-erdő, 6. Belényszegi-erdő, 7. Lunka-erdő, 8. Tenkei Lunka-erdő a síkon, 9. Tenkei Alsó-erdő, 10. Gyepüpatakai-erdő, 11. Cioturaska, 12. Dumbrava, 13. Bélmárkaszéki domboldal, 14. Mezős-hát (É-ÉK), 15. Mezős-hát D-DK, 16. Diófási-erdő, 17. Fekete-Kövek környéki erdők, 18. Vártop környéki erdők.

**Appendix 1.** Species lists of studied sites without Querco-Fagetea species. Species in bold indicate Querco-Fagea species.

Mintavételi helyszínek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<i>Abies alba</i>																		1	
<b>Acer campestre</b>	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1			
<i>Acer negundo</i>			1																
<b>Acer platanoides</b>																1	1		
<i>Acer tataricum</i>	1			1		1	1	1	1	1	1	1	1						
<i>Achillea cf. pannonica</i>						1			1										
<i>Aconitum anthora</i>																		1	
<i>Agrimonia eupatoria</i>						1			1	1					1				
<i>Agrostis canina</i>									1										
<i>Agrostis sp.</i>													1						
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1	1			1			1				1						
<i>Ajuga genevensis</i>						1							1		1				
<b>Ajuga reptans</b>		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Alchemilla sp.</i>																			1
<i>Alliaria petiolata</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1			1			
<i>Allium scorodoprasum</i>	1	1	1	1			1		1										
<i>Allium sp.</i>		1	1							1									
<i>Alopecurus pratensis</i>			1																
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>						1													
<i>Amorpha fruticosa</i>			1																
<i>Anthriscus cerefolium</i>	1	1	1	1															
<i>Arabis turrata</i>																		1	
<i>Arctium lappa</i>		1		1			1	1							1				
<i>Aristolochia clematitis</i>																			
<i>Artemisia vulgaris</i>								1							1				
<i>Asplenium trichomanes</i>																1			
<b>Astragalus glycyphyllos</b>	1		1	1	1	1		1	1	1					1	1			
<i>Ballota nigra</i>		1	1																
<i>Barbarea vulgaris</i>															1				
<b>Betonica officinalis</b>				1		1			1	1									
<i>Bidens tripartita</i>																			
<b>Brachypodium sylvaticum</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			1	
<i>Buglossoides purpureocerulea</i>						1							1						

Mintavételi helyszínek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Campanula patula						1		1	1	1			1					
<b>Campanula persicifolia</b>													1			1	1	
Cardamine pratensis		1	1															
Cardamine sp.															1			
Cardaminopsis arenosa																		1
Carduus crispus			1												1			
Carex acutiformis			1				1				1							
Carex cf. ornithopoda																	1	
<b>Carex divulsa</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			
Carex halleriana															1			
Carex hirta						1												
Carex melanostachya			1															
<b>Carex pallescens</b>									1			1	1		1			
Carex preacox						1												
Carex riparia		1																
Carex sp.										1		1	1					
Carex vulpina					1													
Centaurea jacea agg.			1			1												
<b>Cephalanthera cf. longifolia</b>																		1
<b>Cephalanthera damasonium</b>					1													
<b>Cephalanthera sp.</b>																	1	
Cerastium sp.									1									
<b>Cerasus avium</b>	1	1	1			1	1			1	1		1	1	1	1		
<b>Chaerophyllum temulum</b>		1	1	1		1		1	1				1			1		
Chamaecytisus sp.									1				1					
Chamaecytisus ratisbonensis						1			1				1					
Chelidonium majus	1	1	1					1					1					
Chenopodium album	1																	
Cirsium arvense			1															
Cirsium sp.								1										
<b>Clematis vitalba</b>	1	1						1		1				1	1		1	
<b>Clinopodium vulgare</b>	1					1			1			1						
Colchicum autumnale			1	1														
<b>Convallaria majalis</b>				1	1	1	1					1						
<b>Cornus mas</b>		1									1				1			
<b>Cornus sanguinea</b>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1		
<b>Corylus avellana</b>		1					1								1			
<b>Crataegus laevigata</b>	1	1		1			1			1	1			1	1	1		
<b>Crataegus monogyna</b>	1	1	1	1	1	1			1	1	1				1	1		
Crocus sp.										1								1

*Erdei lágyszárú fajok grádiense a Körösvidék sík- és dombvidéki részén  
növényföldrajzi és vegetációtörténeti kitekintéssel*

<b>Mintavételi helyszínek</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>Cruciata glabra</b>		1	1	1					1	1				1	1			
Cruciata laevipes	1	1	1	1					1									
Cucubalus baccifer	1	1	1	1		1	1		1								1	
Cynoglossum officinale	1	1	1															
Cynosorus cristatum						1												
Dactylis glomerata	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1		1		1	
Datura stramonium	1	1																
Daucus carota						1		1							1			
Deschampsia cespitosa		1																
<b>Digitalis grandiflora</b>																		1
Doronicum columnae																		1
Dorycnium sp.						1												
<b>Dryopteris filix-mas</b>	1								1					1				
Erigeron annuus	1	1	1			1	1	1			1		1				1	
<b>Euonymus europaeus</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Euphorbia cyparissias						1			1	1								
Euphorbia sp.								1										
Fallopia convolvulus	1	1	1	1			1	1	1				1					
Festuca pratensis				1		1	1											
Festuca rupicola									1									
Festuca sp.										1					1		1	
Festuca sp.2									1									
<b>Fragaria moschata</b>									1					1	1			
Fragaria sp.						1						1	1				1	
Fragaria viridis			1		1	1			1	1								
<b>Frangula alnus</b>						1					1							
Fraxinus angustifolia	1	1	1	1	1	1	1	1			1		1					
<b>Fraxinus excelsior</b>										1					1			
Fumaria sp.		1																
<b>Galeopsis pubescens</b>									1									
<b>Galeopsis speciosa</b>	1		1	1			1	1	1		1	1	1					
Galium album																		1
Galium aparine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Galium mollugo		1	1			1			1									
Galium palustre		1	1						1									
Galium verum						1				1					1			
<b>Galium schultesii</b>							1	1	1			1	1			1	1	
Genista tinctoria						1			1		1		1					
<b>Geranium robertianum</b>			1	1				1		1		1		1		1	1	1
Geranium sp.																		
Geum rivale																1	1	
<b>Geum urbanum</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			
Glechoma hederacea				1	1						1							
<b>Glechoma hirsuta</b>							1		1	1		1	1	1	1	1	1	



Mintavételi helyszínek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gleditsia triacanthos									1									
Gratiola officinalis		1		1		1												
Gymnocarpium robertianum																1		
<b>Hedera helix</b>	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1				1		
<b>Heracleum sphondylium</b>																	1	
Hieracium racemosum						1												
Hieracium sp.													1					
<b>Hieracium umbellatum</b>						1							1					
Holcus lanatus													1		1			
Humulus lupulus			1															
<b>Hypericum maculatum</b>															1			1
Hypericum perforatum	1	1		1		1			1	1								
Hypericum sp.															1		1	
Hypericum sp.2		1							1				1					
Inula salicina						1												
Iris graminea				1														
Juglans nigra																	1	
Juglans regia															1			
Juncus effusus												1	1					1
Juncus sp.								1		1	1					1		
Juncus tenuis						1			1				1					
Juniperus communis																1	1	
Lamium album			1															1
Lamium purpureum	1	1	1	1		1	1		1			1				1		
<b>Lapsana communis</b>	1	1	1	1	1	1			1				1		1			
Lathyrus hirsutus						1												
Lathyrus niger									1									
Lathyrus pratensis					1	1									1			
Lathyrus sp.				1														
Leonorus cardiaca			1															
Leucanthemum vulgare										1						1		1
Leucojum vernum																		1
Libanotis pyrenaica																		1
<b>Ligustrum vulgare</b>		1		1	1	1			1	1	1		1	1	1			
Linaria vulgaris	1					1			1									
Lithospermus officinale																1		
<b>Luzula luzuloides</b>														1	1	1		
Luzula sp.																		1
Lychnis flos-cuculi		1				1			1		1	1						
Lycopus europaeus		1	1			1	1				1							
Lysimachia nemorum												1						
Lysimachia nummularia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1			

*Erdei lágyszárú fajok grádiense a Körösvidék sík- és dombvidéki részén  
növényföldrajzi és vegetációtörténeti kitekintéssel*

Mintavételi helyszínek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Malus sp.												1			1			
<b>Malus sylvestris</b>				1		1			1									
Malva sylvestris			1															
Medicago lupulina															1			
<b>Melampyrum cf. nemorosum</b>						1								1	1		1	
<b>Melica uniflora</b>						1			1			1	1	1	1	1		
Melissa officinalis	1	1																
Melittis melissophyllum														1	1	1		
Mentha pulegium		1																
<b>Moehringia trinervia</b>	1	1	1					1	1	1			1	1	1			
<b>Mycelis muralis</b>		1							1		1		1	1	1	1	1	
Oenanthe banatica			1	1		1					1							
Oenanthe silaifolia			1						1									
Ophioglossum vulgatum		1		1	1	1												
Origanum vulgare													1					
Ornithogalum umbellatum			1															
Parthenocissus inserta		1																
Persicaria hydropiper	1	1	1					1	1		1		1					
Petasites sp.																1	1	
Peucedanum austriacum																	1	
Peucedanum officinale			1	1		1												
Phalaris arundinacea	1	1			1												1	
Picris hieracioides															1			
Pimpinella major																	1	
Plantago major								1										
Plantago media															1			
<b>Platanthera bifolia</b>		1	1	1		1		1			1							
Poa angustifolia									1	1								
Poa compressa								1	1									
<b>Poa nemoralis</b>					1	1		1			1	1				1	1	
Poa palustris									1									
Poa pratensis	1	1							1									
Poa sp.																		1
<b>Polygonatum latifolium</b>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Polypodium vulgare																1	1	
<b>Populus x canescens</b>											1							
Potentilla argentea									1									
Potentilla reptans	1	1																
Primula sp.											1					1		
<b>Primula veris</b>											1							
Prunella vulgaris	1	1		1	1			1	1				1	1	1			1
Prunus cerasifera	1	1																

Mintavételi helyszínek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Prunus serotina</i>			1	1							1	1						
<i>Prunus spinosa</i>	1	1	1		1	1	1	1	1		1		1		1			
<i>Pulmonaria mollissima</i>						1			1									
<b>Pyrus pyrastrer</b>		1		1					1						1	1		
<i>Quercus cerris</i>		1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Quercus frainetto</i>												1						
<b>Quercus petraea</b>									1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Quercus robur</i>		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1					
<i>Quercus rubra</i>											1							
<b>Quercus sp. (robur × frainetto F1-es hibrid?)</b>			1															
<i>Ranunculus acris</i>						1				1								
<i>Ranunculus bulbosus</i>						1												
<i>Ranunculus repens</i>		1	1															1
<i>Rhamnus saxatilis</i>																	1	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1			1	1							1						
<i>Rorippa sylvestris</i>						1												
<i>Rosa canina</i> agg.		1	1	1			1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
<i>Rosa gallica</i>						1			1									
<i>Rubus caesius</i>	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1			
<b>Rubus fruticosus</b> agg.				1		1	1		1		1	1			1	1		1
<b>Rubus hirtus</b>										1		1			1	1	1	
<i>Rumex acetosella</i>																		1
<i>Rumex</i> sp.											1							
<i>Sambucus nigra</i>			1	1	1		1	1						1		1	1	
<b>Scrophularia nodosa</b>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Scutellaria hastifolia</i>		1			1	1												
<i>Securigera varia</i>																		1
<i>Sedum maximum</i>									1				1					1
<i>Senecio erucifolius</i>							1											
<b>Senecio ovatus</b>																		1
<i>Serratula tinctoria</i>			1	1		1												
<i>Silene</i> sp.		1																
<i>Solidago virgaurea</i>																		1
<b>Sorbus torminalis</b>						1												
<b>Stachys alpina</b>																		1
<i>Stachys palustris</i>			1															
<b>Staphylea pinnata</b>							1											
<i>Stellaria aquatica</i>	1										1							
<i>Stellaria graminea</i>									1									
<b>Stellaria holostea</b>		1							1	1					1			
<i>Stellaria media</i>	1	1	1							1		1						
<i>Symphytum officinale</i>					1													

*Erdei lágyszárú fajok grádiense a Körösvidék sík- és dombvidéki részén  
növényföldrajzi és vegetációtörténeti kitekintéssel*

Mintavételi helyszínek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Symphytum tuberosum</b>									1	1		1	1		1	1		
<b>Tamus communis</b>				1	1	1	1			1	1		1		1	1		
Tanacetum vulgare		1				1	1	1	1						1			
Tanacetum corymbosum																		
Taraxacum officinale	1	1	1	1		1					1		1		1			1
Tephroseris papposus																		1
Thalictrum lucidum					1													
Thymus sp.																		1
Tilia tomentosa							1					1		1				
Trifolium alpestre									1									
<b>Trifolium medium</b>						1				1					1			
Trifolium ochroleucon									1									
Trifolium pratense						1									1			
Trifolium repens															1			
<b>Ulmus minor</b>	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1					
Urtica dioica	1	1	1	1			1	1					1		1	1	1	
Valeriana officinalis																		1
Veratrum album																	1	1
Verbascum austriacum													1					
Verbascum lanatum																		1
Verbascum phoeniceum						1			1					1				
Verbena officinalis																		1
<b>Veronica chamaedrys</b>	1	1	1		1	1	1		1	1		1	1		1			
Veronica hederifolia	1	1	1	1			1		1			1						
Veronica serpyllifolia	1		1								1				1			
<b>Viburnum lantana</b>							1											
<b>Viburnum opulus</b>		1																
Vicia cracca						1			1									
Vicia sp.		1																
Vincetoxicum hirundinaria		1	1		1		1		1				1	1				
Viola hirta						1			1						1			
<b>Viola mirabilis</b>			1								1							
<b>Viola odorata</b>	1	1	1		1				1									

## A volgamenti hérics (*Adonis volgensis* Stev.) dél-tiszántúli állományainak alakulása 2005 és 2019 között a Körös-Maros Nemzeti Parkban

Sallainé Kapocsi Judit - Rómerné Bota Viktória

### Abstract

**Data to the stands of Volgaian *Adonis* (*Adonis volgensis* Stev.) in South-Tiszántúl Region between 2005-2019 in the Körös-Maros National Park:** The *Adonis volgensis* Stev. is the rarest endangered, strictly protected plant species of the Hungarian flora and the Körös-Maros National Park. The western border of its whole distribution area is in Hungary and it lives to the east as far as Lake Bajkal in Russia in the steppe zone. In Csorvás the number of the flowering plants was 483 in 1935 when it was found near a railway line. For 1971 the number of the plants has decreased to only 100 specimen as a result of collection of the roots as herb and the ploughing up the habitats. It was the first protected plant in Hungary with its natural habitats in 1971. This plant has been counted for the longest time in Hungary, since its first record was found in 1935. At that time it occurred in 15 several different places near Csorvás, and now it lives in only 4 places, near a railway line and a dirt-road. In the publication the data were collected about the countings between 1935 and 2004 and the history of the planted populations is also described. The data of the stands were collected between 2005 and 2019 with the same method for four different age groups: flowering plants (V), non-flowering older plants (T), youngs (F), seedlings (CS). The starting bloom date, the peak bloom date, the number of the flowers on one plant were also determined and compared in different years. There are two planted populations also in Ecségfalva (Ördögsánc) and Orosháza (Tatársánc grassland) in the Körös-Maros National Park. The propagation of the plants was investigated, and the results of it was described. The number of the flowering and non-flowering older plants has been doubled from 2162 to 4103 individuals between 2005 and 2019 in Csorvás as a result of the management of its habitats. The number of the individuals in Csorvás was in 2019: flowering: 2081, non-flowering: 2022, youngs: 2994, and seedlings: 573. In 2019 the planted and sowed population in Ecségfalva (Ördögsánc) was 356 individuals altogether (flowering: 83, non-flowering older: 82, youngs: 159 and seedlings: 32). In 2019 in Orosháza, Tatársánc grassland the planted and sowed population was 379 individuals (flowering: 78, non-flowering older: 148, youngs: 138 and seedlings: 15).

**Keywords:** *Adonis volgensis*, Hungary, South-Tiszántúl Region, stand size, monitoring, propagation

**Kulcsszavak:** volgamenti hérics (*Adonis volgensis* Stev.), Magyarország, Dél-Tiszántúl, állomány nagyság, monitorozás, szaporítás

### Bevezetés

A volgamenti hérics (*Adonis volgensis* Stev.) hazánk és a Körös-Maros Nemzeti Park egyik legveszélyeztetettebb, fokozottan védett növénye, löszpuszta gyepeink rendkívül megritkult faja. Pénzben kifejezett természetvédelmi értéke a 13/2001. (V.9.) KöM rendelet alapján 250.000.- Ft. A

magyarországi edényes flóra vörös listája alapján a kipusztulással veszélyeztetett (CR). kategóriába sorolták (KIRÁLY 2007).

A faj elterjedési területének nyugati határa Európában Magyarországra esik, keletre pedig hosszan elnyúlik Oroszországon keresztül a Bajkál-tó északi előteréig.

A volgamenti hérics magyarországi felfedezéséről elsőként Jávorka Sándor számolt be 1935-ben (JÁVORKA 1935). A felfedezés idején, csak Csorvás község határában 15 helyen vált ismeretessé, összesen 483 tő. Az 1970-es évekre az erdélyi hérics a kipusztulás közelébe került. Ekkor a növényt – Magyarországon elsőként – védetté nyilvánították termőhelyeivel együtt.

A Körös-Maros Nemzeti Park 1997-ben alakult meg, melynek kiemelkedő feladatai között szerepel e fokozottan védett faj csorvási állományainak a fenntartása, nyomon követése és a növény szaporítása. Ezen tevékenységeket a fajról készült fajmegőrzési terv is összefoglalta.

A növényfaj ma Magyarországon őshonosan Csorvás határában fordul elő, ezen kívül 2012-ben került elő Kengyel határában egy kisebb állománya a Hortobágy Nemzeti Park Igazgatóság működési területén. Két telepített állománya is létezik a Körös-Maros Nemzeti Park működési területén, melyet a nemzeti park munkatársai hoztak létre: az egyik a KMNP Dévaványai-Ecsegi puszták területén lévő ecsegfalvi Ördögsánc oldalában, a másik pedig az Orosháza határában lévő, KMNP Tatársánci ösgepen.

Jelen dolgozatban a 2005 és 2019 közötti időszakban, 15 évet átfogóan a növény dél-tiszántúli állományainak tavaszi időszakban történő monitorozását és virágzásának nyomon követését foglaljuk össze, valamint a szaporítására tett kísérletekről és annak eredményeiről számolunk be.

### Irodalmi áttekintés

A volgamenti hérics a boglárkafélék családjába (*Ranunculaceae*) tartozik. A fajt 1935-ös felfedezésekor volgamenti héricsnek (*Adonis volgensis*) határozta JÁVORKA Sándor. HERKNER Zoltán vasúti főmérnök figyelt fel a növényre, miközben a vonatról nagy sárga virágú növényeket vett észre Csorvás és Orosháza között. Felkereste a termőhelyet, majd néhány példányt elküldött a Magyar Nemzeti Múzeum növénytárába JÁVORKA Sándor akadémikusnak, aki ezután azonosította a fajt (JÁVORKA 1935). A vasútvonal egyébként 1859-ben épült, tehát a gypet ekkor valószínűleg bolygatás érte, de volt ideje regenerálódni (MEDOVARSZKY 2004), mivel a megtalálásáig 76 év telt el. A MÁV a töltést 8 méterrel odébb helyezte a növény védelme érdekében megtalálása után (BARÓTI 1990), azonban ennek pontos dátuma számunkra nem ismert.

1936-ban Kiss István mérte fel a Csorvás környéki területeket és térképen rögzítette azokat a dűlőket, ahol még megtalálható volt a növény, akkor még 15 helyen 483 tövet jegyzett fel. (KISS 1960).

1939-ben GYÓRFFY cikkében jelezte, hogy KISS István tanár úr felkereste a JÁVORKA cikke alapján a hérics termőhelyeit Csorváson, az Orosházi tanyákat és 1936. április 14-én példányt gyűjtött be a szegedi herbárium részére, ami egy teljes virágzásban lévő tő volt. Cikkében megemlíti, hogy JÁVORKA Sándor számára HERKNER úr azt írta, hogy 1-2 kilométeres körzetben a tanyák körül bőven található. Megtalálása idején Csorvás határában, több mint 15 helyen fellelhető volt a növény, de a beszámoltaknak és a gyógynövénygyűjtésnek köszönhetően lecsökkent az állománya. GYÓRFFY (1939) cikkében azt említi, hogy „*egykoron Csorvás határában nagy mennyiségben lephette meg a szelíd hátakat és töretleneket, de rendre kisebb-kisebb területekre szorult vissza.*”

RÉTHY Zsigmond (1994) számolt be cikkében arról, hogy 1942. április 10-én Kiss István Csorváson a gerendási útleágazástól 700 méterre, a vasút északi oldalán is talált Csorvás keleti határában 5 tő héricset, majd pedig ettől ÉK-re, a Vigh-tanyához vezető dűlőút közepe táján 4 tövet.

1958-ban BOROS Ádám (1958) a vasúti töltések reliktummegőrző képességeiről ír, főleg, ha a töltést helyi anyagból készítik és egyszer mozgatják át, Csorváson a volgamenti héricset hozta fel példának.

Csongrád megyében 1961. április 2-án Kiss István (1961) Hódmezővásárhely, Csomorkány-Kútvolgy vasúti megállóhelyénél is fedezett fel egy kisebb volgamenti hérics állományt, miközben Orosháza szikeseire utazott vonattal. A kutató véleménye szerint a vasút menti löszgyepes mezsgyékben élte túl a beszántásokat. Későbbi cikkében ennek a termőhelynek is megadta a részletes jellemzését. Szántó föld szomszédságában egy négyzetméternyi növényfolt volt, melynél három virágfejecskét pillantott meg a vonat ablakából. A termőhelyen összesen 6 bokrocska jelenlétét regisztrálta. Áprilisban felkereste a termőhely 5-10 km-es környezetét is, a Hódmezővásárhely-Kardoskút közötti műút mentét, valamint a Csomorkányi templomromtól délkeletre lévő legelőt is, mert azt hallotta, hogy táragy-gyökeret ott is lehet találni, de nem találta meg más ponton a növényt. (KISS 1964). SZÉLNÉ (1993) dolgozatában az alábbiakat jegyezte fel a kútvolgyi termőhelyről: „1984-ig még rendszeresen virágzott itt 2-3 tő, de azóta nincs virágzás, feltehetőleg kipusztult”. A kútvolgyi vasút menti termőhelyet védelmi céllal betonoszlopokkal és kerítéssel vette körbe a MÁV kb. 20 m<sup>2</sup>-en, de emiatt a termőhely évek alatt becserjésedett és a növény eltűnt (SOMODI 1997). 2013 novemberében megtaláltuk a vasúti beton kerítéssel körbevett, teljesen becserjésedett termőhelyet az 1452-es vasúti szelvény közelében. (SALLAINÉ KAPOCSI - KOTYMÁN ex verb.)

CSATHÓ András János (1986) battonyai botanikus a kunágotai Gulyagyepen látta még a fajt a hetvenes években, amit a későbbiekben, 1974-ben beszántottak.

KISS István (1960, 1964) „Orosházi Monoritanyák” helymegjelöléssel jelezte „tárgyos dűlők” jelenlétét, de a környéken nem sikerült megtalálnia. Ezen kívül Csorvás határában térképen ábrázolta és táblázatban jelezte, hogy Csorváson mely dűlőnél hány tövet számolt 1936, 1938, 1939, 1942, 1961 és 1963 években. Ugyanitt jelezte, hogy a „tályog-gyökeret” Orosháza, Pusztaföldvár, Csanádapáca és Csorvás és sok más környékbeli községekben nyers, szinte frissen szedett állapotában használták, tehát a környéken gyűjthették. Ez azonban a tavaszi hérics gyökerére is vonatkozhatott. KISS István már 1961-ben javaslatot tett a növény védetté nyilvánítására (ANONYM 1961).

KISS István 1964-ben újra felhívja a figyelmet a növény veszélyeztetettségére, leírta, hogy az eltelt több mint 25 év alatt 50%-nál nagyobb mértékben csökkent az egyedek száma. Ha nem kap oltalmat, 25 esztendő múlva végleg eltűnik hazánk területéről. 1936-ban talált 483 tőből 1961-re már csak 155 tő, 1963-ra 93 tő maradt. Ugyancsak részletesen tárgyalja a növény állományaira ható negatív tényezőket is, melyek a visszaszorulásához vezethettek: gyógnövénygyűjtés, vegyszeres gyomirtás, dűlőutak megszüntetése, útszegélyek beszántása, az évente kétszeri kaszálás, a túlzott szarvasmarha legeltetés következtében jelentkező taposási károk és a virágok leszedése.

A volgamenti hérics volt az első növény Magyarországon, melyet védetté nyilvánítottak 1971-ben termőhelyeivel együtt a 403/1971-es Országos Természetvédelmi Hivatal által kiadott határozattal. A rendeletben a dűlőutak szélén 12+2 tő került védetség alá, a jelenlegi Sarkadi-dűlő és a tőle Csorvás irányába elhelyezkedő párhuzamos dűlőút mentén, ez utóbbi állomány később eltűnt. A Szeged-Békéscsaba vasútvonal mentén pedig 50-100 tő jelenlétét jelezték a rendeletben. A rendeletben a Békéscsaba–Szeged vasútvonal mentén nem csak a csorvási vasút menti termőhelyekre vonatkozott a védetté nyilvánítás, hanem a Kútvolgy-Csomorkányi állományra is 20x3 méteres területen. A Körös-Maros Nemzeti Park létesítéséről szóló 3/1997 (I. 8.) KTM rendelet alapján a Sarkadi-dűlő melletti nyugati oldalon lévő 1,52 ha kiterjedésű pufferterület országos jelentőségű védett természeti területként, része a nemzeti parknak. Jelenleg a „Vasúti töltés ősgyepje az orosházi határig” és a „Sarkadi dűlő akácfái” az alatta lévő hérics állománnyal helyi jelentőségű védett természeti emlékek a 15/2011 (X.28.) Csorvás Város Képviselőtestületének önkormányzati rendelete alapján. Az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészelekről szóló 14/2010. (V. 11.) KvVM rendeletet alapján Csorvási löszgyep néven (kód:

HUKM20007) Natura 2000-es terület 12,917 hektár kiterjedésben, melynek része a vasúti töltésoldal és a Sarkadi-dűlő is.

BODROGKÖZY (1980) cikkében leírta, hogy a volgamenti hérics „szigorú védelmének betartása nélkül, teljes kipusztulásával kell számolnunk. Eddigi áttelepítési kísérletei nem jártak eredménnyel. Annyira speciális talaj- és mikroklíma igényekkel rendelkezik, hogy leszűkült ökológiai alkalmazkodóképessége miatt idegen miliőben számára az élet elviselhetetlen.”

Az OKTH Dél-Alföldi Felügyelősége és a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Talajtani Tanszéke talajvizsgálatokkal egybekötve javaslatokat tettek növénytövek áttelepítésére a talajtaniilag megfelelő helyszínekre, melynek indoka természetvédelmi célú volt, a növény fennmaradásának érdekében. 3 helyet vizsgáltak meg: Tatársánci ösgyepet, Kardoskúti Fehér-tavat és a Szabadkígyósi Tájvédelmi Körzetet. Ez utóbbit alkalmas löszgyep hiánya miatt elvetették. Szintén javaslatot tettek az idős tövek áttelepítése helyett magvetésre, vagy fiatal növények átültetésére (MAJOR 1983). Később idős tövek áttelepítése történt meg: 1984. július 7-én 4 tő került át a Tatársáncra Csorvásról nagy földlabdákkal, 1985. május 27-én pedig további 4 tövet ültettek ide.

A tatársánci telepítés mellett a 80-as években egy másik helyszínen, a kardoskúti Fehér-tó mellé is történt telepítés, FARKAS István tanyája közelébe, 1985. május 27-én 4 tő Csorvásról. Később három tő hozott virágot, a negyedik elpusztult. A tatársánci és a kardoskúti áttelepített tövek 1986-ban virágoztak és termést is hoztak. 1989-ben a Dévaványai Tájvédelmi Körzetbe is történtek telepítések, 10 tövet a túzoktelep területére, 1 tövet pedig az Atyaszegi-legelőre, a Hajós-dombra ültettek Csorvásról (SZÉLNÉ 1993). Később ezeket a töveket követte még a Tompapusztai löszgyepre kitelepített 4 tő 1990-ben (CSATHÓ A. J. – CSATHÓ A. I. 2005).

GERENCSÉR (1975) a csorvási löszgyep és az itt élő a hérics védelmére 1975-ben ismét felhívta a figyelmet.

Az 1983-tól 1988-ig terjedő időszakban GÁLNÉ (1988) végzett Csorváson részletes számolásokat, melyeket egy kézzel rajzolt térképen is ábrázolt az egyes szakaszokon számolt tőszámokkal együtt. Ezek a térképeken a Sarkadi-dűlő mellett a jelenleg is ismert állományon kívül egy 9 tőből álló kisebb foltot is jelzett a 47-es sz. főútvonalhoz közelebbi szakaszán, mely mára már eltűnt. A vasúti töltés oldalában pedig a vadkörtefa és a Farkas-tanya közötti részen 3-3 db elkülönült foltban adta meg a növény virágzó tőszámait.

A csorvási termőhelyen – az akkor még Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság működési területéhez tartozó területen – az Igazgatóság 1990 tavaszán tartós használatba vett 2x1 ha területet a Sarkadi-dűlőtől K-i és Ny-i irányban. Még ebben az évben, a talajmunkák után (szántás, tárcsázás) réti csenkesz és alacsony növésű perjefélék (50-50%-os keverési arányban) magvaival vetették be. Az aszályos időjárás miatt ez nem volt eredményes, ezért 1991-ben a "füvetést" meg kellett ismételni. Ennek az volt a célja, hogy a hérics terjedésének lehetőségét teremtsenek, illetve, hogy a két oldalon lévő 1-1 hektáros terület természetes védőzónát biztosítson. (SZÉLNÉ 1993). SZÉLNÉ beszámol arról is, hogy a csorvási tanyavilágban több helyen is találtak héricsekkel, amiről az állították 1985-ben, hogy már van annak húsz éve is, hogy odatelepítették a növényt. Mindenütt kertészeti módszerekkel kezelték.

SZÉLNÉ (1993) számolási adatokon kívül beszámol máshol nem leírt történésekről a csorvási löszgyeppel kapcsolatban: „1991. április 19-én Lisztes János Kolozsvárról 4 tő bimbós állapotban lévő, gyönyörűen fejlett erdélyi héricset hozott, (külön-külön gyepkockában), amit ifj. Farkas István Csorváson elültetett. Mind a 4 tő kb. egy hét múlva ki is virágozott!“. Ezeknek a töveknek a pontos helyét és meglétét nem ismerjük jelenleg.

MEDOVARSZKY Márta (2004) foglalkozott szakdolgozatában héricsek (tavaszi és erdélyi) természetvédelmi helyzetével, többek között az ökológiai igények feltárásával, veszélyeztető tényezők ismertetésével, és természetvédelmi kezelési javaslatokkal. Ezen kívül a 2004. évi állomány nagyságáról is közölt adatokat Csorvásról, a Tatársáncról és az Ördögsáncról.



A kolozsvári Szénafüveken lévő állomány genetikájával, mikroevolúciójával és nevezéktanával először SZABÓ T. Attila (1972-74, 1977, 1978) foglalkozott, az ott élő növényeket a tavaszi hérics (*Adonis vernalis* L.) és a volgamenti hérics hibridje néven tartotta nyilván [*Adonis x hybrida* (WOLFF) Sz. T. A. syn. *A. transsylvanica* Simonovich] és ő értelmezte újra a taxonra alkalmazott korábbi tudományos nomenklaturát. SZABÓ T. Attila a kolozsvári hibrid populáció egyedein végzett taxonómiai célú genetikai vizsgálatokat (SZABÓ 1972-74, 1978). Soó Rezső (1980) közlésében Magyarországon élő héricsre is kiterjesztette ezeket az eredményeket és a csorvási növény hibrid voltát feltételezte, azzal a megjegyzéssel, hogy a fajon szükséges elvégezni hasonló vizsgálatokat, így ezt követően a magyar szakirodalomban az *Adonis x hybrida*, *Adonis transsylvanica* elnevezések terjedtek el (JAKAB 2003).

KERTÉSZ (2000) a dél-tiszántúli flóra feldolgozása kapcsán közölt adatokat: „*Pusztaföldvár: Nagytatársánc (1992) 7 tő ültetett (a korábbi években a csorvási állományból került átültetésre)*”. „*A csorvási termőhelyen, a dűlőúton 82, a vasúti töltés oldalában 300 tövet találtam az 1991-es egyedszámlálás során.*” Azt is leírta, hogy figyelemre méltó vizont, hogy a dűlőút menti állomány az évenkénti rendszeres magvetés eredményeként növekedett.

A csorvási növény taxonómiai hovatartozása azonban továbbra is vitatott maradt. A fentiek alapján sokáig a volgamenti hérics és a tavaszi hérics önálló fajnak tekinthető hibridjének tartották, azonban észrevették, hogy a csorvási állomány a kolozsvári hibrid állománytól több fontos sajátosságban is eltér. DR. SRAMKÓ GÁBOR debreceni botanikus vezetésével 2011 óta folyó genetikai vizsgálatok derítették ki, hogy a csorvási növény valójában nem hibrid, hanem tisztán volgamenti hérics (SRAMKÓ–MOLNÁR V. 2012).

A teljes genomra vonatkozó vizsgálatot végzett SRAMKÓ (2019), mely során megállapította, hogy a hazai állományok nemcsak nem hibridek, hanem még csak nem is (a tavaszi hérics felől) introgresszált állományok. Emellett egyértelműen kiderült, hogy a hazai állományok a fajon belüli bazális ágakat képviselik, azaz az area „hátsó szélét” jelentik, aminek kiemelt természetvédelmi jelentősége van. Ezért ezeket az állományokat a hazai természetvédelem számára kiemelt figyelemmel kell kísérni. (BAJOMI 2016).

A volgamenti hérics hazai történetében új fejezetet jelentett, amikor 2012. március 25-én SZUJÓ Balázs (Tiszatenyő) új állományt fedezett fel, aki ekkor felhívta SALLAI Zoltán természetvédelmi őrt (HNPI), hogy a Tiszatenyő és Kengyel közigazgatási határában lévő meglehetősen leromlott állapotú löszmezsgyében vélhetően tavaszi héricsket talált. Március 26-án MONOKI Ákos felvette a kapcsolatot SZUJÓ Balázssal, akivel együtt ismételtelen felkeresték a termőhelyet, ahol két foltban - kisebbik folt: 2 tő, nagyobbik folt: 26-28 tő - digitális fényképezőgéppel dokumentálták az állományt. Március 27-én SALLAI Zoltán a fotók alapján a növényeket volgamenti héricsnek határozta, határozása megerősítése céljából a fotókat megküldte SALLAINÉ KAPOCSI Juditnak (KMNPI), aki megerősítette, hogy a fotókon lévő növény hazánk flórájának egyik legkritikább faja, a volgamenti hérics. Március 28-án már MOLNÁR V. Attila és SRAMKÓ Gábor is megjelentek a termőhelyen a nemzeti parki munkatársakkal és genetikai mintát gyűjtöttek az állományról, ami szintén igazolta a korábbi határozást. Az állomány azóta is fennmaradt, és az igen sérülékeny termőhelyen kísérletet tettek az állomány növelésére és a jövőben pufferterület kijelölésére.

A volgamenti hérics az egyik legrégebb óta tőszámra nyilvántartott növény hazánkban. Pontos tőszámadatai már a megtalálásakor 1936-ból származnak. KISS István (1964) a növény megtalálása utáni évből, 1936-ban számolt tőszámokat közölte, ekkor még 15 különböző dűlőút mentén lévő pontokon, összesen 106 foltban 483 bokrot számolt. A jelenleg is meglévő állományok pontos helyei a térkép alapján beazonosíthatók, mely helyszíneken 1936-ban 4 helyen 46 foltban 240 tő jelenlétét mutatta ki (Sarkadi dűlő+ a vasút mentén három nagyobb foltban). Ugyanebben a cikkben

szerepelnek 1961 és 1963 áprilisában számolt adatok is. Egy térképen megadta, hogy mely dűlők mentén hány foltban hány bokrot számolt.

Az 1. táblázat tartalmazza BORHIDI Attila 1968-as, KÓSA Ferenc 1983-84-es adatait (BORHIDI *et al.* 1988). SZÉLNÉ (1993) közöl további adatokat dolgozatában ifj. FARKAS István természetvédelmi őrtől 1980-1991 között, valamint saját számolási adatait 1986-1991-ig. KERTÉSZ 1987, 1991-es, HUSZÁR László csorvási lakos 1984-1985, 1997-es, VIRÓK Viktor 1995, 1997-es számolási adatait MOLNÁR ZSOLT közölte. KAPOCSI és DOMÁN 1995, 1997-ben végeztek tőszámolást (KMNPI adattár).

1971 és 1988 közötti számolási adatokból kiderül, hogy a Sarkadi-dűlő mentén akkor még egy plusz helyen is volt állomány a jelenlegin kívül, néhány tő (2-9 tő) a 47-es sz. főút közelében is élt a dűlőt melletti mezsgyében (GÁLNÉ 1986).

MOLNÁR Zsolt (1997) ezt írta a hérics számolásáról: „*A héricszet igen nehéz számolni, mert nincs biztos definíciója a tőnek vagy bokornak. Ezért korrekt számolások között is lehetnek akár 10-20 százalékos eltérések is. Megkérdezve a számlálót, hogyan és mit számolnak, azt tudtuk meg, hogy általában minden tövet számolnak. Tőnek tekintik a különálló egyedeket és csoportokat. A magányos szálakat is számolják, de a csíranövényeket nem.*”

A nemzeti park megalakulása után 1999-2004 között (JAKAB–RÖFLER 2000, JAKAB 2001, MESTERHÁZY 2001, JAKAB–BOTA 2002b, KOTYMÁN szóbeli közlés 2003, BOTA 2004, MEDOVARSZKY 2005) végeztek számolásokat, melyek adatait a 2. táblázatban összegeztük.

JAKAB (2003) javaslatot tett cikkében, a faj összehasonlítható számolására. Az egymástól 5 cm-nél távolabb eső idősebb töveket külön tőnek számolta.

2005-től kezdődően évente feljegyzésben összegeztük az állományok nagyságát Csorváson, Ördögsáncon és Tatársáncon, valamint a Nemzeti Biodiverzitás monitorozó Rendszer részeként készültek kutatási jelentések (SALLAINÉ KAPOCSI 2011 a, b, 2012, 2013, SALLAINÉ KAPOCSI–BOTA 2005 a, b, 2006, 2007, 2008 a, b, 2009, 2010, SALLAINÉ KAPOCSI–RÓMERNÉ BOTA 2013, 2014 a, b, 2015, 2016 a, b, 2017 a, b, 2018 a, b, 2019 a, b).

## A Tatársáncon lévő állomány helyzete

KISS István 1964-ben a pusztaföldvári Nagytatársánc melletti területről említi, hogy a harmincas években tavaszi héricsek között látta a fajt, ekkor azonban még nem volt ismert a csorvási állomány és nem tudta biztosan azonosítani. Ugyanebben a cikkében írta le, hogy „*édesapámmal a harmincas évek második felében két ízben is ültettünk jól fejlett és terjedelmes gyökérrzel rendelkező töveket Pusztaföldvár határában. Az 1936 tavaszán elültetett tő a következő tavasszal már nem hajtott ki, az 1938 tavaszán ugyanoda ültetett növényegyed pedig három év múlva pusztult el.*” Szintén ebben a cikkében rögzítette, hogy 1936. április 14-én „*Pusztaföldvár határában is elültettünk egy Adonis-bokrocskát egy tanyai kertbe*”. Orosházán és Békéscsabán még a hatvanas években árusították a piacokon táragszék néven. Ez alapján nehezen követhető, hogy Kiss István a harmincas években hová hozott töveket pontosan Pusztaföldváron, történt-e telepítés a Tatársánci ösgyep mai területére, vagy máshová. Ekkor még több ösgyep is volt a Tatársánc hatalmas földvár maradványa mentén, amit később felszántottak. Amennyiben a jelenleg is megmaradt kicsiny ösgyepbe hozta, egyáltalán nem biztos, hogy évek múlva nem hajtott ki, mivel hasonlót tapasztaltunk a Dévaványán a Hajósdombról átültetett tövek esetében, melyek a gyökér maradványokból újra kihajtottak és virágoztak évekként később. A Tatársánci ösgyepben PLESKONICS András (1981) is említést tesz a volgamenti hérics jelenlétéről. Cikkében leírta, hogy Lukács László mezőkovácsházi amatőr botanikus Kiss István társaságában 2 tő bimbózó tavaszi héricszet és 1 tő virágzó volgamenti héricszet talált az ösgyepben. MAJOR István (1983) is cikkében adta közre, hogy Kiss István 1981-ben ezen a területen is talált virágzó *Adonis transylvanicus*-t. Erről az 1981-es megtalálásról több napilap is beszámolt (ANONYM 1981a, b, c, d, e). SZÉLNÉ (1993) dolgozatában Dr. Szabó István ceruzás megjegyzést fűzött

ehhez a kijelentéshez: „1967-ben Murony István röntgen asszisztenssel és Dr. Dér Sándor állatorvossal 3 példányt hoztak át Csorvásról a Tatársáncra, melyről Dr. Kiss István professzort értesítettük!” Valószínűleg ezekből a tövekből maradhatott meg növény és hajthatott ki 1981-ben.

Az OKTH javaslatára 1984. július 7-én 4 tő került át Csorvásról a Tatársáncra nagy földlabdákkal, 1985. május 27-én pedig további 4 tövet ültettek ide.

A Tatársánci ösgyepen 1995 márciusában mindössze 1 gyengén fejlett tő virágzott (DOMÁN 1995).

Tatársáncon 1996. április 11-én 9 virágzó tő volt jelen a számolások szerint. (KAPOCSI – DOMÁN 1996).

A Tatársánci ösgyepre 2002 áprilisában 15 tő került be a déli lejtő kerítésen belüli részére, melyek Csorvásról illegálisan ellopott, lefoglalt, de még visszatelepítésre alkalmas tövek voltak. (KOTYMÁN 2002). 2004. március 19-én szintén ilyen körülmények között került 10 tő a Tatársánc déli oldali lejtőjére (KOTYMÁN 2004). MEDOVARSZKY (2004) 2004-ben számolta az itt lévő volgamenti hérics állományokat, a sánc déli oldalán 27 tő, az északi oldalán 2 tő volt megtalálható.

Ezen kívül a pufferterületen, a kerítéssel körbevett ösgyeptől keletre 2004-ben 7 ponton és 2005-ben 5 ponton történt magvetés, összesen kb. 250-250 mag (KOTYMÁN 2005). 2006. október 3-án 20 ponton történt kb. 400 mag vetése a kerítésen belül az északi lejtő nyugati oldalán (SALLAINÉ – BOTA 2006).

### **Az Ördögsáncon lévő telepített állomány helyzete**

JAKAB (2003) javaslatára az 1980-as évek közepén szétültetett tövekből a KMNP Dévaványai-Ecsegi puszták területén, az ecsegfalvi Ördögsáncra történt betelepítés 2000-ben, melyet magról üvegházban felnevelt kis növények beültetése követett és helyben magvetés is történt. Részletesen leírta a számolás időpontjának és a módszertanának fontosságát az egyes évek eredményeinek összehasonlíthatósága miatt.

1999 és 2002 között 17 idősebb tő telepítése történt a korábban, a nyolcvanas években Csorvásról védelmi céllal Kardoskútra, Battonyára, Dévaványára átültetett tövekből, valamint Csorváson a magánházaknál lévő tövekből. Ezek a töbeültetések az alábbiak szerint történtek:

2000. március 31-én 4 idős tő került Ördögsáncra, melyek a kardoskúti Fehér-tó mellől, a telepített állományból ellopott és lefoglalt tövek voltak. A tövek nagy földlabdával kerültek át és kétnaponta locsolást kaptak egy hétig. 2000. április 19-én Csorváson a belterületen lévő magánházaknál lévő tövekből lett beültetve 8 idős tő. Ezek a tövek jól megmaradtak, mert kellően nagy földlabdával történtek az áttelepítések, a tövek a mai napig élnek, sőt a magszórásból még szaporodtak is. 2000. májusában 600 db mag lett elszórva a tövek köré, melyek a Csorvási löszgyepről és a belterületi tövekről származó magok voltak. 2000. június 1-jén az 1989-ben a dévaványai Hajósdombra telepített tő átültetése történt az Ördögsáncra.

2002. március 19-én 160 magról nevelt, második éves tő kiültetése is megtörtént ugyanide, melyeket ládákban melegházban szaporított JAKAB Gusztáv (2003). Ebben az időszakban az idős tövek köré magok szórása is történt, amiből 2002-ben 25 növény kelt ki. 2002. március 21-én a Tűzoktelepről történt 2 tő beültetése, valamint a Tompapusztai löszgyepről, a korábban oda ültetett 6 tő átültetése is történt az Ördögsáncra (JAKAB – SZÉLL 2002).

2005-ben 40 ponton történt magvetés, 5 ponton a sánc tetején, 35 ponton pedig a korábbi kiültetések folytatásaként 5 sorban és 7 oszlopban táblával megjelölt helyeken, egymástól kb. 1 méter távolságban. A magok májusban Csorváson lettek begyűjtve és ki lettek szárítva tálcán. A talajt fellazítottuk, elvetettük a magot, meglocsoltuk, majd befedtük egy vékony talajréteggel (SALLAINÉ – BOTA 2005b).

2006. október 6-án 59 ponton kb. 1200 Csorvásról származó mag, 2007. október 4-én 160 ponton 3200 mag, 2009. október 22-én pedig 37 ponton 700 db mag, és az idősebb tövek köré 14 ponton közel 300 db mag vetése történt. (SALLAINÉ – BOTA 2006, 2007, 2009).

### A csorvási állomány helyzete

A beszántások és az illegális gyűjtések következtében jelenleg már csak a csorvási vasúti töltés oldalában és egy dűlőút melletti mezsgyében maradt meg az állománya. A terület kiemelt értékei közé tartozik még a macskahere (*Phlomis tuberosa*), kék atracél (*Anchusa officinalis*), hengeresfészű peremizs (*Inula germanica*), vetővirág (*Sternbergia colchiciflora*), pusztai meténg (*Vinca herbacea*), nyúlánk sárma (*Ornithogalum brevistylum*) és a jó állapotú fajgazdag löszgyep.

JAKAB 2003-ban részletesen beszámolt a növény csorvási élőhelyét veszélyeztető tényezőkről. (JAKAB 2003). Jelenleg is a növényt és termőhelyét leginkább veszélyeztető tényező a különböző járművek és mezőgazdasági gépek taposása. Az állomány legnagyobb része egy mindössze néhány méter széles mezsgyében él, a vasúti sín és egy dűlőút között három elkülönült foltban. A dűlőút nyomvonalának folyamatos változásai miatt a mezsgyéből egyre kevesebb marad. A kisebbik állomány az előzőtől nem messze egy dűlőút mezsgyéjében él. A vasúti töltés oldalában az utak lezárása sorompóval és elterelése a csatorna túlsó oldalára a távlati tervek között szerepel, mely csökkentené az utakon áthaladó forgalom által okozott taposási károkat. Az eredeti út nyomvonalában spontán gyepesedéssel történne a terület visszagyepesítése, melynek során a szomszédos gyepből betelepülhetnének a gyepalkotók.

A dűlőút mellett kétszer egy hektáros puffertérületet jelölt ki az akkori természetvédelmi kezelő, a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság 1990-ben. Ezek az egykori szántóterületek visszagyepesítésre kerültek. Itt a biodiverzitás növelése céljából 2005-ben a szomszédos löszmezsgye specialista fajainak magjaiból történt felülvetés (ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*), hengeresfészű peremizs (*Inula germanica*), töviskés imola (*Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*), nyúlánk sárma (*Ornithogalum brevistylum*), közönséges borkóró (*Thalictrum minus*), macskahere (*Phlomis tuberosa*)).

A KMNPI vagyonkezelésében lévő puffertérületet és dűlőút melletti állományt 2005. márciusában kerítéssel vette körül a KMNPI, hogy elkerüljék az esetleges beszántást, illetve a gépjárművek taposását. 2006-ban készült el a kerítés nyomvonalán kívül az elkerülő út, az eredeti dűlőút – melynek a mezsgyéjében ma is élnek a növények – pedig visszagyepesítésre került.

Az egyes években történt virágzási görbe számolási eredményei és az egyes években végzett természetvédelmi kezelések beavatkozásai a tájegység által leadott éves ökológiai állapotjelentésekben lettek összegezve. Itt a számolás csak a virágzó tövekre irányult és nem vették figyelembe az 5 cm-nél távolabbi tövek elkülönítését (KOTYMÁN 2002–2018).

Valószínűleg már a negyvenes évektől ültetik a növényt helyi lakosok a csorvási kertekbe, mivel gyökerét állatgyógyászatban gyakran használták, így az könnyen elérhető volt a saját kertjükben. A KMNPI 2000-ben mintegy 123 tövet tartott nyilván a település belterületén, melyből nyolcvan tő idős, szaporodóképes egyed volt. Ez a 123 tő 7 magánház kertjében volt fellelhető, további 2 kertben kipusztult a növény (JAKAB 2000). A további kiásások megelőzése érdekében nyilvántartásba lett véve az összes tő 2001-ben, és engedélyhez lett kötve a már meglévő, házaknál lévő tövek tartása. 2004 tavaszán MEDOVARSZKY Márta (2005) felmérte a házaknál lévő héricsket, 75 tő jelenlétét és 30 csíranövényt jegyzett fel 6 helyszínen, a hetedik helyen nem jött elő a növény. 2009.04.16-án 7 házból 5-höz sikerült bejutni, összesen 30 virágzó, 29 nem virágzó idősebb tő, 6 fiatal és 57 csíranövény volt jelen. (TÖRÖK – SALLAINÉ 2009 KMNPI adattár). 2017-ben 6 helyszínen összesen 613 tő volt számolható, 11 tő virágzó, 35 nem virágzó idősebb, 93 fiatal, 374 csíranövény volt jelen (MEDOVARSZKY – KOTYMÁN 2017 KMNPI adattár).

A csorvási hérics állományt jelenleg is több tényező veszélyezteti. Több alkalommal történt illegális kiásás az évek során. Erről több újság is beszámolt, mint bűnügyi hír. (ANONYM 2000, 2004, 2007a, b, c). A szántóföldek felől továbbra is lehetséges a vegyszer besodródás. 2004-ben jelentős cserjésedés volt tapasztalható, keskenylevelű ezüstfa, akác és kökény sarjakat és fákat kellett eltávolítani a vasút menti állományról. Ugyanitt jelenleg a nádas előretörése és a hamvas szeder elszaporodása tapasztalható, a földút felől pedig a gyepre való ráhajítás okoz taposási károkat. A földútra, az állományok közvetlen közelében rendszeressé vált az építési törmelék lerakása. A cserjék elszaporodása a rendszeresen nem kaszált részekben tapasztalható.

Az 1. táblázatban található az 1936 és 1998, a 2. táblázatban pedig az 1999 és 2004 közötti időszakban egyéb szerzők által közölt számolási adatok. Az 1. ábra pedig az 1936 és 2004 között számolt idősebb tövek (virágzó és nem virágzó) összesített számának alakulását mutatja be.

**1.táblázat:** A volgamenti hérics egyedszámának számolási adatai a rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján 1936 és 1998 között az egyes területrészekben Csorvás

**Table 1.** The data of countings of *Adonis volgensis* individuals in Csorvás between 1936 and 1998 according to literature data

Év	Számlálást végezte	Csorvás, Sarkadi-dűlő mezsgyéje tőszám / foltok száma	Csorvás, Vasúti töltésoldal tőszám / foltok száma	Csorvás összesen, a régi termőhelyekkel együtt tőszám / foltok száma	Megjegyzés:	Forrás
1936. április	KISS István	70 /12	20+100+50 <b>Összesen:170</b> /4+20+10 <b>Összesen: 34</b>	483 (ebből 240 a ma is meglévőknél) /106 (46 a ma meglévőknél)	bokor	KISS 1964
1961. április	KISS István	16/4	19+67+14 <b>Összesen:100</b> / 2+11+3 <b>Összesen: 16</b>	155 (ebből 116 a ma is meglévőknél) / 26 (20 a ma is meglévőknél)	bokor	KISS 1964
1963. április	KISS István	12 / 3	4+51+9 <b>Összesen: 64</b> / /1+9+2 <b>Összesen: 12</b>	91 (ebből 76 a ma is meglévőknél) / 19 (13 a ma is meglévőknél)	bokor	KISS 1964
1968	BORHIDI Attila	18-20	?	18-20	tő	MOLNÁR 1997
1971	OKTH rendelet	14 (12+2) /2	50-100	kb. 60-100	tő	OKTH rendelet 1971
1971	?			kb. 100		SZÉLNÉ 1993
1974	CSAPODY			kb. 200		CSAPODY et al. 1974
1975	?	?	?	kb. 300	tő	SZÉLNÉ 1993
1978	GÁL Imréné			387	tő	GÁL I-NÉ 1986

Év	Számlálást végezte	Csorvás, Sarkadi-dűlő megszgyéje tőszám / foltok száma	Csorvás, Vasúti töltésoldal tőszám / foltok száma	Csorvás összesen, a régi termőhelyekkel együtt tőszám / foltok száma	Megjegyzés:	Forrás
1980	Ifj. FARKAS István	262		262	tő	SZÉLNÉ 1993
1980	Gál Imréné			426		GÁL I-NÉ 1986
1981	Ifj. FARKAS István	125	86	211	tő	SZÉLNÉ 1993
1982	Ifj. FARKAS István	152	104	256	tő	SZÉLNÉ 1993
1983	Ifj. Farkas István	168	115	283	tő	SZÉLNÉ 1993
1983	KÓSA Ferenc	88 (79+9) /2	288	376/2	részletes számlálás és térképezés	MOLNÁR 1997
1983. 04.05.	GÁL Imréné	88 (79+9)/2	200 (Farkas-tanya (108+4) és vadkörtefa (65+23) /4	288		GÁL I-NÉ 1986
1984	Ifj. FARKAS István	146	148	294	tő	SZÉLNÉ 1993
1984	KÓSA Ferenc	68 (66+2)/2	320	388	tő	MOLNÁR 1997
1984	HUSZÁR László	62	79	141	tő	MOLNÁR 1997
1984	GÁL Imréné	198 (189+9)/2	263 (Brucella: 4, Farkas-tanya 24+121, Vadkörtefa:70+44) /6	461	tő	GÁL I-NÉ 1986
1985	HUSZÁR László	69	116	185	tő	MOLNÁR 1997
1985. 04.16.	GÁL Imréné	214 (9+205) /2	377 (Farkas-tanya 32+194, Vadkörtefa: 83+68) /4	591	tő	ANONYM TÉRKÉP
1985. 04.19.	PLESKONICS András – KISS István			550	tő	PLESKONICS 1990
1985	Ifj. FARKAS István	110 /1	120/1	230	tő	SZÉLNÉ 1993
1985	SÁFRÁNY József			300 fölött	tő	SÁFRÁNY 1985
1986	Ifj. FARKAS István	98 /1	95/1	193	tő	SZÉLNÉ 1993

*A volgamenti hérics (Adonis volgensis Stev.) dél-tiszántúli állományainak alakulása 2005 és 2019 között a Körös-Maros Nemzeti Parkban*

Év	Számlálást végezte	Csorvás, Sarkadi-dűlő mezsgyéje tőszám / foltok száma	Csorvás, Vasúti töltésoldal tőszám / foltok száma	Csorvás összesen, a régi termőhelyekkel együtt tőszám / foltok száma	Megjegyzés:	Forrás
1986. 04.22.	GÁL Imréné	194 (185+9) /2	432 (Brucella 4, Farkas-tanya: 29+252, vadkörtefa: 5+80+62) /6	626	tő	ANONYM TÉRKÉP
1986. 03.03.	SZÉLNÉ Sándor Katalin	181 /1	223/1	404 virágzó (+176 nem virágzó)	tő	SZÉLNÉ 1993
1987	Ifj. FARKAS István	126 /1	116 /1	242	tő	SZÉLNÉ 1993
1987. 04.07.		10/1	169 (Brucella: 2, Farkas-tanya: 26+55+7, Vadkörtefa: 53+16+10) /7	179	tő	ANONYM TÉRKÉP
1987. 04.15.	SZÉLNÉ Sándor Katalin	132/1	25/1	157/2	tő	SZÉLNÉ 1993
1987. 04.24		199 (190+9)/2	467 (Brucella: 2, Farkas-tanya: 29+136+88+17, Vadkörtefa: 5+103+61+26) /9	666	tő	ANONYM TÉRKÉP
1987	KERTÉSZ Éva	?	289	289	tő	MOLNÁR 1997
1988	Ifj. FARKAS István	142 /1	125/1	267/2	tő	SZÉLNÉ 1993
1988. 03.27.	SZÉLNÉ Sándor Katalin			3	virágzó	SZÉLNÉ 1993
1988. 04.06.	SZÉLNÉ Sándor Katalin			10	virágzó	SZÉLNÉ 1993
1988. 04.07		228 (3+225)/2	267 (Farkas-tanya 14+73+75+14, Vadkörtefa: 67+16+8) /7	495 /9	tő	ANONYM TÉRKÉP
1989	Ifj. FARKAS István	115 /1	218/1	333/2	tő	SZÉLNÉ 1993
1989. 03.18.	SZÉLNÉ Sándor Katalin	91/1	47/1	138/2	tő	SZÉLNÉ 1993
1990	Ifj. FARKAS István	88/1	286/1	374/2	tő	SZÉLNÉ 1993

Év	Számlálást végezte	Csorvás, Sarkadi-dűlő mezsgyéje tőszám / foltok száma	Csorvás, Vasúti töltésoldal tőszám / foltok száma	Csorvás összesen, a régi termőhelyekkel együtt tőszám / foltok száma	Megjegyzés:	Forrás
1991	Ifj. FARKAS István	136 /1	275/1	411/2	tő	SZÉLNÉ 1993
1991	KERTÉSZ Éva	82/1	300/378/1	382/460/2	tő	MOLNÁR 1997
1995	VIRÓK Viktor	177/1	104/1	281/2	tő	MOLNÁR 1997
1995. 03.17.	KAPOCSI Judit	170/1	151 (Vadkörte: 102 Farkas- tanya: 49)/2	321 /2	virágzó tövek	KMNP adattár
1996. 04.06.	DOMÁN Edit és KAPOCSI Judit	254/1	324 (Vadkörtefa: 230 Farkas-tanya: 94)/2	578/2	virágzó tő	KMNP adattár
1997	HUSZÁR László	150/1	250/1	400/2	tő	MOLNÁR 1997
1997	VIRÓK Viktor	172/1	178/1	350/2	tő	MOLNÁR 1997
1997	MOLNÁR Zsolt	137/1	209/1	346/2	tő	MOLNÁR 1997
1998. 03.15	SALLAINÉ KAPOCSI Judit	139/1	a magas fű és eserjésedés miatt nem volt számolható		tő	SALLAINÉ 1998



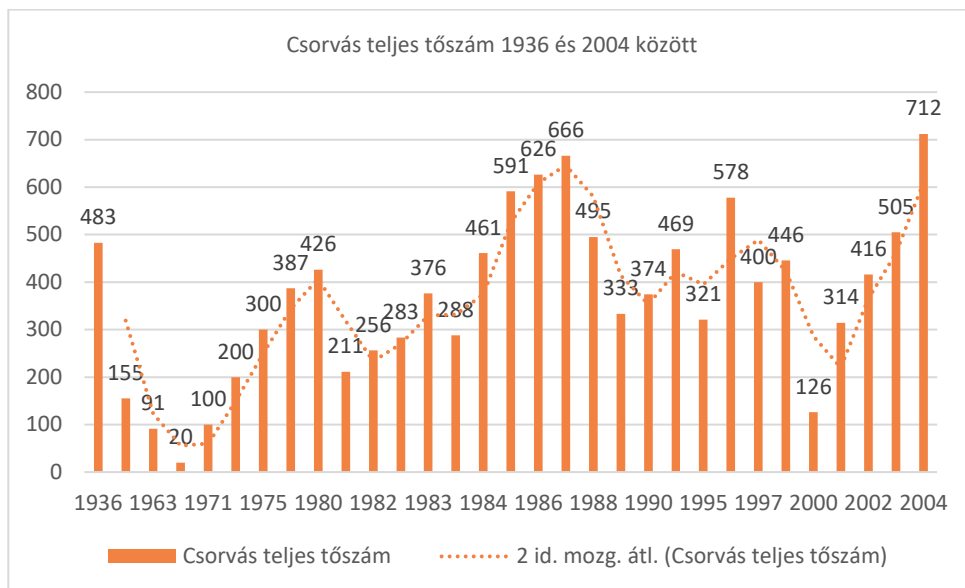
**2. táblázat** A volgamenti hérics számolások eredményei Csorváson 1999 és a 2004 között (V: virágzó, T: nem virágzó idősebb tő, F: fiatal, CS: csiranövény, Ö: összesen, vh: virághajtás)

**Table 2.** The data of the countings of *Adonis volgensis* individuals in Csorvás between 1999-2004 (V: flowering, T: non-flowering older plants, F: youngs, CS: seedlings, Ö: altogether, vh: the number of flowering shoots)

Dátum		1999	2000. 03.29.	2001. 03.20.	2002. 03.26.	2003. 04.11.	2004. 03.23.	2004
Felmérést végezte		Röfler J. - Jakab G.	Jakab G. - Röfler J.	Jakab G. - Mesterházy A.	Jakab G. - Bota V.	Kotymán L.	Bota V.	Medovarszky M.
Csorvás, Sarkadi-tanya	V	0vh	56	37	93		173	119
	T	142	76	78	207		116	7
	F	x	245	0	196		0	105
	CS	236		21	1		0	
	<b>Ö</b>	<b>378</b>	<b>377</b>	<b>136</b>	<b>497</b>		<b>289</b>	<b>231</b>
Csorvás, Brucella-dűlő	V	4vh	0	0			11	17
	T	17	2	4			5	
	F	x	1	x			0	13
	CS	5	0	0			0	
	<b>Ö</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>4</b>			<b>16</b>	<b>30</b>
Csorvás, Farkas-tanya	V	437 vh	27	93	108		171	211
	T	390	157	144	299		78	3
	F	x	234	56	278		0	65
	CS	239		81	4		0	
	<b>Ö</b>	<b>629</b>	<b>418</b>	<b>374</b>	<b>689</b>		<b>249</b>	<b>279</b>
Csorvás, Vadkörtefa	V	2 vh	43	184	215		357	331
	T	129	276	413	538		232	23
	F	x	208	102	276		0	103
	CS	121		189	7		0	
	<b>Ö</b>	<b>250</b>	<b>527</b>	<b>888</b>	<b>1036</b>		<b>589</b>	<b>457</b>
Csorvás, Összesen	V	446vh	126	314	416	505	712	678
	T	678	511	639	1044		431	33
	F	x	688	158	750		0	273
	CS	601	0	295	12		0	
	<b>Ö</b>	<b>1279</b>	<b>1325</b>	<b>1406</b>	<b>2222</b>	<b>505</b>	<b>1143</b>	<b>997</b>

**1. ábra** A Csorváson a volgamenti hérics termőhelyein az összesített tőszám alakulása 1936 és 2004 között

**Figure 1.** The number of the individuals in *Adonis vologensis* habitats in Csorvás between 1936 and 2004.



### Anyag és módszer

A teljes növényállomány részletes számolására minden évben sor kerül 2005 óta. Ennek időpontja a csúcsvirágzástól számított általában két hét múlva történik április elején. Azért nem a csúcsvirágzásban számoljuk a töveket, mert a csíranövények, a fiatalok és a nem virágzó idősebb tövek a csúcsvirágzás után, később is hajtanak. A számolások során megállapítjuk az egyes korosztályokba tartozó növények számát, így elkülönítjük a csíranövények (CS), a 3-5 éves fiatalok (F), a nem virágzó idősebb tövek (T) és a virágzó tövek számát (V). Az utóbbi két kategóriánál külön tőnek az egymástól 5 cm-nél távolabbi töveket tekintettük. Ennek a módszernek a használatára JAKAB (2003) tett javaslatot, ugyanis az egyes idősebb töveket nehéz volt elkülöníteni, így nehéz volt eldönteni, hogy az egymás közelében növő tövek egy vagy két tőnek tekinthetők. Ezen kívül 2005 óta minden évben megszámloltuk az egyes töveken lévő összes virágszámot is. Ezáltal lehetőség nyílt az állományok virágzás sikerességének a tanulmányozására is.

A kétnaponta történő, csak a virágzó tövekre irányuló, nem az előzőekben ismertetett pontos számolások alapján a növényállományok virágzási görbéjét is meg szoktuk állapítani. A legkorábbi virágzó tő dátumát is minden évben feljegyeztük, valamint a csúcsvirágzás időpontját is rögzítettük.

Az egyes években az állomány nagyságára a virágzó és az idősebb tövek számának összege adja a reális képet, mert a fiatal tövek és a csíranövények száma az egyes években jelentősen eltérhet. A csíranövények száma nagyban függ a terület kezelésétől (pl. a területek korai időszakban (január

végén, február elején) történő perzselése után a növény nagyobb arányú csírázást mutat). Ezen kívül a fiatal tövek száma is az egyes évek között nagyobb ingadozást mutat.

A KMNP Csorvási löszgyepen a 2005 óta folyó számolások esetén az alábbi elkülönített állományokban történik a növények számbavétele:

1. Csorvás, Sarkadi-dűlő
2. Csorvás, vasúti töltés oldal, Brucella-dűlő
3. Csorvás, vasúti töltés oldal, Farkas-tanya
4. Csorvás, vasúti töltés oldal, vadkörtefa

A vasúti töltés melletti állományok esetében a vadkörtefánál és a Farkas-tanyánál az összesített tőszámokon belül 3-3 elkülönített szakaszon is megadtuk a tőszámokat. Az egyes elkülönített szakaszok szélső koordinátáit is bemértük GPS-szel.

Ezen kívül a Tatársáncan lévő állomány és a telepített és vetett Ördögsánci állomány esetében is történtek számolások minden évben.

Minden számolási eredménynél megadtuk a számolás pontos időpontját, a számolást végző személyek nevét és az egyes területe részekben belüli kis állományokban az egyes korosztályokba tartozó növények számát.

Az eredmények között szerepeltetjük az egyes helyszíneken a magvetésekből származó növények számát is. A magvetéseket úgy végeztük, hogy GPS-szel bemért pontokon ásóval megfordítottuk a földkockákat és abba vetettünk egy ponton kb. 20 db magot.

## **Eredmények és értékelés**

### **KMNP Csorvási löszgyep, Csorvás**

#### **Csorváson a virágzás kezdeti dátumának, a csúcsvirágzás dátumának összehasonlítása 2002-2019 között**

Minden évben a területen dolgozó természetvédelmi őrök megállapították a virágzás lefutását. Az első virágzó tő megjelenésétől kezdődően gyakran felkeresték a termőhelyet és a virágzó tövekről egy gyors számlálást végeztek, hetente átlagosan két alkalommal (ennek során nem ügyeltek az egymáshoz közel lévő tövek külön tőként való számolására, mint ahogy a pontos számolás során szoktuk végezni.) Ily módon kaphattunk egy átfogó képet a virágzás lefutásáról az adott években. (3. táblázat, 2. ábra)

A dátumok alapján érzékelhető, hogy a virágzás kezdeti időpontja az enyhébb telekkel korábbra tolódott. Ez a dátum február 5 és március 24 közötti. A csúcsvirágzás időpontja jelentősen nem változott, egy enyhe eltolódás van a korábbi időpontok felé. A csúcsvirágzás általában március utolsó hetére tehető, március 17 és április 10 közötti időpontban volt a vizsgált időszakban (2. ábra).

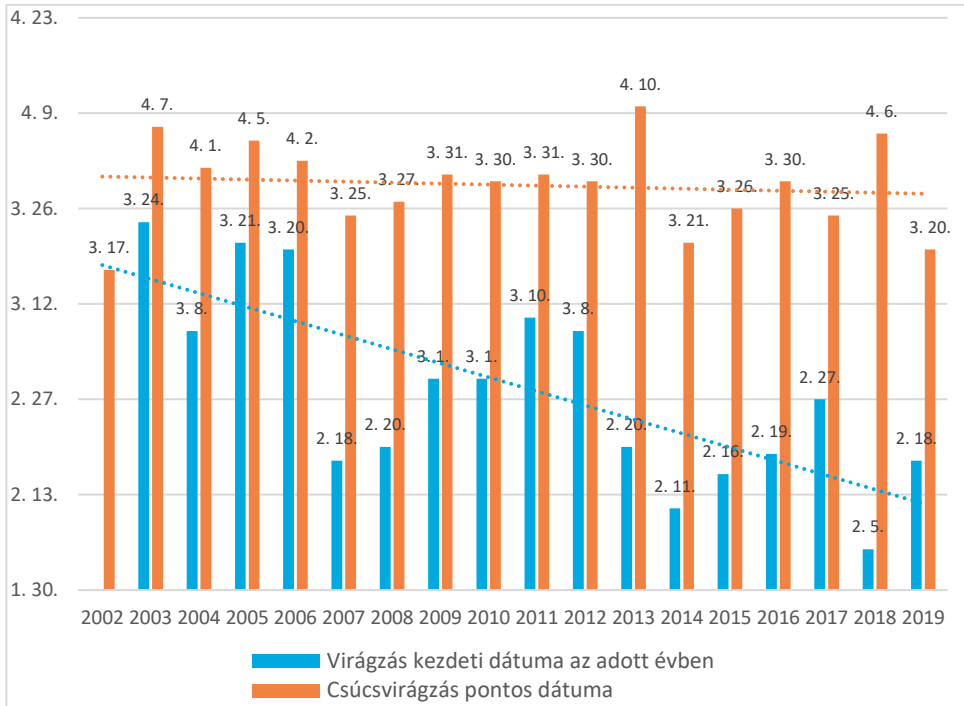
Feltűnően eltér minden évben a virágzás kezdete, csúcsa és a levirágzás a négy termőhelyen. Az eddigi tapasztalatok alapján a legkorábban a vadkörtefánál bújt elő a növény, itt is az árok naposabb oldalán. Ezután a Sarkadi-tanyánál, legkésőbb a Brucella-dűlőnél virágzott a legtöbb tő. A levirágzás jellemzően legkorábban a Sarkadi-tanyánál volt észlelhető (KOTYMÁN 2012). Ez utóbbi esetben a DK-ÉNy-i lefutású dűlőút mellett valószínűleg több napsugárzást kap az állomány, míg az ÉK-DNy-i irányú vasúti töltés oldalában a tövek többnyire a vasúti töltés ÉNy-ra néző, „árnyékosabb” oldalán vannak, ahol kisebb a napsugárzás beesési szöge és a növények később virágoztak el.

**3. táblázat** Csorváson a virágzás kezdeti dátumának, a csúcsvirágzás dátumának összehasonlítása 2002 és 2019 között

**Table 3.** The comparison of the starting blooming date and the peak blooming date between 2002 and 2019

Év	Virágzás kezdeti dátum az adott évben	Csúcsvirágzás pontos dátum	Csúcsvirágzás tőszáma összesen	Számolást végezte
2002	-	03.17.	351	KL-TS
2003	03.24.	04.07.	471	TS
2004	03.08.	04.01.	537	KL-TS
2005	03.21.	04.05.	518	TS
2006	03.20.	04.02.	721	TS
2007	02.18.	03.25.	625	KL-TS
2008	02.20.	03.27.	861	KL-TS
2009	03.01.	03.31.	678	KL-TS
2010	03.01.	03.30.	673	TS
2011	03.10.	03.31.	569	TS
2012	03.08.	03.30.	834	KL-TS
2013	02.20.	04.10.	788	KL-TS
2014	02.11.	03.21.	879	KL-TS
2015	02.16.	03.26.	864	KL-TS
2016	02.19.	03.30.	1032	KL-TS
2017	02.27.	03.25.	1534	KL-TS
2018	02.05.	04.06.	1443	KL-TS
2019	02.18.	03.20.	-	

A számolásokat végezte: KL: Kotymán László, TS: Török Sándor



**2. ábra** A virágzás kezdeti időpontjának és a csúcsvirágzásnak alakulása a 2002 és 2019 közötti időszakban Csorváson

**Figure 2.** The comparison of the starting blooming date and the peak blooming date between 2002 and 2019

### Csorváson a tőszámok alakulása 2005 és 2019 között

A Csorváson az egyes elkülönített szakaszokon számolt tőszámokat a 4. táblázat tartalmazza 2005 és 2019 között. Itt az egyes korosztályokba tartozó növények számadatait (V: virágzó tő, T: nem virágzó idősebb tő, F: fiatal tő, CS: csíranövény) külön-külön és összesítve is megadtuk az egyes szakaszokon, és összesen Csorváson.

Az egyes állományokban nem egységes a tőszám változása:

1. A Sarkadi-dűlő mentén az összesített tőszámban nincs jelentős eltérés a 2005-ben és 2019-ben számolt adatok között (2005: 473 és 2019: 416), az egyes években azonban nagy az ingadozás. A virágzó és a nem virágzó tők számának összege is hasonló értéket mutat. (2005: 395 és 2019: 336.) A csíranövények számában 2016 mutat egy magasabb értéket. Összességében ebben az állományban nem mutatható ki jelentős tőszámnövekedés.
2. A Brucella-dűlőnél az összes tőszám a 2005-ös négyszerese lett (20 helyett 80), ezen belül az idősebb virágzó és a nem virágzó tők száma megháromszorozódott (19 helyett 61). A csíranövények száma 2015-ben és 2016-ban mutatott magasabb értéket.
3. A Farkas-tanyánál a legjelentősebb a tőszám növekedése a 2005-höz képest. Az összes tőszám a négyszeresére nőtt 2019-re (1209 helyett 3869). Az idős virágzó és a nem virágzó tők száma

háromszorosára nőtt a 15 év alatt (599-ről 1967-re). Itt 2007-ben és 2016-ban volt kiugró magas száma a csíranövényeknek.

4. A vadkörtefánál másfélszeresére nőtt az idős tövek száma 15 év alatt (2005: 1149 – 2019: 1739), ugyanakkor az összes tőszám duplájára nőtt (2005: 1705-ről 2019: 3305-re). A csíranövények száma itt is 2007-ben és 2016-ban mutatott kiugró értéket.

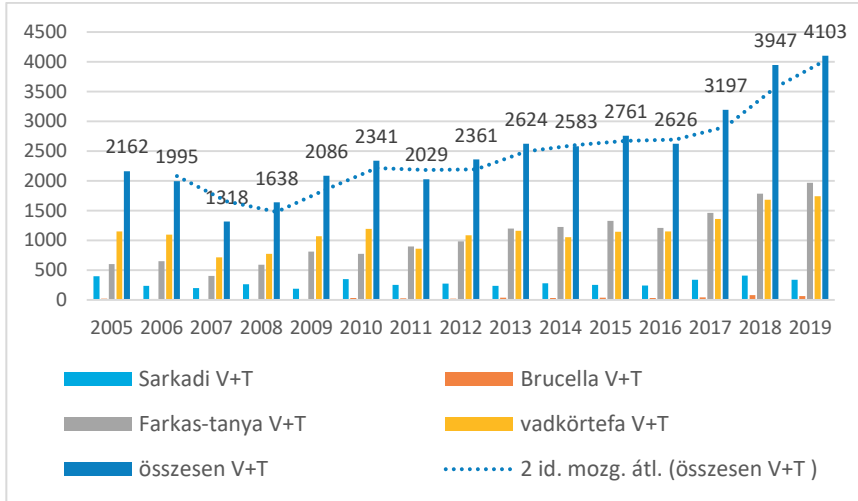
Csorvason összesen a négy állományban az idős tövek száma 15 év alatt megduplázódott (2162-ről 4103-ra nőtt). Az összes tőszám szintén a duplájára nőtt, kisebb-nagyobb évenkénti különbségekkel, mely a csíranövények és fiatalok számának eltéréseiből adódik. A legmagasabb tőszám a 2016-os évben volt a kiugróan magas csíranövény számnak köszönhetően.

**4. táblázat** A volgamenti hérics számolási eredményei a négy állományban a KMNP Csorvási löszgyep területén 2005 és 2019 között (V: virágzó tő, T: nem virágzó idősebb tő, F: fiatal tő, CS: csíranövény, Ö: összesen)

**Table 4.** The results of counting of four different stands in Csorvás between 2005 and 2019 (V: flowering, T: non-flowering old plant, F: young, CS: seedlings, Ö: altogether)

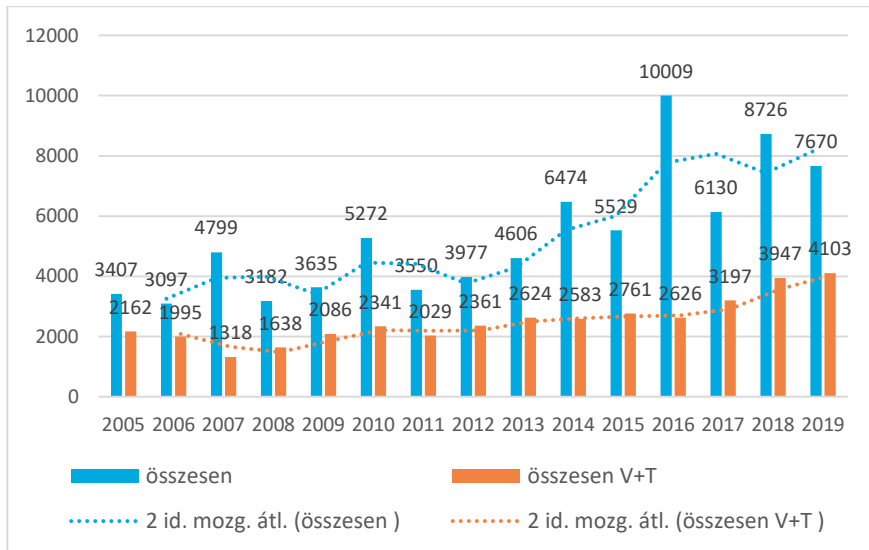
Csorvás	Év	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Hónap	04.	04.	03.	03.	04.	04.	04.	04.	04.	04.	04.	03.	03.	03.	04.
	Nap	12-14.	04-05.	22-27.	26-28.	07-08.	07-08.	12.	11-12.	16-17.	07-08.	13-14.	30-31.	27-28.	10-12.	02-03.
Számolást végezte		SKJ-BV	SKJ-BV-NK	SKJ-BV	SKJ-KK	SKJ-BV	BV-SKJ	SKJ-DT	SKJ-OI	SKJ-SZM	SKJ-RBV	RBV-SKJ	SKJ-RBV	SKJ-RBV	SKJ-RBV	SKJ-RBV
Sarkadi-tanya	V	118	177	114	170	48	67	50	106	83	93	108	171	211	271	219
	T	277	59	83	90	140	280	198	168	149	182	145	67	126	135	117
	F	68	171	130	81	68	134	29	88	26	88	42	53	31	94	53
	CS	10	6	36	9	13	0	14	3	0	2	2	120	14	72	27
	Ö	473	413	363	350	269	481	291	365	258	365	297	411	382	572	416
Brucella-dűlő	V	13	14	6	7	11	16	8	10	10	13	11	14	20	37	23
	T	6	1	1	6	5	15	17	11	24	16	23	17	20	39	38
	F	1	5	9	23	30	39	9	16	16	37	11	30	16	36	19
	CS	0	5	3	0	1	16	8	0	1	0	38	33	7	0	0
	Ö	20	25	19	36	47	86	42	37	51	66	83	94	63	112	80
Farkas-tanya	V	279	370	288	417	354	444	259	457	579	558	609	680	828	946	958
	T	320	279	111	173	458	327	639	525	620	669	720	527	631	839	1009
	F	373	506	390	606	909	1406	684	685	664	1463	1470	1397	1208	2105	1608
	CS	237	73	1675	452	96	43	142	11	422	927	180	1426	592	286	294
	Ö	1209	1228	2464	1648	1817	2220	1724	1778	2285	3617	2979	4030	3259	4176	3869
Vadkörtefa	V	411	645	564	623	621	759	412	567	619	589	720	812	928	878	881
	T	738	450	151	152	449	433	446	517	540	463	425	338	433	802	858
	F	381	309	309	163	708	1248	295	774	837	1034	977	1170	922	1792	1314
	CS	175	27	929	210	216	45	306	39	16	340	48	3154	143	394	252
	Ö	1705	1431	1953	1148	1994	2485	1459	1897	2012	2426	2170	5474	2426	3866	3305
Csorvás összesen:	V	821	1206	972	1217	1034	1286	729	1140	1291	1253	1448	1677	1987	2132	2081
	T	1341	789	346	421	1052	1055	1300	1221	1333	1330	1313	949	1210	1815	2022
	F	823	991	838	873	1223	2827	1017	1563	1543	2622	2500	2650	2177	4027	2994
	CS	422	111	2643	671	326	104	504	53	439	1269	268	4733	756	752	573
	Ö	3407	3097	4799	3182	3635	5272	3550	3977	4606	6474	5529	10009	6130	8726	7670

Felmérők: SKJ: Sallainé Kapocsi Judit, BV- RBV: Bota Viktória, DT: Danyik Tibor, KK: Kovács Krisztina, NK: Nótári Krisztina, OI: Oláh Imre, SZM: Szalai Mónika



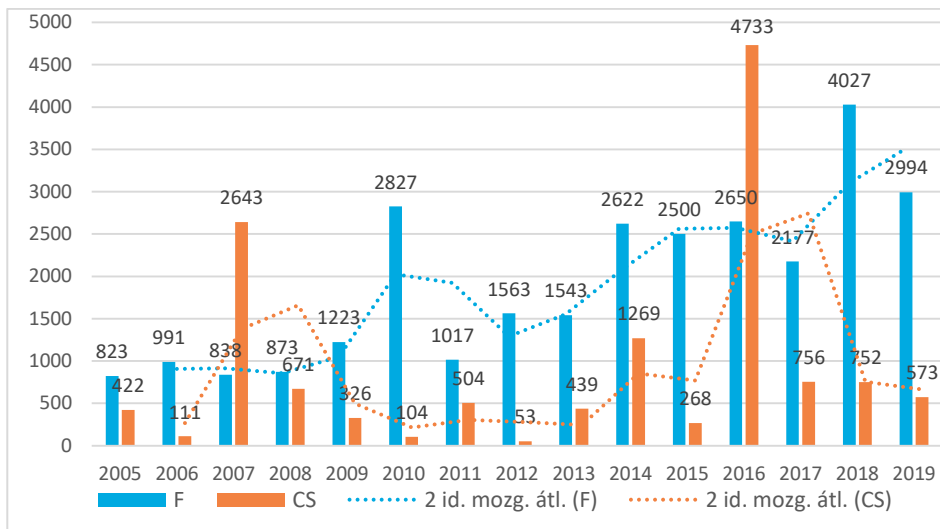
**3. ábra** A KMNP Csorvási löszgyepen az egyes elkülönülő állományokban és összesítve idősebb tövek számának alakulása 2005 és 2019 évek között

**Figure 3.** The number of old individuals in four different stands and the cumulative individual number between 2005 and 2019



**4. ábra** Csorváson az összes tőszám és az idős tövek (virágzó (V) + nem virágzó (T)) számának alakulása 2005 és 2019 között

**Figure 4.** The cumulative number of all individuals and the number of older individuals between (flowering: V + non-flowering: T) 2005 and 2019



**5. ábra** Csorváson a fiatal tövek (F) és a csíranövények (CS) számának alakulása 2005 és 2019 között

**Figure 5.** Number of youngs (F) and seedlings (CS) between 2005 and 2019

Csorváson a csíranövények számában két kiugró év volt az adott periódusban: 2007 és 2016. A fiatalok száma ehhez képest 2010-ben és 2018-ban mutat magasabb értéket. A csíranövények számának magasabb értéke a fiatalok számában egy-két év eltolódással jelentkezett (5. ábra).

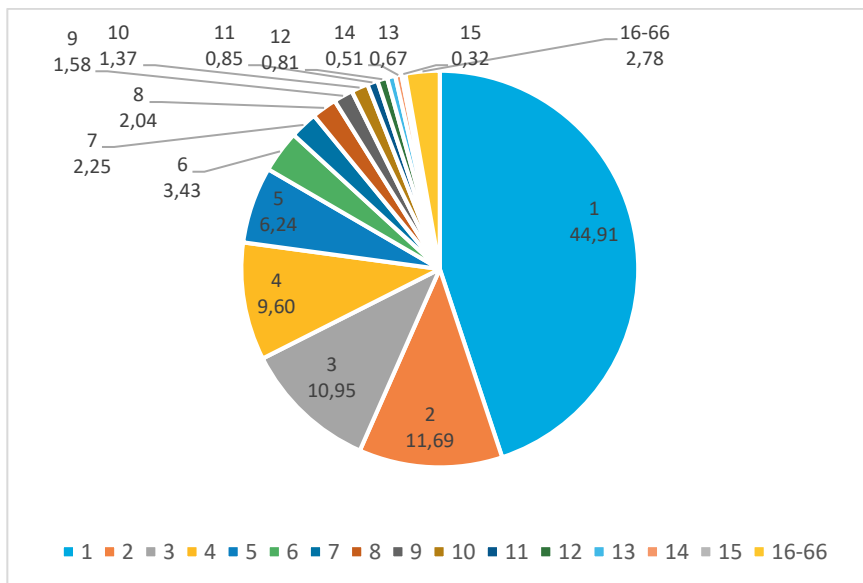
### Az egyes években számolt virághajtás számok megoszlása Csorváson

Minden évben megszámláltuk az egyes virágzó töveken lévő virágszámot. Megadtuk az 1-virágútól a 66-virágú tövekig, hogy hány darab volt az egyes állományokban. Így ezekből az adatokból következtetni lehet a teljes állomány fiatalodó vagy öregedő korára. A volgamenti hérics esetében megállapítható, hogy minél több virággal rendelkezik egy tő, annál idősebb és minél kevesebbel, annál fiatalabb. A fenti diagramból arra lehet következtetni, hogy az 1-virágú tövek száma közel 45%-át adta az összes tőszámnak az elmúlt 15 évben, az állomány több, mint háromnegyedét az 1-, 2-, 3-, 4-virágú tövek közé lehetett besorolni, tehát az állomány jó része fiatalnak tekinthető. A legtöbb virágszám egy tővön 66 volt. Az egy tővön lévő 11 és 66 közötti virágszámú egyedek a teljes állomány közel 6%-át adták.

Az egyes állományoknál az összesített virágszám növekedést mutat, a 2011-es év egy negatív rekordot döntött, ekkor valószínűleg a rendkívül csapadékos, belvizes tavasz nem kedvezett a hérics virágzásának.

Azonban 2014 után növekvő a tendencia, mely részben a virágzó tövek számának a növekedésével is összefüggésben van.





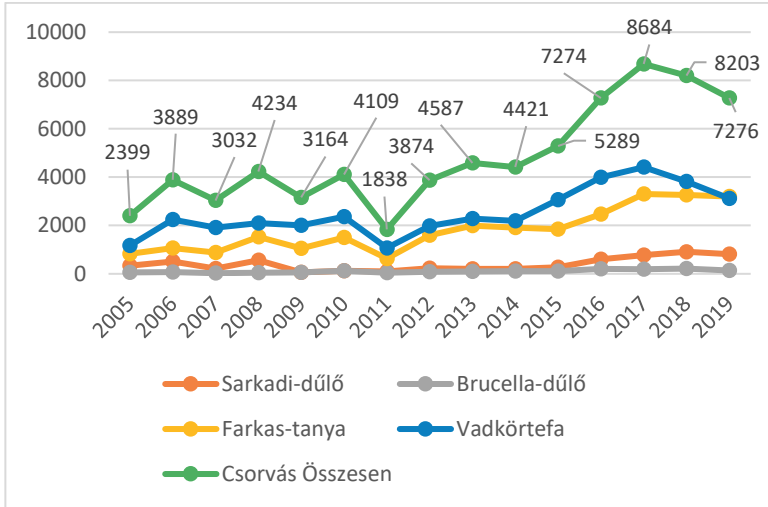
**6. ábra** A virágzó tövek számának százalékos eloszlása a rajtuk lévő virágszám alapján 2005 és 2019-között Csorváson

**Figure 6.** Percentage rate of flowering plants according to the number of flowers on one stem between 2005 and 2019

**5. táblázat** A volgamenti hérics töveken lévő összes virágszám az egyes állományokban Csorváson évek szerint összesítve 2005 és 2019 között

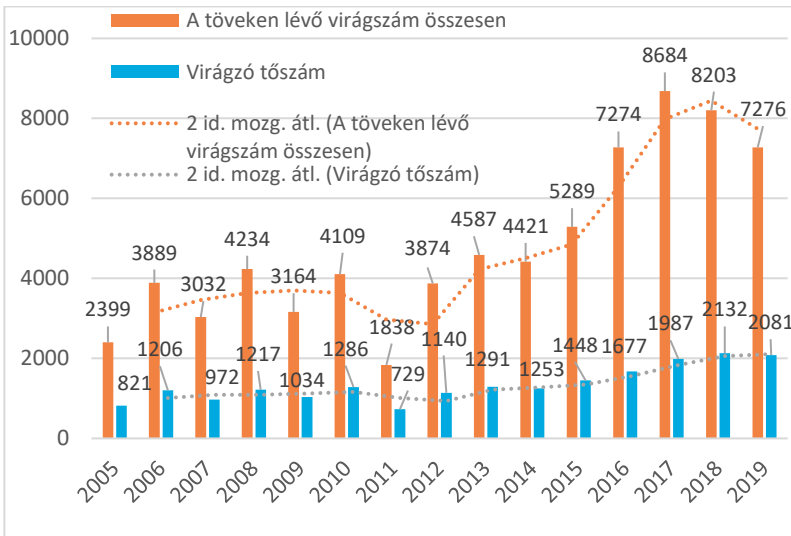
**Table 5.** The cumulative number of flowers on four different stands of *Adonis volgensis* in Csorvás between 2005 and 2019

Év	Sarkadi-tanya	Brucella-dűlő	Farkas-tanya	Vadkörtefa	Csorvás Összesen
2005	338	64	828	1169	2399
2006	513	68	1068	2240	3889
2007	211	25	885	1911	3032
2008	563	44	1533	2094	4234
2009	60	52	1048	2004	3164
2010	118	122	1502	2367	4109
2011	94	40	634	1070	1838
2012	232	78	1591	1973	3874
2013	208	103	1996	2280	4587
2014	206	113	1917	2185	4421
2015	270	107	1843	3069	5289
2016	605	204	2472	3993	7274
2017	779	192	3302	4411	8684
2018	912	215	3262	3814	8203
2019	817	138	3203	3118	7276



7. ábra. A volgamenti hérics töveken lévő összes virágszám az egyes állományoknál Csorváson évek szerint összesítve 2005 és 2019 között

Figure 7. The cumulative number of flowers on four different stands of *Adonis vologensis* in Csorvás between 2005 and 2019



8. ábra Csorváson a virágzó tövek számának és az összes virághajtás számának alakulása 2005 és 2019 között a négy állománynál összesen

Figure 8. The number of flowering individuals and the cumulative number of flowers between 2005 and 2019 in Csorvás

#### Csorváson a magánházaknál lévő volgamenti héricsek állomány nagysága

Ahogy azt a korábbiakban már említettük Csorváson a magánházakhoz még a növény védetté nyilvánítása előtt ültettek be rendszeresen töveket a lakosok. Ezeknek a tőszámait is figyelemmel kísértük: 2000-ben JAKAB, 2004-ben MEDOVARSKY, 2009-ben SALLAINÉ KAPOCSI – TÖRÖK, 2017-ben KOTYMÁN adataiból vannak számolási eredmények. Ezeket az alábbiakban összegezzük:

**4. táblázat** Csorvás belterületén a házaknál számolt tőszámok 2000 és 2017 között  
**Table 4.** The number of individuals near the houses of Csorvás between 2000 and 2017

Sorszám	Dátum	Felmérést végezte	Felmért helyszín	Tőszámok megoszlása korosztályonként	Összes tőszám
1.	2000.04.18.	JAKAB Gusztáv	9 (melyből 2-nél kipusztult)		123 tő
2.	2004.04.15.	MEDOVARSKY Márta	9	105 tő+100 CS	205 tő
3.	2009.04.16.	SALLAINÉ KAPOCSI Judit – TÖRÖK Sándor	5	30 V+29 T+ 6 F+57 CS	122 tő
4.	2017.03.07.	KOTYMÁN László – MEDOVARSKY Márta - SALLAINÉ KAPOCSI Judit – TÖRÖK Sándor	4	95 V+1 T+2 F+ 5 CS	103 tő
5.	2017.03.30.	KOTYMÁN László – MEDOVARSKY Márta	6	111 V+35 T+ 93 F+374 CS	613 tő

Az egyik háznál a tulajdonos a növény szaporításával is foglalkozik (KORCSOK György), a fiatal növényeket szétülteti, a tövek környékét kapálja, kézzel gyomlálja. Itt található a legtöbb tő: 82 virágzó, 21 nem virágzó, 82 fiatal és 250 csíranövény van egy helyen.

#### Magvetések, töbeültetések az egyes területeken

##### KMNP Csorvási löszgyep magvetések

Csorváson is végeztünk magvetéseket az állományok stabilizálása érdekében 2005 és 2009 között. Ezek részletes adatait a 6. táblázat tartalmazza. A magvetést megelőzően a magokat megszártítottuk tálcán, a vetéskor a talaj felső rétegét belocsoltuk, elszórtuk a magokat, majd egy vékony talajréteggel befedtük.

A Sarkadi-dűlő északi és déli puffer-területébe vetett magokból kelést nem tapasztaltunk, 2011-ben a belvizes tavasznak köszönhetően a korábbi magvetéssel érintett, a Sarkadi-dűlőnél 30-40 cm-el alacsonyabban fekvő puffer-területeken, mindkét oldalon állt a belvíz, vélhetően ez sem volt jó hatással az esetlegesen kikelt növények megmaradására.

A vasúti töltés mellé, a meglévő löszgyep számos, nyílt talajfelszínnel rendelkező pontjába 2007-ben elvetett magok sem keltek ki. A magvetéseket a töltés nyílt talajfelszínű részébe végeztük (6. táblázat).

A Sarkadi-dűlő mezsgyéjében is kísérleteztünk magvetésekkel, a csírázás a második évben magasabb mértékű volt, mint az első évben (35 csíranövény után a második évben 105 csíranövény

hajtott ki). A termőhely rendkívül száraz, napsütésnek kitett volt, valószínűleg ez sem kedvezett a növény nagyobb arányú megmaradásának. Az elvetett kb. 500 magból 13 év múlva 8 tő jelenlétét sikerült kimutatni, melyből 4 virágzó, 3 nem virágzó és 1 fiatal tő volt. (7. táblázat.)

**6. táblázat.** Csorváson végzett magvetések 2005 és 2009 között  
**Table 6.** The sowing the seeds in Csorvás between 2005 and 2009

Dátum	Elvetett mag (db)	Hová	Hány ponton	Magvetés végezte
2005.09.08.	640	Sarkadi-dűlő nyugati vége, négy sorban, a mezsgyével párhuzamosan	23	SKJ-BV
2006.09.28.	500	A Sarkadi-dűlő mezsgyéjével párhuzamosan 2 sorban	50	SKJ-BV
2007.10.03.	1800	A Sarkadi-dűlő mezsgyéjével párhuzamosan 4 sorban	90	SKJ-BV
2007.10.03.	60	Sarkadi-dűlő puffer területén, gyepesedő részen, 30-30 mag	2	SKJ-BV
2007.10.10.	3000	A vasúti töltés mentén a Farkastanya és a vadkörtefa közötti állományok összekötésére 30-30 mag	100	SKJ-KK
2008.10.09.	1650	Csorvás, Sarkadi-dűlő déli puffere, elszórtan	55	SKJ-BV-DT
2009.10.07.	2700	Csorvás, Sarkadi-dűlő É-i pufferében elszórtan	90	SKJ-BV

SKJ: Sallainé Kapocsi Judit, BV: Bota Viktória, DT: Danyik Tibor, KK: Kovács Krisztina

**7. táblázat** A 2006-os magvetés sikeressége Csorváson a Sarkadi-dűlő mezsgyéjében 2007 és 2019 között

**Table 7.** The results of sowing in 2006 in Csorvás near Sarkadi road between 2007 and 2019

Dátum	Magvetés
2006.09.28.	50 ponton magvetés
2007.03.27.	34 CS
2008.03.26.	105 CS+ és 3 F
2009.04.07.	42 F
2010.04.07.	27 F
2011.04.12.	20 F
2012.04.10.	17 F
2013.04.16.	16 F és 2 T
2014.04.08.	4 T+8 F
2015.04.15.	nem találtunk növényeket
2016.03.30.	nem találtunk növényeket
2017.03.28.	nem találtunk növényeket
2018.04.10.	nem találtunk növényeket
2019.04.02.	4V+3T+1F

### A Csorvási-lőszgyep kezelése

A lőszgyep kezelése a Csorváson elsősorban a volgamenti hérics állományának növelése céljából zajlik, ezt a lőszgyep jó állapotban tartásával lehet elérni. A 2004-es év őszén jelentős mértékű cserjésedést lehetett megfigyelni a gyepen a vasúti töltés oldalában. Nagy, összefüggő állományt alkottak a kőkény, az akác és a keskenylevelű ezüsthfa sarjai, valamint a nagy akácfa és keskenylevelű ezüsthfák mennyisége is figyelemre méltó volt. Az őszi folyamán végzett cserjeirtás és a fák kivágása, jelentős javulást okozott a terület állapotában. A következő évben jelentkező sarjakat nyár közepén visszavágtuk, majd augusztusban célzottan a sarjakra irányuló vegyszeres kenéssel kezeltük. Ez a kezelés sikeresnek bizonyult a cserjék és a fák visszaszorítása terén. Az esetlegesen felferődő sarjakat pedig éves szinten már könnyebb kezelni. Évek során megfigyelhető volt, hogy a gyeperzelésével a következő évi csíranövény száma növekedett, valószínűleg a perzelés serkenti a csírázást. Ezért ezt a módszert is gyakran alkalmazzuk a gyeperzelés téli kezelése során. Azokban az években, amikor nem történik perzelés a szomszédos csatornából elszaporodott nádas kaszálása történik a nyár elején, valamint az egész lőszgyep lekaszására is sor kerül szeptember-október folyamán, ekkora a lősznövények már elszórták a magjukat. Korábban, a hetvenes-nyolcvanas évekig a vasúti és közúti mezsgyékre még jellemző volt a gyepek kipányvázott tehennel való legeltetése is, de ez a módszer az állattartás visszaszorulásával szinte teljesen eltűnt. Valószínűleg ez lenne a legideálisabb kezelési módszer a gyepek fenntartása szempontjából.

**8. táblázat** A Csorvási lőszgyepen végzett kezelési tevékenységek 2005 és 2019 között  
**Table 8.** The management of the loess grassland in Csorvás between 2005 and 2019

Év	Sarkadi-tanya	Brucella-dűlő	Farkas-tanya	Vadkörtefa
2005	Perzelés 2005.03.17.	Perzelés 2005.03.17.	Perzelés 2005.03.17.	Perzelés 2005.03.17.
2006	Perzelés 2006.01.17.	Perzelés 2006.01.17.	Perzelés 2006.01.17.	Perzelés 2006.01.17.
2007	Perzelés 2007.01.09.	Perzelés 2007.01.11, 01.15.	Perzelés 2007.01.11, 01.15.	Perzelés 2007.01.11, 01.15.
2008	Kaszálás 2008.09.22. 2008.10.06.	Kaszálás 2008.09.10. kaszálás és cserjeirtás 2008.10.10.	Kaszálás 2008.09.10. kaszálás és cserjeirtás 2008.10.10.	Kaszálás 2008.09.10. kaszálás és cserjeirtás 2008.10.10.
2009	Kaszálás 2009.09.	Perzelés tél végén	Kaszálás 2009.09.	Kaszálás 2009.09.
2010		Kaszálás 2010.08.12, 17– 19.	Kaszálás 2010.08.12, 17– 19. Cserjeirtás 2010.09.21.	Kaszálás 2010.08.12, 17–19. Cserjeirtás 2010.09.21.
2011	Perzelés: 2011.02.16	Perzelés: 2011.02.16	Perzelés: 2011.02.16	Perzelés: 2011.02.16

Év	Sarkadi-tanya	Brucella-dűlő	Farkas-tanya	Vadkörtefa
2012	Kaszálás 2012.09.03–07.	Kaszálás	Nádvágás: 2012.07.12. Kaszálás 2012.09.03–07.	Nádvágás: 2012.07.12. Kaszálás 2012.09.03–07.
2013	Kaszálás 2013.09.07.–12.	Perzselés tél végén	Kaszálás volt a nádra 2x, Gyep: 2013.09.07.–12. Cserjeirtás	Kaszálás volt a nádra 2x, Gyep: 2013.09.07.–12. Cserjeirtás
2014	Kaszálás 2014.09.25.–27.		Nádvágás 2014.06.20–22. Kaszálás 2014.09.25–27.	Nádvágás 2014.06.20–22. Kaszálás 2014.09.25–27.
2015	Kaszálás 2015.07.03..	Perzselés tél végén	kaszálas nádas 2015.07.03.	
2016	Kaszálás 2016.07.	Perzselés tél végén	perzselés tél végén 2016.02.08-án, kaszálas nádas 2016.06. elején.	Perzselés tél végén 2016.02.08-án. Kaszálás nádas 2016.07.elején.
2017	Kaszálás: 2017.09.26.		Kaszálás: 2017.09.26.	Kaszálás: 2017.09.26.
2018	Perzselés: 2018. 01.30.	Perzselés: 2018. 01.30.	Perzselés: 2018. 01.30.	Perzselés: 2018. 01.30.
2019	Kaszálás 2019.09.30.	Kaszálás 2020.10.02.	Kaszálás 2020.10. 24.	Kaszálás 2020.10.1–2.

## **A KMNP Dévaványai-Ecsegi puszták területén lévő Ördögsánci telepített állomány nagysága és a magvetések eredményei**

Az irodalmi áttekintés fejezetben korábban már ismertettük az idős tövek betelepítésének a részleteit. Ezen tövek is képesek voltak évről évre egyre több virágot hozni, magot szórni és így saját maguk megszórásából kismértékben szaporodni. Ennek az eredményeit a 9. táblázat tartalmazza összesítve a későbbi magvetésekből származó adatokkal. A 2004-ben még 8 virágzó tő helyett 2019-re már 82 virágzó tő volt jelen. A nem virágzó idősebb tövek száma 3-ról 82-re emelkedett 15 év alatt. A fiatalok és a csíranövények számának jelentős, évről évre változó száma a magvetésekből vezethető le. A magvetést követő első és második évben a csíranövények száma, a harmadik évben pedig a fiatalok száma mutat növekedést.

A területen az alábbi magvetések történtek 2005 és 2009 között: 2005-ben 40 ponton, 2006-ban 59 ponton, 2007-ben 160 ponton, 2009-ben 37 ponton (9. táblázat és 9. ábra).

A 2005. évi kb. 800 db mag 40 ponton végzett magvetésből 2006-ban 169 csíranövény fejlődött, majd 2007-ben is tapasztalható volt 7 csíranövény a 111 fiatal mellett, tehát az irodalmi adatoknak megfelelően képes a magja egy évig elfeküdni. A fiatalok száma évről évre csökkent, majd a vetést követő hatodik évben a fiatalok között már négy olyan tő is volt, mely elágazással rendelkező nem virágzó idősebb tő kategóriájába lett besorolva. Később ezek aránya tovább nőtt, míg a fiataloké csökkent. A magvetést követő nyolcadik évben (2013-ban) virágzott az első tő egy virággal. A virágzó tövek száma elérte a 13-at 2019-re, a magvetést követő 14. évre, ekkor azonban már megjelent egy csíranövény is, mely már az új virágzó tövek megszórásából származhatott.

2006-ban 59 ponton történt kb. 1200 mag vetése, mely első évben (2007-ben) csak 25 csíranövényt produkált, második évben 85-öt. A vetéstől számított harmadik évben már volt két elágazással rendelkező idősebb tő. Az első virágzó tövek 12 év múlva jelentek meg (2018-ban).

A 2007. évi magvetés: 160 ponton kb. 3200 mag, első évben 9 csíranövény fejlődött, majd második évben produkált magasabb csíraszámot, 45-öt. A vetéstől számított ötödik évben jelent meg az elágazással rendelkező idősebb tő, ezen kívül a nyolcadik évben az első virágzó tő.

2009-es 37 ponton történt 740 mag vetése, az első évben nem tapasztaltunk csírázást, a második évben pedig 52 csíranövény volt. Az ötödik évben, hasonlóan a többi magvetéshez, jelentek meg az elágazó, idősebb tövek és a nyolcadik évben kezdődött a virágzása.

A 2019-es tőszámokat tekintve: a 2005-ös magvetésből 4,12%, a 2006-os magvetésből: 1,58 %, a 2007-es magvetésből: 0,65 %, 2009. évi magvetésből: 2,97% a kifejlődött növények aránya az elvetett magok mennyiségének arányában.

A jelen vetési tapasztalatok alapján nagy általánosságban elmondható, hogy az első évben nagyon alacsony a csírázási arány, a második évben is előfordul csírázás, a 3-5. évben történik az elágazó „idősebb nem virágzó” tövek kifejlődése, majd 8-12 év múlva válnak a tövek virágzóvá. Hasonló eredményeket kapott JAKAB Gusztáv is a növény szaporítása során (JAKAB 2003).

**9. táblázat** A KMNP Déványai-Ecegi puszták Ördögsánc területén lévő tőszámok alakulása 2004 és 2019 között (a telepítések és a magvetések összesített számolási adatai).

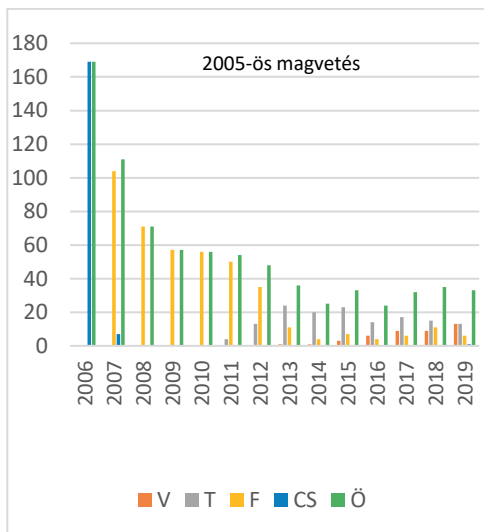
**Table 9.** The number of individuals in KMNP Déványa-Ecegi puszták in Ördögsánc between 2004 and 2019 (the cumulated number of the planted and the sowed individuals)

Ördögsánc	Számolást végezte	Virágzó tőszám	Nem virágzó idősebb tő	Fiatal tő	Csíránövény	Ördögsánc összesen
2004.03.30.	MM	8	3	74	309	<b>394</b>
2004.04.01.	BV	8	30		36	<b>38</b>
2005.04.14.	SKJ- BV	11	33	349	0	<b>393</b>
2006.04.13.	SKJ-BV- NK	12	20	201	174	<b>409</b>
2007.03.28.	SKJ-BV	11	17	277	57	<b>362</b>
2008.04.02.	SKJ-KK	18	17	323	194	<b>552</b>
2009.04.15.	SKJ-BV	13	29	250	47	<b>339</b>
2010.04.09.	BV-SKJ	22	19	250	8	<b>299</b>
2011.04.13.	SKJ- TJ	18	33	176	74	<b>301</b>
2012.04.16.	SKJ-OI	26	52	130	5	<b>213</b>
2013.04.18.	SKJ-SZM	24	70	70	1	<b>165</b>
2014.04.09.	SKJ-RBV	23	69	32	0	<b>124</b>
2015.04.15.	RBV- SKJ	38	88	44	0	<b>170</b>
2016.04.04.	SKJ- RBV	50	72	45	52	<b>219</b>
2017.03.30.	SKJ- RBV	64	88	116	73	<b>342</b>
2018.04.16.	SKJ- RBV	62	96	116	0	<b>274</b>
2019.04.04.	SKJ- RBV	83	82	159	32	<b>356</b>

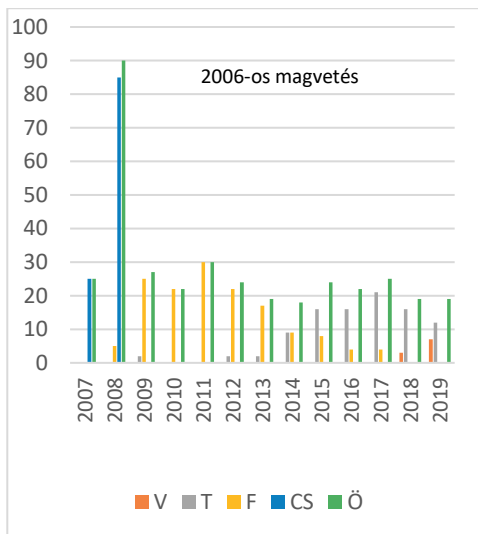
SKJ: Sallainé Kapocsi Judit, BV- RBV: Bota Viktória, MM: Medovarszky Márta, TJ: Tóth Judit, OI: Oláh Imre, NK: Nótári Krisztina, KK: Kovács Krisztina



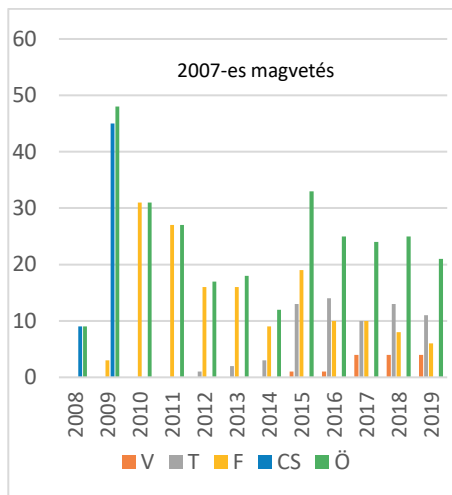
*A volgementsi hérics (Adonis volgensis Stev.) dél-tiszántúli állományainak alakulása 2005 és 2019 között a Körös-Maros Nemzeti Parkban*



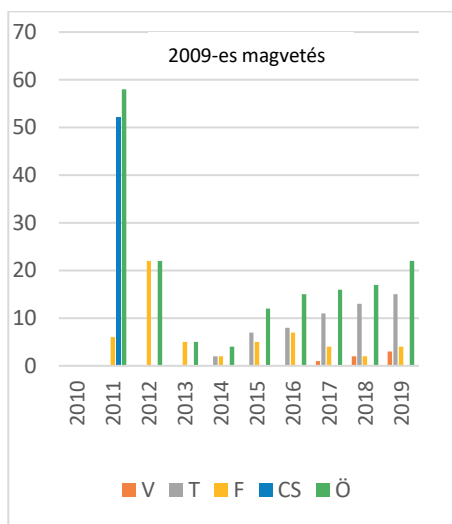
2005. évi magvetésből 40 ponton					
Év	V	T	F	CS	Ö
2006	0	0	0	169	169
2007	0	0	104	7	111
2008	0	0	71	0	71
2009	0	0	57	0	57
2010	0	0	56	0	56
2011	0	4	50	0	54
2012	0	13	35	0	48
2013	1	24	11	0	36
2014	1	20	4	0	25
2015	3	23	7	0	33
2016	6	14	4	0	24
2017	9	17	6	0	32
2018	9	15	11	0	35
2019	13	13	6	1	33



2006. évi magvetésből 59 ponton					
Év	V	T	F	CS	Ö
2007	0	0	0	25	25
2008	0	0	5	85	90
2009	0	2	25	0	27
2010	0	0	22	0	22
2011	0	0	30	0	30
2012	0	2	22	0	24
2013	0	2	17	0	19
2014	0	9	9	0	18
2015	0	16	8	0	24
2016	0	16	4	0	22
2017	0	21	4	0	25
2018	3	16	0	0	19
2019	7	12	0	0	19



2007. évi magvetésből 160 ponton					
Év	V	T	F	CS	Ö
2008	0	0	0	9	9
2009	0	0	3	45	48
2010	0	0	31	0	31
2011	0	0	27	0	27
2012	0	1	16	0	17
2013	0	2	16	0	18
2014	0	3	9	0	12
2015	1	13	19	0	33
2016	1	14	10	0	25
2017	4	10	10	0	24
2018	4	13	8	0	25
2019	4	11	6	0	21



2009. évi magvetésből 51 ponton					
Év	V	T	F	CS	Ö
2010	0	0	0	0	0
2011	0	0	6	52	58
2012	0	0	22	0	22
2013	0	0	5	0	5
2014	0	2	2	0	4
2015	0	7	5	0	12
2016	0	8	7	0	15
2017	1	11	4	0	16
2018	2	13	2	0	17
2019	3	15	4	0	22

9. ábra Az Ördögsánci állományban a 2005, 2006, 2007 és 2009 évi magvetések eredményei 2006 és 2019 között (V: virágzó tő, T: nem virágzó idősebb tő, F: fiatal, CS: csíranövény, Ö: összes tőszám)

Figure 9. The results of sowing in 2005, 2006, 2007, 2009 between 2006 and 2019 in Ördögsánc (V: flowering, T: older non-flowering, F: youngs, CS: seedlings, Ö: altogether)

### A KMNP Tatársánci ősgyep volgamenti hérics állományának alakulása

A korábbiakban már ismertettük, hogy a tatársánci állomány mérete hogyan alakult a töbeültetések hatására a 2000-es években. A számolásaink alapján a beültetett és a vetésből szaporított tövek összesített adatait a 10. táblázat tartalmazza. A virágzó és nem virágzó idősebb tövek összesített száma több, mint 10-szeresére nőtt az elmúlt 15 évben, míg az összes tőszám közel ötszöröse az akkori adatoknak. A fiatalok száma változatos volt, növekedést mutat, míg a csiranövények 2006-ban és 2016-ban mutatnak nagyobb kiugró értéket.

**10. táblázat** A Tatársánci ősgyep volgamenti hérics tőszámok alakulása, a magvetésekkel együtt 2005 és 2019 között.

**Table 10.** The number of *Adonis volgensis* in Tatársánc grasslands between 2005 and 2019 (including sowed population also)

Dátum	Számolást végezte	Volgamenti hérics tőszám a Tatársánci ősgyep teljes területén a magvetésekkel együtt				Tatársánc
		V	T	F	CS	
2005.04.12.	SKJ-BV	9	10	6	50	75
2006.04.06.	SKJ-BV-NK	15	14	89	142	240
2007.03.27.	SKJ-BV	6	14	209	10	239
2008.03.29.	SKJ-KK	18	9	153	8	168
2009.04.08.	SKJ-BV	15	19	149	3	186
2010.04.08.	SKJ-BV	18	14	119	4	155
2011.04.13.	SKJ-TJ	11	38	170	68	287
2012.04.11.	SKJ-OI	15	112	117	14	260
2013.04.16.	SKJ-SZM	36	87	73	0	196
2014.04.03.	SKJ-RBV	47	97	106	4	254
2015.04.14.	SKJ-RBV	47	73	28	2	150
2016.03.31.	SKJ-RBV	92	114	101	221	528
2017.03.29.	SKJ-RBV	103	105	106	33	347
2018.04.18.	SKJ-RBV	118	161	281	0	560
2019.04.03.	SKJ-RBV	78	148	138	15	379

Számolást végzők neve: SKJ: Sallainé Kapocsi Judit, BV-RBV: Rómerné Bota Viktória, NK: Nótári Krisztina, KK: Kovács Krisztina, TJ: Tóth Judit, SZM: Szalai Mónika, OI: Oláh Imre

## A KMNP Tatársánci ősgyepen lévő vetett állományok helyzete

A Tatársáncon 2004-ben 7 ponton, 2005-ben 5 ponton történt próbavetés a kerítésen kívül, attól keletre. 2006-ban a kerítésen belül, annak nyugati oldala mentén 20 ponton. (Ezek eredményeit a 11. 12. 13. táblázat tartalmazza).

A 2004-es vetésekből a 8-ik évben, a 2005-ös vetésekből 9. évben, 2006-os vetésekből pedig a 7. évben találtuk az első virágzó töveket. A 2006-os vetéseknél nem minden évben találtuk meg a töveket, így hiányos az adatsorunk.

**11. táblázat** A 2004-es 7 ponton történt volgamenti hérics magvetések eredményei 2005 és 2019 között a Tatársánci ősgyep puffer területén

**Table 11.** The number of the *Adonis vologensis* that was sowed in 2004 between 2005 and 2019 in Tatársánc grassland

Év	V	T	F	CS	Összesen
2005	0	0	117	23	140
2007	0	0	148	0	148
2008	0	0	103	0	103
2009	0	0	62	0	62
2010	0	0	54	0	54
2011	0	0	94	0	94
2012	0	50	22	0	72
2013	7	35	18	0	60
2014	7	25	0	0	32
2015	15	15	0	0	30
2016	23	4	1	20	48
2017	27	4	6	0	37
2018	24	1	10	0	35
2019	15	6	4	1	26

**12. táblázat** A 2005-ös 5 ponton történt volgamenti hérics magvetések eredményei 2007 és 2019 között a Tatársánci ősgyep puffer területén

**Table 12.** The number of the *Adonis vologensis* that was sowed in 2005 between 2007 and 2019 in Tatársánc grassland

Év	V	T	F	CS	Összesen
2007	0	0	24	0	24
2009	0	0	25	0	25
2010	0	0	17	0	17
2011	0	3	30	0	33
2012	0	24	4	0	28
2013	3	18	0	0	21
2014	7	9	0	0	15
2015	9	7	0	0	16
2016	14	4	1	8	27
2017	17	6	13	0	36
2018	17	9	14	0	40
2019	11	18	9	3	41

**13. táblázat** A 2006-os volgamenti hérics magvetések eredményei 2009 és 2019 között a Tatársánci ősgyepben

**Table 13.** The number of the *Adonis volgensis* that was sowed in 2006 between 2009 and 2019 in Tatársánc grassland

Év	V	T	F	CS	Összesen
2009	0	0	24	0	24
2016	1	6	0	0	7
2017	6	2	0	0	8
2018	4	5	0	0	9
2019	7	3	0	0	10

### Összefoglalás

A fokozottan védett volgamenti hérics az egyik legrégebb óta tőszámra nyilvántartott növény hazánkban, már a felfedezése utáni évben, 1936-ban is történtek felmérések Csorváson. Akkor még 15 helyen volt ismert Csorvás környékén, ami azóta 4 állományra csökkent. Az egyes felmérők korábbi számolási adatait is összefoglaltuk 1936-2004 közötti időszakban. A nemzeti park munkatársai minden évben végeztek számolásokat, jelen közleményben a Körös-Maros Nemzeti Park Csorvási löszgyep területén a 2005 és a 2019 közötti időszakban összegeztük a volgamenti hérics tőszám adatait. A hérics tövek számolásakor 4 különböző korosztályt számoltunk: a virágzó töveget, a nem virágzó idősebb töveget, a fiatalokat és a csíranövényeket. Ezeket a számolási adatokat a Csorváson található 4 elkülönülő állományban külön-külön adjuk meg: Sarkadi-dűlő (egy földút melletti keskeny löszmezsgye), és a vasúti töltés mentén három ponton a Brucella-dűlőnél, a Farkastanyánál és a vadkörtefánál, ami egy kb. 3 km hosszú és 8 méter széles löszmezsgye. A két utóbbi esetében további 3-3 kis szakaszt is elkülönítettünk a szakaszon belül a számolások során, melyek szintén összehasonlíthatók a nyolcvanas években számolt adatokkal is. Ezen kívül minden évben figyelemmel kísértük a virágzás dinamikáját, feljegyeztük a virágzás kezdeti dátumától a csúcsvirágzásig, majd az utolsó virágok elnyílásáig a virágzó tőszámokat hetente kétszer számolva. A virágzás során minden tövön megszámoltuk és feljegyeztük a virághajtások számát, így következtetni tudtunk az állományokban az egyes években a virágzás sikerességére és a virágzó tőszámok virágszám szerinti megoszlására, amelyek az időjárási körülményektől is nagyban függenek. Összegeztük az egyes években végzett természetvédelmi kezeléseket állományonként, a kaszálásokat, a cserjeirtásokat és a perzseléseket. Szintén felsoroltuk az állományokat jelenleg is veszélyeztető tényezőket. Csorváson a magánháznaknál is vannak beültetett tövek, melyeket az ötvenes évektől ültettek a kertekbe, a növény gyógynövényként való felhasználása miatt. Ezeket a kerteket is felkerestük és megszámoltuk az egyes korosztályba tartozó tövek számát 3-5 évente.

Csorváson összesen a négy állományban az idős tövek száma 15 év alatt megduplázódott (2162-ről 4103-ra nőtt). Az összes tőszám szintén a duplájára nőtt, kisebb-nagyobb évenkénti különbségekkel, mely a csíranövények és fiatalok számának eltéréseiből adódik. A legmagasabb tőszám (10009 tő) a 2016-os évben volt a kiugróan magas csíranövény számnak köszönhetően.

A két telepített állomány esetében az ecsegfalvi Ördögsáncon és a Tatársánci ősgyepben feltártuk a telepítések történetét, a korábbi telepítések és az általunk végzett magvetések sikerességét pedig évről évre monitoroztuk és kiemeztük.

Az Ördögsáncon az állomány mérete 356 tő lett 2019-re, melyből 83 virágzó és 82 nem virágzó idősebb tő, 159 fiatal és 32 csíranövény volt jelen. Ez a növekedés jelentős, a virágzó tövek

száma 15 évvel ezelőtti számolási adatoknak a 8-szorosa, a nem virágzó tövek száma pedig a közel háromszorosa.

A Tatársánci ősgyepen a 2019-es állományagság 379 tő, melyből 78 virágzó, 148 nem virágzó idősebb tő 138 fiatal és 15 csíranövény volt jelen 2019-ben. A virágzó és nem virágzó idősebb tövek összesített száma több, mint 10-szeresére nőtt az elmúlt 15 évben, míg az összes tőszám közel ötszöröse az akkori adatoknak.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki a számolásokban és a területkezelésekben végzett tevékenységükért Kotymán Lászlónak, Török Sándornak, Medovarszky Mártának, Szél Antal Istvánnak, Danyik Tibornak, Kovács Krisztinának, Nótári Krisztinának, Oláh Imrének, Tóth Juditnak és Szalai Mónikának.

### A témával kapcsolatos szakirodalom

- ANONYM (1961): Növényritkaság Csorváson – *Békés Megyei Népiújság*, 16 (138): 3. (1961.06.14)
- ANONYM (1961): Titokzatosnak vélt, új növényntani ritkaság: a volgamenti hérics felfedezése Csorvás környékén – *Békés Megyei Népiújság*, 1961.06.25. 16 p. 7.
- ANONYM (1981a): Növényritkaság – *Kelet-Magyarország*, 1981.06. 18. p. 5.
- ANONYM (1981b): Pávaszemek és löszvirág – *Pest Megyei Hírlap* 1981.06.21. p. 12.
- ANONYM (1981c): Botanikai szenzáció – Volga menti hérics - *Dolgozók Lapja*, 1981.06.18.
- ANONYM (1981d): Botanikai szenzáció – *Délmagyarország*, 1981.06.18. p. 8.
- ANONYM (1981e): Hírek - Botanikai szenzáció – *Bács-Kiskun Megyei Népiújság* 1981. 06. p. 131.
- ANONYM (2000): Védetelen földek – *Békés Megyei Hírlap*, 2000.04.28. p. 5.
- ANONYM (2004): Tíz tő virág, egymillió forint – *Békés Megyei Hírlap*, 2004.04.14. szám, p. 10.
- ANONYM (2007a): Virágot kétféleért – *Délmagyarország*, 2007.03.29. p. 5.
- ANONYM (2007b): Kétféle héricszet szakított a hallgató – *Délmagyarország*, 2007.03.30. p. 1.
- ANONYM (2007c): Kétféle kár héricszedéssel - Büntett Egyetemista férfi tépett ki nyolc tő fokozottan védett növényt Csorváson – *Békés Megyei Hírlap*, 2007.03.28. p. 16.
- BAJOMI B. (2016): Interjú Sramkó Gáborral – A szöcskegerek vándorlása - *Élet és Tudomány* 8 sz. pp. 556–557.
- BARÓTI SZ. (1990): A lefajtott határ – *Népszava*, 118. évf. 89. sz. 1990.04.17.
- BÁNYI P. (2018): Amit a néprajztudomány régóta tud a táraggyökérről – Adatok a volgamenti hérics (*Adonis volgensis*) népi gyógyászati felhasználásához – *Crisicum* 10: 199–201.
- BODROGKÖZY GY. (1980): Szikes puszták és növénytakarójuk – *A Békés Megyei Múzeumok Közleményei* 6: 29–50.
- BORHIDI A. – KERESZTY Z. – KÓSA F. (1983, 1984): *Adonis transsilvanica*. Kézirat, Vácrátót.
- BOROS Á. (1958): A magyar puszták növényzetének származása – *Földrajzi Értesítő* 7: 33–52.
- BOTA V. (2004): Az erdélyi hérics (*Adonis x hybrida* Wolf.) monitorozása az NBmR keretében – NBmR-jelentés, kézirat, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas, pp. 8.
- CSAPODY I. et al. (1978): Védett természeti értékeink – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1978, pp. 117–119.
- CSAPODY I. (1982): Védett növényeink – Budapest, Gondolat pp. 88–89.
- CSATHÓ A. (J.) (1986): A Battonya-Kistompapusztai löszrét növényvilága. – *Környezet és Természetvédelmi Évkönyv* 7: 103–115.

- CSATHÓ A. (J.) (2005): *A Battonya-tompapusztai löszpuszтарét élővilága*. – Magánkiadás, Battonya. 128 pp.
- CSATHÓ A. J. – CSATHÓ A. I. (2009): A battonya-tompapusztai Külső-gulya flóralistája – *Crisicum* 5: 51–70.
- CSETE I. (2004): Az erdélyi hérics az egyik legveszélyeztetettebb növényfaj – *Békés Megyei Hírlap*, 2004.11.12. p. 11.
- CHINTĂUAN, I. (1994): Aspecte ecologice si fenologice ale populației de *Adonis volgensis* Stev. De la Fânațele Clujului. – pp. 207–216.
- CSONTOS P.– BOGNÁR J. (1984): Kísérletek az *Adonis vernalis* L. vegetatív mikroszaporítására. – *Botanikai Közlemények* 71(3–4): 193–198.
- DOMÁN E. (szerk): (1995): Emlékeztető a löszpusztagyeppek problémáiról 1995. március 20-án rendezett szakmai megbeszélésről – Körös Vidéki Természetvédelmi Igazgatóság, Szarvas, pp. 12.
- FARKAS S. (ed.) (1999): *Magyarország védett növényei*. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 416.
- GÁL I.-NÉ (1985): Javaslat az erdélyi hérics áttelepítési kísérletének megvalósítására. – Kézirat., Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas 1 pp.
- GÁL I.-NÉ (1986): Beszámoló jelentés az erdélyi héricsről. – Kézirat, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas 3 pp.
- GÁL I.-NÉ (1983–1988): Kéziratok térképek a Csorvási állomány számolásáról a Sarkadi-dűlő és a vasút menti szakaszokon. – KMNPI adattár
- GERENCSÉR K. (1975): Pusztai flóránk nagy ritkasága: a volgamenti hérics – *Bűvár* 11: 519–520.
- GERENCSÉR K. (1972): Természetvédelmi terület már az orosházi Nagytatársánc nevű bronzkori földvár ősgyepmaradványa. – *Bűvár* 27: 372–373.
- GYÖRFFY I. (1936): Behurcolt-e, avagy őshonos az *Adonis volgensis* Békés megyében? – *Acta Biologica*, Szeged 5: 114–138.
- HOFFMANN M. H. (1998): Ecogeographical differentiation patterns in *Adonis* sect. *Consiligo* (*Ranunculaceae*) – *Plant systematics and evolution* 211 (1-2): 43–56.
- HORVÁTH F. – DOBOLYI K – MORSCHHAUSER T. – LÖKÖS L. – KARAS L. – SZERDAHELYI T. (1995): *Flóra adatbázis 1.2*. Taxonlista és attributum-állomány – Vácrátót pp. 267.
- JAKAB G. (2001): Az erdélyi hérics (*Adonis x hybrida* Wolf) csorvási állományának 2001-es évi állományfelmérése a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretében – NBmR-jelentés, Kézirat, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas, pp.24.
- JAKAB G. – BOTA V. (2002a): Az erdélyi hérics (*Adonis x hybrida*) természetvédelmi kezelése és szaporításának eredményei Az I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztrakt kötete p. 46.
- JAKAB G. – BOTA V. (2002b): Az erdélyi hérics (*Adonis x hybrida* Wolff) monitorozása az NBmR keretében 2002. – Kézirat. Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 6.
- JAKAB G. (2003): Az erdélyi hérics (*Adonis x hybrida* [Wolff] Sz. T. A.) természetvédelmi kezelése és szaporításának eredményei Magyarországon. – *Kitaibelia*, 8 (1): 81–88.
- JAKAB G. (szerk) (2012): *A Körös-Maros Nemzeti Park növényvilága* – A Körös-Maros Nemzeti Park természeti értékei I. , Szarvas, pp. 416.
- JAKAB G. – RÖFLER J. (2000): Az erdélyi hérics (*Adonis x hybrida* Wolff) csorvási állományának 1999-es évi felmérése a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretében. – Kézirat. Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 30.
- JAKAB G.- SALLAINÉ KAPOCSI J. (szerk.) (2005): Erdélyi hérics (*Adonis x hybrida*) – KVVM Természetvédelmi Hivatal – Fajmegőrzési Tervek – Budapest KVVM Természetvédelmi Hivatal pp. 25.

- JAKAB G.- SALLAINÉ KAPOCSI J.(2007): Az erdélyi hérics mesterséges szaporítása és csorvási élőhelyének kezelése – Méta-túra tanulmánykötete 2007. április 25–29.
- JÁVORKA S. (1935): Újabb érdekes növényelőfordulások. Az *Adonis wolgensis* Stev. A Magyar Alföldön. – *Botanikai Közlemények* 32: 161–163.
- KERTÉSZ É. (1988): A Körös-vidék növényvilága. Békéscsaba
- KERTÉSZ É. (1992): Az erdélyi hérics– *Napi Délkelet*, Békéscsaba május 11. p. 10.
- KERTÉSZ É. (1991): Botanikai ritkaságok a békési löszháton. – *Čabiansky Kalendár*, Békéscsaba, p. 130–131.
- KERTÉSZ É. (1996): Védettségi adatok a Dél-Tiszántúl botanikai szempontból jelentős területeiről. – *A Békés megyei Múzeumok Közleményei*, Békéscsaba 16: 8.
- KERTÉSZ É. (2000): Adatok a Dél-Tiszántúl flórájához – *A Békés Megyei Múzeumok Közleményei* Békéscsaba, 21: 5–48.
- KERTÉSZ É. (2003): Védett növények a Dél-Tiszántúlon I.– *Natura Bekesiensis* - Időszakos természettudományi közlemények, Békéscsaba, 5: 25–36.
- KERTÉSZ É. (2004): Védett növényfajok a Dél-Tiszántúlon. II. – *Natura Bekesiensis* - Időszakos természettudományi közlemények, Békéscsaba, 6: 5–20.
- KIRÁLY G. (ed.) (2007): Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. [Red list of the vascular flora of Hungary]. – Saját kiadás, Sopron, pp. 73.
- KIRÁLY G. (szerk) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok* – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő. pp. 616.
- KISS I. (1960): A „tályog-gyökér” előfordulása Orosháza határában. – *A Szántó Kovács Múzeum Évkönyve*, pp. 307–324.
- KISS I. (1961): Növényritkaságot fedeztek fel Csongrád megyében – *Délmagyarország* 1961.06.29. 151. sz. p. 5.
- KISS I. (1962): Az orosházi Nagytatársánc ösgyepmaradványa. – Kézirat (előadás a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályában, Budapest. 1962.)
- KISS I. (1964): Az *Adonis wolgensis* lelőhelyei és népies gyógyászati vonatkozásai Magyarországon. – *Acta Academiae Pedagogiae Szegediensis*, Szeged, 2: 25–50.
- KISS I. (1965): Növényvilág. (Orosháza növényzete.) Orosháza története. Szerk.: Nagy Gyula, Orosháza, pp. 60–80.
- KISS I. (1967): Előterjesztés az orosházi Nagytatársánc ösgyepmaradványának természetvédelemben való részesítésére. Kézirat, 1967. (Az Országos Természetvédelmi Hivatal elé terjesztve 1967.VI. 5.)
- KISS I. (1968): Ösgyep maradvány az Orosházi Nagytatársánc. – *Acta Academiae Pedagogiae Szegediensis*, Szeged, 2: 39–61.
- KISS I. (1975): A tatársánci ösgyep – in. Nagy Gy. (szerk). Parasztélet a Vásárhelyi pusztán pp. 35–41.
- KISS I. (1976): A pusztaföldvári Nagytatársánc és a rajta lévő ösgyep természetvédelmi, tudományos és közművelődési jelentősége – *Békés megyei Természetvédelmi Évkönyv*, 1:35–59.
- KISS I. (1983): A tályog-gyökér. – Kézirat. Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 20.
- KOTYMÁN L. (2002-2018): Éves ökológiai állapotjelentés háttéranyaga a Kardoskúti Tájegység tevékenységeiről. – Kéziratok, KMNPI, Szarvas
- KOVÁCS A. – MOLNÁR Z. (1981): Békés megye magasabbrendű növényeinek áttekintése – *Natura Környezet és Természetvédelmi Évkönyv* 4: 45–78.
- KMNPI (2014a): Natura 2000 fenntarási terv – Csorvási löszgyep kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (HUKM20007) – KMNPI, Szarvas, pp. 20.



- KMNPI (2014b): Natura 2000 fenntartási terv készítését megalapozó dokumentáció - Csorvási löszgyep kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (HUKM20007) – KMNPI, Szarvas, pp. 16.
- MAJOR I. (1983): Védett növények áttelepítésének talajökológiai kérdései Békés megyében. – *Környezet- és Természetvédelmi Évkönyv*, Békéscsaba, 5: 91–100.
- MEDOVARSZKY M. (2005): A héricscsek (*Adonis spp.*) természetvédelmi helyzete – Diplomadolgozat, Debrecen Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen, pp. 64+térképek, táblázatok, fotók
- MESTERHÁZY A. (2001): Az erdélyi hérics (*Adonis x hybrida* Wolf) állományának vizsgálata és természetvédelmi fenntartása. – szakdolgozat, Tessedik Sámuel Főiskola, Mezőgazdasági Víz- és Környezetgazdálkodási Főiskolai Kar, Szarvas, 36 pp.
- MIHALIK E. – MEDVEGY A. – GOCS K. – SZÖLLŐSI I. – KÁLMÁN K. – TÓTH K. (2000): Moduláris jellemzők és generatív sajátosságok alkalmazhatósága évelő növénypopulációk korösszetételének és életképességének becslésében. – *Crisicum* 3: 27–36.
- MOLNÁR ZS. (1997) Az alföldi, elsősorban a dél-tiszántúli löszpusztagyepkek botanikai jellemzése – Kutatási jelentés, Vácrátót, p. 43–47.
- MOLNÁR V. A. (2003): *Növényritkaságok a Kárpát-medencében. Rejtőzködő kincseink* – Debreceni Egyetem, TTK Növénytan Tsz.; Winter Fair Kft. p. 232.
- NÉMETH F. (1982): „A volgamenti hérics (*Adonis volgensis* Stev.) áttelepítésének talajökológiai vonatkozásai” c. kutatási jelentés értékelése. – Kézirat, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas 2 pp.
- NÉMETH F. (1987): Legjellemzőbb élőhelyeink: A löszpuszták. – *Búvár* 42(1): 45–47.
- NÉMETH F. (1990): Száras növények. In: RAKONCZAY, Z. (ed.) (1990): *Vörös Könyv*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 265–321.
- NÉMETH F. & SEREGÉLYES T. (é. n.): Save the wild flowers.- Zrínyi Nyomda, Budapest, pp. 127.
- PLESKONICS A. (1981): Új színfolt a nagy-tatársánci ösgyep flórájában – *Békés Megyei Népiújság*, 1981. május 31. 36. évf. 126. sz.
- PLESKONICS A. (1982): Tatársánc-e a Tatársánc? – *Békés Megyei Népiújság*, 1982.08.07. p. 12.
- PLESKONICS A. (1990): Adatok az *Adonis transsylvanicus* csorvási lelőhelyén végzett felmérések alapján: Az 1936 április havi számlálás adatai – Kézirat, pp. 1.
- RÉTHY Zs. (1994): Gerendás és határának természeti viszonyai – *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 19: 211–224
- RÖFLER J. – JAKAB G. (2000): Az erdélyi hérics (*Adonis hybrida* Wolf) csorvási állományának 1999-es évi állományfelmérése a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretében – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas, pp. 39.
- SÁFRÁNY J. (1985): Veszélyeztetett ritkaságunk: Az erdélyi hérics – *Búvár* 40 (1): 69.
- SALLAINÉ KAPOCSI J. (2011a): Védett növényfajok monitorozása (*Adonis volgensis*, *Amygdalus nana*, *Cirsium brachycephalum*, *Hippuris vulgaris*, *Lindernia procumbens*, *Rumex pseudonatronatus*, *Salvia nutans*) – NBmR jelentés, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas, pp. 74.
- SALLAINÉ KAPOCSI J. (2011b): Az erdélyi hérics állományainak számolásai adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ösgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2011-ben – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 19.
- SALLAINÉ KAPOCSI J. (2012): A volgamenti erdélyi hérics állományainak számolásai adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ösgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2012-ben – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 26.

- SALLAINÉ KAPOCSI J. (2013): A volgamenti erdélyi hérics állományainak számolási adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2013-ban – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 30.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- BOTA V. (2005a): Az erdélyi hérics (*Adonis x hybrida* Wolf.) monitorozása az NBmR keretében 2005. évben – NBmR-jelentés, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas, pp. 16.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- BOTA V. (2005b): Az erdélyi hérics állományainak számolási adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2005-ben – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 9.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- BOTA V. (2006): Az erdélyi hérics állományainak számolási adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2006-ban – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 8.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- BOTA V. (2007): Az erdélyi hérics állományainak számolási adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2007-ben – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 8.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- BOTA V. (2008a): Az erdélyi hérics állományainak számolási adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2008-ban – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 13.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- BOTA V. (2008b): Az erdélyi hérics (*Adonis x hybrida* Wolf.) monitorozása az NBmR keretében 2008. évben – Kutatási jelentés, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 15.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- BOTA V. (2009): Az erdélyi hérics állományainak számolási adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2009-ben – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 22.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- BOTA V. (2010): Az erdélyi hérics állományainak számolási adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2010-ben – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 19.
- SALLAINÉ KAPOCSI J. -RÓMERNÉ BOTA V. (2013): A KMNP Csorvási löszgyep volgamenti hérics (*Adonis vologensis*) élőhelyeinek cönológiai vizsgálata – Kutatási Jelentés, Szarvas, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, pp. 11.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- RÓMERNÉ BOTA V. (2014a): A volgamenti erdélyi hérics állományainak számolási adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2014-ben – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 26.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- RÓMERNÉ BOTA V. (2014b): Védett növényfajok monitorozása - NBMR jelentés Szarvas, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság pp. 49.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- RÓMERNÉ BOTA V. (2015): A volgamenti erdélyi hérics állományainak számolási adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2015-ben – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 25.

- SALLAINÉ KAPOCSI J.- RÖMERNÉ BOTA V. (2016a): A volgamenti erdélyi hérics állományainak számolásai adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2016-ban – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 29.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.-RÖMERNÉ BOTA V. (2016B): Védett növényfajok monitorozása a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén – Kutatási jelentés, Szarvas, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság pp. 138.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- RÖMERNÉ BOTA V. (2017a): A volgamenti erdélyi hérics állományainak számolásai adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2017-ben – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 30.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.-RÖMERNÉ BOTA V. (2017b): Védett növényfajok monitorozása a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén - Szarvas, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, pp. 106.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- RÖMERNÉ BOTA V. (2018a): A volgamenti erdélyi hérics állományainak számolásai adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2018-ban – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 23.
- SALLAINÉ KAPOCSI J. -RÖMERNÉ BOTA V. (2018b): Védett növényfajok monitorozása a KMNPI működési területén - Szarvas, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, pp. 183.
- SALLAINÉ KAPOCSI J.- RÖMERNÉ BOTA V. (2019a): A volgamenti erdélyi hérics állományainak számolásai adatai, élőhely-kezelések, magvetések a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területein, a Csorvási löszgyep, Tatársánci ősgyep és az ecsegfalvi Ördögsánc területén 2019-ben – Feljegyzés - Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas pp. 30.
- SALLAINÉ KAPOCSI J. -RÖMERNÉ BOTA V. (2019b): Védett növényfajok monitorozása a KMNPI működési területén - Szarvas, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, pp. 103.
- SIMON T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója, Harasztok – Virágos növények – Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 891.
- SOMODI I. (1997): Hódmezővásárhely védett területei. Kútvolgyi erdélyi hérics termőhely. (<http://www.nlvk.hu/hek/kiki/11.htm>)
- SOÓ R. (1980) A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve, VI. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 556.
- SRAMKÓ G. – MOLNÁR V. A. (2012): A csorvási hérics filogenetikai helyzetének molekuláris genetikai és morfometriai vizsgálata – kézirat, Debreceni Egyetem TTK, Debrecen, pp. 6.
- SRAMKÓ ET AL. (in prep.): Molecular genetic and morphometric characterisation of relict *Adonis L.* (sect. Dissitiflora) populations of Central Europe. *Plant Syst Evol.*
- SRAMKÓ ET AL. (2012): A csorvási hérics filogenetikai helyzetének molekuláris és morfometriai vizsgálata – *Kitaibelia* 17(1): 55.
- SRAMKÓ G. (2013): Volgamenti hérics genomjának utolsó maradéka jászági tavasi héricsekben? – Kézirat
- SRAMKÓ G. (2019): A filogeográfiai struktúra feltárása a fokozottan védett volgamenti héricsben genomi módszerrel – Kutatási Jelentés, KMNPI könyvtár, pp. 12.
- SRAMKÓ G. (2019): A volgamenti hérics konzervációgenetikai vizsgálata populációgenomi módszerrel – Kutatási jelentés, KMNPI könyvtár, pp. 12
- STERBETZ I. (1976): A Volga menti hérics. – *Békés megyei Természetvédelmi Évkönyv*, 1: 83–95.
- SZABÓ I. (1969): Pusztuló maradványnövényünk - a volgamenti hérics- védelmében – *Búvár* 1969/3: 178–180.
- SZABÓ I. (1976): Flóratörténeti emlékek a Dél-Tiszántúlról – *Búvár* 4: 160–163.

- SZABÓ T. A. (1972-74): Date cariologice pentru genul *Adonis* L. secția Consiligo DC. din Transilvania (România).– 28: 75–80.
- SZABÓ T. A. (1977): Fenomene de microevoluție la o populație de *Adonis* L. (sect. Consoligo DC.) de la Finațele Clujului. – Contrib. Bot., Cluj-Napoca, pp. 231–241.
- SZABÓ T. A. (1978): Gametic production in *Adonis* (subsect. Vernales).– *Revue Roumaine de Biologie, Serie de Biologie Vegetale*, 23: 31–36.
- SZÉLNÉ SÁNDOR K. (1993): Az *Adonis transylvanicus* állományalakulása és védelmi kísérletei – Diplomadolgozat, Keszthely, Pannon Agrártudományi Egyetem, pp. 25.
- TILDY Z. (1971): Az Országos Természetvédelmi Hivatal 403/1971. számú Volgamenti hérics és termőhelyeinek védetté nyilvánítási határozata – *Tanácsok Közlönye* 1971. évi. 13. szám 353. oldal.

Authors' addresses:

Sallainé Kapocsi Judit  
Rómerné Bota Viktória  
Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság  
H – 5540, Szarvas Anna-liget 1.  
judit.kapocsi.sallaine@kmnp.hu  
viktoria.bota.romerne@kmnp.hu

## A hazai bókoló zsálya (*Salvia nutans* L.) populációk konzervációgenetikai összehasonlítása erdélyi és oroszországi populációkkal

Sramkó Gábor – Laczkó Levente

### Abstract

**Conservation genetic analysis of Transylvanian and Russian Nodding Sage (*Salvia nutans* L.) populations in comparison with the relict Hungarian populations:** Nodding Sage (*Salvia nutans*) reaches the westernmost boundary of its distribution in Hungary (Fig. 1), where only two populations have survived. Whereas it was formerly a more widespread species in the Pannonian basin with occurrences in three landscape-regions (the Danube–Tisza Interfluve, southern Tisza Plain and Vojvodina in Serbia), it now has only two remaining natural populations surviving in the Körös-Maros National Park Directorate: one at settlement “Kondoros”, another on the ancient earthwork “Tatársánc”. The peculiar biogeographic position and the uniqueness of the species in Hungary have given this plant one of the highest conservation values in the country, with strict protection by the state. Therefore a great deal of effort is made to conserve this species in Hungary. In the light of these efforts, we try to answer the following conservation genetic questions in relation to the natural populations of Nodding Sage in Hungary (1) what are the main conservation genetic characteristics of the Hungarian populations, and (2) how do they relate to the more eastern populations of the same species.

In order to gain a population genetic insight into the characteristics of Nodding Sage populations, we tried to transfer microsatellite (SSR) loci developed for *Salvia officinalis* ((Molecular Ecology Resources Primer Development *et al.*, 2010; RADOSAVLJEVIĆ *et al.*, 2011; RADOSAVLJEVIĆ *et al.*, 2012). Of 20 potential loci, only six could be specifically amplified in Polymerase Chain Reaction (PCR) in our target species. These were labelled with fluorescence tails and used in PCRs, then the resulting products were run on a Genetic Analyser for fragment separation. We genotyped five populations of *Salvia nutans* for the specifically amplifiable SSR loci: the two Hungarian ones, two from the neighbouring area in Transylvania (central Romania), and one from Western Russia (see Fig. 1).

Our results show a surprisingly high genetic diversity of the Hungarian populations (Table 3), moderate genetic differentiation between the studied populations (mean  $F_{ST}=0.06$ , see also Table 5), and low levels of inbreeding (Table 4). This last phenomenon might be explained by the highly specialised pollination syndrome of the genus *Salvia*, which tries to maximise outcrossing. The analysis of the effect of past population bottleneck events can only be shown for the Hungarian populations (Table 7). Regardless of this finding, it seems that the Hungarian populations still harbour substantial genetic diversity that may help conservation efforts, although unbiased Nei’s genetic distance between these populations is zero.

Since the seminal works of Rezső Soó (e.g., Soó 1931), Hungarian botany treats such westernmost occurrences of steppe plants as relicts of a postglacial hot and dry period believed to be western outposts of the more easterly area. If this supposition holds, we expect our Nodding Sage populations to be marginal and we hypothesise that they will be genetically highly differentiated and genetically depauperate (in terms of genetic diversity). In the light of our population genetics results from the westernmost part of the area, such a pattern is not evident. This raises the possibility that the western

part of the area might not be the periphery of the distribution in historical aspect as expected from the “central-marginal” hypothesis (see PIRONON *et al.*, 2015). However, clearly more populations and more loci are needed to explicitly test this preliminary phylogeographic finding.

Although we were only able to specifically amplify a low number of loci in *Salvia nutans*, some explicit recommendations can be given for nature conservation in Hungary regarding the Hungarian populations of Nodding Sage. The apparent lack of genetic distance between the populations makes it possible to use both remaining populations as sources for establishing new, mixed populations, as we cannot expect “outbreeding depression”. Also, for such conservation management actions, there is still significant genetic diversity in the Hungarian populations. Finally, the relatively high genetic differentiation between the Hungarian and Transylvanian populations suggests that Transylvanian genetic material should not be used in any future conservation work in Hungary.

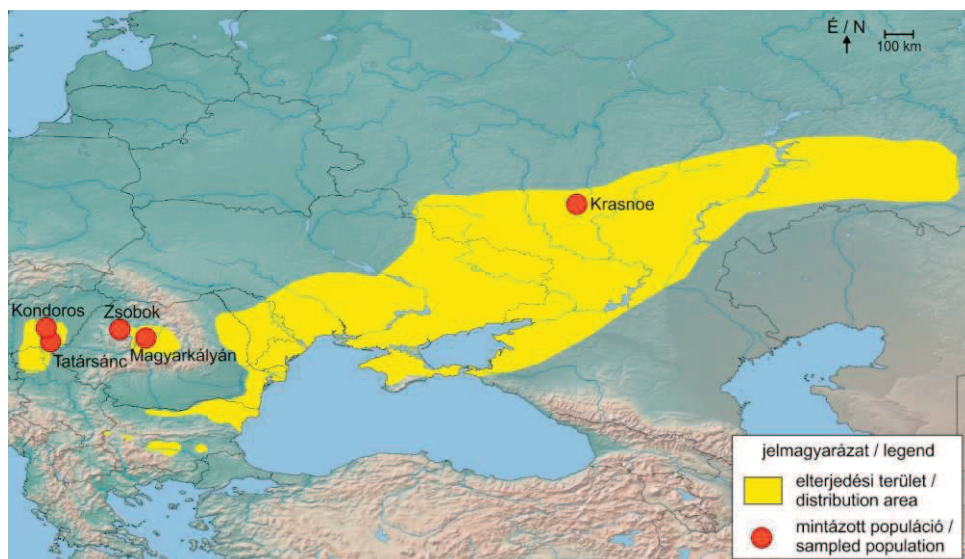
**Keywords:** “central-marginal” hypothesis, conservation genetics, conservation management, microsatellites, Pannonian Plain, steppe relict, transfer of microsatellites

**Kulcsszavak:** „központ-perem” hipotézis, konzervációgenetika, természetvédelmi kezelés, mikroszatellitek, Pannon-alföld, sztyeppe reliktum, mikroszatellitek átvitele

### Bevezetés

A bókoló zsálya (*Salvia nutans* L.) hazánk fokozottan védett sztyeppreliktuma, mely napjainkra már csak két őshonos állományban lelhető fel, és mindkettő a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területére esik (JAKAB 2012). A fajnak számos történeti adata van a Kárpát-medencéből (SOÓ 1942), amely arról tanúskodik, hogy a Pannon-alföldön egykor előfordult a Dél-Tiszántúl, a Duna–Tisza-köze és a Vajdaság számos pontján. Vajdasági állományai – a szerb szakirodalom alapján (JOVANOVIĆ – LAKUŠIĆ 2006: 72.) – kipusztultak, de Erdélyben, elsősorban az Erdélyi-medencében, még számos lelőhelyen előfordul (SOÓ 1942; RUPRECHT *et al.* 2009). A bókoló zsálya hazánktól nyugatra nem fordul elő, keletre pedig a Dél-Uralig húzódik áréája, de Kazahsztán flórájában már nincs jelen (1. ábra).

Mivel a hazai, még létező előfordulások a faj legnyugatibb előfordulásai, így nagy természetvédelmi jelentőségük van (JAKAB – SALLAINÉ KAPOCSI 2005) – ezek ugyanis ennek a pontuzsi elterjedési súlypontú fajnak a reliktum állományai, amint azt SOÓ (1931) állásfoglalása alapján feltételezzük. Ráadásul az utolsó két őshonos populáció Kondoroson és Tatársáncan van, igaz, a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság további két védett területre is telepítette a fajt (JAKAB 2012). Mindezen körülmények egyértelműen kiemelt hazai természetvédelmi jelentőséget tulajdonítanak a fajnak, így joggal merül fel, hogy fennmaradt populációit konzervációgenetikai szempontból jellemezzük. A konzervációgenetika („conservation genetics”) a biológia azon, alkalmazott ága, amely evolúciós szemléletű molekuláris genetikai módszereket használ a biodiverzitás [monitorozása és] megőrzése céljából (FRANKHAM *et al.* 2004). Ennek a munkának fontos része a „kipusztulás kockázatának csökkentése a beltenyésztés és genetikai elszegényedés azonosításával, megakadályozásával” (FRANKHAM *et al.* 2004: 7). A molekuláris ökológiai gyakorlatban manapság nem jelent problémát nem-modell szervezetek populációgenetikai jellemzőinek megállapítása, és egy megfelelően felszerelt laborban ezek a vizsgálatok rutinszerűen kivitelezhetők.



**1. ábra** A bókoló zsálya (*Salvia nutans*) elterjedési területe a mintázott populációk helyzetével és nevével. A Pannon-alföld és a bulgáriai área déli foltjai az egykori előfordulások alapján extrapolálták, mert itt a faj gyakorlatilag kiveszett. Az ábrát saját irodalmi kutatás alapján állítottuk össze.

**Figure 1.** Reconstructed distribution area of nodding sage (*Salvia nutans*) with the location of the sampled populations. The extent of area is an extrapolation of historical occurrences in the Pannonian Plain and the southern Bulgarian part of the area, where the species is virtually extinct. The figure is original and based on literature survey.

Napjaink konzervációgenetikai gyakorlatának leggyakrabban alkalmazott technikája a mikroszatellit-alapú genotipizálás (ALLENDORF *et al.* 2013; FRANKHAM *et al.* 2004), noha a genomi léptékű elemzések is egyre nagyobb teret hódítanak. A mikroszatellitek (más néven SSR-ek) olyan ismétlődő DNS-szakaszok, melyek 1–4(–6) bázis tandem (azaz egymás után következő) ismétlődéséből állnak (pl. CCCCCC, vagy ACACACACAC, vagy GCGGCGGCGGCG, stb. – a fenti szakaszok rövidítve: (C)7, (AC)6, (GCG)5) és az eltérő változatok (allélek) az ismétlődő motívumok eltérő számából vezethetők le. A mikrosatelliteket körülvevő régió, angol neve „flanking region”, nagy jelentőségű, mert ide tervezhetők azok a DNS-primerek, amelyekkel ezen régiók célzott felszaporítása megtörténhet PCR-ben (polimeráz lánc-reakcióban). Az SSR régióknak több olyan tulajdonsága van, melyek együttesen ideálissá teszik őket a különböző populációk genetikai variabilitásának becslésére. Ezek: (1) nagy mennyiségben és elszórtan található meg mind a sejtmagi, mind pedig a plasztidiális genomban – roppant ritkák a mitokondriális genomban; (2) molekuláris evolúciójuk neutrálisnak tekinthető, mivel nem kódoló régiókban fordulnak elő, azaz a szelekció nem, vagy legfeljebb roppant csekély mértékben hat rájuk; (3) ismétlődő szerkezetükből kifolyólag jelentősen ki vannak téve véletlen mutációknak, azaz mutációs rátájuk roppant magas, ezért nagyon változatosak; (4) kodomináns markerek, azaz vizsgálatukkal adott egyed genomjában megörzött mindkét szekvencia-változat megismerhető. Ugyanakkor a mikrosatellitek, egyik – ha nem a legnagyobb – hátránya, hogy legtöbbször csak abban a fajban működnek, amiben

kifejlesztették, azaz szaporíthatók fel PCR-ben. Ugyan lehetséges átvitelük közeli rokon fajokra, de ahogy növekszik a rokonságon belüli távolság, úgy csökken a sikeresen (azaz specifikusan) felszaporítható SSR lokuszok száma.

A mikroszatellitiek elemzése során az ismétlődések száma alapján képezzük az allélokat úgy, hogy adott hosszúságú szakaszt tekintünk egy-egy allélnak. Magát a szakasz hosszát úgy állapítjuk meg, hogy vagy nagy felbontású gélen futtatjuk és egy molekuláris méret-sztenderdhez, az ún. létrához hasonlítva megadjuk a hosszukat, vagy pedig fluoreszcensen jelölt termékeket genetikai analízatoron futtatunk, ahol a szoftver hasonlítja össze a jelet a méretet mutató molekuláris létrával – mivel utóbbi jóval pontosabb genotipizálást tesz lehetővé, ezért napjainkban ennek a használata vált általánossá.

Tekintettel arra, hogy a hazai bókoló zsálya állományok roppant izoláltak, joggal feltételezhetjük, hogy populációgenetikai jellemzői erős beltenyésztettséget és alacsony genetikai diverzitást mutatnak. A beltenyésztéses leromlás a természetvédelmi szempontból veszélyeztetett állományok egyik leggyakoribb fenyegető tényezője; a beltenyésztés fokozásával egyre inkább vesznek el a populációból a ritka allélek, növekszik a homozigóták aránya, és ezzel lecsökken a populáció alkalmazkodó képessége, ami egyéb emberi beavatkozás nélkül is fokozza a kihalás kockázatát. Az egyik szélsőséges példát a hazai flórából a tátogó kökörcsin (*Pulsatilla patens*) mutatja; ennél a fajnál azt figyelték meg, hogy a teljes európai áréáján szélsőségesen lecsökkent a genetikai diverzitás és megnövekedett a beltenyésztettség (SZCZECINSKA *et al.* 2016), ami öngerjesztő folyamattá vált („extinction vortex”) és elvezett a faj legtöbb lengyel populációjának spontán összeomlásához. De az is fontos kérdés, hogy a két fennmaradt állomány között mekkora a genetikai távolság, és összekeverhetőek-e (pl. egy telepítési projekt keretében) az ún. „outbreeding depression” (nincs hivatalos magyar fordítása, javasoljuk a „vérfrissítési leromlás” kifejezés használatát) veszélye nélkül. Ez utóbbi a legkomolyabb probléma, amikor természetvédelmi céllal kevernek össze populációkat (FRANKHAM *et al.* 2017): ha a vérfrissítésben szereplő anyapopulációk túlzottan elkülönültek egymástól, akkor a beltenyésztettségi leromláshoz hasonló reprodukciós összeroppanás fordulhat elő az összekevert populációkban. Ezért a nagyon távoli populációk összekeverése a természetvédelmi gyakorlatban nem ajánlott; igaz, az összeroppanás után a keverékpopulációkban a reprodukciós ráta sokszor visszaáll az anyapopulációk szintjére.

A fent részletezett konzervációgenetikai megfontolások miatt a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság felkérésére és támogatásával mikroszatelliterekre alapozott természetvédelmi genetikai vizsgálatokat végeztünk a hazai őshonos bókoló zsálya populációkban. Annak megítélésére, hogy a hazai, kicsiny populációk kis méretük ellenére fontos genetikai anyag őrzői, vagy hasonlóan nagy (esetleg nagyobb) genetikai diverzitást tapasztalunk a tőlünk keletebbre lévő állományok esetében is, összehasonlító mintákat is gyűjtöttünk Erdélyből és egy oroszországi állományból. Fő kérdéseink voltak, hogy (1) mik a hazai állományok főbb konzervációgenetikai jellemzői, és (2) populációgenetikai értelemben hogyan viszonyulnak a hazai állományok a tőlünk keletebbre lévőkhöz.

## Anyag és módszer

### A vizsgálatokba bevont populációk

A Körös-Maros Nemzeti Park szakmai koordinációja mellett mind a kondorosi, mind a tatársánci bókoló zsálya állományból 14-14 egyed genetikai mintázása történt meg 2014. május 21-én. Ekkor a hazai állományok térben is reprezentatív mintázása történt meg. Csúpan genetikai mintavétel zajlott, amely során egy-egy egyed esetében 2–4 cm<sup>2</sup>-es levéldarab került eltávolításra.



Jelen mintázásnál kifejezetten a hazai bókoló zsálya állományra koncentráltunk, így hibridgyanús egyedeket nem mintáztunk a genetikai vizsgálatokhoz. Mivel a mintázás a természetvédelmi kezelő jelenlétében, természetvédelmi területen zajlott, természetvédelmi kezelés céljából, így az nem volt engedélyköteles (lásd: TvT [LIII/1996 38.§ (1)]).

A külföldi összehasonlító anyagot részben az área közeli pontjáról, Erdélyből (a kalotaszegi Zsobokról és a mezőségi Magyarorkályán mellől), részben pedig egy távolabbi ponttól, a Ny-oroszországi Krasnoe települése (Voronyezs megye, Novohopjorszk járás) mellől gyűjtöttük (1. ábra), a fentiekben leírtaknak megfelelően. Ezekben az országokban a bókoló zsálya nem védett, így a gyűjtéshez engedélyre sem volt szükségünk. A mintázásnál törekedtünk rá, hogy a magyar állományokhoz hasonló egyedszámú és kiterjedésű állományokat mintázzunk (1. táblázat).

**1. táblázat** A jelen vizsgálatban felhasznált minták egyes jellemzői. A mintaszámok és állományméretek esetében egyedszámok szerepelnek.

**Table 1.** Sampled populations used in the present study. Sample and population size is given in number of specimens.

<b>Populáció Population</b>	<b>Mintaszám Sample size</b>	<b>Észak (°) North (°)</b>	<b>Kelet (°) East (°)</b>	<b>Becsült állományméret Population size assessment</b>
Kondoros	14	46.767596	20.765834	150–200
Tatársánc	14	46.509817	20.779134	100–130
Zsobok	14	46.88296	23.10823	200–400
Magyarorkályán	12	46.76526	23.90693	100–200
Krasnoe	14	51.15092	41.43984	300–500

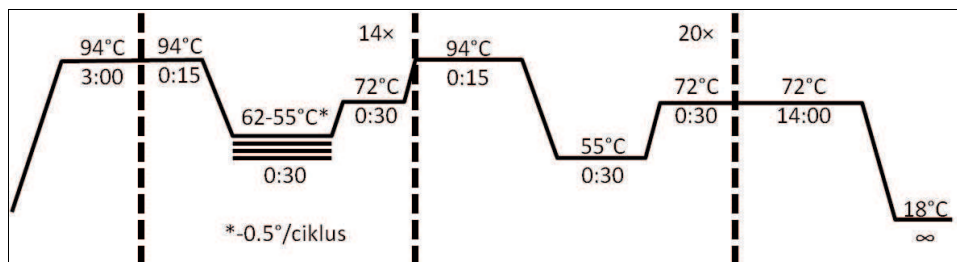
## Genomiális DNS-kivonás

A teljes genomiális DNS-kivonást (gDNS) a laborunkban alkalmazott sztenderd módon, módosított CTAB-protokoll segítségével végeztük el (leírását lásd SRAMKÓ *et al.* 2014). Röviden: kb. 10 mg-nyi szárított növényi szövetet (ált. levél darabkát) dörzsöltünk el kvarchomokkal és vízdoldhatatlan PVP-vel (PVPP-vel) folyékony nitrogén alatt. A lisztfinomságúra porított keveréket 800 µl 2%-os CTAB-oldatba vettük fel, amihez előzetesen 3% (vízdékony) PVP-t és 0,2% β-merkaptó-etanol adtunk. Ezt a szuszpenziót legalább egy órát inkubáltuk 65°C-on, majd röviden lecentrifugáltuk (14 000 rpm, 3 perc). A felülúszóhoz egy térfogatnyi kloroform:izo-amil-alkohol (24:1) keveréket adtunk, majd forgó keverőben 10 percig kevertük. Ezt egy hosszabb centrifugálás (14 000 rpm, 5 perc) követett, melyet követően a fehérjéket tartalmazó kloroformos részről átszítettük a gDNS-t tartalmazó felülúszót új eppendorf-csővekbe. Ezt a lépést még egyszer megismételtük, majd az immár fehérjéktől megtisztított felülúszóhoz egy térfogatnyi izo-propanolt és 0,08 térfogatnyi ammónium-acetátot (7 M) adtunk, és az elegyet egész éjjelen át -20°C-on tartottuk. Másnap a csövekben kicsapódott gDNS-t hosszú centrifugálással (14 000 rpm, 12 perc) pellettizáltuk, majd ezeket kétszer 400 µl -20°C-os 70%-os etanollal mostuk. Végül a mosófolyadékot előntve a pelletteket szobahőmérsékleten szárítottuk, és 100 µl TRIS-bufferben (0,1 M) vettük fel.

## Mikroszatellit régiók tesztelése és genotipizálása

A mikroszatellitek univerzális alkalmazásának egyik legnagyobb gátja, hogy általában faj-specifikusak, és csak ritkán vagy alacsony sikerességgel vihetők át más fajra. Ugyanakkor *de novo* fejlesztésük (lásd pl. MALKÓCS *et al.* 2020) roppant költség- és időigényes. Mivel a *Salvia* génusz nem túl távoli rokon fájában, a nagy orvosi jelentőségű *Salvia officinalis* L. fájában horvát kutatók

számos primerpárt terveztek (Molecular Ecology Resources Primer Development *et al.*, 2010; RADOSAVLJEVIĆ *et al.*, 2011; RADOSAVLJEVIĆ *et al.*, 2012), ezért megpróbáltuk ezek átvitelét a mi fajunkra. Összesen 20 primerpárt gyártattunk eredetileg le, melyeket PCR-ben próbáltunk felszaporítani. A PCR-rezsim az Ivan Radosavljević által (*ex verb.*) javasolt PCR-rezsimet követte (2. ábra). A PCR-keverék, ami a DNS kópiák felszorzozásához szükséges komponenseket tartalmazza, viszont a laborunkban általánosan alkalmazott, mikroszatellitknél használt keveréknek felelt meg. Ennek összetétele (a végkoncentrációk feltüntetésével): 10× RP (2×), 2 mM dNTP (0,2 mM), 25mM MgCl<sub>2</sub> (1 mM), 20 mg/ml BSA (1mg/ml), 10 μM primer (0.1 μM), 5U Taq (0,02 U), templát DNS (10 ng/μl).



**2. ábra** A *Salvia* mikroszatellit régiók PCR felszaporításához használt rezsim.

**Figure 2.** PCR regime for the amplification of *Salvia* microsatellites.

Az előzetes tesztelések alapján hat lókuszt tűnt specifikusan felszaporíthatónak célfajunkban (ezek: SoUZ005, SoUZ003, SoUZ008, SoUZ009, SoUZ014, SoUZ006), melyeket legyártattuk fluoreszcens jelöléssel is. Ezekkel végeztük el a mikroszatellitek PCR-ben történő felszaporítását, és a fluoreszcens termékeket a Magyar Természettudományi Múzeum DNS-laborjában ABI 3000 típusú genetikai analízátoron futtattuk meg. A termékek méreteit és alléljait a PeakScanner 1.0 program segítségével határoztuk meg.

Sajnos a SoUZ006 lókuszt számos esetben nem tudtunk leolvasni allélnagyságot, így ezt a lókuszt ki kellett hagynunk a további vizsgálatokból a túl sok hiányzó adat miatt. Ugyanakkor a többi lókuszt sikeresen tudtuk genotipizálni, igaz az SoUZ005-ös lókuszt – az előzetes agaróz gélelektroforézis eredményei ellenére – monomorfnak bizonyult. A maradék, specifikus mikroszatellit régió változatos allélösszetétele alapján aztán, különböző populációgenetikai vizsgálatokat futtattunk le, melyekből képet kaphatunk a hazai *Salvia nutans* populációk helyzetéről.

### Populációgenetikai elemzések

A Hardy-Weinberg egyensúly (HWE) tesztelése és null allélek (azaz a PCR-ezés során véletlenszerűen fel nem szaporított allélek) jelenlétének tesztelése a Micro-Checker v.2.2.3 (VAN OOSTERHOUT *et al.* 2004) szoftverrel történt, alapbeállításokkal. Az alapvető populációgenetikai adatok (genetikai diverzitás, stb.) leolvasása a GenALEX v.6.5 (PEAKALL – SMOUSE 2012) szoftverrel történt. A populációk közti genetikai távolság (Nei-féle genetikai távolság) kiszámítása, valamint a genetikai differenciáció (WEIR – COCKERHAM 1984) mérése az MSA v.4.05 (DIERINGER – SCHLÖTTERER 2003) szoftverrel történt a szignifikanciát 10 000 permutáció után tesztelve. A populációk beltenyésztettségének mértékét ( $F_{IS}$ ) az FSTAT v.2.9.3.2 (GOUDET 2001) szoftverrel állapítottuk meg, míg a populációs palacknyak-hatás tesztelését BottleNeck v.1.2.02 (CORNUET – LUIKART 1996) szoftverrel vizsgáltuk.

## Eredmények és megvitatásuk

### A genotipizálás tesztelése Microchecker programmal

A vizsgálatok első lépése a genotipizálás során nyert genotípusok tesztelése, hogy valóban megfelelően reprezentálják-e az elméletileg elvárthoz képest a populációkat. Ennek két fontos aspektusa van; egyrészt az, hogy a mikroszatellitiek ismétlődő motívumainak számából (mono-, di-, tri-, tetranukleotid ismétlődés) következtetve a kapott méretek alapján vannak-e meg nem mintázott, ún. null allélek; másodrészen, hogy a vizsgált adatok származhatnak-e Hardy-Weinberg egyensúlyban (HWE) lévő populációból.

Ennek a tesztelésére alkalmas a Micro-Checker v.2.2.3 program, amely semelyik populáció és lókuszt esetében nem észlelte null allélek jelenlétét, és mindegyik populációt HWE-ben találta. Ezen eredmény alapján mind az öt lókuszt használható a további vizsgálatokban.

### Populáción belüli genetikai diverzitás

A populációk genetikai diverzitása, azaz a populáción belüli örökölhető változatosság fontos mérőszám, mely a populáció alkalmazkodóképességét mutatja meg; a jelentős genetikai diverzitás lehetővé teszi a populáció alkalmazkodását megváltozott környezeti tényezők mellett, azaz mozgósítható genetikai tartalék meglétét jelenti. Ennek populációnkénti mérésére számos mérőszám alkalmas, köztük a legegyszerűbbek: a lókuszonkénti allélek leszámolása (átlagos allélszám –  $A$ ), és – diploid markerek esetében – az átlagos megfigyelt heterozigótaság ( $H_o$ ), azaz az átlagos lókuszon leszámolható heterozigóták aránya a teljes felmért lókuszosokhoz viszonyítva. Ugyanakkor ez a mérőszám érzékeny mintázási hibákra, ezért emellett egy fontosabb mérőszám a populáció genetikai diverzitása ( $h$ ), mely HWE esetén megegyezik az ún. várt heterozigótasággal ( $H_e$ ). Ez utóbbi mérőszám azt mutatja meg, hogy egy HWE-ben lévő populációból véletlenül választva mekkora az esély arra, hogy eltérő alléleket mintázzunk. Azaz mennél közelebb van ez a szám az elméletileg lehetséges (de a gyakorlatban soha meg nem valósuló) 1-es értékhez, annál változatosabb a populáció allél-összetétele. Amikor ez a mintanagysággal is korrelálható van, akkor beszélünk torzítás nélküli várt heterozigótaságról ( $uH_e$ ). Ezen alapvető genetikai diverzitási értékeket a GenAlEx v.6.5 programban számítva az alábbi értékeket kaptuk a vizsgált populációkra (3. táblázat).

**3. táblázat** Genetikai diverzitás átlagos értékei a vizsgált populációkban a GenAlEx v.6.5 programban számolva. Rövidítések:  $N$  – átlagos mintaszám;  $N_a$  – átlagos lókuszonkénti allélszám;  $H_o$  – átlagos megfigyelt heterozigótaság;  $H_e$  – átlagos várt heterozigótaság;  $uH_e$  – torzítás nélküli átlagos várt heterozigótaság.

**Table 3.** Mean values of genetic diversity and related measures in the studied populations as estimated by GenAlEx v.6.5

Populáció	$N$	$N_a$	$H_o$	$H_e$	$uH_e$
Kondoros	14,000	2,600	0,457	0,439	0,455
Tatársánc	14,000	3,000	0,514	0,434	0,450
Zsobok	14,000	3,000	0,371	0,391	0,405
Magyarkályán	11,400	2,800	0,394	0,352	0,368
Krasnoe	14,000	3,600	0,429	0,394	0,409

Az eredményeink alapján azt a meglepő megfigyelést tehetjük, hogy az alföldi, reliktum populációkban a legmagasabb a genetikai diverzitás mértéke (erre később még visszatérünk). Számszerűen gyakorlatilag összevethető az oroszországi és erdélyi vizsgált állományokkal! A relatív értéken túl a fenti értékek abszolút értékét is tekintetbe vehetjük; a 0,4-es érték körüli szám azt jelzi, hogy a populációból véletlenszerűen kiválasztva egy egyednek annak 40% az esélye, hogy heterozigótát választunk. Azaz allélszám tekintetében a hazai állományok jelentős tartalékokkal rendelkeznek.

### A beltenyészettségi mértéke

A populációk genetikai diverzitásának egy külön aspektusa a beltenyészettségi mértékét jelző mérőszám, a beltenyészettségi koefficiens ( $F_{IS}$ ). Ez a szám azt jellemzi, hogy a populációból véletlenszerűen választva mekkora az esély arra, hogy a HWE-től eltérő allél-összetételű egyedeket kapjunk. Ebből a definícióból következik, hogy ennek a koefficiensnek az értéke -1 és 1 között változik, és 0 ha HWE-nek megfelelő a heterozigótaság. A negatív értékek a HWE-hez képest magasabb heterozigótaságot, a pozitív értékek annak a hiányát jelentik. A vizsgált állományok aktuális adatait felhasználva, FStat v.2.9.3.2 (GOUDET 2001) szoftverben az alábbi értékeket kapjuk (4. táblázat).

**4. táblázat** A beltenyészettségi mértékét jelző mérőszám ( $F_{IS}$ ) az FStat program alapján.

**Table 4.:** Inbreeding coefficient ( $F_{IS}$ ) in the studied populations.

Populáció	$F_{IS}$
Kondoros	-0,072
Tatársánc	-0,005
Zsobok	-0,05
Magyarkályán	0,086
Krasnoe	-0,148

Azaz minden populációban – kivéve a magyarkályánit – némi heterozigóta-többlet jelentkezik—ez nem is csoda, hiszen a zsályák, így a bókoló zsálya is, különleges megporzási mechanizmust fejlesztettek ki (ún. porzószáll fogantyú-mechanizmus), mely elősegíti a rovarok általi beporzást (CLABEN-BOCKHOFF *et al.*, 2004). Igaz, ez önmagában nem zárja ki a szomszéd- vagy az önmegporzást (CLABEN-BOCKHOFF *et al.*, 2003), de elősegítheti az idegenmegporzást. Összességében valószínű, hogy a kifinomult megporzási mechanizmus elősegíti a xenogámiát, így segít elkerülni a beltenyészettséget, ami jelentkezik a populációgenetikai mérőszámokban is.

### Populációk közötti genetikai differenciálódás

A populációk genetikai diverzitása különféle populációgenetikai folyamatok hatására – ha megszűnik közöttük a genetikai összeköttetés – elkezd egymástól távolodni; a populációk differenciálódnak. Ennek a legtöbbször alkalmazott mérőszáma, a fixációs index ( $F_{ST}$ ). Ez gyakorlatilag azt mutatja meg, hogy a vizsgált összes populáció átlagához képest a szóban forgó populációban milyen mértékben csökkent a heterozigótaság valamilyen populációgenetikai folyamat (szelekció vagy sodródás) hatására. A fixációs index tulajdonképpen a populáció genetikai differenciációjának mértékét jellemzi, azt, hogy mennyire távolodott el más (vizsgált) populációktól. Azaz értéke egy olyan abszolút mérőszám, mely különböző fajok populációi között összehasonlítást tesz lehetővé, noha ez persze mindig az adott marker természetétől is függ. Mindenesetre viszonylag

elfogadott az a vélekedés, hogy ha  $F_{ST} < 0,05$  kis,  $F_{ST} = 0,05-0,15$  mérsékelt,  $F_{ST} = 0,15-0,25$  nagy, míg  $F_{ST} > 0,25$  nagyon nagymértékű differenciációt jelent.

Ezen bevezető után lássuk a vizsgált populációkat. Megint csak FStat szoftver segítségével számítva a teljes vizsgált egységre, az  $F_{ST}$  értéke 0,059, míg a GenAlEx ugyanezt a mérőszámot  $F_{ST} = 0,06$ -nak számítja ki. Azaz a vizsgált populációk egymástól mérsékelt differenciálódtak.

A GenAlEx program meg tudja határozni a populációk páronkénti genetikai differenciálódását is (5. táblázat), melyből a populációk közti genetikai rokonságra következtethetünk.

**5. táblázat** A GenAlEx program által meghatározott populáció-páronkénti genetikai differenciáció mértéke. A kiemelt érték (ns) nem szignifikáns eltérést jelez, minden más elkülönülés szignifikáns.

**Table 5.** Pairwise genetic differentiation of the studied populations as calculated in GenAlEx. All differentiation is significant except the one denoted (ns).

	<b>Magyarkályán</b>	<b>Kondoros</b>	<b>Tatársánc</b>	<b>Krasnoe</b>	<b>Zsobok</b>
<b>Magyarkályán</b>	-				
<b>Kondoros</b>	0,075	-			
<b>Tatársánc</b>	0,057	0,000 <sup>ns</sup>	-		
<b>Krasnoe</b>	0,062	0,092	0,065	-	
<b>Zsobok</b>	0,098	0,077	0,058	0,040	-

A páronkénti értékekből látható, hogy a kondorosi és tatársánci populációk egymástól egyáltalán nem differenciálódtak, azaz effektíve egy populációnak tekinthetők.

Ha a differenciáció páronkénti mértéke alapján csoportosítjuk a populációkat, akkor főkoordináta elemzéssel (PCoA) vizualizálhatjuk a populációk közti genetikai differenciációt a fenti értékekre, illetve összeköthetjük a pontokat egy minimális feszítőfával, ami a populációk lehetséges összekapcsoltságát adja meg (3. ábra). Ezt a Past v.1.7c szoftverrel (HAMMER *et al.* 2001) végeztük el.

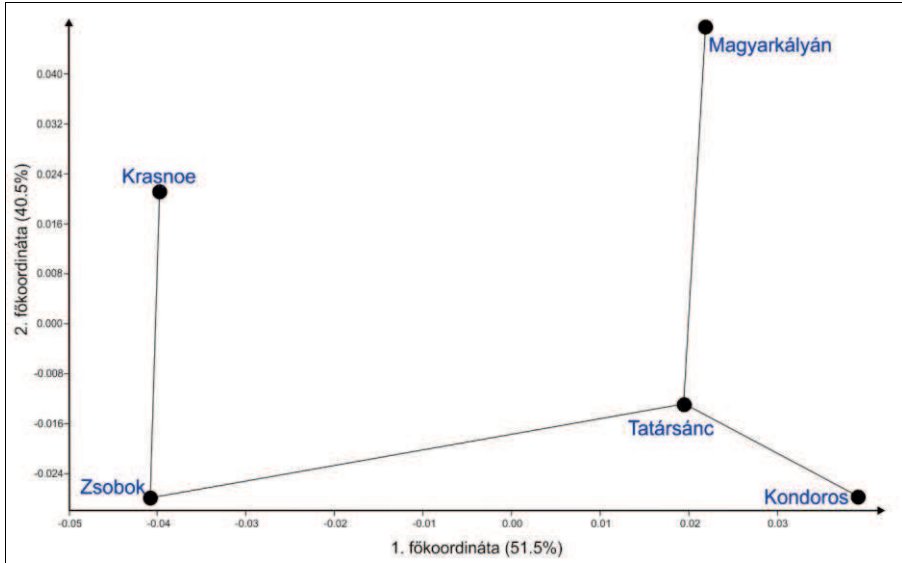
A populációk közötti genetikai viszonyt egymáshoz viszonyított genetikai differenciációjuk alapján készített ordináció és a populációk közötti viszonyt bemutató fa (3. ábra) alapján megállapítható, hogy a magyarországi populációk egymástól kevéssé térnek el, hozzájuk legközelebb a magyarkályáni populáció áll, illetve ezektől a vizsgált orosz és kalotaszegi állomány különül el. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy ebből az ábrából nem következtethünk tényleges filogeográfiai viszonyra (mondhatni genetikai távolságra), mert eleve mérsékelt a genetikai elkülönülés a teljes vizsgált állományban ( $F_{ST} = 0,06$ ), így az itt feltárt kapcsolatok véletlenszerű mintázatot is tükrözhetnek. Másrészt a helyes viszony feltárásához feltétlenül szükség lenne a szélső minták közötti földrajzi régió reprezentálására is. Mindenesetre az is kiemelendő, hogy ebben az adatsorban a magyarországi állományok elkülönülése egyedül nem szignifikáns (5. táblázat).

### **Populációk közötti genetikai távolság**

A populációk közötti genetikai viszonyt le lehet írni a genetikai hasonlóság mértékével; azaz azzal a mérőszámmal, amely megadja a populációk egymástól való távolságát egy genetikai hipertérben. Ennek legelterjedtebben használt mérőszáma a Nei-féle (NEI *et al.*, 1983) genetikai távolság ( $D_a$ ), mely azt a valószínűséget méri, hogy mekkora eséllyel választunk véletlenszerűen egy allélt egy populációból mely ugyanaz lesz, mint a másik populációból véletlenszerűen választott allél. Azaz ha értéke nulla, akkor nincs hasonlóság a két populáció között (más szavakkal, nincs esély arra,

hogy egy-egy állélt véletlenszerűen választva egy-egy populációból azok azonosak legyenek), míg ha értéke egy, akkor minden állél megegyezik a populációban.

A valós adatsorra páronkénti bontásban számoltam ki a Nei-féle genetikai távolságot az MSA v.4.05 (DIERINGER – SCHLÖTTERER 2003) segítségével (6. táblázat), mely 1-p módszerrel transzformálja az adatokat (azaz itt minél kisebb a távolság érték, annál nagyobb a hasonlóság).



**3. ábra** A vizsgált populációk közötti genetikai differenciáció egymás közötti mértékét tükröző ordináció, amelyet fő-koordináta analízissel állítottunk elő. A populációkat jelző pontokat egy minimális feszítőfa köti össze. Az első két tengely a variancia 51.5%-át, illetve 40.5 %-át tárta fel.

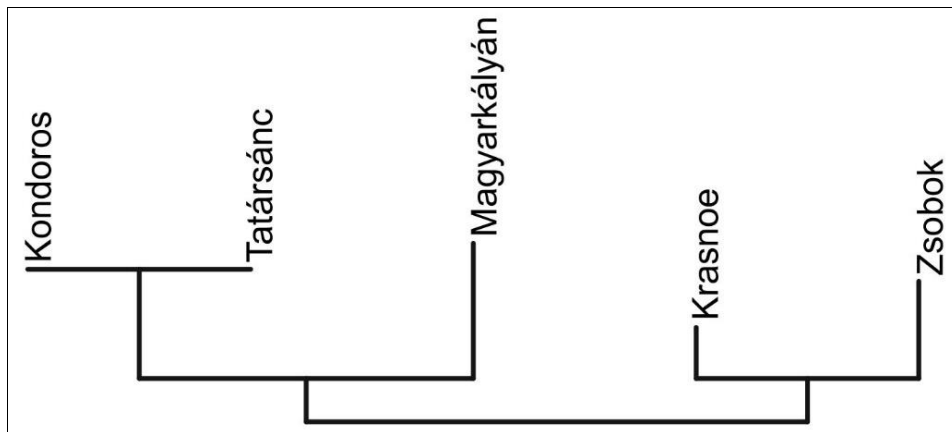
**Figure 3.** Genetic differentiation of the studied populations visualised using principal coordinate analysis. The populations, represented by dots, are connected by a minimum spanning tree. The first two axes represent 51.5% and 40.5% of variation, respectively.

**6. táblázat:** A vizsgált populációk közti páronkénti torzítatlan Nei-féle genetikai távolság GenALEX szoftverben számítva.

**Table 6:** Pairwise genetic distance matrix calculated from unbiased Nei's genetic distance in GenALEX.

	Magyarkályán	Kondoros	Tatársánc	Krasnoe	Zsobok
Magyarkályán	-				
Kondoros	0,056	-			
Tatársánc	0,037	0,000	-		
Krasnoe	0,041	0,078	0,050	-	
Zsobok	0,071	0,066	0,045	0,029	-

Az eredmények alapján – hasonlóan a genetikai differenciáció mértékénél látottakhoz – meglehetősen szerény genetikai távolságokat látunk. Ha a 6. táblázat mátrixát felhasználjuk szomszéd-csatolás módszerével történő fa-építésben, akkor a genetikai távolságból építhető genetikai fát kapunk, ami a populációk közötti genetikai viszonyt jellemzi (4. ábra).



**4. ábra** A populációk páronkénti torzítatlan Nei-féle genetikai távolsága alapján épített szomszéd-csatolási fa, mely kifejezi a populációk közötti genetikai viszonyt.

**Figure 4.** Neighbour-Joining tree representing the genetic distance between the studied populations based on pairwise unbiased Nei's genetic distances.

A genetikai távolságok alapján képzett fa alapján a legfontosabb megállapítás, hogy a hazai populációk között nincs genetikai távolság (lásd 4. ábra és 6. táblázat). A hazaiak nem állnak sokkal közelebb az erdélyi populációkhoz, mint az oroszországihoz, azonban ez a viszonylag kevés genotipizált lókuszt és a köztes populációk mintázásának hiánya miatt is lehet.

#### **Demográfiai folyamatok tesztelése, palacknyak-hatás vizsgálata**

A populációk allélösszetétele alkalmas a múltban lezajlott jelentősebb demográfiai változások kimutatására is, elsősorban a populáció méretének hirtelen összezsugorodásából származó ún. palacknyak-hatás (bottleneck effect) kimutatására. Egy hirtelen, erős egyedszám-csökkenés – ami gyakorta figyelhető meg természetvédelmi jelentőségű fajok populációinál – természetesen a genetikai diverzitás (allélszám és heterozigócia) csökkenésével jár. Megfigyelték ugyanakkor, hogy az allélszám (A) gyorsabban és hamarabb csökken, mint a populációra jellemző heterozigótaság ( $H_e$ ), azaz heterozigóta többlet érzékelhető (CORNUET – LUIKART 1996). Erre alapozva a fenti szerzők leírtak több statisztikai módszert, amely alkalmas a palacknyak-hatás kimutatására populációgenetikai adatok alapján, és létrehoztak egy programot is (BottleNeck) ennek elvégzésére. A kis egyedszámok és viszonylag kevés lókuszt esetén – amilyen a miénk is – két teszt alkalmas a demográfiai hatás kimutatására: az ún. "Wilcoxon signed-rank test", mely elsősorban régebben (2–4  $N_e$  generációnyi) lezajlott palacknyak folyamatra érzékeny; illetve az ún. „mode-shift test”, mely pedig a közelmúltbeli (utóbbi pár tucat generáció) demográfiai visszaesések hatását jelzi (LUIKART – CORNUET 1998). Az utóbbi teszt az allélek eloszlását teszteli, amely – bottleneck elmaradása esetén – ún. normál L-alakot mutat. A fenti teszteket BottleNeck v.1.2.02 szoftverben a mi adatainkra lefuttatva egyértelmű

eredményeket kaptunk (7. táblázat): mindkét magyarországi populáció szignifikáns jelét mutatja a múltban bekövetkezett jelentős demográfiai csökkenésnek mindkét időtávlatban.

**7. táblázat** A múltbeli palacknyak-hatás a vizsgált populációkban. N – átlagos mintaszám; k – átlagos allélszám a polimorf lókuszon; \* – szignifikáns érték.

**Table 7.** Past population bottlenecks in the studied populations. N – average sample size; k – average allele number on polymorphic loci; \* - significant value.

Populáció	N	k	Wilcoxon sign-rank (one tail for H excess)	mode shift
Kondoros	28	2,6	0,03125*	eltolódott
Tatásánc	28	3	0,03125*	eltolódott
Magyarkályán	22,8	2,8	0,1875	normál L-alak
Zsobok	28	3	0,125	normál L-alak
Krasnoe	28	3,6	0,8125	normál L-alak

## Összefoglalás

### A kondorosi és tatársánci *Salvia nutans* populációk populációgenetikai helyzete

Vizsgálatainkban a tatársánci és kondorosi bókoló zsálya állományokat hasonlítottunk össze hat, *Salvia officinalis*-ban leírt, de a célfajunkba átvihetőnek talált mikroszatellit lókuszt alapján két erdélyi (Zsobok és Magyarkályán), valamint egy Ny-országi (Krasnoe) populációval. A lókuszt fluoreszcensen jelölt primerekkel szaporítottuk fel és a populációt reprezentáló mintaszámon ( $N_{\text{átlag}}=13,6$ ) genetikai analizátoron futtattuk. Az így genotipizált öt populációt változatos populációgenetikai módszerekkel elemeztük, hogy azok alapvető populációgenetikai jellemzőit feltárjuk. A tesztek előtt megvizsgáltuk a null allélek jelenlétét, és az összes populáció esetén öt lókuszon ezek hiányát tapasztaltuk, valamint Hardy-Weinberg-egyensúlyt feltételezhettünk; ezen öt lókuszzal folytattuk a további tesztek. Genetikai diverzitás tekintetében szembeötlően nagy heterozigotáságot kaptunk a hazai állományokban; de ez nem kiemelkedően magas érték, hiszen Nybom (2004) meta-analízise alapján a hosszú-életű, regionális elterjedésű, keresztbeporzó növényfajok genetikai diverzitása 0.6 körül alakul. A beltenyésztettség mértéke is egyformán nagyon alacsonynak adódott minden populációban, amely valószínűleg a faj idegenmegporzást elősegítő pollinációs stratégiájából adódik. A vizsgált populációk között viszonylag csekély genetikai differenciációt találtunk; a hazai két populáció között elenyésző volt a differenciáció mértéke, azaz ezek a populációk a vizsgált lókuszt tekintetében lényegében véve nem különböznek egymástól. Nagy valószínűséggel ezek az állományok egy korábbi, összefüggő meta-populáció máig fennmaradt töredékei, azaz a közöttük lévő csekély különbség a múltbeli összetartozásból adódik. Az egyes állományok egymástól viszonylag csekély genetikai távolságra vannak, egymáshoz legközelebb a hazai állományok találhatók, míg mindtől legtávolabb a földrajzilag kilógó oroszországi populáció van (lásd 1. ábra). A magyarországi állományok számottevően eltérnek az erdélyiektől, feltehetőleg nem a (vizsgált) erdélyi populációk „alföldre származott” előőrsei. Az allélösszetétel vizsgálata kimutatta, hogy a vizsgált populációk közül a hazaiak estek át közelmúltbeli egyszám-esésből adódó palacknyak-hatáson, igaz, még így is jelentős allélváltozatossággal bírnak. Összességében a hazai állományok jelentős genetikai diverzitást hordoznak, a két populáció valójában egy nagyobb populáció két szubpopulációjának tekinthető.



Érdeemes megvizsgálni eredményeinket kissé nagyobb léptékben is. Ha elfogadjuk azt a feltételezést, amit Soó (1931) óta tényként kezelünk, hogy a hazai sztyeppreliktumok egy posztglaciális felmelegedési időszak keletről származó reliktumai, akkor jogosan várhatjuk, hogy a „központ-perem” hipotézisnek (leírását lásd ECKERT *et al.* 2008) megfelelően a Kárpát-medencében élő állományok az evolúciós közelmúltban meglepedett, peremi populációk („sztyeppreliktumok”). Ez esetben őket alacsony genetikai diverzitás és magas genetikai differenciáció jellemzi. Ehhez képest azt tapasztaltuk, hogy noha egymáshoz viszonyítva jelentős a populációk közötti genetikai differenciáció, a populációkon belüli genetikai diverzitás magas. Ez felveti annak a lehetőségét, hogy máshogyan kell tekintenünk a Kárpát-medencei bókoló zsálya populációk evolúciós történetére, mert nem feleltethetők meg a központ-perem hipotézis által leírtnak. Elképzelhető, hogy a bókoló zsálya állományai sokkal inkább az európai melegkedvelő flóra áradinamikáját jellemző „hátsó perem-előretörő perem” hipotézis jellemzi (leírását lásd HAMPE – PETIT 2005), illetve a populációk eltérő története magyarázza eltérő genetikai mintázatukat (PIRONON *et al.*, 2015). Ennek eldöntésére sokkal sürűbben szükséges mintázni a bókoló zsálya áréáját (lásd 1. ábra) és populációnként több lókus vizsgálatra szükséges.

### **Tanulságok és következtetések a hazai állományok természetvédelmi kezelése számára**

A tatársánci és kondorosi bókoló zsálya állományok populációgenetikai jellemvonásai azt a meglepő eredményt hozták, hogy a hazai, kisméretűvé zsugorodott állomány még mindig igen jelentős genetikai diverzitást hordoz. Erre a magas genetikai diverzitásra alapozva egy mesterséges szaporítási programmal viszonylag jól visszaállítható az eredeti populációk genetikai diverzitása, azaz a kimutatható palacknyak-hatás minden bizonnyal viszonylag jól helyreállítható. A két állomány populációgenetikailag egységes populációnak tekinthető, azaz az egyedek átvitele a két populáció között valószínűleg nem tekinthető az őshonos genetikai állományba történő durva beavatkozásnak. Pontosabban fogalmazva a hazai állományok közötti kis genetikai távolság, illetve genetikai differenciáció roppant valószínűtlenné teszi a „vérfrissítési leromlás” bekövetkezését. Ugyanakkor a hazai állományok a vizsgált erdélyi állományoktól jelentős mértékben differenciálódtak, ami alapján külön evolúciós egységnek tekinthetőek. Emiatt a hazai állományok genetikai „vérfrissítése” erdélyi forrásból nem szerencsés, mert valószínűleg a hazai állományok az egykori Pannon medencében jellemző, itt kialakult leszármazási vonalat képviselik, melytől az erdélyi ág eltérő. Mindazonáltal a hazai állományok nem is szorulnak erdélyi vérfrissítésre, mert magas genetikai diverzitásuk alapján alkalmasak a populációk mesterséges felszaporítására, akár egyedek populációk közötti cseréjével is. Új állományok létesítésekor pedig mindkét megmaradt hazai populáció felhasználható forrásként, akár kevert új állományok létrehozásában is.

### **Köszönetnyilvánítás**

Köszönjük Nigel Spring angol nyelvi lektorálását, valamint lektoraink, Dr. Csergő Anna Mária és Dr. Kusza Szilvia munkáját. Nagyon köszönjük a terepi mintázások során nyújtott segítségét az alábbi kollégáknak: Bartha László, Dr. Cserkész Tamás, Czabán Dávid, Sallainé Kapocsi Judit, Szatmári Lajos. Köszönjük a laboratóriumi vizsgálatok során Lukács-Mosolygó Ágnes segítségét, valamint Ivan Radosavljević tanácsait. Itt is köszönjük a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóságnak munkánk kezdeményezését és támogatását. Nagyon köszönjük a Debreceni Egyetem Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola támogatását is.

### Irodalom

- ALLENDORF F. W. – LUIKART G. H. – AITKEN S. N. (2013): *Conservation and the genetics of populations*, 2nd Edition Wiley-Blackwell, London. 610 pp.
- CLABEN-BOCKHOFF R. – SPECK T. – TWERASER E. – WESTER P. – THIMM S. – REITH M. (2004): The staminal lever mechanism in *Salvia* L. (Lamiaceae): a key innovation for adaptive radiation? – *Organisms Diversity & Evolution* 4:189–205.
- CLABEN-BOCKHOFF R. – WESTER P. – TWERASER E. (2003): The staminal lever mechanism in *Salvia* L. (Lamiaceae) – a Review. – *Plant Biology* 5: 33–41.
- CORNUET J. M. – LUIKART G. (1996): Description and power analysis of two tests for detecting recent population bottlenecks from allele frequency data. – *Genetics* 144: 2001–2014.
- DIERINGER D. – SCHLÖTTERER C. (2003): MICROSATELLITE ANALYSER (MSA): a platform independent analysis tool for large microsatellite data sets. – *Molecular Ecology Notes* 3: 167–169.
- ECKERT C. G. – SAMIS K. E. – LOUGHEED S.C. (2008): Genetic variation across species' geographical ranges: the central–marginal hypothesis and beyond. – *Molecular Ecology* 17: 1170–1188.
- FRANKHAM R. – BALLOU J. D. – BRISCOE D. A. (2004): *A primer of conservation genetics*. Cambridge University Press, Cambridge. 220 pp.
- FRANKHAM R. – BALLOU J. D. – RALLS K., ELDRIDGE M. – DUDASH M. R. – FENSTER C. B. – LACY R. C. – SUNNUCKS P. (2017): *Genetic management of endangered animal and plant populations*. – Oxford University Press, Oxford. 401 pp.
- GOUDET J. (2001): FSTAT, a Program to Estimate and Test Gene Diversities and Fixation Indices Version 2.9.3. Available from [www.unil.ch/izea/software/fstat.html](http://www.unil.ch/izea/software/fstat.html).
- HAMMER O. – HARPER D. A. T. – RYAN P. D. (2001) PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. – *Palaeontologica Electronica* 4 (1) 9 pp.
- HAMPE A. – PETIT R. J. (2005) Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. – *Ecology Letters* 8: 461–467.
- JAKAB G. (2012): Kónya zsálya (*Salvia nutans*). – In: JAKAB G. (szerk.): *A Körös-Maros Nemzeti Park növényvilága*. – Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas. pp.: 332–333.
- JAKAB G. – SALLAINÉ KAPOCSI J. (2005) KvVM Természetvédelmi Hivatal fajmegőrzési tervek. Bókoló zsálya (*Salvia nutans*). *kézirat*. elérhető: [http://www.termeszetvedelem.hu/\\_user/downloads/fajmegorzesi%20tervek/BokoloZsalya.pdf](http://www.termeszetvedelem.hu/_user/downloads/fajmegorzesi%20tervek/BokoloZsalya.pdf) [hozzáférés dátuma: 2020. május 14.]
- JOVANOVIĆ S. – LAKUŠIĆ D. (szerk.) (2006): *Ugrožene biljke Srbije [Szerbia veszélyeztetett növényei]*. – Antić Jovan SZGR, Beograd. 95 pp.
- MALKÓCS T. – LACZKÓ L. – BERECZKI J. – MEGLÉCZ E. – SZÖVÉNYI P. – SRAMKÓ G. (2020): Development and characterization of novel SSR markers in the endangered endemic species *Ferula sadleriana*. – *Applications in Plant Sciences* 8 (2): e11321.
- MOLECULAR ECOLOGY RESOURCES PRIMER DEVELOPMENT ET AL. (2010): Permanent Genetic Resources added to Molecular Ecology Resources Database 1 October 2009–30 November 2009. – *Molecular Ecology Resources* 10: 404–408.
- NEI M. – TAJIMA F. – TATENO Y. (1983): Accuracy of estimated phylogenetic trees from molecular data. – *Journal of Molecular Evolution* 19: 153–170.
- NYBOM H. (2004): Comparison of different nuclear DNA markers for estimating intraspecific genetic diversity in plants. – *Molecular Ecology* 13: 1143–1155.
- PEAKALL R. – SMOUSE P. E. (2012): GenAIEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research—an update. – *Bioinformatics* 28: 2537–2539.

- PIRONON S. – VILLELLAS J. – MORRIS W.F. – DOAK D.F. – GARCÍA, M.B. (2015): Do geographic, climatic or historical ranges differentiate the performance of central versus peripheral populations? – *Global Ecology and Biogeography* 24: 611–620.
- RADOSAVLJEVIĆ I. – JAKSE J. – JAVORNIK B. – SATOVIĆ Z. – LIBER Z. (2011): New microsatellite markers for *Salvia officinalis* (Lamiaceae) and cross-amplification in closely related species. *American Journal of Botany* 98: e316–e318.
- RADOSAVLJEVIĆ I. – SATOVIĆ Z. – JAKSE J. – JAVORNIK B. – GREGURAŠ D. – JUG-DUJAKOVIĆ M. – LIBER Z. (2012): Development of new microsatellite markers for *Salvia officinalis* L. and its potential use in conservation-genetic studies of narrow endemic *Salvia brachyodon* Vandas. – *International Journal of Molecular Sciences* 13: 12082–12093.
- RUPRECHT E. – SZABÓ A. – ENYEDI M. Z. – DENGLER J. (2009): Steppe-like grasslands in Transylvania (Romania): characterisation and influence of management on species diversity and composition. – *Tuexenia* 29: 353–368.
- SRAMKÓ G. – MOLNÁR V. A. – HAWKINS J. A. – BATEMAN R. M. (2014): Molecular phylogeny and evolutionary history of the Eurasian orchid genus *Himantoglossum* s.l. (Orchidaceae). – *Annals of Botany* 114 (8): 1609–1626.
- SZCZECIŃSKA M. – SRAMKÓ G. – WOŁOSZ K. – SAWICKI J. (2016): Genetic diversity and population structure of the rare and endangered plant species *Pulsatilla patens* (L.) Mill in East Central Europe. – *PLoS One* 11(3): e0151730.
- SOÓ R. (1931) A magyar puszta fejlődéstörténetének problémája. – *Földrajzi Közlemények* 59 (1–3): 1–17.
- SOÓ R. (1942): Az Erdélyi Medence endemikus és reliktum növényfajai. – *Acta Geobotanica Hungarica* 5 (1): 141–183.
- VAN OOSTERHOUT C. – HUTCHINSON W. F. – WILLS D. P. M. – SHIPLEY P. (2004): MICRO-CHECKER: software for identifying and correcting genotyping errors in microsatellite data. – *Molecular Ecology Notes* 4: 535–538.
- WEIR B. S. – COCKERHAM C. C. (1984): Estimating F-Statistics for the analysis of population structure. – *Evolution* 38: 1358–1370.

Authors' addresses:

Sramkó Gábor  
MTA-DE „Lendület” Evolúciós  
Filogenomikai Kutatócsoport  
Debreceni Egyetem TTK Növénytani  
Tanszék  
H-4032, Debrecen  
Egyetem tér 1.  
sramko.gabor@science.unideb.hu

Laczkó Levente  
MTA-DE „Lendület” Evolúciós  
Filogenomikai Kutatócsoport  
Debreceni Egyetem TTK Növénytani  
Tanszék  
H-4032, Debrecen  
Egyetem tér 1.  
nagyonlevente@gmail.com

## Javaslatok természetvédelmi gyeprekonstrukciók tervezéséhez két Körös–Maros közti védett terület példáján

Molnár Ábel Péter

### Abstract

**Proposals for planning grassland restoration activities for nature conservation purposes on the example of two protected areas from the Körös–Maros Interfluve:** In the Great Hungarian Plain, species-poor grasslands are regenerating in the old-fields instead of the more species-rich primary loess grasslands. The main cause of the lack of species is most probably the low intensity of propagule arrival. Several loess grassland specialists, if they succeed to enter a young fallow through targeted or spontaneous colonization, can easily colonize locally till the closure of the grassland (20–30 years). In the present study, we aim to formulate recommendations for the species enrichment of the base matrix of old-field grasslands developed on loess grasslands and for the propagation of endangered loess grassland species using the example of two protected areas (Körös–Maros National Park: Kígyósi-pusztá, Csanádi-puszták). Based on the precautionary principle, we developed a set of rules for species propagation. This set of rules is based on the following zones: (1) *target area* (the area meant to be improved through grassland restoration: the two protected areas taken separately); (2) *narrow surrounding landscape* (the area related to the target area based on its vegetation history and surface development: a 5 km buffer around the two target sites); (3) *landscape segment* (the target site and the narrow surrounding landscape taken together); (4) *region* (the largest landscape environment encompassing the habitat in discussion, the Körös–Maros Interfluve). According to the set of rules for species propagation, the native species occurring within the landscape segment can be propagated only with propagules originating from the landscape segment, while the endangered species (if no recent data is available from within the landscape segment) can be translocated into the target area even from outside the landscape segment (but only exclusively from the Körös–Maros Interfluve), if their preferred soil type is present and their introduction does not represent potential ecological risks (this latter condition can be evaluated solely by a professional committee). The aim of the propagation of the species occurring within the landscape segment is promoting the long-term arrangement of the fallow grasslands, while in the case of the endangered species it is strictly the protection of the native genome of the species within their native landscape. We have also formulated theory-based technological recommendations for the practical implementation of the species propagations (collection of propagules, multiplication, seeding out). When formulating the proposals of this study, we aimed to respect some general rules, which can be adapted also for other regions and habitats, and thus refined. In this way, these proposals could help future planning and implementation of grassland restoration for nature conservation.

**Keywords:** Körös–Maros interfluve, Pannonic loess steppic grasslands (6250), planning of nature conservation interventions, grassland reconstruction, habitat restoration, precautionary principle, species translocation rules

**Kulcsszavak:** Körös–Maros köze, síksági pannon lösztyepppek (6250), természetvédelmi beavatkozások tervezése, természetvédelmi gyeprekonstrukció, élőhely-restauráció, elővigyázatosság elve, fajterjesztési szabályrendszer

## Bevezetés

A természetes élőhelyek drasztikus pusztulása jellemezte az elmúlt évszázadokat egész Európában. Magyarországon a 18. században még meglévő síksági löszös talajok gyepeinek 98%-a semmisült meg az elmúlt három évszázad során (BIRÓ *et al.* 2018), ezzel hazánk egyik legkritikább élőhelyévé váltak a síksági pannon löszsziepppek (Natura 2000 kód: 6250\*) (MOLNÁR *et al.* 2014).

A természetvédelem hatékonyságának növekedésével a természetközeli élőhelyek megőrzése mellett egyre nagyobb hangsúlyt kap az élőhelyek helyreállítása (CHOI *et al.* 2008, BAKKER 2013). A síksági pannon löszsziepppek védelmében és helyreállításában hazánkknak kiemelt szerepe van (EEA 2007).

A Körös–Maros Nemzeti Park területén az utóbbi évtizedek természetvédelmi törekvéseinek köszönhetően nagy területen alakultak ki síksági pannon löszsziepp (továbbiakban löszgyep) termőhelyű parlagok, melyeken 20–30 év alatt egy generalista növényfajok dominálta gyep stabilizálódott (MOLNÁR *et al.* 2016, MOLNÁR 2018). A táj idősebb parlagjaiból kiindulva nem várható lényeges spontán fajgazdagodás (MOLNÁR – BOTTA-DUKÁT 1998, MOLNÁR 2018, CSATHÓ 2010), mely az Alföld egyéb részeinek hasonló termőhelyű parlagjaira is igaz (VALKÓ *et al.* 2016, TÖLGYESI *et al.* 2019). A löszgyepek karakteradó fajai tehát nem jelennek meg kellő mennyiségben spontán, ezáltal nem jönnek létre azok a diverz löszgyepek, melyek a szántás során elpusztultak.

Számos karakteradó faj, amennyiben betelepítéssel vagy spontán betelepüléssel megjelent a fiatal parlagon, lokálisan jól kolonizál a gyepszövet záródásáig (20–30 év). Ennek ellenére nagy területeken találunk fajszegény parlagokat, melynek fő okát a propagulum-bejutás korlátozottságában látjuk (vö. HALASSY *et al.* 2019).

A Körös–Maros közti (más néven Maros–Körös közti) löszgyep-termőhelyű parlaggyepek fajkészletét – az eddigi tapasztalatok alapján – hatékonyan lehet gazdagítani a nehezen terjedő löszgyepfajok propagulumainak bevitelével (pl. mag, inda-növény, palánta) (NÉMETH *et al.* 2014), hasonlóan más tájak parlagjaihoz (pl. KISS *et al.* 2016, KÖVENDI-JAKÓ *et al.* 2019).

Jelen tanulmányban javaslatokat fogalmazunk meg a löszgyepi fajok elővigyázatosság elvére épülő terjesztése és a parlaggyepek alpmátrixának fajgazdagítása kapcsán, továbbá technológiai javaslatokat teszünk ezek hatékony kivitelezésére (pl. gyökérkonkurencia csökkentése fogashengerrel). Jelen cikk a „A Körös–Maros Nemzeti Park jövőbeli löszgyeprekonstrukcióinak koncepcionális megalapozása” (MOLNÁR 2019) című tanulmányban megfogalmazott, véleményezések alapján átdolgozott javaslatokat tartalmazza.

Hazánkban napjainkban is már több gyeprekonstrukciós munkát folyik, és a jövőben ezek még szélesebb körű alkalmazása várható (vö. WILSON 2010), ezért javaslatainkat egyben vitaanyagként is szánjuk (pl. alapelvek következetessége, más területekre való adaptálhatósága).

## Anyag és módszer

### A vizsgálati terület

A javaslatok két mintaterülete a Körös–Maros Nemzeti Parkban, a Körös–Maros közének középső részén található Kigyósi-pusztá és Csanádi-puszták részterületeken található (5. ábra).

Mindkét területen az évi átlaghőmérséklet 10–11 °C, az átlagos éves csapadékösszeg 550–600 mm körül alakul. Szubkontinentális és szubmediterrán hatásokkal jellemezhető erdősszieppklíma van jelen, zonális gyepei ennek megfelelően rétsziepppek (lásd részletesebben MOLNÁR – DEMETER 2020). A két mintaterület megmaradt természetes növényzetét szikések dominálják (főleg szolonyec szikések).

Mindkét terület növényzete jól feltártnak tekinthető (pl. Kígyósi-pusztá: KERTÉSZ 2002, KERTÉSZ 2005, MARGÓCZI – KERTÉSZ 2009, ARADI 2012, CZANKA 2012, JAKAB 2013, MOLNÁR 2017, MOLNÁR 2018; Csanádi-puszták: MOLNÁR 1992, MOLNÁR – MOLNÁR 2013, CSATHÓ – BALOGH 2016, CSATHÓ *et al.* 2016, MOLNÁR *et al.* 2016, MOLNÁR – BALOGH 2019; JAKAB 2012, KMNP Biotikai Adatbázisa, Magyarország Flóratérképezési Adatbázisa).

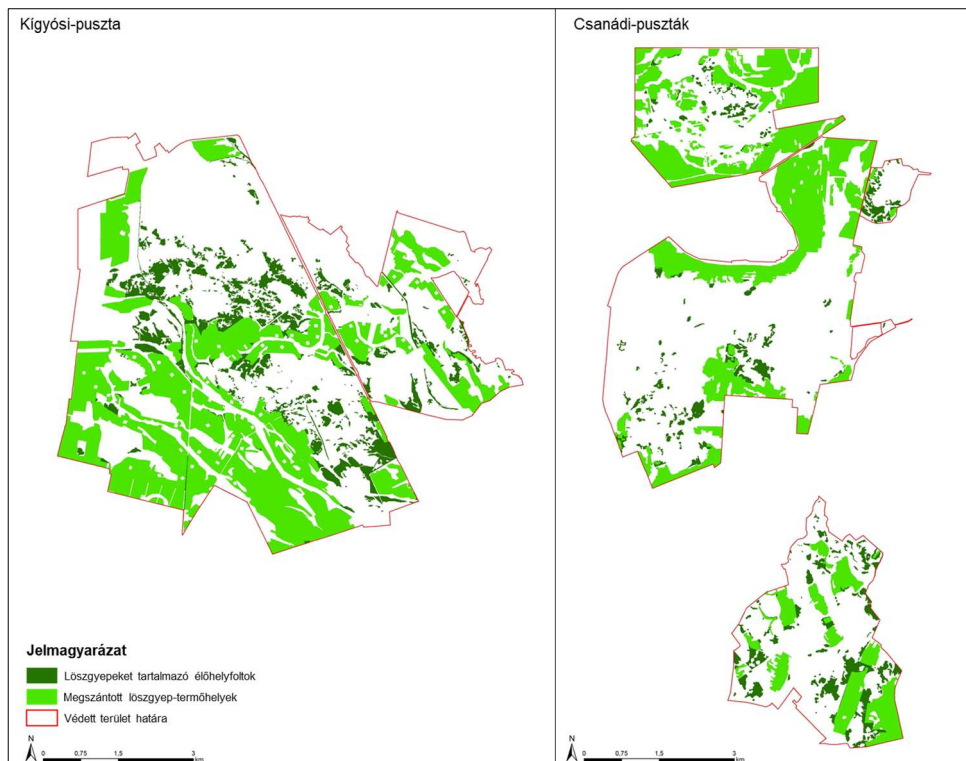
Mindkét területen a löszgyepek zömében a szikes mozaikokban maradtak fenn. A nagyobb kiterjedésű hátaikon található állományait az elmúlt évszázadokban szinte teljesen felszántották, keskeny mezsgyéekben maradtak csak meg elsődleges foltok (MOLNÁR 1992, 1996).

A löszgyepek csernozjom talajon (PENKSZA *et al.* 2000), a szikesekből kiemelkedő szigeteken és a környező hátaikon találhatóak, huzamos ideje erős és közepes legeltetéssel hasznosítottak. Strukturális felépítésükre jellemző a pázsitfűvek magas aránya, melybe – főleg a természetesebb állományokban – nagy mennyiségű kétszikűfaj elegyedik. Legjellemzőbb karakteradó fajaik (a teljesség igénye nélkül): *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Koeleria cristata*, *Phlomis tuberosa*, *Potentilla arenaria*, *Salvia austriaca*, *S. nemorosa*, *Sternbergia colchiciflora*, *Thalictrum minus*, *Thymus glabrescens*, *Veronica prostrata*; továbbá ritka, lokális karakteradó fajaik: *Adonis vernalis*, *Astragalus exscapus*, *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*, *Chrysopogon gryllus*, *Anchusa barrelieri*, *Dianthus pontederæ*, *Euphorbia seguieriana*, *Inula germanica*, *Ranunculus illyricus*, *Rhinanthus rumelicus*, *Rosa gallica*, *Betonica officinalis*.

Mindkét területen az 1990-es évek végén és a 2000-es években nagy területen történt természetvédelmi célú szántófelhagyás, zömében löszgyep-termőhelyen (BARCZI *et al.* 2010). Jellemzően spontán gypesedéssel vagy lucernával történt a felhagyás, mely helyenként fajszegény magkeverékekkel lett felülvetve (Forgách Balázs, Balogh Gábor, Bánfi Péter szóbeli közlése). A parlaggyepeket kaszálással és/vagy legeltetéssel hasznosítják.

A két mintaterületen a szántók lucerna nélküli felhagyását követően az első években egy- és kétszikűek (pl. *Bromus* spp., *Cirsium arvense*, *Carduus* spp.) dominálta magaskórós, eutróf növényzet fejlődik ki. Amennyiben lucernával történik a felhagyás ez a stádium elmarad, ugyanis a lucerna fokozatos kipusztulásával párhuzamosan (5–10 év) – rendszeres kaszálás és legeltetés mellett – gyeses fizionómiájú növényzet jön létre (hasonlóan: TÖRÖK *et al.* 2011, KELEMEN *et al.* 2017). Mindkét esetben a megtelepedő évelő egyszikűek (pl. *Poa angustifolia*, *Festuca rupicola*) fokozatosan növekvő foltokat alakítanak ki, és 20–30 év után egy stabilnak tekinthető gypeszövetet hoznak létre, melyben nyíltabb (értsd: pionírabb) foltok csak a természetes bolygatásoknak köszönhetően alakulnak ki (pl. vaddisznótúrás, varjúszántás) (SALLAINÉ KAPOCSI 2008, CZANKA 2012, MOLNÁR *et al.* 2016, MOLNÁR 2018). A parlaggyepeken rendszeres kezelés mellett nem figyelhető meg cserjésedés, a kezelés elmaradásával ritkás cserjések alakulnak ki néhány évtizedes időleptékben (pl. *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Rosa rubiginosa*).

Mindkét területen az elsődleges löszgyepek és a megszántott löszgyep-termőhelyű parlagok mozaikosan helyezkednek el (lásd 1. ábra).



**1. ábra** A Kígyósi-puszta és a Csanádi-puszták elsődleges lőszgyepeket tartalmazó élőhelyfoltjai (sötét zöld) és megszántott lőszgyep-termőhelyei (világos zöld).

**Figure 1.** Habitat patches containing primary loess grasslands (dark green) and ploughed loess grasslands (light green) from the Kígyósi plain and the Csanádi plains

### Javaslatok létrehozásának módszere

A „Körös–Maros Nemzeti Park jövőbeli lőszgyeprekonstrukcióinak koncepcionális megalapozása” című tanulmány elkészítése 2019-ben történt (MOLNÁR 2019), kivonatolása (jelen tanulmány) 2020-ban.

A MOLNÁR (2019) tanulmány elkészítését megelőzően elvégeztük mindkét célterület részletes élőhelyterképezését és élőhely-dinamikai elemzését (MOLNÁR *et al.* 2016, MOLNÁR 2018), a Dél-Tiszántúl növényzetének múltbeli és jelenlegi folyamatainak elemzését (MOLNÁR – DEMETER 2020), a két terület lőszgyep-termőhelyeire vonatkozó tájtörténeti, lőszgyep-dinamikai, parlag-dinamikai, és az általános biotikus és abiotikus tényezők irodalmainak feldolgozását. Továbbá áttekintettük a természetvédelmi tervezés főbb nemzetközi irodalmait (pl. ALEXANDER 2013, BAKKER 2013, EU: Natura 2000, IUCN 2013), a gyeprekonstrukciók európai (pl. CONRAD – TISCHEW 2011, ENGST *et al.* 2017, TÖRÖK *et al.* 2018) és hazai legújabb eredményeit (pl. TÖRÖK *et al.* 2010, NÉMETH *et al.* 2014,

VALKÓ *et al.* 2016, KÖVENDI-JAKÓ *et al.* 2019, TÖLGYESI *et al.* 2019, VALKÓ *et al.* 2020, KISS *et al.* 2020).

A tereptapasztalatok és az irodalmak alapján először egy helyzetelemzést készítettünk, melyre megoldási lehetőségeket vázoltunk fel. Ez alapján létrehoztunk egy szabályrendszert a fajok terjesztésére (zónarendszer, utasítási sor és hozzá kapcsolódó szabályok), illetve összegyűjtöttük a legfontosabb technikai kérdésköröket, majd ezek kidolgozásával részletesen elemeztük a releváns fajokat (kb. 460 taxon) a gyeprekonstrukciók szempontjából (terjeszthetőség, gyűjtés, telepítés stb.). Jelen közleményben e tanulmány (MOLNÁR 2019) kivonatolt, átdolgozott javaslatait tesszük közzé és egyben bocsátjuk nyílt vitára.

## Eredmények

### Parlaggyepek fajgazdagításának alapelvei

A Körös–Maros Nemzeti Park területén található löszgyep termőhelyű parlagokon több 10 év alatt sem várható lényeges spontán fajgazdagodás (MOLNÁR 1997, 1998, MOLNÁR – BOTTA-DUKÁT 1998, MOLNÁR 2018), miközben a karakteradó löszgyep-specialista fajok spontán megtelepült egyedei lokálisan jól kolonizálnak (néhány méteres körzetben) a parlag első 20–30 évében: a Csanádi-pusztákon egy 2004-ben felhagyott parlaggyepbe 2011–2012 során fajtelepítés történt (palánta és mag) (NÉMETH *et al.* 2014), majd néhány év után a löszgyepi specialista fajok erőteljes lokális terjeszkedésnek indultak a parcellán belül (2. ábra).

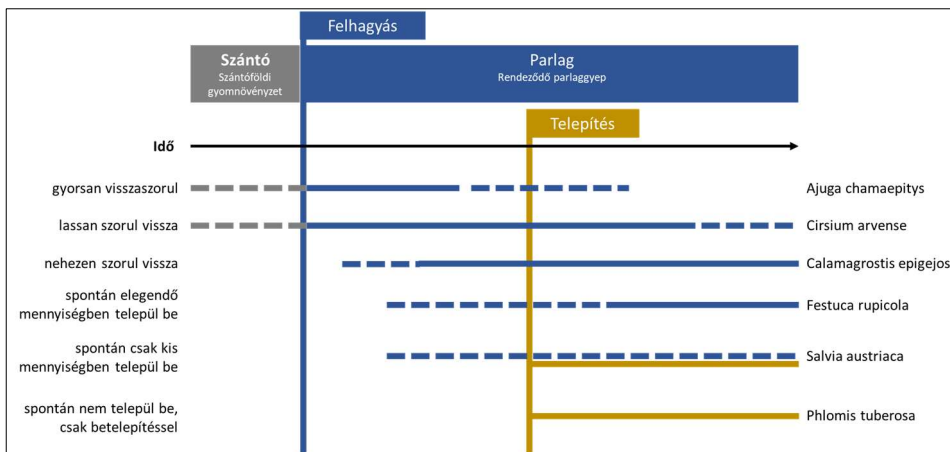


**2. ábra** Lokális terjedéssel meginduló fajgazdag rendeződés a Csanádi-puszták egyik löszgyep-rekonstrukciós parlagján 2019-ben (előtérben *Salvia austriaca*, *Euphorbia salicifolia*, *Linum austriacum*, *Astragalus cicer*, *Silene otites*, *Euphorbia cyparissias*, *Phlomis tuberosa*, *Thalictrum minus*)

**Figure 2.** Species-rich arrangement started from local spread in one of the old-field sites targeted for loess grassland restoration from the Csanádi plains, in 2019 (in the forefront *Salvia austriaca*, *Euphorbia salicifolia*, *Linum austriacum*, *Astragalus cicer*, *Silene otites*, *Euphorbia cyparissias*, *Phlomis tuberosa*, *Thalictrum minus*)



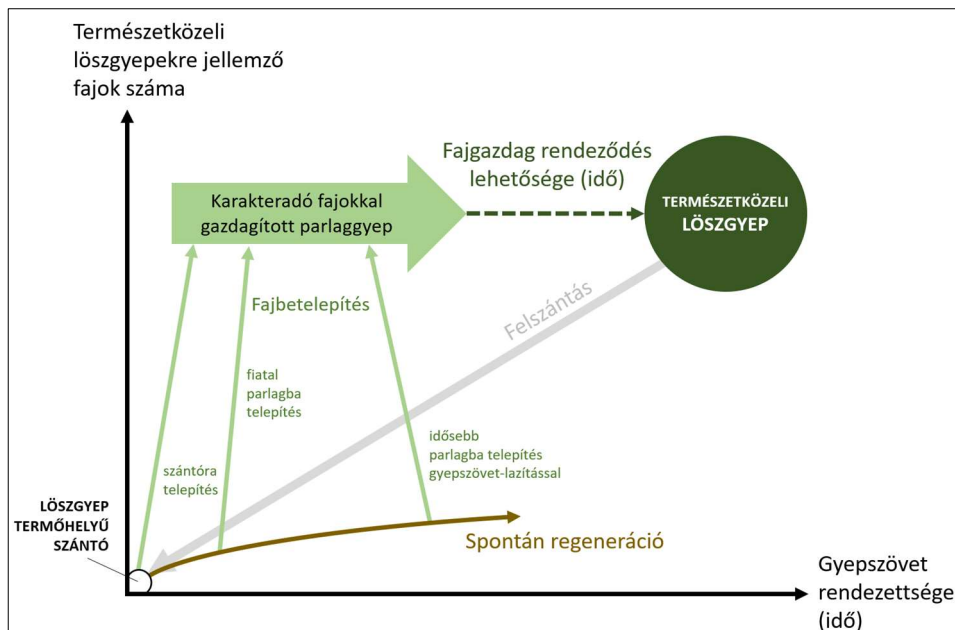
Az elmúlt években számos sikeres telepítési akció és ezek visszaellenőrzése történt meg, melyek tapasztalataként elmondható, hogy a Körös–Maros közének löszgyep-termőhelyű parlaggyepjeit hatékonyan lehet fajgazdagítani a gyengén vagy egyáltalán nem megtelepült specialista löszgyepi fajok propagulumainak bevitelével (elsődlegesen maggal, esetleg előnevelt palántával), hasonlóan más tájak parlagjaihoz (lásd KISS *et al.* 2016, KÖVENDI-JAKÓ *et al.* 2019). A gyeprekonstrukciók kiemelt feladata – ezek alapján – propagulum-bevitellel megsegíteni a nehezen betelepülő fajokat. A parlaggyepek alapmátrixának fajgazdagítása a spontán regeneráció útján kialakult, fajszegény stádiumban megragadt parlaggyepek fajkészletének gazdagítása a környező elsődleges löszgyepek elemeinek megtelepítésével. Tehát a spontán megtelepült fajok mellé a nehezen terjedő fajok betelepítése is megtörténik (3. ábra).



**3. ábra** Fajok visszazorulása, spontán betelepülése és tervszerű betelepítése a parlaggyep rendeződése során

**Figure 3.** Regression, spontaneous colonization and targeted colonization of species during the arrangement of a fallow grassland

A parlaggyepek hosszú időn keresztül történő kompozicionális rendeződés során alakulnak az elsődleges gyeppekhez hasonlóvá (BARTHA 2007, RUPRECHT *et al.* 2007, PRACH *et al.* 2007). A parlaggyepek rekonstrukcióját rövidtávon a fajkészlet gazdagításával tudjuk leghatékonyabban segíteni. Az elsődleges löszgyephez hasonlóvá váláshoz hosszú idő (sok tíz/néhány száz év) alatt megtörténő rendeződésre van szükség (4. ábra). A betelepítések célja, hogy a nehezen terjedő fajok részvételét a hosszú távú rendeződésben ne a betelepítési nehézségek korlátozzák. A telepítés célkitűzése a fajokat – minnél közelebből származó propagulummal – kellő egyedszámban megtelepíteni a parlaggyepekben ahhoz, hogy képesek legyenek részt venni lokális terjeszkedésükkel a hosszú távú rendeződésben.



4. ábra A löszgyeprekonstrukciók elméleti ábrája

Figure 4. Theoretical diagram of loess grassland restoration activities

Karakteradó fajnak azokat a fajokat tekintjük, melyeknek meghatározó szerepe van a löszgyepek strukturális és kompozicionális felépítésében. Egy faj lehet lokálisan karakteradó, amikor csak egy kis területen fordul elő (pl. *Adonis vernalis*), vagy általánosan karakteradó (pl. *Festuca rupicola*). Egy adott parlaggyep alapmátrixának fajgazdagításánál azokra a fajokra érdemes koncentrálni, amelyek a környezetében lévő elsődleges löszgyepekben karakteradók.

A fajok regionális genetikai jellegzetességei olyan információtartalommal bírnak, melyekről még csak sejtéseink vannak (lásd genetikai kutatások). Ezt az – egyelőre nagymértékben ismeretlen – rendszert nem célszerű természetvédelmi indokkal befolyásolni, megzavarni. Ezért a karakteradó fajok terjesztésénél fokozott elővigyázatosságra van szükség (lásd fajterjesztési szabályrendszer). Fajterjesztési javaslatainkat igyekeztünk az elővigyázatosság elve szerint (JONES 2005) meghatározni. Egy óvatos – de még hatékony és kivitelezhető – gyeprekonstrukciós eljárást tűztünk ki célul.

### Veszélyeztetett fajok védelme

A Dél-Tiszántúlon veszélyeztetett növényfajok védelmében a Körös–Maros Nemzeti Parknak kiemelt szerepe van. A veszélyeztetett fajok természetes előfordulási helyei gyakran számos – ma még többnyire ismeretlen – speciális életközösséget rejtnek (pl. mikorrhiza gombák, tápnövénysspecialista rovarok – lásd MERKL *et al.* 2014), ezért a meglévő elsődleges állományok megvédése és optimális természetvédelmi kezelése prioritásként kezelendő (CSATHÓ 2009).

Az elsődleges állományok védelme mellett (azaz nem helyett) – főleg a kisméretű fragmentekben előforduló populációk esetében – az állományok sérülékenysége miatt érdemes megfontolni a szikespuszták belsejében vagy peremén található parlagokra való betelepítés lehetőségét.

A nagyobb kiterjedésű védett területen belüli állományok létrehozása nem szabad, hogy az eredeti populációkat veszélyeztesse, kiemelt szerepük és védelmük intenzitásának csökkenését eredményezze. Az irányított terjesztésnek a célja csupán egy „genetikai vésztartalék” létrehozása a környező, a faj számára kedvező táj egyik mozaikjában (hogy ne csupán távoli botanikus kertekben legyenek élő példányok, amely egyébként ugyancsak kiemelten fontos).

Olyan szabályrendszert hoztunk létre, melyel meghatározható egy veszélyeztetett faj betelepíthetősége egy adott területre (lásd fajterjesztési utasítási sor).

## **A Körös–Maros közti löszgyepfajok terjesztési szabályrendszere**

### **Zónák meghatározása**

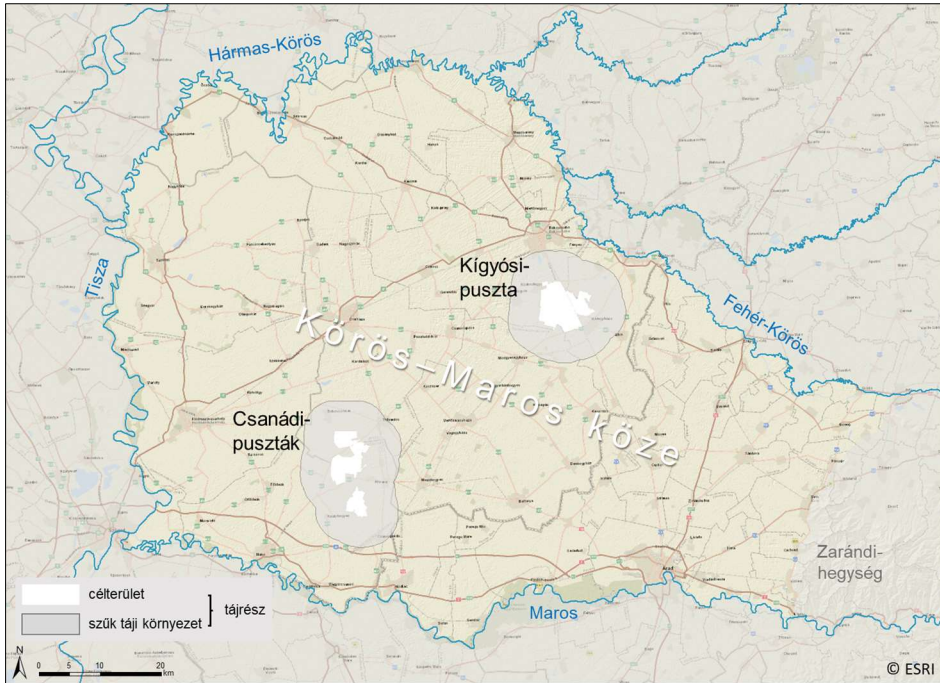
A fajok terjesztéséhez zóna-rendszert dolgoztunk ki, mely elemeit az alábbiak szerint definiálunk:

- célterület: az a területet, ahol a gyeprekonstrukcióval érintett parcellák elhelyezkednek;
- szűk táji környezet: a célterületet körülvevő táj azon része, amely a célterülethez vegetációtörténeti és felszínfejlődési tekintetben a leginkább hasonlónak mondható, illetve ahol a célterületen előforduló fajok potenciális spontán terjedésével és az állományok közötti génáramlással (pollen, mag) leginkább számolhatunk (a szűk táji környezetet kívül gyorsan csökken ezek esélye);
- tájrész: a célterület és a szűk táji környezetet együttesen;
- régió: az a területet, amely a vizsgált élőhelytípus szempontjából a legtágabb táji környezetnek tekinthető.

A tanulmányban ezeket az alábbiak szerint határoztuk le:

- célterület: két különálló célterületet hoztunk létre, egyiket a Csanádi-puszták védett terület, másikat a Kígyósi-puszták védett terület határaival definiáltunk;
- szűk táji környezet: a táji adottságok elemzése alapján, a vegetációtörténeti és populációgenetikai bizonytalanságokat szem előtt tartva mindkét esetben az adott célterület körül egy szabályos 5 km széles puffervalságként határoztuk meg;
- régió: a Dél-Tiszántúl zonális gyep típusának számító löszgyepek potenciális táji szintű előfordulásának határával húztuk meg, melyet a folyók utolsó természetes futásvonalával és a Zarándi-hegység szegélyével definiáltunk, és a továbbiakban Körös–Maros köze néven ezt a lehatárolást értjük.

A fajterjesztési szabályrendszerben szereplő területi lehatárolások az 5. ábrán láthatók.

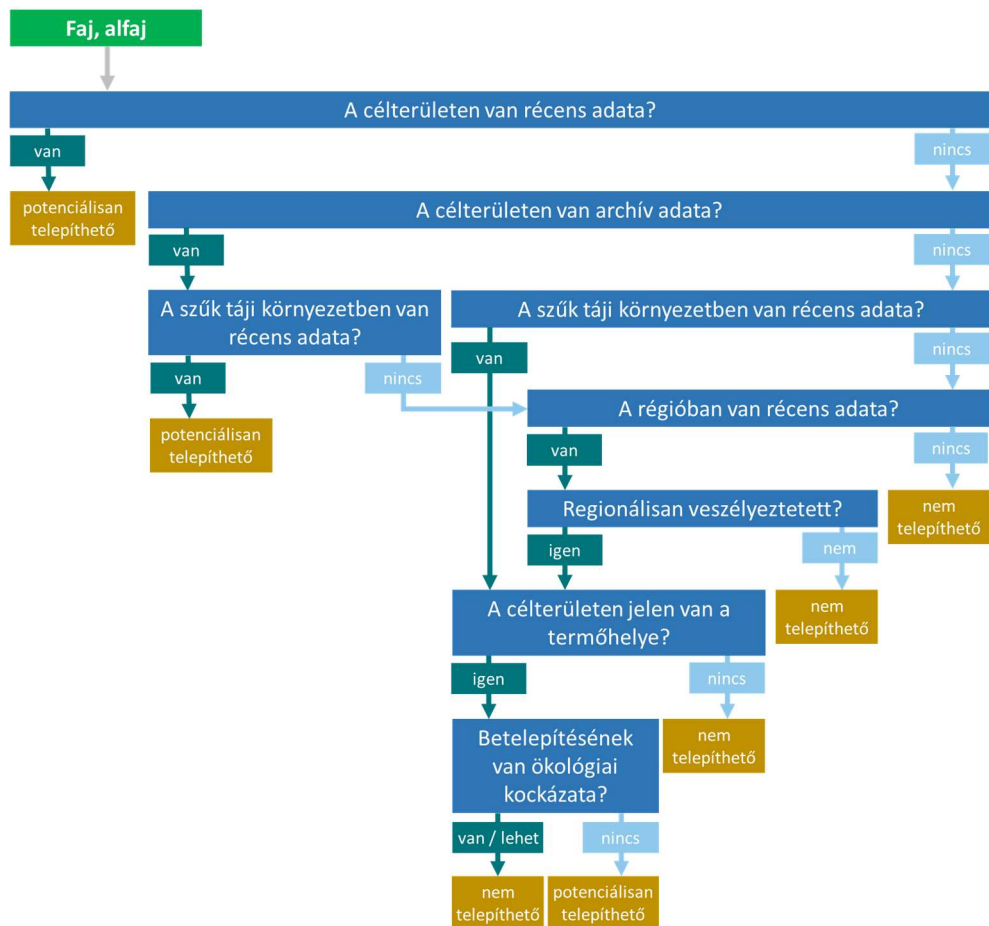


**5. ábra** A két célterület (Kígyósi-puszta, Csanádi-puszták), a hozzájuk tartozó szűk táji környezet (célterület és szűk táji környezet együtt: tájrész) és a régió (Körös–Maros köze) lehatárolása  
**Figure 5.** The Körös–Maros Interfluve (region) and the two target sites (Kígyósi plain, Csanádi plains) with their 5 km buffer (target sites and buffer together: landscape segment) used in the concept

### Egy faj terjeszthetőségének meghatározása

A fajok terjeszthetőségének meghatározása kapcsán utasítási sort hoztunk létre (6. ábra), melynek alaplogikája a következő:

- Ha előfordul a célterületen (Kígyósi-puszta; Csanádi-puszták), akkor potenciálisan telepíthető (lehetőleg a legközelebbi állományból, maximálisan a tájrészből).
- Ha kipuштult a célterületről, de regionálisan veszélyeztetett, akkor potenciálisan visszatelepíthető, de csak a régióon belülről.
- Ha a célterületről nincs adata, akkor a szűk táji környezetből potenciálisan be lehet telepíteni, ha jelen van a termőhelye, és nem hordoz ökológiai kockázatot (utóbbiról kizárólag szakmai bizottság dönthet).
- Ha nincs adata a tájrészben (célterület és szűk táji környezet együtt), de regionálisan veszélyeztetett (KMNP működési területén), akkor régió-honos genetikai állományának védelme érdekében régióon belülről (Körös–Maros köze) be lehet telepíteni (a forráspopuláció veszélyeztetése nélkül), ha jelen van a termőhelye és nem hordoz ökológiai kockázatot.
- Ha nincs adata a tájrészben, és nem veszélyeztetett regionálisan, akkor nem telepíthető be.
- Ha nincs a régióon (Körös–Maros köze) récents adata, akkor nem telepíthető be más régiókból.



**6. ábra** Fajterjesztési folyamatábra (utasítási sor)  
**Figure 6.** The species propagation flowchart (instruction-series)

Réccens adat alatt kizárólag olyan természetes előfordulást értünk, mely meglétéről van 50 éven belül megbízható adat. Ha az adat bizonytalan, vagy kiderül, hogy téves, akkor a 'nincs' válasszal kell lefuttatni az utasítási sort.

Archív adat a célterületre vonatkozó 50 évnél idősebb adat; továbbá minden mára szinte biztosan kipusztult állomány adata. Kipusztult állománynak tekintjük, ha erősen valószínűsíthető, hogy a faj célterületről adatolt állománya kipusztult (optimális kezelés mellett, több éven keresztül rendszeres kereséssel sem került elő). Kipusztult állományú fajt kizárólag a régió belülről szabad betelepíteni (veszélyeztetettet is), a lehető legközelebbi állományból, ugyanis egy faj akár huzamosan is lappanghat, újra előkerülése nem kizárt (pl. optimális kezelést követően), és előkerülés esetén nem szabad, hogy egy általunk betelepített régió kívüli állomány egyedei introgresszálják a helyi állományt.

Egy fajt abban az esetben tekintünk regionálisan veszélyeztetett státuszúnak, ha „A Dél-Tiszántúl növényfajainak vörös listája” (SALLAINÉ KAPOCSI *et al.* 2012) munkában a régió-adaptált IUCN besorolása veszélyeztetett (EN), kipusztulással veszélyeztetett (CR) vagy természetben kipusztult (EW).

Elsődlegesen a telepítési helyszínhez legközelebbi állományról gyűjtött propagulumot ajánlott használni (lásd MCKAY *et al.* 2005 ajánlásait), de ha ez nem alkalmas propagulum-gyűjtésre (sterilitás; kis populáció:  $<<50$  tő, BASEY *et al.* 2015, túlgyűjtés veszélye), akkor a tájrészben található távolabbi állományokat is érdemes használni, de a tájrészben kívülieket már nem (introgresszió esélye). Ha a tájrészben előforduló állományok nem alkalmasak propagulum-gyűjtésre, akkor megerősítésük, fejlesztésük az elsődleges cél.

A legtöbb faj esetében eldönthető, hogy termőhelye jelen van-e a célterületen. Amennyiben mégsem, további vizsgálatok, szakértők bevonása szükséges. Ha jelen van a termőhely, de túl kis méretű, és esetleg közvetlenül érintkezik is jó fajkészletű hasonló termőhelyű elsődleges élőhellyel (pl. úde gyeppel termőhelye a Csanádi-pusztákon, a Liliomos–Kerek-rét keleti parlagperemén), akkor nem ajánlott oda fajt betelepíteni. (*Termőhely* alatt a faj által preferált talajtani környezetet értjük, és nem az „ahol előfordul”, „ahol terem” értelmezést.)

Ökológiai kockázat, ha egy faj a betelepítéssel a terület őshonos populációit és elsődleges élőhelyeit veszélyeztetheti. Ilyen például az inváziós terjeszkedés (értsd: sűrű, esetleg monodomináns állományokat képes kialakítani rövid idő alatt, más fajok rovására), vagy két faj közötti hibridizációból származó kockázat. Az ökológiai kockázat vizsgálatát kizárólag egy többtagú szakmai bizottság végezheti el.

Az utasítási sor a két célterület löszgyepeinek karakteradó és a Körös–Maros közti löszgyepek veszélyeztetett fajaira vonatkozik. Az utasítási sor nem vonatkozik a fafajokra és az erdei cserjefajokra, továbbá a gypállomány-szintű együttes propagulum-terjesztésekre (pl. szénaterítésekre, lásd alább).

Ha egy kérdés megválaszolásához nem rendelkezünk elegendő tudással, akkor abba kell hagyni az utasítási sor futtatását adathiányra hivatkozva. Amíg nem tudunk biztos választ adni egy kérdésre, addig azt a fajt nem szabad terjeszteni.

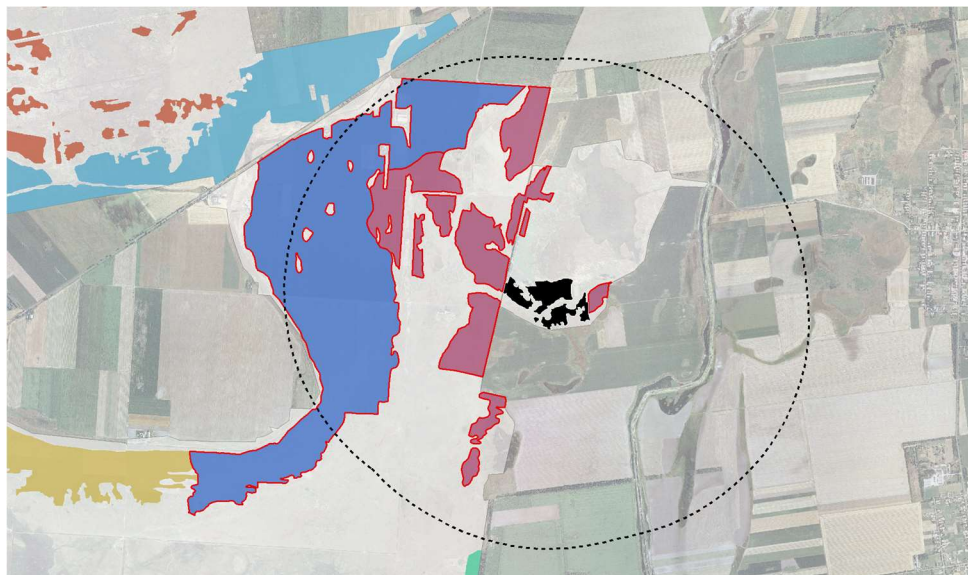
Ha egy faj karakteradó faja a tájrésznek, de regionálisan veszélyeztetett is, akkor azt karakteradó fajként kell kezelni a telepítések során, nem veszélyeztetett fajként.

### **Fajkészlet terjesztésének meghatározása (szénaterítés)**

Kaszált biomassza (széna) áthelyezésével is hatékonyan lehet propagulumot terjeszteni (pl. TÖRÖK *et al.* 2010). Szénával egy gypállomány számos fajának együttes, szelekció nélküli terjesztése történik, ezért javasolt az áthelyezés távolságát minimálisra csökkenteni.

Optimális esetben a tervezési egységgel közvetlenül szomszédos elsődleges löszgyeppel szénáját érdemes teríteni a parlagon. Maximális távolságként – jelen célterületek esetében, a helyi adottságokat figyelembe véve – javasoljuk az alábbi távolságkorlátot: olyan tervezési egységre lehet teríteni szénát, amelynek legalább egy része a kaszálás helyétől (elsődleges löszgyeppel) 1,5 km-en belüli távolságra van (7. ábra).

Löszgyeppszena kizárólag adventív fajoktól (értsd: neofita özönnövények) mentes elsődleges löszgyepről származhat. A szénaterítéstől függetlenül ugyanarra a parcellára van lehetőség további fajok betelepítésére is.



7. ábra Példa a szénaterítési távolságok meghatározására (Csanádi-puszták: Külső-legelő) (fekete: elsődleges löszgyep, ahol a kaszálás történik; fekete szaggatott vonal: 1,5 km-es puffer; pirossal szegélyezett foltok: tervezési egységek, ahova a széna teríthető)

**Figure 7.** Example for establishing hay spreading distances (Csanádi plains: Külső-legelő) (black: primary loess grassland, where mowing takes place; black broken line: 1.5 km buffer; patches with red border: plots, where hay can be spread)

### Fajterjesztési szabályrendszer indoklása

Összefoglalva tehát a Körös–Maros közti löszgyepfajok terjesztési szabályrendszere a tájrészben előforduló fajok esetében csak tájrészen belüli terjesztést engedélyez, míg a veszélyeztetett fajok (amennyiben a tájrészből nincs récents adatuk) a tájrészen kívülről (de lehetőleg a legközelebbi populációból) is betelepíthetők (de kizárólag a Körös–Maros közén belülről), ha betelepítésük nem hordoz ökológiai kockázatot és jelen van a termőhelyük.

A tájrészben előforduló karakteradó fajok a gyepek „jóságához, javításához” szükségesek, a rendeződésben való részvételüket segítjük, míg a veszélyeztetett fajok betelepítése ezzel szemben speciálisan a faj régió-honos genetikai állományának védelme érdekében történik (sérülékeny fragmentból egy stabilabb élőhely-komplexbe terjesztés), ezért nem a parlaggyepekben való gyakorisága a cél, csupán a genetikailag diverz állományok megléte. A veszélyeztetett fajok új területen történő megtelepítése (melyhez az ökológiai kockázat elemzése szükséges, lásd utasítási sor) klasszikus értelemben vett flórahamisításnak számít, ezért kiemelten hangsúlyos, hogy kizárólag a szakmai bizottság döntése alapján történhet meg.

A gyakori, nagy régiókban összefüggő elterjedéssel bíró fajokból (pl. *Salvia austriaca*, *Festuca rupicola*) sem lehet a tájrészen kívülről származót telepíteni, még ha a morfológiai bélyegek alapján hasonlóknak is tűnik. Nincsenek egyelőre megbízható ismereteink arról, hogy pl. mióta vannak jelen a tájainkban a löszgyepi fajok (néhány ezer vagy több százezer éve, lásd KAJTOCH *et al.* 2016, MOLNÁR – DEMETER 2020), vagy morfológiailag mennyire különböznek a helyadaptált genetikájú



populációk (előfordulhat, hogy a helyadaptált ökotípust morfológiai bélyegek alapján teljesen megegyezőnek látjuk a környező populációkkal, miközben fiziológiai jellegei már drasztikusan módosultak). Úgy véljük, hogy nem lehet elég körültekintő tudományos vizsgálatot végezni egy távoli populáció betelepíthetőségének tesztelésére, ezért érdemes a területi korlátozást használni. Természetvédelmi szempontból flórahamisításnak tekintjük egy faj nem tájrész-honos propagulummal történő betelepítését, ugyanis a természetvédelem egyik alapcélja az adott területen „a természeti örökség és a biológiai sokféleség oltalma” (1996. évi LIII. törvény a természet védelméről).

A karakteradó fajok helyi propagulumból való származására azért van szükség, mert nem löszgyepnek *kinéző* gyepeket szeretnénk összeállítani, hanem a kialakult parlaggyepeket szeretnénk abban megsegíteni, hogy a nehezen terjedő löszgyepi fajok tájrész-honos genetikai állományú egyedei is részt vehessenek a gyepszövet rendeződésében, a fajgazdag *löszgyeppé alakulás* folyamatában.

A tájrészben nem előforduló, nem veszélyeztetett fajok betelepítését az utasítási sor nem teszi lehetővé, ugyanis a természetvédelmi célú gyeprekonstrukciók során nem olyan gyepeket szeretnénk kialakítani, amelyekben a tájban az adott termőhelyen előforduló összes növényfaj megtalálható. Tehát nem „botanikus kertet”, vagy „fajgazdag virágos réteket” szeretnénk létrehozni, hanem a természetközeli gyeppel hasonló funkcionális élőhelyé alakulásban szeretnénk egy jelentős segítséget adni a löszgyepi specialistákban szegény parlaggyepegeknek. A célterületre nem betelepíthető, de értékesnek ítélt fajokat előfordulásuk környékén javasolt terjeszteni.

A regionálisan kipusztult fajok esetében azért nem ajánljuk a környező régiókból (pl. Duna–Tisza köze, Körös-köz, Bihari-sík, Bánság) történő betelepítést, mert: (1) egy távolabbi populációból történő betelepítésnek számos előrejelezhetetlen ökológiai kockázata lehet (lásd IUCN 2013: 6. fejezet), (2) a különböző tájakban előforduló populációk (fiziológiai, filogenetikai, funkcionális stb.) eltérései számottevőek lehetnek, tehát nem biztos, hogy „ugyanazt” telepítenénk be, mint ami itt volt korábban, (3) a 'kipusztult'-ság egy valószínűsítés (lásd *Dictamnus albus* előkerülése, VIDÉKI in KORDA *et al.* 2015).

Jelen szabályrendszer kialakításában az elővigyázatosság elvét alkalmaztuk a Körös–Maros közti löszgyeprekonstrukciók fajterjesztéseire. Az elővigyázatosság elve alapvetően azt jelenti, hogy a természetkárosítást minden eszközzel meg kell próbálni elkerülni (UNCED 1992, EC 2000: 92/43/EEC). Az elővigyázatossági elv alkalmazásának szükségességét a fajterjesztésekben (lásd JONES 2005) a természeti rendszerek komplexitása, ezek alacsony ismertsége, és az utólag egyértelműen hibásnak ítélt áttelepítések indokolják, továbbá óvatosságra intenek a taxonómiai bizonytalanságok, a hibridpopulációk létrejöttének kiszámíthatatlan következményei, és nem utolsósorban az egyes populációk tudományos információtartalmának értéke (pl. vegetációtörténeti, filogenetikai).

A fajterjesztéseknek hatásuk van a jövőbeli tudományos megismerésre. Tájaink növényzetének kiemelt tudományos jelentőségére az utóbbi két évtized genetikai vizsgálatai is fokozottan felhívják a figyelmet (lásd Sramkó Gábor és Höhn Mária munkásságát). Ennek a rendszernek a megzavarásával – koordinálatlan, nagy távolságokba történő fajáttelepítésekkel – nem csupán a természetet módosítjuk beláthatatlan következményeket okozva, de a jövő tudományos megismerését is erősen korlátozzuk vagy bizonyos témákban akár el is lehetetlenítjük (pl. nagy részletességű filogenetikai vizsgálatok).

### **Propagulum gyűjtés, (felszaporítás) és kijuttatás**

A Körös–Maros közén az elmúlt években számos propagulumgyűjtési, felszaporítási és kijuttatási akció történt (lásd SALLAINÉ KAPOCSI *et al.* 2009, NÉMETH *et al.* 2014, BALOGH-LANGER 2017, 2018) és történik jelenleg is, így nagy mennyiségű gyakorlati tudás gyűlik. Jelen fejezet



elsődlegesen elméleti megközelítéseket, ajánlásokat tartalmaz, melyekkel célunk segíteni a jövőbeli munkák hatékonyságának növelését.

### **Propagulumgyűjtés és felszaporítás**

A propagulum gyűjtése, felszaporítása és kijuttatása során törekedni kell a lehető legközelebbi populáció használatára (MCKAY *et al.* 2005) és a genetikai diverzitás természetes szintig történő maximalizálására (BASEY *et al.* 2015). Utóbbi megvalósítására BASEY *et al.* (2015) részletes protokollt dolgozott ki, melynek főbb ajánlásai: a propagulum-gyűjtési helyszín hasonló legyen a restaurálási területhez; a gyűjtés nagy méretű populációkról történjen; a gyűjtés során ne csökkenjen a genetikai diverzitás; a tisztítás és tárolás során ne sérüljenek az életképes magok; diverzifikáltak legyenek a csírázási kondíciók és optimalizált legyen a növény-ápolás; legyen kizárva a nem-szándékos hibridizálódás; az aratás végzése eltérő időpontokban történjen; az ültetvényben limitált legyen a generációk száma.

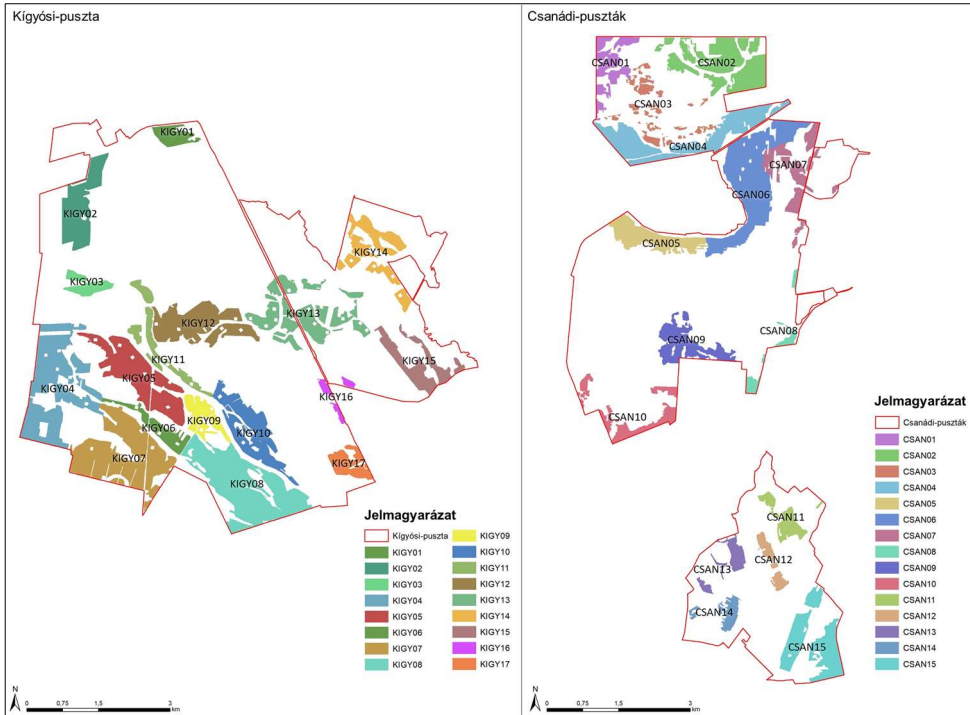
Prioritás a gyűjtött propagulumok (elsődlegesen mag, esetleg vessző) direkt történő kijuttatása (értsd: átmeneti tárolást követően). Bizonyos esetekben szükség lehet a gyűjtött propagulum felszaporítására (palánta, vessző, mag előállítás). A felszaporítás a tájrészen belül történjen, ugyanis ezzel védhető ki legjobban a nem kívánt introgresszió. A kertészetekben olyan első generációs növényállományok létrehozása a cél, melyekről a szükséges mennyiségű parlagra kijuttatható propagulum (mag, inda-növény, palánta) begyűjthető.

### **Telepítések helyszínei (tervezési egységek)**

Az elmúlt évszázadok élőhely-pusztításainak eredményeként mára számos élőhelytípusból, így a löszgyepekből is csupán kis kiterjedésben maradtak meg elsődleges állományok (BIRÓ *et al.* 2018), melyek kiemelt ökológiai és tudományos értéket képviselnek. Elsődleges löszgyepek fajkészletének mesterséges módosítását (értsd: fajbetelepítés) – a két célterületen található állományok esetében – nem látjuk természetvédelmileg megindokolhatónak.

A két célterületen a nem-elsődleges löszgyep-termőhelyű területeket a múltbeli vagy récents szántással definiáltuk (rendkívül kevés a túlhasználat miatt végletekig degradált, de nem megszántott gyepek). Fajtelepítés – a két célterületen – kizárólag löszgyep-termőhelyű, bizonyíthatóan megszántott területekre történhet (szántó, ugar, parlag). Nem történhet propagulum-bevitel elsődleges gyepekbe, meg nem szántott kurgánokra, egykori tanyaudvarokra, álláshelyekre, elsődleges foltokat tartalmazó mezsgyékre. Elsődleges gyepekben legfeljebb az adott élőhelyfoltban előforduló veszélyeztetett faj propagulumainak terjesztése történjen (termékek arrébb helyezése).

A parlagok, az ugarok és az aktív szántók csoportosításával *tervezési egységeket* hoztunk létre (8. ábra). Tervezési egységnek nevezzük az egymáshoz közel elhelyezkedő, hasonló adottságokkal rendelkező, egykor megszántott löszgyep-termőhelyű foltokból létrehozott egységeket. A Kigyósi-pusztán 17 tervezési egységet, 1447 ha összkiterjedéssel (átlagosan 85,1 ha/tervezési egység), míg a Csanádi-pusztákon 15 db tervezési egységet, összesen 1124 ha kiterjedéssel (átlagosan 75 ha/tervezési egység) hoztunk létre.



**8. ábra** A Kígyósi-puszta és a Csanádi-puszták tervezési egységei  
**Figure 8.** The planning units (plots) of the Kígyósi plain and the Csanádi plains

A két célterületen a tervezési egységeken belülre történhet telepítés, a fajterjesztési szabályrendszernek megfelelő propagulummal. A tervezési egységeken belül többféle termőhely is előfordulhat. A löszgyepi fajkészlet telepítése csak a nem-szikes feltalajú részekre történjen. A parlagokon – főleg az egykori folyómedrek mentén – homokos (al)talajú foltok is előfordulnak, melyekre a célterület homok-preferenciájú fajainak telepítése ajánlott. A parlagokon gyakran található megszántott kurgánok, melyekre javasoljuk a tájrész jó állapotban megmaradt kurgánjaira jellemző fajkészlet telepítését (több élőhelytípusban előforduló faj esetében a propagulum kurgánról származzon: pl. *Kochia prostrata*). A cserjék és magaskórós fajok egy részének nem kedveznek a klasszikus gyephasználati módok, ezért a kezelésből könnyebben kihagyható – cserjés, fás, mikrodomborzatos – szegélyekre javasoljuk telepítésüket, ezzel egyben fajgazdag cserjés-magaskórós élőhelyeket kialakítva.

### Propagulum-kijuttatás módszerei

A fajok telepítése történhet szántóra, 1–2 éves ugarra, fiatal parlagra (<20 éve felhagyott) és idősebb parlagra (>20 éve felhagyott) (lásd 4. ábra).

A szántóra telepítés történhet lucerna nélkül (magaskórós gyomnövényzet kialakulása várható), lucernával (nincs magaskórós gyomnövényzet), lucerna+kalászos keverékkel (a homogén

lucernával szemben előnye, hogy már a kalászos learatása után csökken a gyökérkonkurencia; érdemes a lucernát és a kalászoszt alacsonyabb magszámmal, ritkásra vetni, hogy „begyomosodhasson” a vetett lőszgyepi fajokkal).

Az ugarra vagy fiatal parlagra telepítés esetén alacsony a gyökérkonkurencia, ezért a gyepszövet meglazítása nem szükséges, továbbá jellemző a magaskórós gyomnövényzet.

Az idősebb parlagra történő telepítéskor a gyökérszövet már záródó, a gyökérkonkurencia erős, így a betelepített propagulumok megmaradása és későbbi terjedése korlátozott. A gyepszövet részleges meglazításával lehet csökkenteni a gyökérkonkurenciát.

A gyakorlatban általában egy tervezési egységbe nem csak egy időpontban történik propagulum-bevitel. Az előzetes telepítés (előtelepítés) során a területegység egy részére történik csak propagulumbevitel (pl. kis mennyiségben gyűjtött mag kiszórása, vagy előnevelt palánták kiültetése). Az elmúlt években számos ilyen jellegű sikeres akció történt, melyek tapasztalatainak felhasználása elengedhetetlen az adott terület főtelepítéseinek elvégzésében. A főtelepítés során egy nagyobb területen (tervezési egység egészén vagy azon belül egy termőhelyfoltban) történik egyszerre nagy mennyiségű propagulum-bevitel, többnyire mag és vegetatív szaporítóképlet (inda-növény, vessző), illetve speciális fajok esetében előnevelt palánta. Amennyiben a parlaggyep túl zárt (stabilizálódott parlag, záródó gyökérszövet) a telepítést egy gyenge gyepszövetlazítással javasolt egybekötni (30–60%-os felszínértés fogashengerrel, lásd alább). A telepítést kedvező körülmények között elégséges egyszer elvégezni és később csak pótolni – ha szükséges. Kiemelten fontos az érintett terület utókezelése, mely célja a telepített fajok megóvása és a gyp rendeződésének segítése.

Utólagos telepítésre (utótelepítés) a főtelepítést követően kerül sor. Elsődleges célja a gyengén kolonizált foltok pótlása, egyes fajok nagyobb mennyiségben történő bevitel (ha nem volt elégséges; évhátas miatt nem maradt meg), illetve plusz fajok betelepítése.

Előzetes és utólagos telepítések során kis mennyiségű propagulum bevitel történik, például vaddisznótúrásokba (az alaposan átforgatott részekben a gyökérkonkurencia lecsökken, illetve heterogén domborzati viszonyok alakulnak ki, melyek optimális megmaradási feltételeket biztosíthatnak a magszórással bejuttatott fajoknak), egyévesek dominálta pionir foltokba (a gyökérkonkurencia időszakossága kedvezhet a telepített fajok megmaradásának), meglazított gyepszövetű foltba (kapával, fogashengerrel fellazítható kisebb foltokban lecsökken a gyökérkonkurencia), zárt gyepszövetű foltokba (zárt gyökérszövet miatt alacsony megmaradási aránnyal számolhatunk).

Az előzetes talapszatelatok alapján a fajok telepítésének optimális ideje többnyire ősze tehető (mag koraősszel, palánta későősszel). A főtelepítést előzze meg nyár vagy kora ősz folyamán a biomassza eltávolítása (legeltetés, kaszálás). A főtelepítést, amennyiben a gyepszövet záródott, egészítse ki a gyepszövet meglazítása, mely során a mag-propagulum telepítése a gyepszövetlazítással egy időben történjen: (1) gyepszövet lazítása fogashengerrel, (2) propagulumbevitel (magszórás), (3) lezáró hengerezés. A magszórást – amennyiben szükséges – palántás, inda-növényes és vesszős telepítés egészítse ki.

A főtelepítést követő évek gypekezelésének nagy jelentősége van. A csíranövények (és palánták) az első évben kiemelten érzékenyek (fény-áryék, talajnedvesség, taposás, gyomnövényzet). Az utókezeléseknek az adott körülményekhez (időjárás, csíranövények és gyomok eltérő növekedése) kell alkalmazkodnia, de alapvetően az első két évben tavasszal és nyáron lokális kaszálásokat (gyomkaszálások) érdemes végezni (a telepített fajok védelmével), ősszel egy magas tarlójú, a parcella zömét érintő kaszálás elvégzése ajánlott a felavárosodás elkerülése érdekében. A kaszálás a tervezési egységen belüli magterjedés szempontjából is előnyös. Legeltetést a fiatal növények eltaposása miatt, nagy kiterjedésű, alacsony tarlós kaszálást vegetációs időben pedig az állományklíma védelme érdekében ne végezzünk. Az eddigi tapasztalatok alapján az első 5–10 évben a mozaikos, magas tarlójú kaszálás kedvez a telepített fajok megerősödésének (Csanádi-puszták),

ezért javasoljuk a legeltetést csak később megkezdeni. Hosszú távon egy változó intenzitású szarvasmarha-legeltetés legyen az alapkezelés, melyet időnként (2–4 évente) egészítsen ki mozaikos kaszálás.

A különböző fajok a löszgyepekben eltérő gyakorisággal fordulnak elő. Javasoljuk a rekonstrukciók során a természetközeli gyepek arányait – legalább közelítőleg – lekövetni. Ennek eléréséhez minden fajnál különböző mennyiségű propagulum-mennyiség telepítése szükséges: egyes fajoknál kevés mag elszórása is biztosítja, hogy megtelepedjen és a következő években lokálisan kolonizáljon (pl. *Linum austriacum*, *Salvia austriaca*), más fajoknál szinte kizárólag a palántával betelepített tövek klonális terjedése várható (pl. *Ajuga laxmannii*), megint másokat nem szükséges telepíteni, mert maguktól elegendő mennyiségben települnek be (*Festuca rupicola*, *Poa angustifolia*, *Agrimonia eupatoria*) (a két célterületre vonatkozó tapasztalatok alapján).

A fajok telepítésének tervezésénél különböző gyakoriság-típusokat határozhatunk meg: (1) egyáltalán ne történjen az adott tervezési egységbe telepítés; (2) történjen telepítés, de csak „elegyfaj” legyen, ne gyakori karakterteradó faj (pl. veszélyeztetett fajok genetikai állományának védelme érdekében történő betelepítések); (3) gyakoribb lehet, de csak sporadikusan legyen karakteradó faj (löszgyepekben ritka fajok, pl. a Kígyósi-pusztán a *Teucrium chamaedrys*, *Taraxacum serotinum*); (4) gyakori legyen, strukturális-funkcionális karakteradó faj szerepkört töltsön be (pl. *Salvia nemorosa*, *S. austriaca*, *Fragaria viridis*).

A két célterületen végzett korábbi telepítési akciók alapján javasoljuk a telepítések során az elsődleges állományokról gyűjtött mag-propagulumok használatát. A gyökérrzellet rendelkező palánták alkalmazását csak kivételes esetekben javasoljuk, ugyanis előállításuk nagy munkaigényű, a létrehozott állomány genetikai diverzitása relatív alacsony (keves egyed) és az egyedek a kitelepítést követő stresszhatásra fokozottan érzékenyek. A mag-propagulummal történő telepítés – a két célterületen gyűjtött tapasztalatok alapján – nagy egyedszámú, potenciálisan magas genetikai diverzitású (nagy egyedszámok a gyűjtésnél és a telepítésnél egyaránt), vitális egyedekből álló (adott körülményekhez alkalmazkodó egyedfejlődés) populációk kialakítására alkalmas.

Magok vagy magkeverékek szórása történhet kis mennyiség esetén kézből, nagy mennyiség esetén vetőgéppel vagy műtrágyaszórával. A magok, magkeverékek, palánták és vesszők telepítése kizárólag a fajterjesztési szabályrendszernek megfelelő származású propagulummal történhet. A két célterületen kijuttatott magkeverékek lehetőleg ne tartalmazzanak jó terjedőképességű fűmagokat (*Festuca rupicola*, *Poa angustifolia*), ugyanis a terület adottságaiból kifolyólag (közeli propagulumforrások) spontán is jól kolonizálnak, és jó csírázó- és megmaradó-képességük miatt gyorsan zárt gypszövetet hoznak létre, melyel korlátozzák a specialista kétszikűek megmaradását és felszaporodását (fűfajok lerövidítik a pionír állapotot – lásd TÖRÖK *et al.* 2010).

### **Gyökérkonkurencia csökkentése (gypszövet meglazítása)**

A parlagszukcesszió során a fajok rendeződése és a fűfajok elterjedése miatt a gyökérszövet fokozatosan egyre zártabbá (sűrűbbé, rendezetebbé) alakul, mely során csökken a „szabad helyek” (lécek, hiátusok, idegen szóval: gap-ek) mennyisége a gyökérszintben, ezáltal nő a gyökérkonkurencia. A szántókon minimális a gyökérkonkurencia, a néhány éves parlagokon közepes, a stabilizálódott parlagokon (20–30 éves) pedig már olyan erős, hogy drasztikusan lecsökken az új fajok megtelepedésének esélye. A parlagok löszgyepi fajokban való szegénységének egyik oka, hogy gyorsabban záródik a gyp gyökérszövege, minthogy el tudnának benne terjedni a löszgyep-specialista kétszikűfajok. A telepítés során a bevitt propagulumok megmaradásának és reprodukív egyedé fejlődésének egyik fontos eleme, hogy legyenek a gyökérszónában olyan alacsony gyökérkonkurenciájú „szabad helyek”, melyekbe a fiatal növényegyed képes gyökeret fejleszteni. A szántóba és fiatal parlagba telepítés során nincs szükség a gyökérszövet megbolygatására, elegendő

„szabad hely” van. A stabilizálódott gyepszövetű parlagokon viszont szükséges a gyepszövet megnyitása, új gap-ek (gyökér-hiátusok) létrehozása, a gyökérkonkurencia csökkentése.

A gyökérkonkurencia csökkentésére olyan módszer, eszköz alkalmazására lenne szükség, amely mikrofoltokban lecsökkenti a gyökérkonkurenciát, miközben maradnak olyan mikrofoltok, ahol a felhagyás óta folyó rendeződés (gyepszerveződés, talajélet) és a spontán betelepült fajok nagyrészen megmaradnak. A teljes területen történő szántás során ugyan megszűnik a gyökérkonkurencia, de ezzel együtt megszűnik a felhagyás óta folyó rendeződés (gyepszerveződés, talajélet), kipusztulnak a spontán betelepült fajok és újra magaskórós gyomvegetáció alakul ki. „Kolonizációs ablakok” kialakítása (néhány négyzetméteres foltok megszántása) során az ablakokban teljesen megszűnik a gyökérkonkurencia, de a környezetében továbbra is megmarad, így lassan és kis távolságra (5 év alatt zömében csak 2 méterre, lásd Kiss *et al.* 2020) terjednek ki a fajok. A gyepszövet részleges megnyitására – elméleti síkon – a hagyományos fogashenger (9. ábra) egy erre a célra továbbfejlesztett verzióját látjuk legalkalmasabbnak (gyakorlati tesztelése még nem történt meg).

A gyepszövet fogashengerrel történő részleges megnyitása, fellazítása során elméletileg egymástól 10–20 cm-re lévő 1–2 négyzetdeciméteres mikrofoltok képződnek a teljes területegységen homogéneen, miközben a mikrofoltok között marad bolygatatlan rész is. A fogashengerezés során az egész területegységen homogéneen jelen vannak mikro-léptékben (~0,25 m<sup>2</sup>-en) a bolygatott és a bolygatatlan foltok, miközben heterogén felszíni mikrodomborzat alakul ki átmenetileg (csak a magaszórás idejére), így a vetés utáni simító-hengerezés változatos mélységbe tudja bedolgozni a magokat. Az időleges gyökér-hiátusok (gap-ek) néhány évig fennmaradhatnak (illetve újranyithatók), így van lehetőség a fajok lokális terjeszkedésére. A módszer részben leköveti a gyepeket erő természetes diszturbanciákat, például a vaddisznótúrást, a vakondtúrást, vagy a fűgyökeret fogyasztó rovarokat kiforgató vetési varjak hatását („varjúszántás”) (vö. BARTHA *et al.* 2016).

A fogashenger előnye, hogy nem hagy hátra lineáris nyomot (szemben egy megritkított tárcsával vagy egy mélylazítóval), nem a teljes talajfelszint bolygatja meg (spontán rendeződés védelme), nem bolygatja meg a talaj mélyebb rétegeit (talajélet védelme), elég nehéz ahhoz, hogy pl. csenkeszcsomókat könnyedén, 10 cm mély gyökérréteggel együtt ki tudjon fordítani, munkagéppel vontatható, fordulékony, könnyen kiemelhető, hatékony munkavégzésű.



**9. ábra** A képeken látható hagyományos fogashenger alapján kialakítható a beállt parlagok gyepszövetének meglazítására alkalmas fogashenger (Fényképek: Dömötör Sándor, 1953, Óriszentpéter. Forrás: Savaria Múzeum, Néprajztudományi Osztály, Néprajzi fotótár, SNF 1473, SNF 1475)

**Figure 9.** Special spike roller developed based on the traditional spike roller, potentially suitable for soil scarification in compact vegetation fallows (Photos: Sándor Dömötör, 1953, Óriszentpéter)

A magbankban nagy mennyiségben lehetnek jelen magaskórós gyomfajok (pl. *Cirsium arvense*, *Carduus acanthoides*; lásd VALKÓ *et al.* 2020), melyek a fogashengerezés után sűrű állományokat hozhatnak létre. Ezek akár csökkenthetik (árnyékolás), de akár növelhetik is (humid állományklíma) a telepített fajok megmaradását. A magaskórós gyomok és a telepített fajok sokéves interakciójának vizsgálata kiemelt jelentőségű a telepítések hatékonyságának növelése szempontjából.

A Körös–Maros közének fokozatosan egyre magasabb az adventív-fertőzöttsége (elsősorban az *Asclepias syriaca* terjedése jelentős), ezért a parlaggyepek pionírosítása fogashengerezéssel az évek előrehaladtával egyre nagyobb kockázatokkal járhat. Javasolt a beavatkozásokat minél hamarabb elvégezni. Lehetnek olyan tájak hazánkban, ahol az adventív növényfajok gyakorisága miatt már most sem ajánlott fogashengerezést végezni.

### Tápanyagutánpótlás, talajélet

A csernozjom talajok humusztartalma a művelés során számottevően csökken (lásd STEFANOVITS *et al.* 1999), mely a felhagyást követően nagyon lassan (évszázadok során) regenerálódik. A parlaggyepek tápanyag-utánpótlásának élőhely-dinamikai hatásairól kevés információnk van, kísérletek végzése előtt nem ajánljuk alkalmazni.

A gyepeket alkotó lágyszárúfajok zöme aktív kapcsolatban áll a talajban élő mikroorganizmusokkal (pl. BARDGETT – WARDLE 2010), de a rendszer működéséről jelenleg még nagyon kevés információnk van, illetve a nemzetközi irodalom beépítése a hazai természetvédelmi gyakorlatba még nem történt meg.

## A telepítések dokumentálása

A telepítések dokumentálása kiemelten fontos. A származási hely és a kijuttatási lokalitás dokumentálása elengedhetetlen. A domkumentációt minden telepítés esetén szükséges elvégezni, ezért érdemes egy jól használható adatfelvételi rendszert építeni, melynek legfőbb paraméterei (részben generalizálható): faj neve; propagulum származási lokalitása (koordináta); propagulum előállítása (vadon gyűjtött vagy kertészetben előállított); propagulum típusa (mag, inda-növény, palánta, vessző stb.); propagulum telepítésének módszere, lokalitása (koordináta és/vagy szöveg), mennyisége és dátuma; telepítést végző személy neve; betelepítés indoklása (gyeprekonstrukciós koncepció verziószáma); megjegyzés (bármilyen többletinformáció).

A magkeverékek szórása esetén is külön fajonként ajánlott elvégezni a dokumentálást, mert csak úgy visszakövethető a propagulum származása (a telepítés lokalitása és időpontja ebben az esetben mindegyik fajnál ugyanaz lesz).

## Monitoring, eredmények közzététele

A gyeprekonstrukciók nyomonkövetése kapcsán két kiemelkedően fontos monitorozási feladattípus választható külön:

1) *A telepítések* sikerességének vizsgálata, tehát egy adott faj hogyan viselkedik a betelepítés típusától függően. Már folynak ilyen jellegű vizsgálatok a Körös–Maros közén eddig elvégzett telepítések kapcsán (Németh Anikó, Balogh-Langer Lajos és munkatársaik, Sallainé Kapocsi Judit, Bota Viktória, Jakab Gusztáv, Kotymán László, Forgách Balázs, Balogh Gábor, Csathó András István).

2) *A gyeprekonstrukció* sikerességének vizsgálata, tehát mennyivel gazdagodott ténylegesen, mennyire fajgazdag aktuálisan a gyp. A gyeprekonstrukciók sikeressége nehezen mérhető (elfekvő magok, rendeződés lassúsága), ezért érdemes olyan monitorozási módszereket alkalmazni, amelyek azt mérik, hogy mennyivel gazdagodott a rendeződésben résztvevő fajkészlet. Erre egy lehetséges mód, hogy a telepítés után minimum 5 évvel a klasszikus löszgyepi termőhelyeken, random kijelölt, egységnyi területeken hány karakteradó faj található átlagosan (a lokálisan nem karakteradó veszélyeztetett fajok itt nem számítanak, mert a löszgyepi alapmátrix „jószágát” szeretnénk mérni). A módszerrel elvégezhető lenne a spontán regenerációval létrejött fajkészlet tesztelése is, hogy melyek azok a parlagok, parlagrészek, amelyekben spontán is kialakult a szükséges fajgazdagság (kis kiterjedéssel előfordul ilyen). Ez nem zárja ki a további fajok betelepítését, de az energia-beosztáshoz segítséggént szolgálhat.

A monitorozási eredményeket érdemes minél többféle formában publikálni (kutatási jelentések, magyar és angol nyelvű adatközlő és módszertani publikációk, konferencia prezentációk). A jól dokumentált, de sikertelen akciók közzététele ugyanúgy történjen meg, mint a sikereseké (IUCN 2013). A megvalósult telepítéseket egy online elérhető (regisztrációhoz kötött) adatbázisban ajánlott közzétenni, mely minden megtörtént telepítés után frissülne.

## **Összefoglalás**

Az Alföld löszgyep-termőhelyű parlagjain fajszegény gyeppek regenerálódnak, melyek specialista fajkészlete messze elmarad az elsődleges löszgyepekétől. A fajszegénység legvalószínűbb oka a propagulum-bekerülés alacsony intenzitása, ugyanis számos löszgyepi specialista, amennyiben betelepítéssel vagy spontán betelepüléssel megjelenik egy fiatal parlagon, lokálisan jól kolonizál a gyepszövet záródásáig (20–30 év). Jelen tanulmányban a löszgyep-termőhelyű parlaggyeppek alaplátrixának fajgazdagítására és a veszélyeztetett löszgyepi fajok terjeszthetőségére szeretnénk javaslatokat megfogalmazni két védett terület példáján (Körös–Maros Nemzeti Park: Kígyósi-pusztá, Csanádi-puszták). Az elővigyázatosság elvére építve kidolgoztunk egy fajterjesztési szabályrendszert. A szabályrendszer zónákra épül: (1) *célterület* (a gyeprekonstrukciókkal érintett terület: két védett terület külön-külön); (2) *szűk táji környezet* (vegetációörténeti és felszínfejlődési szempontból a célterülethez kapcsolódó terület: 5 km-es puffer a két célterület körül); (3) *tájrézs* (a célterület és a szűk táji környezet együtt); (4) *régió* (tárgyalt élőhelytípus legtágabb táji környezete: Körös–Maros köze). A fajterjesztési szabályrendszer szerint a tájrézsben előforduló fajok csak a tájrézsben belüli propagulummal terjeszthetők, míg a veszélyeztetett fajok (amennyiben a tájrézsben nincs réccens adatuk) a tájrézsben kívülről is betelepíthetők a célterületre (de kizárólag a Körös–Maros közén belülről), amennyiben jelen van a termőhelyük és betelepítésük nem hordoz ökológiai kockázatot (utóbbit kizárólag egy szakmai bizottság határozhatja meg). A tájrézsben előforduló fajok terjesztésének célja a parlaggyeppek hosszú távú fajgazdag rendeződésének segítése, míg a veszélyeztetett fajok betelepítésének kizárólag az adott faj régió-honos genetikai állományának tájon belüli védelme. A fajterjesztések gyakorlati kivitelezése kapcsán (propagulum-gyűjtés, felszaporítás, kijuttatás) elméleti megközelítésű technológiai javaslatokat is megfogalmaztunk. A tanulmány ajánlásainak megalkotásában törekedtünk általános érvényű szabályok alkalmazására, melyek adaptációja más területekre és élőhelyekre – ezzel finomításuk – segítheti a hazai természetvédelmi célú gyeprekonstrukciók jövőbeli tervezését és kivitelezését.

## **Köszönetnyilvánítás**

Gondolatisággal és közvetlen javaslatokkal, segítségnyújtással a munkát segítették: Balogh Gábor, Bánfi Péter, Bede Ádám, Biró Marianna, Bota Viktória, Csathó András István, Forgách Balázs, Jelinek Laura, Kelemen András, Kiss Réka, Kocsis Katica, Kun Róbert, Máté András, Molnár Attila, Molnár Csaba, Molnár Zsolt, Németh Anikó, Öllerer Kinga, Pifkó Dániel, Sallainé Kapocsi Judit, Vadász Csaba, Vadász-Besnyői Vera, Vajda Zoltán. Továbbá külön köszönöm a kézirat szakmai véleményezését Csathó András Istvánnak, Halassy Melindának, Kelemen Andrásnak, Kun Róbertnek, Máté Andrásnak és Molnár Zsoltnak. A tanulmányt megalapozó kutatási jelentés a Körös–Maros Nemzeti Park Igazgatóság megbízásából készült.

## **Irodalomjegyzék**

- ALEXANDER M. (2013): *Management planning for nature conservation: a theoretical basis & practical guide.* – Springer Science & Business Media. 508 pp.
- ARADI E. (2012): *A Kígyósi-pusztá élőhelytérképezése, és védett, valamint inváziós fajainak felmérése.* – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas.
- BAKKER J. P. (2013): *Vegetation Conservation, Management and Restoration.* – *Vegetation Ecology* 425–454.



- BALOGH-LANGER L. (szerk.) (2017): *Löszpusztai növényfajok propagulumainak gyűjtése, növényfajok szaporítása és természetes élőhelyükre történő kitelepítése*. – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas. 66 pp.
- BALOGH-LANGER L. (szerk.) (2018): *Löszpusztai növényfajok propagulumainak gyűjtése, növényfajok szaporítása és természetes élőhelyükre történő kitelepítése*. – Kutatási jelentés, SZTE Fűvészkeret–KMNPI, Szeged–Szarvas. 118 pp.
- BARCZI A. – CENTERI Cs. – JOÓ K. – GRÓNÁS V. – BUCSI T. (2010): *A Körös–Maros Nemzeti Park visszagyepesítendő területeinek átfogó talajtani vizsgálata*. – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas. 9 pp. + mellékletek.
- BARDGETT R. D. – WARDLE D. A. (2010): *Aboveground-belowground linkages: biotic interactions, ecosystem processes, and global change*. – Oxford University Press. 301 pp.
- BARTHA S. (2007): Kompozíció, differenciálódás és dinamika az erdőössztyep biom gyepjeiben. – In: ILLYÉS E. – BÖLÖNI J. (szerk.): *Lejtőssztyeppek, löszgyepek és erdőössztyeprétek Magyarországon*. – Magánkiadás, Budapest. 72–103.
- BARTHA S. – ZIMMERMANN Z. – SZABÓ G. – SZENTES SZ. – VIRÁGH K. – CSATHÓ A. I. (2016): A magyar földikutya (*Nannospalax hungaricus*) növényzetre gyakorolt hatásának mikrocönológiai monitorozása a Tompapusztai löszgyepben (2011–2014). – *Crisicum* 9: 21–35.
- BASEY A. C. – FANT J. B. – KRAMER A. T. (2015): Producing native plant materials for restoration: 10 rules to collect and maintain genetic diversity. – *Native Plants Journal* 16 (1): 37–53.
- BIRÓ M. – BÖLÖNI J. – MOLNÁR Zs. (2018): Use of long-term data to evaluate loss and endangerment status of Natura 2000 habitats and effects of protected areas. – *Conservation Biology* 32 (3): 660–671.
- CHOI Y. D. – TEMPERTON V. M. – ALLEN E. B. – GROOTJANS A. P. – HALASSY M. – HOBBS R. J. – NAETH M. A. – TÖRÖK K. (2008): Ecological restoration for future sustainability in a changing environment. – *Ecoscience* 15 (1): 53–64.
- CONRAD M. K. – TISCHEW S. (2011): Grassland restoration in practice: Do we achieve the targets? A case study from Saxony-Anhalt/Germany. – *Ecological Engineering* 37 (8): 1149–1157.
- CZANKA G. (2012): *Felhagyott szántók gyomosodásának és visszagyepesedésének vizsgálata a Körös–Maros Nemzeti Park Kígyósi-pusztá területi egységében*. – Diplomadolgozat, SZIE, Gödöllő. 58 pp.
- CSATHÓ A. I. (2009): A mezsgyék természetvédelmi jelentősége és védelmük időszerűsége. – *Természetvédelmi Közlemények* 15: 171–181.
- CSATHÓ A. I. (2010): Elsődleges területeket jelző növényfajok az Alföld löszhátain. (Előzetes közlemény). – *A Pusztá* 24: 72–82.
- CSATHÓ A. I. – BALOGH G. (2016): A tótkomlósi Ótemető növénytani értékei. – In: BALOGH G. (szerk.): *Aki keres, talál... – A Száraz-ér Társaság kutatásai 2011–2015 között*. – Száraz-ér Társaság TKE, Tótkomlós. pp.: 44–54.
- CSATHÓ A. I. – MOLNÁR Á. P. – BALOGH G. (2016): *A Csanádi-puszták 2016. 06. 15-ei bejárásának dokumentációja*. – Kézirat, Szeged–Battonya.
- EC – European Commission (2000): *Managing Natura 2000 sites: the provisions of Article 6 of the 'Habitats' Directive 92/43/EEC*. – Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg. 69 pp.
- EEA – European Environment Agency (2007): *6250 Pannonic loess steppic grasslands*. – European Topic Centre on Biological Diversity. (<https://eunis.eea.europa.eu/habitats/10124>)
- ENGST K. – BAASCH A. – BRUELHEIDE H. (2017): Predicting the establishment success of introduced target species in grassland restoration by functional traits. – *Ecology and evolution* 7 (18): 7442–7453.
- ESRI World Street Map (Copyright 1995-2018 ESRI)

- GOMBOCZ E. (szerk.) (1945): *Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii I. II.* – Természettudományi Múzeum, Budapest. 1083 pp.
- HALASSY M. – BOTTA-DUKÁT Z. – CSECSEKITS A. – SZITÁR K. – TÖRÖK K. (2019): Trait-based approach confirms the importance of propagule limitation and assembly rules in old-field restoration. – *Restoration Ecology* 27 (4): 840–849.
- IUCN (KEENLEYSIDE K. – DUDLEY N. – CAIRNS S. – HALL C. – STOLTON S.) (2012): *Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best Practices.* – Gland, Switzerland: IUCN. 120 pp.
- IUCN (SSC) (2013): *Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0.* – Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission. 57 pp.
- JAKAB G. – SALLAINÉ KAPOCSI J. (2005): *Erdélyi hérics (Adonis x hybrida) fajmegőrzési terve.* – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, Budapest. 25 pp.
- JAKAB G. (2013): *A Natura 2000 hálózat részét képező Gyula–Szabadkígyósi gyepek (HUKM 20010) KJTT országos jelentőségű védett területeket nem érintő egyes részeinek élőhelytérképezése.* – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas.
- JAKAB G. (szerk.) (2012): *A Körös–Maros Nemzeti Park természeti értékei I. – A Körös–Maros Nemzeti Park növényvilága.* – KMNPI, Szarvas. 415 pp.
- JONES A. (2005): Genetics and Grassland Restoration Within Fragmented Landscape. – In: STRUCHKOV A. – KULESHOVA J. (eds.): *Facets of Grassland Restoration. Selected papers from the International Field Seminar held at the Galichya Gora nature Reserve (Russia), 16-22 June 2003. The Open Country Series* 97–104.
- KAJTOCH Ł. – CIEŚLAK E. – VARGA Z. – PAUL W. – MAZUR M. A. – SRAMKÓ G. – KUBISZ D. (2016): Phylogeographic patterns of steppe species in Eastern Central Europe: a review and the implications for conservation. – *Biodiversity and Conservation* 25 (12): 2309–2339.
- KELEMEN A. – TÓTHMÉRÉSZ B. – VALKÓ O. – MIGLÉCZ T. – DEÁK B. – TÖRÖK P. (2017): New aspects of grassland recovery in old-fields revealed by trait-based analyses of perennial-crop-mediated succession. – *Ecology and Evolution* 7 (7): 2432–2440.
- KERTÉSZ É. (2002): *A szabadkígyósi tájvédelmi körzet botanikai felmérése, és értékelése.* – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas. 98 pp.
- KERTÉSZ É. (2005): A szabadkígyósi Kígyósi-pusztá védett terület flórája. – *Natura Bekesiensis* 7: 5–22.
- KISS R. – DEÁK B. – TÓTHMÉRÉSZ B. – MIGLÉCZ T. – TÓTH K. – TÖRÖK P. – LUKÁCS K. – GODÓ L. – KÖRMÖCZI ZS. – RADÓCZ SZ. – KELEMEN A. – SONKOLY J. – KIRMER A. – TISCHEW S. – ŠVAMBERKOVÁ E. – VALKÓ O. (2020): Establishment gaps in species-poor grasslands: artificial biodiversity hotspots to support the colonization of target species. – *Restoration Ecology*.
- KMNPI Biotikai Adatbázisa (2019): *A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság biotikai adatbázisa.* – KMNPI, Szarvas. (Kígyósi-pusztára vonatkozó adatok: Forgách Balázs, Kertész Éva, Aradi Eszter, Sallainé Kapocsi Judit, Bota Viktória, Balogh-Langer Lajos és munkatársai, Csathó András István, Danyik Tibor, Mogyorós Edit, Sum Szabolcs, Szatmáry Mihály, Tóth Tamás; Csanádi-pusztákra vonatkozó adatok: Balogh Gábor, Kotymán László, Sallainé Kapocsi Judit, Bota Viktória, Molnár Zsolt, Balogh-Langer Lajos és munkatársai, Molnár V. Attila, Penksza Károly, Kókai Lajos.)
- KORDA M. – SCHMIDT D. – VIDÉKI R. – HASZONITS G. – TIBORCZ V. – CSISZÁR Á. – ZAGYVAI G. – BARTHA D. (2017): A *Gagea minima* (L.) Ker Gawl. és a *Dictamnus albus* L. újrafelfedezése a Dél-Tiszántúlon, valamint további florisztikai adatok az Alföldről. – *Kitaibelia* 22 (2): 304–316.

- KÖVENDI-JAKÓ A. – HALASSY M. – CSECSERITS A. – HÜLBER K. – SZITÁR K. – WRBKA T. – TÖRÖK K. (2019): Three years of vegetation development worth 30 years of secondary succession in urban-industrial grassland restoration. – *Applied Vegetation Science* 22 (1): 138–149.
- MARGÓCZI K. – KERTÉSZ É. (2009): A Kígyósi-pusztta vegetációja 2007-ben – A vizes-élőhely rekonstrukció referencia állapota. – *Crisicum* 5: 85–98.
- McKAY J. K. – CHRISTIAN C. E. – HARRISON S. – RICE K. J. (2005): “How local is local?” – a review of practical and conceptual issues in the genetics of restoration. – *Restoration Ecology* 13 (3): 432–440.
- MERKL O. – KÖDÖBÖCZ V. – DELI T. – DANYIK T. (2014): Bogárfaunisztikai adatok a Dél-Tiszántúlról (Coleoptera). – *Crisicum* 8: 99–152.
- MFA (2019): *Magyarország Flóratérképezési Adatbázisa*. – (<http://floraatlasz.uni-sopron.hu>)
- MOLNÁR Á. (2017): *A Körös–Maros Nemzeti Park Kígyósi-pusztta területének élőhely-térképezése*. – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas. 187 + 93 p.
- MOLNÁR Á. – BALOGH G. (2019): *A Körös–Maros Nemzeti Park Csanádi-puszták terület egységén végzett kutatások (2017–2018)* – Kutatási beszámoló, Szeged–Tótkomlós. 44 + 79 pp.
- MOLNÁR Á. – MOLNÁR Zs. (2013): *A Körös–Maros Nemzeti Park Csanádi-puszták területének élőhely-térképezése*. – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas. 172 pp.
- MOLNÁR Á. – MOLNÁR Zs. – KOTYMÁN L. – BALOGH G. (2016): *A Csanádi-puszták növényzete és növényzeti változásai az elmúlt 10 évben*. – *Crisicum* 9: 37–63.
- MOLNÁR Á. P. (2018): *A Kígyósi-pusztta aktuális növényzete*. – *Crisicum* 10: 59–105.
- MOLNÁR Á. P. (2019): *A Körös–Maros Nemzeti Park jövőbeli löszgyeprekonstrukciónak koncepcionális megalapozása*. – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas. 411.
- MOLNÁR Á. P. – DEMETER L. (2020): *Egy Kárpát-medencei síkság–hegység grádiens – A Tisza és a Bihar-csúcs közötti gyepek jellemzése, zonációs és vegetációtörténeti kontextusba helyezése*. – *Crisicum* 11. In press.
- MOLNÁR Zs. (1992): *A Pitvarosi-puszták növénytakarója, különös tekintettel a löszpusztagyepkekre*. – *Botanikai Közlemények* 79 (1): 19–27.
- MOLNÁR Zs. (1996): *A Pitvarosi-puszták és környékük vegetáció- és tájtörténete a középkortól napjainkig*. – *Natura Bekesiensis* 2: 65–97.
- MOLNÁR Zs. (1997): *Másodlagos löszpusztagyeppek fejlődése dél-tiszántúli felhagyott szántókon I. Trendek és variációk*. – *A Pusztta* 14: 80–95.
- MOLNÁR Zs. (1998): *Másodlagos löszpusztagyeppek fejlődése felhagyott szántókon. II. A fajkészlet*. – *Crisicum* 1: 84–99.
- 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): 1–29.
- MOLNÁR Zs. – HORVÁTH A. – CSATHÓ A. I. – LENDVAI G. – BARTHA S. (2014): *6250 Síksági pannon lösztyepek*. – In: HARASZTHY L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. – Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár. pp.: 810–816.
- 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.
- PENKSZA K. – BARCZI A. – JOÓ K. (2000): *A Körös–Maros Nemzeti Park területén található védett és védendő reliktum gyepek botanikai és talajtani feltárása*. – Kutatási jelentés, SZIE–KMNPI, Gödöllő–Szarvas. 38 pp.
- PRACH K. – LEPŠ J. – REJMÁNEK M. (2007): *Old field succession in Central Europe: local and regional patterns*. – In: HOBBS R. J. (szerk.): *Old fields: dynamics and restoration of abandoned farmland*. – Island Press. pp.: 180–201.

- RUPRECHT E. – BARTHA S. – BOTTA-DUKÁT Z. – SZABÓ A. (2007): Assembly rules during old-field succession in two contrasting environments. – *Community Ecology* 8 (1): 31–40.
- SALLAINÉ KAPOCSI J. (2008): *Körös–Maros Nemzeti Park Kígyósi-pusztai területén lévő parlagszántók felmérése 2008-ban*. – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas. 10 pp.
- SALLAINÉ KAPOCSI J. – BOTA V. – KOTYMÁN L. – TÖRÖK S. – FORGÁCH B. (2009): *A Körös–Maros Nemzeti Park területeit érintő növény magvetések és telepítések 2000–2009*. – Kutatási jelentés, KMNPI, Szarvas. 69 pp.
- SALLAINÉ KAPOCSI J. – JAKAB G. – CSATHÓ A. I. – PENKSZA K. – TÓTH T. (2012): A Dél-Tiszántúl növényfajainak vörös listája. – In: JAKAB G. (szerk.): *A Körös–Maros Nemzeti Park növényvilága*. – Szarvas, 382–399.
- STEFANOVITS P. – FILEP G. – FÜLEKY G. (1999): *Talajtan*. – Mezőgazda Kiadó, Budapest. 470 pp.
- TÖLGYESI Cs. – TÖRÖK P. – KUN R. – CSATHÓ A. I. – BÁTORI Z. – ERDŐS L. – VADÁSZ Cs. (2019): Recovery of species richness lags behind functional recovery in restored grasslands. – *Land Degradation & Development* 30 (9): 1083–1094.
- 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 (3): 806–812.
- 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 (1): 257–264.
- TÖRÖK P. – HELM A. – KIEHL K. – BUISSON E. – VALKÓ O. (2018): Beyond the species pool: modification of species dispersal, establishment, and assembly by habitat restoration. – *Restoration Ecology* 26 (S2): S65–S72.
- UNCED (1992): United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), United Nations conference, Rio de Janeiro, 1992.
- 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.
- VALKÓ O. – DEÁK B. – TÖRÖK P. – TÓTH K. – KISS R. – KELEMEN A. – MIGLÉCZ T. – SONKOLY J. – TÓTHMÉRÉSZ B. (2020): Vegetation and seed bank dynamics highlight the importance of post-restoration management in sown grasslands. – *bioRxiv*.
- WILSON E. O. (2010): *The diversity of life* (1st Harvard University Press paperback ed.). – Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge. 424 pp.

Author's address:

Molnár Ábel Péter  
Szent István Egyetem,  
Biológiatudományi Doktori Iskola,  
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.  
molnarabel@gmail.com

## A ráncos gyászbogár (*Probaticus subrugosus*) életmódja és állományai a Körös-Maros Nemzeti Parkban (Coleoptera: Tenebrionidae)

Danyik Tibor – Merkl Ottó – Deli Tamás

### Abstract

**Life history and populations of *Probaticus subrugosus* in the Körös-Maros National Park (SE Hungary) (Coleoptera: Tenebrionidae):** The darkling beetle *Probaticus subrugosus* (Duftschmid, 1812) is a species of community interest and strictly protected in Hungary. Its distribution in Hungary is highly fragmented and sporadic, but this is partially due to the difficulties of its sampling. The most cost-efficient and least invasive method to detect it is the nocturnal sweep-netting of the vegetation in early spring. Females were observed to lay eggs in dead, hollow stems of grasses or dicots. The status of the populations in the Körös-Maros National Park (SE Hungary) is discussed.

**Keywords:** *Probaticus subrugosus*, loess steppe, habitats, distribution, reproduction, monitoring methods, nature conservation

**Kulcsszavak:** *Probaticus subrugosus*, löszvegetáció, élőhelyek, elterjedés, szaporodásbiológia, monitorozási módszerek, természetvédelem

### Bevezetés

A ráncos gyászbogár (*Probaticus subrugosus*) Magyarországon a 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet értelmében fokozottan védett bogárfaj, az Európai Közösségek Tanácsának a természetes élőhelyek és a vadon élő állatok és növények védelméről szóló 92/43. számú EGK Irányelv magyarországi jogharmonizációját szolgáló 275/2004. (X.8.) Korm. rendelet 2. A) számú mellékletében szerepel, mint közösségi jelentőségű állatfaj.

A faj életmenetéről és ökológiai igényeiről alig vannak hazai tapasztalatok, jobbára a szórványos külföldi szakirodalmi források szolgálnak információval e téren. Ennek az a legfőbb oka, hogy a fajnak csupán néhány lelőhelye volt ismert 2010-ig, és e szórványadatok is kevés információt nyújtottak a faj ökológiájáról és viselkedéséről. A már ismert populációkon nem végeztek intenzív adatgyűjtésen alapuló vizsgálatokat, sok esetben a bogár ismételt kimutatása sem sikerült. A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén 2013-ban átfogó vizsgálat indult a löszgyepek és a megmaradt löszmezsgyék rovarközösségeinek feltárása céljából. Nem várt módon a ráncos gyászbogár két területről is előkerült. A két dél-tiszántúli populáció célzott vizsgálatát 2018-ban kezdtük meg.

Az alábbiakra kerestük a választ:

- intenzív csapdázással lehetséges-e becsülni a populációnagyságot;
- milyen a faj rajzásának fenológiája, illetve az ivarok egymáshoz viszonyított rajzásgörbéje;
- milyen az adott populációban az ivarok egymáshoz viszonyított aránya;

- a faj meddig van jelen adott területen imágó alakban;
- mikor van a faj szaporodási időszaka;
- milyen a faj viselkedése, mivel táplálkozik;
- milyen a faj élőhely-preferenciája;
- van-e az országos monitorozási módszerként alkalmazható alternatív és kímélőbb gyűjtési eljárás a talajcspadázás helyett;
- az új módszerrel kimutatható-e sikeresen a faj további potenciális élőhelyeken.

### A ráncos gyászbogárral kapcsolatos alapinformációk

#### Morfológia

A ráncos gyászbogár teste közepesen domború, felül matt fekete, alul fényes fekete (1. ábra) (KASZAB 1957, MERKL 2014). Az egyedek mérete az ivarokon belül is nagyon változatos, így találunk egészen kicsi nőstényeket (7–8 mm) és igazi óriásnak számító hímeket (18 mm). A testméret átlagosan 7–14 mm. Feje és előtora ráncosan pontozott, szárnyfedőinek pontosrai vékony barázdákba mélyednek. A pontsorok közötti felület durván pontozott és recézett. Hártás szárnya hiányzik, ezért repülni nem képes. Az ivarok között több morfológiai eltérést találunk. A hímek karcsúbbak, lábaik hosszabbak, a csáp hátrahajtvá túléri az előtor hátulsó szegélyét. Elülső és középső lábának lábfejzelei kiszélesedtek. A nőstény teste domborúbb, csápjá nem ér túl az előtor hátulsó szegélyén.



**1. ábra** Kifejlett nőstény és hím ráncos gyászbogár  
**Figure 1.** Adult female and male of *Probatiscus subrugosus*

## Magyarországi elterjedés

A ráncos gyászbogár Magyarországon rendkívül ritka; egy-két kivétellel minden lelőhelye a Dunától keletre található, főleg a hegységek peremterületein. Ötven évnél régebbi előfordulásai ismertek Balatonkeneséről, a Börzsöny déli előteréből (Nógrádverőce), a Budai-hegység több pontjáról és a Déli-Bükkből (Tard, Eger) (MERKL 2014). A Dél-Tiszántúlon további három régi adatát ismerjük Békésről, Tarhosról és Derekegyháztól (MERKL *et al.* 2014, MERKL 2015). Az 1980-as évek óta igen kevés helyről került elő, két kivétellel a Dunától keletre: a Mátra déli előteréből (Gyöngyös: Visonta-hegy; Gyöngyöspata: Úrrateszi-rész), a Hernád völgyéből (Szentistvánbaksa), a Hevesi-síkról (Kerecsend: Lógó-part) és a Taktaközből (Tarcál: Nagy-Kopasz) (HEGYESSY 2010, KOVÁCS *et al.* 2009, 2010, MERKL 2014). Két dunántúli előfordulása a Keleti-Gerecsében (Gyermely: Siklóernyő-hegy) és a Mezőföldön (Aba: Belsőbárandi-löszvölgy) található (MERKL 2019). A Dél-Tiszántúlról bizonyított jelenkori előfordulása a Körös-Maros Nemzeti Park két részterületén (2. ábra), a Tatársánci ősgyepen és a Tompapusztai löszgyepen 2013-ban lett ismert (MERKL *et al.* 2014, MERKL 2015). Legújabb lelőhelyei Váckisújfalu (DINPI – Szénási Valentin) és Hencida (HNPI – Gebei Lóránt) közigazgatási területén találhatók, illetve a célzott vizsgálatoknak köszönhetően sikerült megtalálni populációit Demjén, Felsőszolca, Százhalombatta és Szűcsi területén is (ezeket az adatokat még nem publikálták). A faj vélhetően ennél lényegesen elterjedtebb, azonban kimutatása a hiányos ökológiai ismeretek miatt nehéz.



**2. ábra** A ráncos gyászbogár elterjedése a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén

**Figure 2.** Distribution of *Probaticus subrugosus* in the operation area of the Körös-Maros National Park Directorate

## Élőhely és életmód

A ráncos gyászbogár a hegylábi és a síksági löszgyepek jellemző bogárfaja. Az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR) 2011-es besorolása szerint a „löszgyepek, kötött talajú sztyepprétek” (H5a) (HORVÁTH *et al.* 2011) élőhelytípushoz kötődik. Az élőhelytípuson belül különböző struktúrájú növényzeti foltokban gyűjtötték imágóit, így ez alapján nem állapítható meg egyértelműen kötődése egy bizonyos vegetációs struktúrához, amely például szaporodás és fejlődés szempontjából optimális számára. A tapasztalatok azt mutatják, hogy olyan löszgyepeken és halmokon maradt fenn, ahol a területhasználat nem járt jelentősebb beavatkozással, amelyek jó természetességűek, és fajokban gazdag a flórájuk.

A külföldi irodalmi források (БЫЗОВА–ГИЛЯРОВ 1956, НАБОЖЕНКО 2004) alapján lárvája nagyjából egy évig a talajban fejlődik, és gyökerekkel táplálkozik. Nyáron bebábozódik, és még abban az évben imágóvá alakul. Az áttelelő imágók a hőmérséklettől függően akár már március elején előbújhatnak. Az imágók éjjel aktívak: közvetlenül napnyugta után jönnek elő táplálkozni és párt keresni. Nappal kövek, fadarabok, rögök, törmelék alatt, fűcsomókban, kismélsők járataiban rejtőznek.

Szakirodalmi források alapján a kifejlett bogár növényi törmeléket és elhalt növényi részeket fogyaszt. Oroszországi megfigyelések szerint azonban – a *Probatiscus* genusz más fajaihoz hasonlóan – a talajt és a köveket borító zuzmókkal (pl. *Ramalina farinacea*, *Physcia adscendens*) táplálkozik (NABOZHENKO *et al.* 2016). Ezt magyarországi tapasztalatokkal nem sikerült igazolni.

## Anyag és módszer

A ráncos gyászbogarat régebben többnyire talajcspadák segítségével gyűjtötték, illetve az élőhelyen lévő tereptárgyak, például kövek és göröngyök alatt találták. E módszerekkel a faj jelenlétét nehéz kimutatni, ezt támasztják alá azok a próbálkozások, ahol sorozatos mintavételek ellenére sem sikerült újból ráncos gyászbogarat gyűjteni, vagy azok csak évek elteltével hoztak eredményt. A 2013-ban a Tatársánci ösgyepen és a Tompapusztai löszgyepen egész évben üzemeltett csapdák alig pár egyedet fogtak.

A talajcspadás mintavétel eredményessége a kihelyezett csapdák számának növelésével lehetséges, ez azonban természetvédelmi szempontból aggályos. Egyrészt ezek a csapdák a hosszabb ellenőrzési periódus miatt általában ölü- és konzerválószerrel működnek, másrészt az élőhelyek egy része igen kis kiterjedésű, izolált, ahol az intenzívebb gyűjtés akár a populációt is veszélyeztetheti.

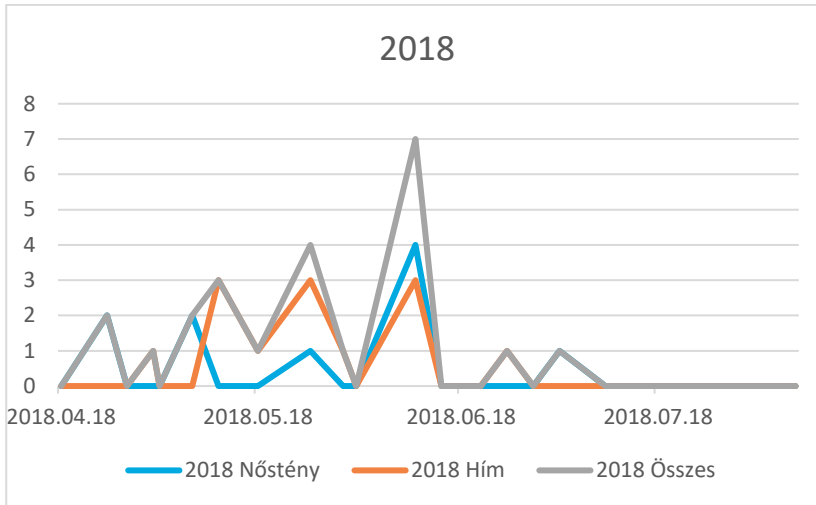
Az első célzott vizsgálatot 2018-ban indítottuk a Tatársánci ösgyepen. Az ösgyepen és annak visszagyepesedett bővítési területén öt mintavételi transzszektkben, szakaszonként 10 talajcspadát használtunk élőanyag nélkül. A csapdákat április 18. és augusztus 8. között üzemeltettük, 4–5 napos ellenőrzéssel, hogy ezzel is csökkentjük az egyedek elpusztulásának esélyét.

Mivel ilyen intenzív vizsgálatra a legtöbb esetben nincs lehetőség, olyan alternatív módszereket kerestünk, melyek eredményessége jobb, és nem jár az egyedek pusztulásával, ezáltal alkalmas a potenciális élőhelyek vizsgálatára. E célból kiegészítő vizsgálatként a szaporodási időszakban végzett éjszakai fűhálózást és vizuális detektálást (egyelést) alkalmaztunk.

## Eredmények és értékelés

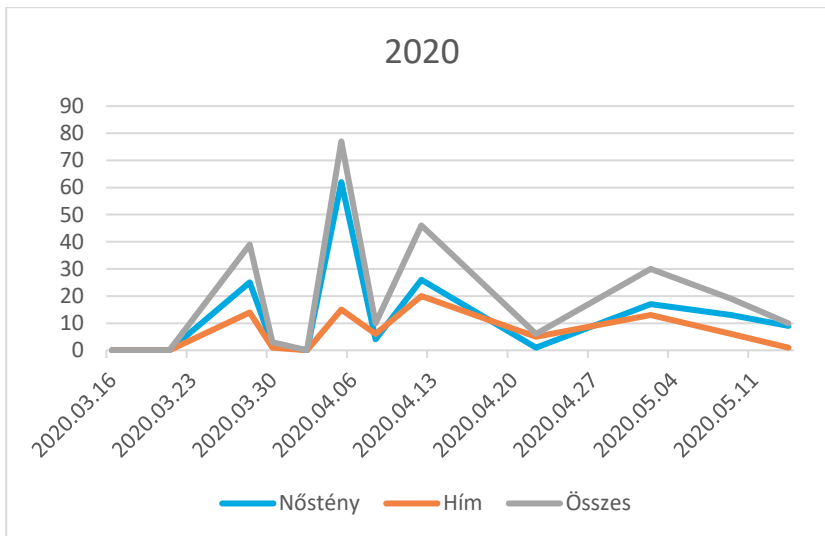
Az állományvizsgálatokhoz a Tatársánci ösgyepet választottuk ki mintavételi területnek. Ott 2018. április 18. és július 3. között öt, egyenként 10 csapdából álló talajcspadasort üzemeltettünk. Ezek április 25. és július 3. között 23 ráncos gyászbogarat fogtak, 10 nőtényt és 13 hímeket (3. ábra). Július 3-tól augusztus 8-ig tartó időszakban nem került egyed a csapdádba.





**3. ábra** A Tatársánci ösgyepen 2018-ban végzett talajcspadás mintavétel egyedszámai április 18. és augusztus 8. között

**Figure 3.** Numbers of individuals in pitfall traps on the Tatársánc, between 18 April and August, 2018 (blue: females; red: males; grey: total)



**4. ábra** A Tatársánci ösgyepen 2020-ban végzett 12 mintavétel során észlelt egyedszámok

**Figure 4.** Numbers of individuals recorded in 12 samplings on the Tatársánc (blue: females; red: males; grey: total)

2018. április 24-én kiegészítő éjjeli fűhálós mintavételt is alkalmaztunk, melynek során 26 egyedet sikerült regisztrálni nagyjából 0,3 hektáron. A vizsgálatot 1,5–2 órán keresztül két fő végezte.

A vizsgálatokat 2019-ben alkalomszerűen, majd 2020-ban rendszeresen végeztük a tatársánci mintaterületen. 2020-ban 12 alkalommal számláltunk egyedeket március 16. és május 14. között (4. ábra). Összesen 240 egyedet regisztráltunk, melyből 159 nőstény és 81 hím volt. Az időjárásban jelentkező erős lehűlések és felmelegedések a rajzásdinamikában is megmutatkoztak, így a hőmérséklet csökkenésével (különösen fagypont környékén) az állatok inaktívok voltak, olyankor sikertelen volt a mintavétel. A mindössze 2 hektáros élőhely populációjának becsült egyedszáma 500–1000 közöttire tehető. A faj sikeresen megtelepedett az ösgyep fennhagyott puffertületén is.

A Tompapusztai löszgyepen 2020-ban végzett mintavételek alkalmával négy 200 méteres transzszektet vizsgáltunk. A faj egyedsűrűsége a rajzáscsúcsban 49 egyed/800 m<sup>2</sup>, vagyis 6,12 egyed/100 m<sup>2</sup> volt. Mivel a 20 hektáros élőhely egyes részei nem alkalmasak a ráncos gyászbogár számára (pl. az időszakosan vízzel borított esetpázsitos mocsárrét), ezért óvatossággal is 5–6000 egyedet számláló populációméretet feltételezünk a gyepen. Fontos körülmény, hogy a nemzeti park további 27 hektárral növelte az élőhely kiterjedését, melynek visszagyepesedése jelenleg is folyik, és idővel potenciális élőhelyet jelenthet a faj számára.

A ráncos gyászbogár 2018 és 2020 között a tatársánci mintaterületen élő populációja egyedszámának becslésére a legkevésbé alkalmasnak a talajcsapda bizonyult. A talajcsapdák gyenge hatékonysága miatt a rajzásdinamikáról nem jutottunk információhoz, ahogy az ivarok arányát sem lehetett becsülni (a 23 egyedből 10 nőstény és 13 hím).

A fűhálós mintavétel szelektív a különböző ivarokra, mivel a párzási időszakban a feromont kibocsátó nőstények gyűjthetőek eredményesebben. Ezt támasztja alá, hogy a 26 egyedből 23 volt nőstény. Az eredmények azt mutatják, hogy az ivararány és annak változásának megállapítására nem, de a rajzásdinamika és a populációnagyság becslésére alkalmas a fűhálózás. Az adatok tovább pontosíthatók a kiegészítő jelleggel végzett vizuális detektálással, amellyel az ivararányok is jobban becsülhetők.

Egyes egyedek nappal is aktívak lehetnek, főleg borús és a szürkületet megelőző órákban (ezt támasztják alá egyes korábbi gyűjtési adatok is), ezért vizuális kereséssel is ki lehet mutatni a fajt. Megfigyeléseink alapján az egyedek nappali észlelésének valószínűsége kicsi (sokszor a szerencsés véletlenül múlik), de erősebb populációk esetében eredményes lehet. Ennek különösen olyan élőhelyeken, illetve száraz, aszályos években van jelentősége, amikor a vegetáció szerkezete nem teszi lehetővé a fűhálózással történő hatékony vizsgálatot.

A ráncos gyászbogár hazai állományainak felmérésben újonnan használt fűhálós és elsősorban éjszaka végzett egyelés módszer tesztelését több potenciális élőhelyen végeztük az elmúlt 2 évben. A felmérés érintette az Aggteleki, a Balaton-felvidéki, a Bükki, a Duna-Dráva, a Duna-Ipoly és a Hortobágyi Nemzeti Park igazgatóságainak működési területét. A 21 vizsgálati helyszínből 12-ben sikerült a fajt kimutatni, ebből 4 (Demjén, Felsőzsolca, Százhalombatta, Szücsi) új állománynak számít. A 9 negatív eredményű hely között 3 olyan található (Váckisújfalu, Hencida, Balatonkenese), ahol korábbi kutatások során megtalálták a bogarat. A Körös-Maros Nemzeti Park területén potenciális élőhelyként vizsgáltuk a Csorvási löszgyepet és a Csanádi puszták északi részét, ahol eddig nem sikerült a faj jelenlétét igazolni.

A vizsgálatok eredményeinek tükrében kijelenthető, hogy jelenlegi ismereteink szerint a Körös-Maros Nemzeti Parkban található a ráncos gyászbogár két legstabilabb és legnagyobb egyedszámú populációja Magyarországon. A többi ismert élőhely állományosságára közelítőleges becslés sem adható. Felmerülhet, hogy a jól felmért populációk egyedszámát és az élőhely kiterjedését ismerve ezeket arányosítani lehet más állományokra is, ez azonban téves eredményeket generálhat. Adott élőhelyen az egyedek aggregáltan helyezkednek el, illetve úgy látjuk, hogy a denzitás (egyedsűrűség) fordítottan arányos a területi kiterjedéssel.

### A faj viselkedésével és életmódjával kapcsolatos megfigyelések

Megfigyeléseink alapján a rajzás erős szinkronitást mutat, kezdetének időpontját a nappali és éjjeli léghőmérsékletre lehet kötni. Amikor nappal tartósan 15–20 °C között van a hőmérséklet, és az éjjel első felében nem esik 5–6 °C alá, az állatok megjelennek az élőhelyeiken. Meg kell jegyezni, hogy a Tatársánci ösgyep – különösen az árok alsó része – gyakran hidegzugként viselkedik, és ugyanabban az időpontban több fokkal hidegebb, mint a környező plató.

Irodalmi és gyűjtési adatokból tudtuk, hogy a kifejlett egyedek hosszú életűek, nyár közepéig, akár júniusig megfigyelhetők. Intenzív idősoros vizsgálattal azt találtuk, hogy egyes egyedek júliusig is életben maradhatnak (Tatársánc; 2018. július 3.). A rajzás kezdetét követően indul az egyedek párkeresése. A párzási időszak feltehetően pár hétig, legfeljebb egy hónapig tart. Tapasztalataink alapján az ország különböző pontjain erősen eltér a párzási aktivitás időszaka, amit adott helyen az időjárás is nagymértékben befolyásol.

Ez idő alatt a nőtények a talajfelszínről felmásznak valamilyen magasabb száraz növényi szára, illetve az adott év vegetációjának fejlettségétől függően magasabb zöld növényi részekre (pl réti ecsetpázsiton egy méteres magasságban is észleltünk egyedet délután). Ott a potrohukkal az ég felé fordulnak, és feromonokat bocsájtanak ki, majd várják a hímeket. A párzás szintén a talaj felett, a növényeken történik (5. ábra).

A vizsgált két élőhely esetében is közel azonosnak mutatkozott az ivararány a szaporodási időszakban, majd később látszólag a hímek váltak dominánssá. Ez magyarázható a hímek nagyobb aktivitásával, vagy a peterakást követően a nőtények elhullásával.



**5. ábra** Párzó és peterakó ráncos gyászbogár  
**Figure 5.** Mating and egg-laying of *Probatiscus subrugosus*

A terepi munkák során többször észleltünk petézõ nõstényeket. A peterakás május végéig, június közepéig tarthat, utolsó megfigyelésünk 2020. május 23-án Tompapusztán volt. A sikeresen megtermékenyített nõstények az irodalmi forrásoktól (НАБОЖЕНКО 2004) eltérõen nem a talajrepedésekbe, hanem elhalt, üreges növényi szárak belsejébe helyezik petéiket hosszú tojócsövük segítségével, akár 1 cm-es mélységig. Az üreges szárban elhelyezett petéket apró rágcsálékgombócokkal zárják le a külvilág felé (6. ábra). Lehetséges, hogy a kikelõ lárvák elsõ táplálékát jelentik ezek a gömb alakú képletek. Eszerint a ráncos gyászbogár valamilyen szinten gondoskodik utódairól. A táplálékgömbök pozíciója alapján feltételezhetõ, hogy a lárvák a külvilág felé hagyják el a kórót, és nem annak gyökérrégiója felé.

Egy-egy nagyobb nõstény száznál is több petét rakhat, akár több növényi szárbá, attól függõen, hogy a peterakási felület keresztmetszete mekkora. Nyilvánvaló okok miatt pl. egy csenkesz elhalt virágzati szárába jóval kevesebb petét tud elhelyezni, mint pl. egy borkóró vagy a nagy csalán elhalt üreges kórójába. Sokféle elhalt, szilárdabb növényi szár (legyen az egy- vagy kétszikûfajé) alkalmas számára, tehát nem kötõdik növényfajokhoz, azonban elõnyben részesíti a vastagabb kórókat. A nõstények nem rágnak be a szárbá, hanem a sérült végeken juttatják be a petéket.

A petézéshez alkalmas szárak hossza 5–30 cm között változott, így az erõs legeltetés és a rövidtartós kaszálás során is marad elég szár a petézéshez. Valószínûleg a letört, vízszintesen elfekvõ kórókat is használják peterakáshoz, ha zömében csak ilyet találnak. Mivel a gyepgazdálkodás során ezek a növényi részek rendszeresen rövidülnek (eltörnek), a kórók megnyitott szárrésze ideális számukra. A ráncos gyászbogár térbeli eloszlását az élõhelyen nagyban befolyásolja a peterakásra alkalmas növényzet elhelyezkedése, ami az imágók jól érzékelhetõ aggregáltságához vezet.

A lárvák 2–3 hét múlva kelnek ki. A lárvák táplálkozási szokásairól jelenleg nincsenek saját tapasztalataink. A kifejlett egyedek esetében azonban többször megfigyeltük, hogy elhalt, száraz kétszikû leveleket és kórókat fogyasztanak, azok felületét hámozzák. Egy esetben láttunk elhalt kókényág zuzmómentes részének kérgével táplálkozó egyedeket.

A gyászbogarakra jellemzõ módon ez a faj is sajátos tesztartást vesz fel veszély esetén: lábait és csápjait kimerevíti, potrohának végét felemeli, miközben a feje a felszín közelében marad. Eközben kellemetlen szagú váladékot bocsájt ki, ráadásul testméretéhez képest nagy mennyiségben, amely szabad szemmel is jól láthatóan szétterjed a szárnyfedõkön és a potroh hátsó felén.



**6. ábra** Elhalt növényi szárbá lerakott peték és a lezáró rágcsálékgombócok  
**Figure 6.** Eggs of *Probiticus subrugosus* laid in dead stem with lumps of frass

## **Természetvédelmi kezelés**

A ráncos gyászbogár fennmaradása – más ritka löszpusztai fajokhoz hasonlóan – a löszgyepek zavartalanságától függ. Az élőhelyeül szolgáló gyepek és vele a ráncos gyászbogár populációinak megsemmisülése lokális kihaláshoz vezet, mert röpképtelensége miatt a faj nem tud újratelepülni. A faj hosszútávú megőrzéséhez igen kis terület is elég lehet, mivel máig életképes populációi maradtak fenn alig 0,3 hektáros halmokon. Sajnos ezek a kis kiterjedésű, izolált élőhelyek kritikusan sérülékenyek, és jellemzően szántóterületekkel határosak. A mezőgazdasági területek közelsége miatt az ismétlődő elszántáson túl a vegyszeres rovar- és gyomirtószerek hatásával is számolni kell.

Más élőhelyeit a vegetáció átalakulása veszélyezteti, így idegenhonos, inváziós növények terjedése, valamint a kezelés felhagyását követő cserjésedés. Gyakori eset, hogy az intenzíven művelt agrártájban a szigetszerű gyepfoltok, jellemzően a halmok, ideális menedéket kínálnak a borzok számára. A borzok ásásukkal és várépítésükkel erősen degradálják a természetes növényzetet, az általuk bolygatott talajon ruderalis vegetáció alakul ki, ez kis élőhely esetén komoly veszélyeztető tényező. A probléma orvoslására egyeztetés szükséges a területileg vadászatra jogosult szervezetekkel.

A ráncos gyászbogár populációinak hosszútávú megőrzése elsődlegesen az élőhelyek védelmén és megfelelő kezelésén keresztül valósítható meg. Az élőhelykezelést illetően kiemelt fontosságú a szaporodási, peterakási és a lárvák keléséig terjedő időszak zavartalansága, valamint a peterakásra alkalmas növényzet megléte. A tavaszi égetés és a június előtti területkezelés kritikusan veszélyeztetheti a lerakott petéket. A későbbi területhasználat tekintetében, legyen szó kaszálásról vagy legeltetésről, mindig marad annyi növényi rész, mely biztosítja a következő évi generáció peterakását.

A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság élőhelykezelési gyakorlata megfelelő. Megállapítható, hogy a gyepek gépi kaszálása és az időszakos téli égetés valószínűleg nincs negatív hatással a fajra. Rendszeres kezeléssel kontrolálható a cserjék térnyerése és az inváziós fajok terjedése. Mivel a ráncos gyászbogár sikeresen kolonizálja az élőhely-rekonstrukciós gyepesítéseket, az állományok erősíthetők az élőhely bővítésével, illetve a káros környezeti hatások puffertérület kijelölésével mérsékelhetők.

## **Záró megjegyzések**

A ráncos gyászbogár Magyarország egyik legértékesebb sztyeppi rovара, az ősi löszpusztamaradványok karakterfaja. A Körös-Maros Nemzeti Parkban található két populáció jelenleg a legjobban feltárt, nagy egyedszámú és biztos természetvédelmi helyzetű állomány.

Az eddig ismert hazai alig tucatnyi ismert létező állomány mellett bizonyosan még többször ennyi vár felfedezésre. Mivel élőhelyei kiemelten veszélyeztetettek, és több még azelőtt eltűnhet, mielőtt felfedeznék, az ismert élőhelyek védelme mellett az elsődleges cél a faj elterjedésének minél gyorsabb feltérképezése. Ehhez nyújthat hatékony segítséget a most kidolgozás alatt álló vizsgálati módszertan.

A vizsgálatok jelenleg is folynak az életmeneti és ökológiai igények jobb megismerése érdekében, illetve a faj elterjedését az ország egész területén kutatjuk.

## **Köszönetnyilvánítás**

A 2018-ban végzett vizsgálat „A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai

szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok” című KEHOP-4.3.0-15-2016-00001 projekt keretében zajlott. A bemutatott munka és az eredmények egy része az Európai Unió LIFE17 IPE/HU/000018 számú pályázatának támogatásából megvalósuló „Grassland LIFE IP” projekt keretében jött létre. Köszönetet mondunk a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóságnak, amiért lehetővé tette a terepi felmérések kivitelezését, továbbá Farkas Rolandnak, Korompai Tamásnak, Kovács Tibornak, Magos Gábornak és Huber Attilának az új élőhelyek keresésében és a terepi mintavételekben nyújtott segítségéért.

### Irodalom

- HEGYESSY G. (2010): Ráncos gyászbogár. *Probatiscus subrugosus*. – In: *Abaúj-Zemplén digitális látványtára*. Online: [http://zemplen.biologus.hu/!ka\\_leiras.php?jascr=igen&elem=153&px=1152&py=701&sw=1152&ww=1152&sh=864&wh=701&na=Netscape](http://zemplen.biologus.hu/!ka_leiras.php?jascr=igen&elem=153&px=1152&py=701&sw=1152&ww=1152&sh=864&wh=701&na=Netscape) [Hozzáférés: 2020. május 17.]
- HORVÁTH A. – ILLYÉS E. – MOLNÁR ZS. – MOLNÁR CS. – CSATHÓ A. I. – BARTHA S. – KUN A. – TÜRKE I. J. – BAGI I. – BÖLÖNI J. (2011): H5a. Lössgyepek, kötött talajú sztyeprétek. – In: BÖLÖNI J. – MOLNÁR ZS. – KUN A. – BIRÓ M. (szerk.): *Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR 2007)*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 174–181.
- KASZAB Z. (1957): Felemás lábfejezés bogarak I. – Heteromera I. – In: *Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae), IX, 1*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 126 pp.
- KOVÁCS T. – MAGOS G. – URBÁN L. (2009): Ritka és természetvédelmi szempontból jelentős rovarok (Insecta) a Mátra és Tarnavidék területéről. – *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 33: 211–222.
- KOVÁCS T. – MAGOS G. – URBÁN L. (2010): Ritka és természetvédelmi szempontból jelentős rovarok (Insecta) a Mátra és Tarnavidék területéről II. – *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 34: 181–195.
- MERKL O. (2014): Ráncos gyászbogár. – In: HARASZTHY L. (szerk.): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Közalapítvány, Csákvár, pp. 257–259.
- MERKL O. (2015): Ráncos gyászbogár (*Probatiscus subrugosus*). – In: DELI T. & DANYIK T. (szerk.): *A Körös-Maros Nemzeti Park természeti értékei II. A Körös-Maros Nemzeti Park állatvilága. Gerinctelenek*. Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas, pp. 396–397.
- MERKL O. (2019): *Ráncos gyászbogár és szarvas álganéjtűró: közösségi jelentőségű fajok új helyszíneken*. – Online: <https://www.dunaipoly.hu/hu/hir/rancos-gyaszbogar-es-szarvas-alganejturo-kozosségi-jelentosegu-fajok-uj-helyszíneken> [Hozzáférés: 2020. május 17.]
- MERKL O. – KÖDÖBÖCZ V. – DELI T. – DANYIK T. (2014): Bogárfaunisztikai adatok a Dél-Tiszántúlról (Coleoptera). – *Crisicum* 8: 99–152.
- NABOZHENKO M. V. – LEBEDEV N. V. – NABOZHENKO S. V. – LEBEDEV V. D. (2016): The taxocene of lichen-feeding darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae: Helopini) in a forest-steppe ecotone. – *Entomological Review* 96(1): 101–113.
- БЫЗОВА Ю. Б. – ГИЛЯРОВ М. С. (1956): Почвообитающие личинки чернотелок трибы Helopini (Coleoptera, Tenebrionidae). – *Зоологический журнал* 35(10):1493–1509.
- НАБОЖЕНКО М.В. (2004): Чернотелка морщинистая (*Probatiscus subrugosus* Duftschmid). – In: МИНОРАНСКИЙ В. А. (szerk.): *Красная книга Ростовской области. Том 1.: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных*. – Малыш, Ростов н/Д., pp. 96–97.

Authors' addresses:

Danyik Tibor  
H – 5920 Csorvás  
Táncsics Mihály utca 4.  
danyik.tibor@gmail.com

Merkl Ottó  
Magyar Természettudományi Múzeum  
H – 1088 Budapest  
Baross utca 13.  
merkl.otto@nhmus.hu

Deli Tamás  
H – 5500 Gyomaendrőd  
Móricz Zsigmond utca 2.  
dt.cono@gmail.com

## Gémtelepek a Dél-Tiszántúlon

Kalivoda Béla – Sármayné Láng Katalin

### Abstract

**Heron colonies in South-Tiszántúl:** The published data of South-Tiszántúl (South-East Hungary and the nearby Romanian territories) and the collected data by Körös-Maros National Park Directorate of 10 investigated heron species were reviewed – Black-crowned Night Heron (*Nycticorax nycticorax*), Squacco Heron (*Ardeola ralloides*), Cattle Egret (*Bubulcus ibis*), Little Egret (*Egretta garzetta*), Great Egret (*Ardea alba*), Grey Heron (*Ardea cinerea*), Glossy Ibis (*Plegadis falcinellus*), Eurasian Spoonbill (*Platalea leucorodia*) Great- and Pygmy Cormorant (*Phalacrocorax carbo*, *Microcarbo pygmeus*) – on 78 different places 80 occasional or stable nesting places were revealed. This number covers only the known data of the nesting places and it can not be regarded as „a minimal-estimation” obviously.

Quantitative evaluation can be made only in the years after 1999. During the investigated 21 years the amount of the nesting pairs and the number of the colonies shows a moderate growing curve, the number of the nesting pairs became four times more, while the number of the nesting colonies has duplicated.

Before the water regulations at least in Sárrét marshlands seven of the investigated species – Black-crowned Night Heron (*Nycticorax nycticorax*), Squacco Heron (*Ardeola ralloides*), Little Egret (*Egretta garzetta*), Great Egret (*Ardea alba*), Grey Heron (*Ardea cinerea*), Eurasian Spoonbill (*Platalea leucorodia*) and Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) – surely, Glossy Ibis (*Plegadis falcinellus*) presumably had a nesting population. After the drainage of the marshlands only Black-crowned Night Heron, and probably Grey Heron were nesting in forests (the later had only literature data after the 1930's). (There is no data about heron colonies in reeds until the 1950's.). In the beginning of the 1940' years the Squacco Heron, at the end of 1940's Little Egret, and at the end of the 1960's the Eurasian Spoonbill recolonized in the region. Great Egret is a regular nesting bird after the 1990's – excepting two occasional years. Great Cormorant recolonized after 1994. Pygmy Cormorant (*Microcarbo pygmeus*) was a new element in the bird fauna of South-Tiszántúl, that has become a regular nesting bird since 2002. Glossy Ibis has nesting data since 2004, the recolonized Cattle Egret has occasional nesting data since 2013.

**Keywords:** SE-Hungary, *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola ralloides*, *Bubulcus ibis*, *Egretta garzetta*, *Ardea alba*, *Ardea cinerea*, *Plegadis falcinellus*, *Platalea leucorodia*, *Phalacrocorax carbo*, *Microcarbo pygmeus*

**Kulcsszavak:** Délkelet-Magyarország, bakcsó, üstökösgém, pásztorgém, kis kócsag, nagy kócsag, szürke gém, batla, kanalasgém, nagy kárókatona, kis kárókatona



## Bevezetés

Az 1700-as évekből fennmaradt leírások szerint a Dél Tiszántúl északi határát képező Nagy- és Kis-Sárréten a vízrendezések előtt nagy számban éltek különböző gémfélék. A dísztollaik miatt akkoriban komoly gazdasági értékkel bíró kócsagokat rendre külön is kiemelik. Bertalan Szilágyi János 1827-es feljegyzései szerint (BERTALAN SZILÁGYI 1920): „De minden vízmadarak között, melyek a Sárrét mellyékén szeretnek tanyázni és költeni, megjegyzésre méltóbbak a gémekek. A fészkelés idején legelsőek a kalános gémekek. [...] Másodrendben a kék, fejér gémekek kis és nagyobb kócsagok.” – Azaz a kanalasgémekek, a „kék gémekek”: a szürkegém (és a szerkesztő szerint a bakcsó, bár ez fenntartással kezelendő); az üstökögém, valamint a kis- és nagy kócsag. Említi még a szerző a „saskák”-at is. Ezek leírása inkább a bakcsóra utal, amely azonban nem ismert ilyen néven, ezzel szemben a batlának az Alföldről ismert népi neve éppen saska (CHERNEL 1899). Nos, Bertalan Szilágyi szerint „ezek mind egy barátságos tanyában fiasítanak”. Gacsári István Füzesgyarmat határából 1839-ben már határozottan említi a bakcsót (oláhpap) is (IMPLOM 1971). A vízrendezéseket, lecsapolásokat követő alapvetően megváltozott helyzetről több szerző is beszámol.

CHERNEL (1899) szerint a bakcsó „mocsaraink körül elég gyakori [...] helyenként igen közönséges költő.” a lecsapolásokat követően is. – Más kérdés, hogy a mocsarak legnagyobb része megszűnt. Az üstökögém állományának változását nem említi, délies elterjedésű, inkább a folyó ártereket kedvelő fajként jellemzi, külön kiemelve a Marostól délre fekvő temesi és torontáli költőhelyeket. A szürke gém állományviszonyairól érdemit nem említi. A nagy kócsag „rendszeresen fészkel – még pedig telepesen egyéb fajtársaival – [...] minden jóraváló embertelen, kiterjedt «ősmocsárban». Manapság sajnos, igen megritkult! Elvértve fészkel” a Kis-Balatonnál és a fonyódi Nagy-Berekben. A kis kócsag „Magyarországon még sokkal gyakoribb, mint a nagy kócsag, habár szintén erősen megfogyott”. A batláról minket érintő adata nincs. A kanalasgém „hajdan sokkal gyakoribb volt, de [...] még mostanság is telepekben fészkel” több helyen. A nagy kárókatona „a Tisza vidékén is azelőtt több helyen fészkel, úgy a Sárréten is; de ezek a telepek elfogyatkoztak”, mint másutt is. A kis kárókatonát inkább a Dunától délre, a Bánátban előforduló fajnak tartja - onnan a pásztorgém több költésidőből származó előfordulását is említi.

SCHENK (1917, 1918) részletesen foglalkozik a kis- és nagy kócsag állomány-viszonyaival. Véleménye szerint a nagy kócsag állománya 1835-ben a Nagy- és Kis Sárréten együtt is csak 30 pár körül lehetett, s nagyjából az 1870-es évekig költethetett itt. A kis kócsag állományát 50 pár körülire becsüli. Ez a faj 1854-ben még biztosan, 1886-ban talán még fészkelte térségünkben. Vélhetően ezek azért jelentősen alulbecsült értékek. Kétségtelenül túlzó ugyanakkor RÁ CZ (1916) kijelentése is, amely szerint „a kócsag itt óriási csapatokban tanyázott és fészkelte”. BERTALAN SZILÁGYI (1920) szerint ritka volt az olyan szerencsés év, mint az 1826-os, amikor 3-4 nagy kócsagot lóttek.

CSATH (1938) szerint „Magyarország egyik leggazdagabb vízmadártanyója a Sárrét volt.” Csath csak a bakcsót említi a „recens” fészkelő fajok között. Az üstökögém „a Sárréten a 80-as” (1880-as) „évekig fészkelte telepesen [...] Azóta nem fészkel”. A kis kócsag „is rendes fészkelő volt a Sárréten. Schenk Jakab szerint 1886-ban még valószínűleg fészkelte Vésztőn”. A nagy kócsag szintén „fészkelte a Sárréten [...] 1876-ban még Vésztőn fészkelte néhány pár”. A szürke gém „az ármentesítés előtt a Sárréten a leggyakoribb gémfajta volt. Ezelőtt 20-25 évvel fészkelte Vésztőn”. Másutt ehhez hozzáteszi, hogy a Fokközi-erdőben az 1930-as évekig volt telepe. Idős, akkor 90-93 éves helybeli lakosok visszaemlékezése szerint: „Sok volt a kalános gém, az avasban fészkeltek.” A kanalasgém „a többi gémfélékkel együtt [...] Vésztőn 1880-ban még fészkelte”. A batlának csak egyetlen átvonuló csapatát említi 1899-ből. „1870-ben még sok kárókatona fészkelte” Vésztőn.

MÜLLER (1981) szerint a szürke gém is költőfaj maradt „Fás”-on, viszont megerősíti Csath adatait a kócsagok, üstökögém és kanalasgém esetében; ezeknek még előfordulására sem emlékszik gyermekkorából (született: 1912). Azok csak az 1930-as évek után jelentek meg újra.

BODNÁR (1950) „a hódmezővásárhelyi határból” megjelölésű – így nem biztosan a térségünkben származó – adatai szerint a nagy kárókatona 1901-ben, a nagy kócsagnak 1904-ben, a kanalasgémnek 1927-ben került utóljára fészkelje „a gyűjteménybe”.

A vízrendezéseket követően, a 20. század első felére kialakult viszonyokat SZIJJ (1954) kérdőíves felmérésen alapuló, átfogó tanulmánya foglalja össze. 82 gémtelepről, illetve fészkelésről érkezett adat, amely alapján szürke gém 982-, bakcsóból 652-, üstökös-gém 95-, kis kócsagból 79-, nagy kócsagból 33-, kanalasgém 220-, batlából 9 pár volt az országos állomány. Az 1976-80. közötti felmérésekről MOLNÁR L. (1982) közölt rövid összefoglalót. Ebben ugyan megjelennek a Dél-Tiszántúlról származó összesített adatok is, azonban a térségre vonatkozó átfogó tanulmány még nem született, az utóbbi évtizedek adatai pedig nagyobb mértékben nem kerültek eddig publikálásra, jó részük sajnos valószínűleg végleg elkallódott.

### Anyag és módszer

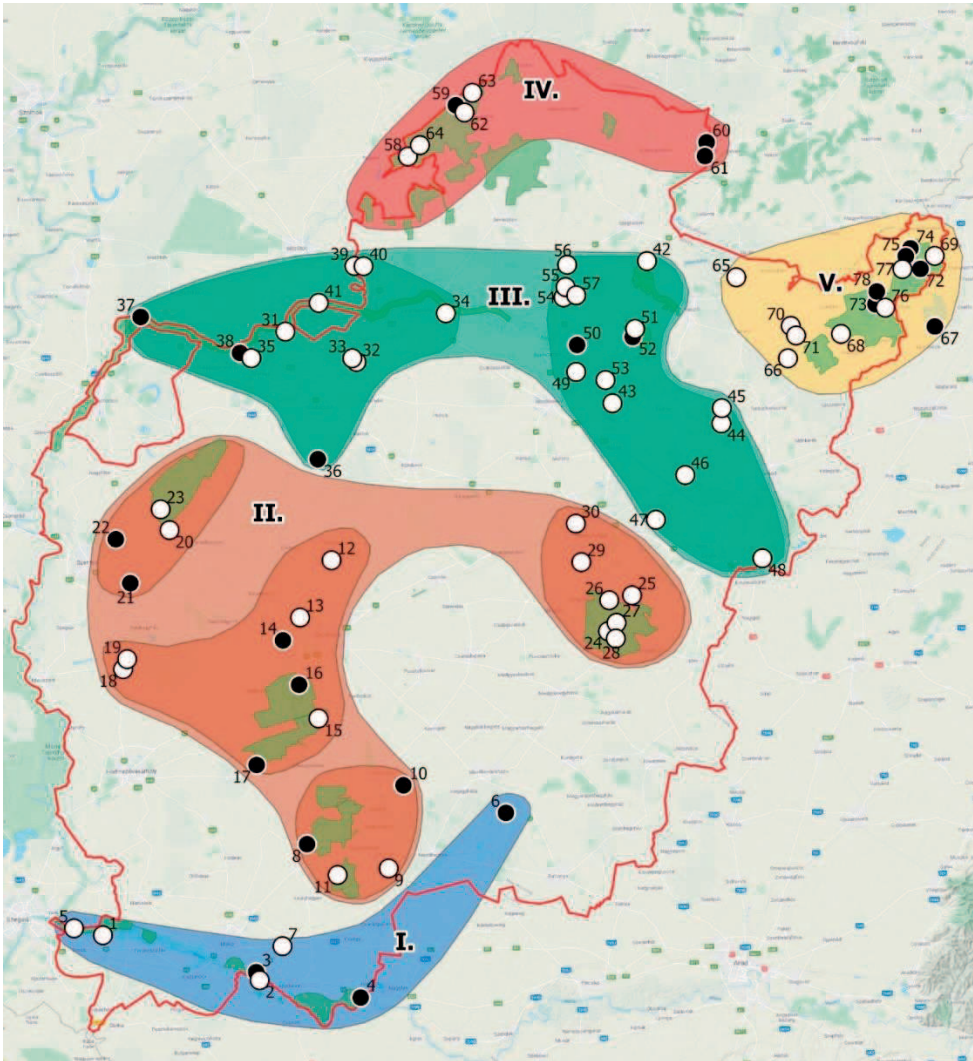
Vizsgálati területünk, a Dél-Tiszántúl alatt – biogeográfiai szempontokat figyelembe véve – az Alföld tiszántúli területének középső részét értjük. Egyértelmű határa csak nyugaton állapítható meg a Tisza vonalában. Északi határa a hajdani Sárreteken át húzódik. Keleten a pannon biogeográfiai régió határa tekinthető irányadónak, délről pedig a Bánát határolja, valahol a Maros völgye mentén. Ennek megfelelően az adatgyűjtés során figyelembe vettük a szomszédos romániai, de szervesen a Dél-Tiszántúllal tartozó gémtelepekről rendelkezésünkre álló adatokat is.

Vizsgálatainkat a területre vonatkozó irodalom adatainak (KALIVODA 2008), valamint a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság adatbázisainak áttekintésére (SÁRMAYNÉ LÁNG 2019) alapoztuk. Ezeket – ahol lehetett – kompetens kollégák feljegyzéseivel, szóbeli közléseivel egészítettük ki. Az adatgyűjtést a 2019-es költési szezon adataival zártuk.

Az adatgyűjtés során a bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), az üstökös-gém (*Ardeola ralloides*), a pásztorgém (*Bubulcus ibis*), a kis kócsag (*Egretta garzetta*), a nagy kócsag (*Ardea alba*), a szürke gém (*Ardea cinerea*), a batla (*Plegadis falcinellus*), a kanalasgém (*Platalea leucorodia*) valamint a nagy- és kis kárókatona (*Phalacrocorax carbo*, *Microcarbo pygmeus*) fészkelési adatait igyekeztünk minél teljesebben összegyűjteni. Ahol adatot találtunk rá, ott az esetleges további társfészkelő fajokat is megemlíttük.

A bemutatott telepeket és alkalmi fészkeléseket elhelyezkedésük alapján csoportosítottuk, sorra véve a Maros-völgy (I.); a löszhátak lábainál húzódó szikes medencék (a Csanádi-puszták, Kardoskút-Kakasszék, Szentes-Cserebökény és ettől a medencesortól elkülönülve, de szintén hátlábi helyzetben lévő Kígyósi-pusztá) környékét (II.); a Körösök árterét, (résztürelteként elkülönítve a Körösök alsó- [Hármas-Körös] és felső folyását [Kettős-, Sebes, Fekete- és Fehér-Körös]) (III.); a hajdani Nagy-Sárrét déli szegélyét (a Berettyó és a Hortobágy-Berettyó Dél-Tiszántúltra eső szakaszát) (IV); és a Kis-Sárrét költőhelyeit (V.). Az egyes térségeken belül a telepeket igyekeztünk kialakulásuk sorrendjében tárgyalni, de ahol azonos helyen több, különböző időpontban is kialakult kolónia, illetve ahol a telepek közötti kapcsolatok kimutathatóak, ott azokat ennek megfelelően mutatjuk be. Ezeket a szemléltető térképen (1. ábra) sorszámuk jelöli.

Gémtelepek és alkalmi költőhelyek



1. ábra A Dél-Tiszántúl gémtelepei. Az üres körök hajdani, a teli körök a jelenleg is használt költőhelyek, a fentebb megadott csoportosítás szerint. A római számok a fentebb jelzett területek lehatárolásai, az arab számok a telepek szövegbeli sorszámai (©Balogh-Roth Melinda).

Figure 1. The Heron colonies of South-Tisza. Empty circles are the former, the full circles are the present nesting places according to the groups. The roman numerals shows the regional groups, arabic numerals are the serial numbers of the places in the text.

### I. A Maros-völgy gémtelepei

**1. Deszki-erdő (Deszk):** BERETZK (1958) közlése szerint az első világháború előtt a régi deszki erdőben gémtelepek voltak. Sajnos ezekről semmilyen további adatot nem sikerült fellelnünk.

**Nagycsanád-Apátfalvi gémtelep-pár.** A Maros mentén létező gémtelepről 1943-tól van tudomásunk, 1996-tól pedig – két év hiányával – az állományviszonyok alakulásáról is rendelkezünk adatokkal. „Barna Ferenc 1943-ban a kis kócsag, bakcsó és szürke gém” fészkeléséről adott hírt (PÁLFI – MOLNÁR 1980) „Óscsanád” erdejéből; – „Über das Nisten von *Ardea cinerea*, *Egretta garzetta* und *Nycticorax nycticorax* in dem Walde *Óscsanád* berichtet F. Barna am 8. VII. 1943.” (KÁRPÁTI 1958). A gémtelep a későbbiekben hol a Maros román-, hol a magyar oldalán (esetenként mindkettőn) működött. Az adatokat külön-külön megadjuk a romániai (Nagycsanád) és a magyarországi (Apátfalva) telepresekre.

**2. Nagycsanádi-sziget gémtelepe - 31,1 fkm (Nagycsanád, Románia):** Több-kevesebb folytonossággal a Barna Ferenc által jelzett telep származéka lehet. Alátámasztja ezt az is, hogy HARASZTHY ed. (1984) térképei is jelölik itt a bakcsó és a kis kócsag fészkelését, erről az időszakról azonban pontosabb információnk nincsen. A már részletesebben ismert telep egy Romániához tartozó szigeten volt. Erdejének nagy részét 2001/2002 telén leégették és a telep a szemközti magyar oldalra települt (Apátfalvi gémtelep). 2010-től a telep átmenetileg újranépesült, majd elsorvadt. Adatközlők: KOTYMÁN (2004); KMNPI-adatbázis – Kókai L., Csáki I., Kotymán L.

Év	Szürke gém	Bakcsó	Kis kócsag	Nagy kárókatona
1996	6-12	10-14	4-6	6
1999	2			
2000	19			
2001	59	7	1	
2002	42			
2010	77			4
2011	117			
2012	43			4

**3. Apátfalvi gémtelep (Apátfalva):** A telep 2002-ben létesült, miután a 100 méterre lévő, romániai oldalon lévő szigetet télen leégették. A madarak először a part menti nyárfákra, majd egy közeli nemes nyaras erdőbe települtek. 2003-ban és 2004-ben vörös vércse (*Falco tinnunculus*) és dolmányos varjú (*Corvus cornix*) is költött a telepen. Jelenleg is létező kolónia. Adatközlők: KOTYMÁN (2004); KMNPI-adatbázis – Csáki I., Kotymán L. Lovászi P., Balogh G.

Év	Szürke gém	Kis kócsag
2002	8	5
2003	28	
2004	48	

Év	Szürke gém	Kis kócsag
2005	54	
2006	90	21
2007	58	
2008	33	
2009	57	
2010	42	
2011	137	
2012	92	
2013	90	
2014	70-77	
2015	50	
2016	40-50	
2017	30-40	
2018	35-45	
2019	35-45	

**4. Nagylaki-sziget gémtelpe (Nagylak, Románia):** A térségben valószínűleg – több-kevesebb folytonossággal – szintén létezhetett gémtelpe. BERETZK (1968) a 49 fkm-nél lévő román oldali szigetről, 1968.06.16-án tett megfigyelése bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) és üstökös-gém (*Ardeola ralloides*) fészkelőhelyet valószínűsít. Létezett itt telep 1978-ban is, annak adatait azonban sajnos nem sikerült feltárnunk. A gémtelpe jelenlegi helyén – a Maros egy szigetén, fűz-nyár ligeterdőben – 1996 óta ismert. 1997-ben 100 pár vetési varjú (*Corvus frugilegus*) és 3 pár csóka (*Corvus monedula*), 2002-ben 1 pár vörös vércse (*Falco tinnunculus*) is költött itt, de a varjűfélék fészkelése megszűnt. 2001/02 telén az erdő 1/5-ét leégették. 2013-ban a szürke gémekek (*Ardea cinerea*) egy szomszédos szigeten költöttek. 2017-ben egy szélvihar végzett jelentős pusztítást a fészkes fában. Jelenleg is létező kolónia. Adatközlők: KOTYMÁN (2004); KMNPI-adatbázis – Kókai L., Lovászi P., Kotymán L.

Év	Szürke gém	Nagy kárókatona	Bakcsó	Kis kócsag
1996	23-46	9-21	9-42	14
1997	15	5		
1999	26	8	8-10	
2000	46	22	1	8-10
2001	93	15		
2002	96	19	1	1
2003	87	20		
2004	105	20		
2005	92	27		
2008	65	23		

Év	Szürke gém	Nagy kárókatona	Bakcsó	Kis kócsag
2013	154			
2016	36			
2017	30-37			
2018	20-22			
2019	40-48			

**5. Vetyeháti Erdőrezervátum gémtelpe (Szeged–Tápé):** A telep 2005-ben, idős szürke nyarasban jött létre egy fekete gólya (*Ciconia nigra*) fészek körül, és 2012-ben megszűnt (áttelepült a Tisza mellé). Adatközlők: KOTYMÁN (2004); KMNPI-adatbázis – Kotymán L., Csáki I.

Év	Szürke gém
2005	11
2006	27
2007	18
2008	18
2010	12
2011	11

**6. Rajta-erdő (Mezőhegyes):** 2011 óta ismert, de feltehetőleg régebb óta létező kolónia idős tölgyesben. Földrajzilag ugyan a Csanádi-háton helyezkedik el, de a közelében húzódó Száraz-ér funkcionálisan a Maros-völgyéhez kapcsolja. Jelenleg is létező, kicsi kolónia. Adatközlők: KMNPI-adatbázis – Balogh G., Forgách B.

Év	Szürke gém
2011	20-25
2012	8-12
2015	27
2018	22

**7. Makó, víztározó:** 2014-ben 5 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött itt alkalmilag. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Czene Cs.

## II. Lőszhátlábi medencék gémtelpei

A Csanádi- és a Békési-lőszhátat nyugatról egy rossz lefolyású medencesor határolja – a Csanádi-puszták, Kardoskút-Kakasszék, Szentés-Cserebökény és ezektől elkülönülve, a Békési-hát északi peremén, a szintén hátlábi helyzetben lévő Kígyósi-pusztá, az ezekhez gravitáló hajdani erekkel, jelenlegi csatornákkal. Közös jellemzőjük, hogy természetes vizeik többé-kevésbé asztatikusak, azonban csapadékosabb években ezek, illetve az e területeken kialakított mesterséges vízterek lehetővé teszik a gémfélék alkalmi költéseit, egyes helyeken tartósabb kolóniák kialakulását is.

**8. Nagy-Zsombéki gémtelep (Makó-Rákos):** A korábban teljesen kiszáritott Montág-pusztán 1998-ban a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság megkezdte a Nagy-Zsombék mocsarának helyreállítását. A telep 2000-ben jött létre a védett terület szomszédságában egy alig egy hektáros tölgy, magyar kóris, ezüstfa erdőcskében. A telepen rendszeresen költött 1 pár szarka (*Pica pica*) és 1-2 pár kék vércse (*Falco vespertinus*), továbbá 2002-ben 1 pár vörös vércse (*Falco tinnunculus*) és 1 pár dolmányos varjú (*Corvus cornix*), 2003-ban 1 pár erdei fülesbagoly (*Asio otus*). Jelenleg a Dél-Tiszántúl egyik legjelentősebb létező kolóniája. Adatközlők: KOTYMÁN – MÉSZÁROS (2003), KOTYMÁN (2004), MÉSZÁROS (2004); KMNPI-adatbázis – Balogh G., Kotymán L., Mészáros Cs.

Év	Bakcsó	Szürke gém	Kis kócsag	Üstökösgém	Kanalasgém	Nagy kócsag
2000	35					
2001	35					
2002	30	2				
2003	69-70	2	2-3			
2004	48-50	5	4-5			
2005	220-225	10-11	15	1-2		
2006	230-240	20	18	4		1
2007	58	8	6	2	2	
2008	65	8	6	1	2	
2009	60-65	7-8	10-12	1	1	
2010	50	22	13	3	5	
2011	330-350	31	30	4	1	
2012	80-90	14	4			
2013	200	42	35	6		
2014	159	25	5	1		
2015	187	24	20			
2016	160	24	15	2		
2017	119	21	2			
2018	210	34	12	1		
2019	90-130	18	7			

**9. Pítvarosi-víztározó (Pítvaros):** A telep az erősen belvizes 2005-ös évben jött létre egy alkalmi tározó középső részén álló, 3-5 m magas mezei juhar erdőben. A szürke gémelek (*Ardea cinerea*) nem a fákra, hanem a telep alatt a talajra rakták fészkeiket. A kolónia csak 2005-ben, egyetlen évig létezett, akkor 110 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), 2-3 pár üstökösgém (*Ardeola ralloides*), 4-5 pár kis kócsag (*Egretta garzetta*) és 18 pár szürke gém (*Ardea cinerea*) költött itt. Adatközlő: KOTYMÁN (2004); KMNPI-adatbázis – Kotymán L.

**10. Tótkomlós, Dögös:** A gémtelep szántóföldi környezetben a Száraz-eret kísérő szürke nyaras – akácós „galéria-erdőben” helyezkedik el. Jelenleg is létező, kicsi kolónia. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Balogh G.

Év	Szürke gém
2014	17
2015	22*
2016	18
2017	16
2018	8
2019	7

\* BALOGH GÁBOR személyes közlés

**11. Királyhegyes, Liliomos:** 2018-ban 5 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött itt alkalmilag. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Balogh G.

**12. Hajdúéri Kerek-tó (Nagyszénás):** Belvizes időszakban, 1 pár üstökögém (*Ardeola ralloides*) fészkelte itt alkalmilag 1942-ben (STERBETZ 1962, 1965). A Hajdúvölgy (a jelenlegi Mágocs-ér) a településtől délre húzódik, a Kerek-tó pontosabban nem beazonosítható.

**13. Orosháza:** 1943-ból, 3 pár üstökögém (*Ardeola ralloides*) alkalmi fészkelése ismert innen, belvizes időszakban, „egy alacsony, vízzel borított, fiatal akácerdőben” (STERBETZ 1962), pontosabban nem beazonosítható helyen.

**14. Kakasszéki-tó gémtelepe (Orosháza):** A telep feltehetően a kilencvenes évek végén jött létre, nádasban. Több évben költött itt több pár vörös gém (*Ardea purpurea*) és egy pár barna rétihéja (*Circus aeruginosus*) is. Jelenleg is létező, jelentősebb kolónia. Adatközlők: KOTYMÁN – MÉSZÁROS (2003), KOTYMÁN (2004); KMNPI-adatbázis: – Bod P., Bede Á., Kotymán L., Török S., Terhes A., Óze P., Harsányi D.

Év	Nagy kócsag	Kanalgém	Bakcsó	Üstökögém	Szürke gém
1999	3				
2000	4				
2001	6	1			
2002	12-16				
2003	30				1-3
2004	35				
2005	44	1	10	1	1
2006	33				
2007	29				
2008	44		10		2
2010	47		35		



Év	Nagy kócsag	Kanalasgém	Bakcsó	Üstökögém	Szürke gém
2011	190	6	40-50		3-5
2012	79		42-44		
2013	81		30		
2014	104	2	43		2
2015	97	13	40		
2016	71				
2017	140	4	50-55		
2018	118	8	25-30		
2019	105-115				

**15. Kardoskúti Fehértó (Kardoskút):** 2002-ben 4-6 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött itt alkalmilag. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Kotymán L.

**16. Sóstó-éri gémtelpek (Kardoskút és Székkutas határán):** 2005-ben alakult itt ki először gémtelep, a későbbiekben az ér mintegy 3 km-es szakaszán több helyen települtek a madarak. Jelenleg is létező kolónia. Adatközlők: KOTYMÁN (2004); KMNPI-adatbázis – Kotymán L., Solt Sz., Terhes A., Óze P., Harsányi D.

Év	Nagy kócsag	Kis kócsag	Bakcsó	Szürke gém	Kanalasgém
2005	17				
2006	66				
2007	29			1	
2008	45*				
2010	33	2	33		2
2011	119			2	2
2012				4	
2013	38	5		2	2
2014	54		2		1
2015	114				
2016	58				
2017	2				
2018	56				
2019	13				

\* három helyszínen

**17. Csomorkány, Temesvári-lapos (Hódmezővásárhely):** Kis kiterjedésű mocsárfolt, amelyben 2005-ben létesült nádi gémtelep. Kis létszámú, nem minden évben kialakuló kolónia. Adatközlők: KOTYMÁN (2004); KMNPI-adatbázis – Kotymán L., Terhes A.

Év	Nagy kócsag	Kanalasgém
2005	2	
2008	1	
2010	6	
2011	10	
2012	4	
2013	25	
2014	10	2
2015	3	
2016	6	
2018	2	

**18. Vásárhelyi Kéktó (Derekegyház):** Nevével ellentétben, napjainkban már többnyire kiszáradó szikes mocsár. 2013-ban 8 pár-, 2018-ban 3 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött itt alkalmilag. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Kotymán L.

**19. Ördögösi-halastó (Derekegyház):** A Kéktó közvetlen szomszédságában fekvő terület. 2014-ben a nagy kócsagok (*Ardea alba*) itt költöttek 4 párban. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Kotymán L.

**20. Fábiánsebestyén (trágyaszikkasztó):** 1998-ban 1-2-, 1999-ben 3-4-, 2000-ben 5-10 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött itt. 2001-től az itteni párok feltehetően áttelepültek Fertő-Lapistóra, az itteni telep megszűnt. Adatközlők: – Bod P., Bod B.

TÓTH T. (2002) valószínűsíthetőnek tartotta a batla (*Plegadis falcinellus*) költését is az 1980-as évek végén, a 90-es évek elején, de konkrét adatot erre vonatkozóan nem találtunk.

**21. Fertő-Lapistó (Szentés):** 2001. óta ismert kolónia a halastó nádszigetén. 2001-ben 1-2 pár vörös gém (*Ardea purpurea*) is költött itt. Jelenleg is létező, növekvő létszámú kolónia. Adatközlők: KOTYMÁN (2004); KMNPI-adatbázis – Bod P. Kotymán L., Öze P., Széll A., Harsányi D.

Év	Nagy kócsag
2001	13
2004	26
2006	9
2007	4
2008	33
2009	28
2010	20-26
2011	34

Év	Nagy kócsag
2012	12
2013	25
2014	34
2015	14-16
2016	46-50
2017	57
2018	140-150
2019	100-110

**22. Termál-tó gémtelpe (Szentes):** 2004-ben létesült, jelenleg is létező kolónia a tó nádasának belső szegélyében. Adatközlők: KMNPI-adatbázis – Kotymán L., Óze P., Németh T., Terhes A., Harsányi D., Czifrák G., Széll A.

Év	Nagy kócsag	Kis kócsag
2004	17	
2006	39	
2007	29	
2008	20	
2009	22	
2010	26-30	
2011	141	
2012	34	
2013	133	2
2014	188	
2015	46-50	
2016	46-50	
2017	113	
2018	7-9	
2019	23-25	

**23. Cserebökény (Szentes, Fábiánsebestyén):** Potenciális kolónia-hely, a környezeti viszonyok függvényében több évben is voltak itt alkalmi költések. 2006-ban 5 pár-, 2010-ben 10-14 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) telepedett meg Veres Zoltán-pusztán, majd 2011-ben 6-8 pár-, 2013-ban 4-6 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) Rekettyés-rétben. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Óze P.

**24. Kígyósi Nagyerdő (Szabadkígyós):** 1979-ben, a Nagyerdő déli részén, kőrifákon kialakult egy vegyes gémtelep, amelyen 50-55 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), 4-6 pár üstökögém (*Ardeola ralloides*), és 1-2 pár kis kócsag (*Egretta garzetta*) költött. A kolónia alatt május közepén még 25-30 cm víz állt, ami csak júliusra száradt fel. A fészkek alatt ekkor elég sok elhullott fióka volt (10-15 bakcsó és 4-5 üstökögém), aminek oka ismeretlen. A telep a következő évben már nem alakult újra (MARIK PÁL személyes közlés). HARASZTHY ed. (1998) térképei a térségéből bakcsó, üstökögém és kis kócsag fészkelőhelyeit jelölik – ezek vélhetőleg erre a telepre vonatkozó adatok.

**25. Gyula, Ökör-járás:** Az 1990-es évek elején a 184D jelű kis amerikai kőrises, ezüstfás erdőcskében létezett egy telep, körülbelül 30 bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) fészkekkel. Miután beköltözött ide egy héja (*Accipiter gentilis*) pár, a telep a következő évben – körülbelül 1992-ben – megszűnt (MARIK PÁL és TÓTH IMRE személyes közlései).

**26. Nagy-gyöp mocsara (Szabadkígyós):** Szintén potenciális kolónia-hely. A Nagy-gyöp – többnyire ideiglenes vízborítású – rétjein, szikes mocsarának nádasában különböző pontokon több ízben is költöttek gémfélék. 1999-ben egy tavi-kákásban 11 pd. szürkegéméből (*Ardea cinerea*) 2 pár rakott fészket, de a költés meghiúsult. 2003-ban minimum 3 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) fészkelte itt

(MARIK PÁL személyes közlése). A feltöltődött szikes mocsár nádasában 2005-ben és 2006-ban 10-10 pár-, 2007-ben 11-15 pár, majd 2018-ban 3-4 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött. Adatközlők: KMNPI-adatbázis – Forgách B., Boldog G., Marik P.

**27. Szabadka-ér (Szabadkigyós):** 2005. tavaszán, vízállásos évben létesült 7 páros bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) telep három fűzfán, amely csak abban az évben létezett. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Forgách B.

**28. Kakucs-pusztá (Kétegyháza):** 2010-ben telepedett meg itt 25-35 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), szintén csak egyetlen évre. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Forgách B.

**29. Jamina-agyagbánya (Békéscsaba):** 2011-ben költött itt alkalmilag 50 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*). Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Boldog G.

**30. Békéscsaba, „Delta”:** Feltöltés alatt álló, mély fekvésű terület. Hogy mennyire megváltozott az ősmocsarak korábban félnék, emberkerülő madarának viselkedése üldözésének megszűntével, azt jól mutatja, hogy 2011-ben 14 pár nagykócsag (*Ardea alba*) fészkelte itt, a beépített területtől néhány száz méternyire (BOLDOG GUSZTÁV személyes közlés).

### III. A Körösök árterének géntelepei

**Halásztelek környéki géntelemek.** Halásztelek esetében azonos helymegjelöléssel tulajdonképpen három – legalábbis időben elkülönülő – kolóniáról beszélhetünk. RÉTHY (1981) adatközlője, Sziráczy Sándor szerint 1920 és 1925. között Szarvason, Halásztelek (ma: Halászlak) térségében néhány pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), 1939 és 1942 között pedig 6-8 pár szürke gém (*Ardea cinerea*) költött. Ezeket kívül nem volt géntelep a környéken. Ennek megfelelően elkülöníthető egy **Halászteleki bakcsó kolónia**, egy **Halászteleki szürke gém-telep**, és majd a későbbiekben egy vegyes kolónia, amit **Aranyosi-géntelep** néven ismerhetünk leginkább. Mivel a korábbi telepek pontosabb helye nem ismert, külön sorszámmal nem jelöltük őket.

**31. Aranyosi-géntelep (Szarvas-Halászlak):** A telep a helyi gátőr szerint 1960-ban jött létre, eredetileg három részből állt, de ezek közül a két kisebb néhány éven belül megszűnt, csak a Hármas-Körös és az Aranyosi-holtág által majdnem teljesen körülzárt részén maradt fenn a kolónia, de később az is többször változtatta a helyét néhány kilométeres körzetben. A telep részleges adatait RÉTHY (1964, 1975) és Molnár Gy. (ANONYM 1966 és MOLNÁR Gy 1982) közli, illetve MOLNÁR GYULA kézirat terepnaplójában találtunk további kiegészítő adatokat. A kis kárókatona (*Microcarbo pygmeus*) 1 párjának 1963-as – akkor szenzáció számba menő – költését VERTSE (1966) is megerősíti. Az Aranyosi teleprész fűzfáiban 85-90 pár csóka (*Corvus monedula*) is költött (RÉTHY 1975, MOLNÁR Gy. kézirat). 1962-65. között társfészkelő volt a törpegém (*Ixobrychus minutus*) is (MOLNÁR Gy. kézirat). Molnár szerint a telep 1961-ben mintegy 280 fészekből állt. Jelentős csökkenése 1972-től kezdődött, 1976-ban már nem volt költés a korábbi helyszínen, a telepet megszüntnek tekintették, azonban a gémek alkalmilag még később is megtelepedtek itt (PUSKÁS 1979).

Év	Bakcsó	Üstökösgém	Kis kócsag	Szürke gém	Kis kárókatona
1961	legnagyobb számban <sup>a</sup>	legkisebb számban <sup>a</sup>	40-50 <sup>a</sup>		
1962	fészkel <sup>f</sup>	fészkel <sup>f</sup>	40-50 <sup>a</sup>		
1963	100-120 <sup>b</sup> 100-120 <sup>d</sup>	20-25 <sup>b</sup> 30 40 <sup>d</sup>	40 <sup>b</sup> 80 <sup>d</sup>	? <sup>d</sup>	1 <sup>d</sup>
1965	fészkel <sup>f</sup>	fészkel <sup>f</sup>	fészkel <sup>f</sup>		
1967	70-80 <sup>d</sup>	12-15 <sup>d</sup>	30-35 <sup>d</sup>	- <sup>d</sup>	
1968	60-70 <sup>d</sup>	30-40 <sup>d</sup>	30-40 <sup>d</sup>	5-6 <sup>d</sup>	
1969	150 <sup>d</sup>	10-15 <sup>d</sup>	20-25 <sup>d</sup>	- <sup>d</sup>	
1971	50 <sup>d</sup>	25-30 <sup>d</sup>	40-45 <sup>d</sup>	- <sup>d</sup>	
1972	fészkel <sup>f</sup>	fészkel <sup>f</sup>	fészkel <sup>f</sup>		
1973	20 <sup>c</sup> 50-55 <sup>d</sup>	4 <sup>c</sup> 20 <sup>d</sup>	16 <sup>c</sup> 25-30 <sup>d</sup>	- <sup>d</sup>	
1974	fészkel <sup>f</sup>		fészkel <sup>f</sup>		
1975	35-40 <sup>d</sup>	? <sup>d</sup>	3-5 <sup>d</sup>	- <sup>d</sup>	
1979	35-40 <sup>g</sup>		4 <sup>g</sup>		

<sup>a</sup>Réthy 1964, <sup>b</sup>Anonym 1966, <sup>c</sup>Réthy 1975a, <sup>d</sup>Molnár Gy. 1982a, <sup>f</sup>Molnár Gy. kézirat, <sup>g</sup>Puskás 1979

A Munkácsy Mihály Múzeum adattárában 2320/2010. szám alatt fellelhető ANDRÉSI PÁL: *A Hármas-Körös madárvilágának vizsgálata* című kézirata, amely valószínűleg az 1980-as évek viszonyait tükrözi. Eszerint a Hármas-Körös hullámterében nem költ szürke gém (*Ardea cinerea*), üstökösgém (*Ardeola ralloides*) és kis kócsag (*Egretta garzetta*), viszont a bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) fészkelését valószínűsíti. HARASZTHY ed. (1998) térképe nagyjából Aranyos környékéről szintén jelölik a bakcsó fészkelését.

**32. Horvátpusztai-erdő (Szarvas):** Az 1980-as évek elején keletkezett egy gémtelep Szarvas külterületén a Horvátpusztai-halastavak szegélyében, egy telepített vegyes erdő egyik, tó partjával határos szürkenyaras foltjában. Összetétele átlagosan 45-50 pár szürke gém (*Ardea cinerea*), 30-35 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), 10-12 pár üstökösgém (*Ardeola ralloides*) és 25-30 pár kiskócsag (*Egretta garzetta*) volt. A környezet nagyon jó táplálkozási lehetőséget nyújtott, mert a halastórendszer mellett egy nagy kiterjedésű rizstelep is volt a közelében. A gémtelepnek az 1980-as évek végén, az erdőrésztet tarvágásos letermelése vetett végett (TÓTH TAMÁS személyes közlés).

ANDRÉSI fentebb hivatkozott kézirata szerint a telep az 1970-es évek vége óta létezett. A kolóniát szerinte akkor 20-30 pár szürke gém (*Ardea cinerea*), 3-5 pár üstökösgém (*Ardeola ralloides*), 10-15 pár kis kócsag (*Egretta garzetta*) és „legnagyobb számban” bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) alkotta. HARASZTHY ed. (1998) térképe a Hortobágy-Berettyó-torkolat alatt, de nem a folyónál bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) kolóniát jelöl; ez feltehetőleg erre a telepére vonatkozó adat.

**33. Horvátpusztai-halastó (Szarvas):** Magukon a halastavakon csak alkalmi költések voltak. 2002-ben 10 pár kanalasgém (*Platalea leucorodia*), 2019-ben 32 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) fészkel itt. Adatközlők: KMNPI-adatbázis – Széll A., Óze P., Harsányi D.

**34. Torzsási-holtág, Gyomaendrőd:** 1979-ben eredményesen költött itt üstökösgém (*Ardeola ralloides*) (PUSKÁS 1979).

**35. Szarvasi Arborétum (Szarvas, Békésszentandrás):** MOLNÁR B. (1940) Szarvason a bakcsót (*Nycticorax nycticorax*) a „valószínű, – illetve ritkán – csak egyszer-egyszer fészkelő fajok” közt említi. Feltehetően a rendszeres háborgatások miatt nem tudott itt stabil telepe kialakulni. Az Arborétum esetében megerősíti a háborgatások jelentőségét VERTSE (1980), aki az Arborétumban 1956 és 1965. között végzett kutatásokat: „csaknem minden esztendőben erőszakkal (kilövással) tudták csak megakadályozni a bakcsók fészkelését”. Végül 1985-ben, az Arborétum nem látogatható részében, egy fiatal, embermagasságú, 0,2 hektáros lucosban jött létre egy gémkolónia, amely 38-40 pár bakcsóból (*Nycticorax nycticorax*), 10-12 pár üstökösgémből (*Ardeola ralloides*), 18-20 pár kis kócsagból (*Egretta garzetta*) és 30-35 pár szürke gémből (*Ardea cinerea*) állt (TÓTH TAMÁS személyes közlés). 1986-ban még költött itt 15 pár-, 1987-ben 9 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) (BOLDOG GUSZTÁV személyes közlés), illetve üstökösgém (*Ardeola ralloides*) és kis kócsag (*Egretta garzetta*) is (RÉTHY Zs. kézirat), de ezt követően a kolónia a fenyves gyérítései miatt megszűnt.

**36. Csabacsüdi-erdő gémtelpe (Csabacsüd):** 1985 óta ismert gémtelpe, szürkenyaras – tölgyes erdőben. Látszólag távol fekszik a Körös-völgytől, de a Kákafok (ma: Dögös-Kákafoki-csatorna) szervesen ide kapcsolja. A telep eredetileg nyárfákon alakult ki, majd azok összeomlása után az alattuk felverődött ezüsthéja költözött át. A párok száma évenként erősen ingadozó volt, de egy fokozatos állománynövekedés jellemezte a 2000-es években (TÓTH TAMÁS személyes közlés). Jelenleg is létező, jelentős gémkolónia. Adatközlők: KMNPI-adatbázis – Tóth T., Öze P.

Év	Szürke gém	Kis kócsag	Bakcsó
1996	5		10
2002	13-15	7-9	
2003	10		
2004	7		
2005	7-9		
2006	7-9		
2007	70-80	5-7	160-200
2008	70	10	100
2009	65-75	6-8	75-85
2010	55-65	8-10	90-100
2011	60-70	8-10	110-120
2012	40-50	5-7	50-60
2013	50-60	5-7	70-80
2014	30-40	5-7	30-50
2015	30-40	5-7	40-50
2016	35-45	5-7	95-105
2017	40-46	8-10	110-120
2018	40-45	10-12	115-120
2019	35-40	8-10	60-70

**37. Ózén-zugi gémtelep (Öcsöd):** 2000-től létező kolónia. A telep idős nemes nyarasban van, közvetlenül a holtág partján. 2014-től a telepen több nyárfa kiszáradt, kidőlt, jónéhány költésre alkalmas ág leszakadt a fészkekkel együtt. A fák pusztulása miatt a kolónia fokozatosan „csúszik” odább a folyó felé. Jelenleg is létező, jelentős fészkelőtelep. Adatközlők: KMNPI-adatbázis – Tóth T., Szabó L., Óze P., Németh T.

Év	Szürke gém	Nagy kárókatona
2001	8	16
2002	9-11	13-17
2003	14-16	18-22
2004	18-22	27-33
2005	23-27	36-44
2006	40-50	80-100
2007	70-80	130-150
2008	80	150
2009	65-75	90-100
2010	60-70	80-90
2011	80-90	90-100
2012	50-60	70-80
2013	40-50	60-70
2014	25-35	40-50
2015	40-50	70-80
2016	40-50	60-70
2017	30-36	40-45
2018	37-42	45-50
2019	30-35	35-40

**38. Iskolaföldi-halastavak (Békésszentandrás)** A telep feltehetően régebb óta létezik, de csak 2016-tól vannak róla adataink. A madarak részben a nádszegélyekben, részben kiszáradt nyárfákon költenek. Jelenleg is létező telep. Adatközlők: KMNPI-adatbázis – Óze P., Sallai Z., Terhes A., Harsányi D.

Év	Nagy kócsag	Bakcsó	Üstökösgém	Kis kócsag
2016	30-36			
2017	16	87	4	14
2018	42-45	90-100	3	30-35
2019	24-29	45-50	3	9

**39-41. ismeretlen Körös-völgyi költőhelyek:** HARASZTHY ed. (1984; 1998) térképei a Köröstől északra, a Hortobágy-Berettyótól keletre – talán a Peresi-Holtág környékén – bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), üstökösgém (*Ardeola ralloides*) és kis kócsag (*Egretta garzetta*) fészkelését jelzik. Az

1998-as térképek ettől kissé keletebbre is jelölik bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) és kis kócsag (*Egretta garzetta*) költését. Az üstökös-gém (*Ardeola ralloides*) 1998-as térképén ugyancsak megjelenik egy fészkelést jelző pont a Hármaskörösön, a Hortobágy-Berettyó torkolata felett. Ezekről a – feltehetően alkalmi – költésekről semmilyen további adatot nem sikerült feltárunk.

**42. Szeghalom, Fokközi-erdő:** CSATH (1938) szerint „itt volt még néhány éve a szürke gém utolsó fészkelőhelye Békés vármegyében. „Szeghalmon a Fokközi erdőben néhány éve még fészkeltek három hatalmas nyárfán, de mióta a nyárfákat kivágták, a gémek is eltűntek.” MÜLLER (1981) szerint bakcsó is költött „az ottani fenyvesben az árvíz” (1925?) „után, Fáson” (Bélmegyer?) „pedig velük együtt a szürke gémek”.

**43. Békés, „Tarhospuszta” (Studinka 1932), illetve „Ludad” (Csath 1938):** 20 holdas (11,5 hektáros) alacsony fenyves a Kettős-Körös partján. A telepen 1929-ben 80 pár (STUDINKA 1932), 1938-ban 8-10 pár (CSATH 1938) bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) fészkel. A kolónia kialakulásáról, illetve további sorsáról egyéb információt nem sikerült fellelnünk, de a környékben a későbbiekben is voltak gémkolóniák.

**44. Tarhos, Almár-dűlő:** Körülbelül 25 pár szürke gém (*Ardea cinerea*) fészkel itt egy tölgyesben, az 1980-as években. A kolónia 1989 táján szűnt meg. Korábban a környéken rizstelepek voltak. (TÓTH IMRE személyes közlés).

**45. Tarhos, Homokgödör-dűlő:** Mintegy 45 pár szürke gém (*Ardea cinerea*) költött itt tölgy-körös erdőben, az 1990-es évek előtt. Körülbelül 1990-ben szűnt meg a telep. Korábban a környéken rizstelepek voltak. (TÓTH IMRE személyes közlés).

**46. Doboz, kastélypark:** 1936-ban 1 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) fészkel itt, valószínűleg csak alkalmilag. 1938-ban költés már nem volt (CSATH 1938).

**47. Póstelek (Békéscsaba):** 1937-ben, egy tölgyesben 8-10 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) fészkel. 1938-ban már nem volt itt költés (CSATH 1938).

**48. Gyulavári (Gyula):** 1938-ban fészkel itt bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) (CSATH 1938). További információ az állományról nem áll rendelkezésre.

**49. Mezőberény:** 1951-ben 3-4 pár szürke gém (*Ardea cinerea*) és 1-2 pár kanalgém (*Platalea leucorodia*) költéséről számol be SZIJ (1954). Bár közelebbi helymegjelölés nincsen, a fészkelések feltehetőleg a Kettős-Körös hullámterében lehettek, mivel a Gácsháti-halastavak csak később létesültek.

**50. Gácsháti-halastavak (Mezőberény, Köröstarcsa):** A halastavak az 1960-as évek folyamán épültek, 1985 óta létezik rajtuk gémtelep. A madarak gyakran változtatják költőhelyüket a tavakon belül. Rendszeres számlálás 2010-től folyik, előtte csak alkalmi megfigyelésekből származó adatok vannak. A telephez rendszerint társul 2-10 pár vörös gém (*Ardea purpurea*) is. Jelenleg is létező, jelentős kolónia. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Boldog G., Széll A.



Év	Bakcsó	Üstökös-gém	Kis kócsag	Nagy kócsag	Szürke gém	Kanalas-gém	Kis kárókatona
2005				10-20		6-10	
2006				30-33			
2008				85			
2010	40-50		30-40	30-40	15	10	
2011			30-50	100-150		20-30	3-10
2012	25-35		15-30	50-70		15-20	10-15
2013	20-30	3-5	30-50	80-100		15-20	10-15
2014	20-30	3-5	30-50	80-100		10-12	10-15
2015	20-50	1-5	30-50	50-100	5-10	10-15	10-30
2016	20-50	1-5	30-50	50-100	10-20	10-15	10-30
2017	20-50	1-5	30-50	50-100	10-20	4-6	10-30
2018	20-50	1-5	15-25	90	10-16	12	10-30
2019	20-40*		12-14*	298-318*	28-33*	30-40*	10-30*

\* két helyszínen

**Bélmegyeri gémtelep (Bélmegyér).** Bélmegyeren korábban egy vegyes gémtelep létezett, amelyről csak szórványos információink vannak. 1987-ben a szürke gémekek innen egy másik erdőrészebe települtek, mintegy egy kilométerrel délebbre, a többi faj fészkelése pedig megszűnt.

**51. Bélmegyeri vegyes gémtelep:** Amennyiben MÜLLER (1981) „Fás”-i adata ide vonatkozik, akkor már az 1920-as, 30-as évektől volt itt gémtelep. (Amennyiben nem, Vizesfás sincsen innen messze.) HARASZTHY ed. (1984) térképei bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) fészkelését jelzik innen. 1977-ben bakcsót gyűrzött itt Kiss B. (HARASZTHY – SCHMIDT 1987), tehát a kolónia ekkor már bizonyosan létezett. RÉTHY ZSIGMONDNak a békéscsabai Munkácsy Mihály Múzeumban fellelhető 1980. május 6-i keltezésű – tehát valószínűleg a 70-es évek végére vonatkozó adatokat tartalmazó – kézirata szerint szürke gém (*Ardea cinerea*), bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), kis kócsag (*Egretta garzetta*) és üstökös gém (*Ardeola ralloides*) alkotta, körülbelül 50-70 fészkes gémtelep volt itt akkoriban. 1980-ban 30 pár bakcsó, 20 pár kis kócsag, 150-170 pár szürke gém fészkeléséről van biztos tudomásunk. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Puskás L.

Középkorú kocsányos tölgyeken volt a vegyes gémtelep, ahol a szürke gémekek, kis kócsagok és bakcsók között néhány pár üstökös-gém is költött. A legalább 10 éven át lakott telepet elbeszélések szerint egy, a fiókákat tizedelő héja (*Accipiter gentilis*) verte szét. A telep megszűntét követően alakult ki új helyszínen a jelenleg is működő szürke gém kolónia (BOLDOG GUSZTÁV személyes közlés).

**52. Bélmegyeri szürke gém-telep:** 1987 óta létező szürke gém kolónia, a korábbi vegyes gémtelep helyétől nem túl távol. Egyértelműen az előző, vegyes kolónia származéka. 2019-ben még létező, jelentősebb gémtelep. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Puskás L., Forgách B.

Év	Szürke gém	Bakcsó
1990	104	3
1992	154	
1995	100	
1996	65-80	
1997	60*	
2001	60-70	
2002	76	
2003	fészkelte**	
2004	55-65	
2005	66	
2006	65-75	
2007	65-75	
2008	60	
2009	40-60	
2010	50-60	
2011	54-62	
2012	48-52	
2013	48-54	
2014	50-60	
2015	45-55	
2016	40	
2017	40-50	
2018	35-40	
2019	3-12	

\* SZÉLL ANTAL személyes közlés

\*\* BOLDOG GUSZTÁV személyes közlés

**53. Fehérháti-halastavak (Bélmegyer):** 2003 óta ismert telep. A nádszegélyt 2010-re megszüntették, azóta nincs költésre alkalmas hely (BOLDOG GUSZTÁV személyes közlés). Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Széll A., Boldog G.

Év	Nagy kócsag	Kis kócsag	Kanalgém
2003	8		25
2004	8	25	
2006	6-8		

**54. Sebes-Körös (Körösladány):** Csák (1986) Füz-nyár ligeterdőből jelez egy telepet az 1981-'86 közötti időszakból, amelyen 49 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) és 33 pár kis kócsag (*Egretta*

*garzetta*) költött. Később ez a kolónia átköltözött a Sebes-Körös másik partjára, Hamzába (PUSKÁS LÁSZLÓ szóbeli közlés).

**55. Körösladány, Hamza:** Csak 1996-ból van adatunk 170 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) és 30 pár kis kócsag (*Egretta garzetta*) költéséről. Adatközlő: KMNPI-adatbázis.

**56. Körösladány, Pakac (téglagyári anyagödörök):** Nyíltvízi tisztással is rendelkező, náddal benőtt anyagödör, a szélén ezüsthákkal sűrűn benöve. Ezeken alakult ki a költő kolónia. 2016 után a vízszint tartós megemelkedése miatt a fák elpusztultak, a telep megszűnt. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Széll A., Puskás L.

Év	Bakcsó	Üstökögém	Kis kócsag
1995*	90	10	30
1996*	170		
1997*	80	1	
2003	30		4
2004	50	2	6
2005	40	2	22
2006	90	1	6
2007	80		12
2008	40		10
2009	40		12
2010	35		15
2011	30		10
2012	35		4
2014	30		
2015	20		0
2016	15		3

\* SZÉLL ANTAL személyes közlés

**57. Körösladány, Újladányi-tó:** 1996-ban 170 pár bakcsó, 30 pár kis kócsag, 2002-ben 40 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), 2 pár szürke gém (*Ardea cinerea*) és 15 pár kis kócsag (*Egretta garzetta*) költött itt. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Széll A.

#### IV. A hajdani Nagy-Sárrét déli szegélyének gémtelepei

**58. Farkas-zugi gémtelep (Túrkeve):** 1980 óta ismert, telepített tölgyerdőbe ékelődött 1 hektáros ezüsthá-csoporton kialakult, jelentős telep volt. Egy erősebb elöntést követően az ezüsthák kiszáradtak és a telep 2016-tól megszűnt. Adatközlők: TÓTH A. (1983), SZÉLL (1995); KMNPI-adatbázis – Széll A., Puskás L., Kurpé I.; valamint SZÉLL A. személyes közlés.

Év	Bakcsó	Üstökösgém	Kis kócsag	Szürke gém	Kanalasgém
1983	150-200*		35-40*	50-60*	
1988	80**	30**	20**	10**	
1989	120**	30***	30***	15**	
1990	80**	10***	15***	8**	
1991	40**	_*	15***	10**	
1992	60**	4-5***	10***	15**	
1993	60**	3***	15***	15**	
1994		3***	15***		
1995	120**	1***	15***	40**	
1996	80**	_**	15-20*** (17**)	30**	
1997	120**	_**	25**	45**	2**
2000	70		15	60	
2001	40		3	60	
2002	70		8	110	
2003	60	1	8	70	
2004	50	1	6	85	
2005	60		18	90	2
2006	80		8	90	
2007				90	
2008				70	
2009				60	
2010	40			40	
2011				60	
2012				70	
2014				50	
2015				45	

\* Tóth A. 1983, \*\* Széll Antal személyes közlés, \*\*\* Széll 1995

**59. Kenderesszigeti-halastavak (Ecsegfalva):** A tómedrekben a nádasok mellett jelentős a bokorfüzesek kiterjedése is. A gémfélék jó része a fűzbokrokon fészkel. 1988. óta, a halastavakon belül különböző helyeken alakultak ki gém kolóniák. Az 1990-es években a Dévaványai TK-n belül még csak itt fészkel a nagy kócsag (*Ardea alba*) (SZÉLL 1995). Sokáig – néhány pár vörösgémet (*Ardea purpurea*) leszámítva – más faj nem is költött itt. Vegyes gémtelep 2005-től kezd kialakulni, de a nagy kócsagok itt később is szembetűnően elkülönülnek ettől, 2014-ben, 2016-ban és 2019-ben két-, 2017-ben és 2018-ban négy különböző helyen fészkelve. Hasonló módon, külön költenek a kis kárókatonák (*Microcarbo pygmeus*) is, vörösgémekkel, és a később megtelepedő kanalasgémekkel (*Platalea leucorodia*) társulva, kizárólag nádban. Jelenleg is létező jelentős kolónia. Adatközlők: SZÉLL (1995); KMNPI-adatbázis – Széll A., Puskás L., Kurpé I., Monoki Á.

Év	Bakcsó	Üstökös-gém	Kis kócsag	Nagy kócsag	Pásztor-gém	Kanalas-gém	Kis kárókatona
1990				1-2			
1991				1			
1992				1			
1993				1			
1994				6			
1995				6			
1996				5			
2000				3			
2001				2			
2002				2			
2004				18			
2005	35			124			
2006	75			150			
2007				24			
2008	80		10-12	62			1
2009	35			18			
2010	40			28			
2011	80	4	15				
2012	70	2	5				
2013	150	8	25	85	1		5
2014	90	4	20	102			
2015	80	5	20				3
2016	80	2	20	51			2
2017	120	5	20	103	1	4	4
2018	110	4	20	260		5	5
2019	150	4	25	182		8	8

**60. Fegyver-fenéki-, ill. Dámos-erdő (Füzesgyarmat):** 1995-óta ismert telep volt a Füzesgyarmat 17A erdőrészletben. A korábbi költőhely fainak véghasználata miatt a gémekek 2010-ben áttelepültek a 67D erdőrészletbe (Dámos-erdő). Jelenleg is létező kolónia. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Széll A., Puskás L.

Év	Szürke gém
2005	50
2006	45*
2007	40
2008	30

Év	Szürke gém
2009	42
2010	120
2011	80
2012	90
2013	80*
2014	70
2015	70
2016	45
2017	40
2018	35
2019	40

\* SZÉLL ANTAL személyes közlés

**61. Fegyver-fenéki nádas (Füzesgyarmat):** Nádi gémtelep egy hajdani érmadaradványban kialakult kis tó mellett. Vízutánpótlást a szomszédos Darvasi-halastóból kap. Jelenleg is létező kolónia. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Széll A.

Év	Bakcsó	Kis kócsag	Nagy kócsag	Kanalasgém	Nagy kárókatona
2002	60	17	35	12	
2007			5	6	2
2010	25		73		
2011			8		
2012			12		
2014			68		
2015			1		
2016		18	70		
2017	70		150		
2018	30		112		
2019	35		109*		

\*két új helyen

RÉTHY (1993) az 1981-'87 közötti időszakból a bakcsót (*Nycticorax nycticorax*) és a kis kócsagot (*Egretta garzetta*) ritka, fán fészkelő fajként jelöli, – konkrét adatok nélkül. Ez feltehetőleg a fenti telepek előzménye lehetett.

**62. Gyilkos-zug (Ecsegfalva):** 2010-ben 36 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött itt alkalmilag. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Széll A.

**63. Szőlős-zug (Ecsegfalva):** 2010-ben 35 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött itt. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Széll A.

**64. Ecsegpusztá, Himesdi-ér-lapos (Túrkeve):** 2011-ben 60 pár nagy kócsag, majd 2015-ben kissé odébb 31 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) és 5 pár szürke gém (*Ardea cinerea*) telepedett meg. 2016-ban 6 pár szürke gém a korábbi helyen, 14 pár nagy kócsag pedig új helyen fészkelte. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Széll A.

#### V. A Kis-Sárrét gémtelpei

**65. Vésztő:** 1938-ban fészkelte itt bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) (CSATH 1938). További információ az állományról, illetve a telep pontosabb helyéről nem áll rendelkezésre, de valószínűleg régtől fogva jelentős költőhely lehetett, mert Csath az utolsó ismert fészkelőhelyként jelölte meg a kis kócsag (*Egretta garzetta*) (1886), a nagy kócsag (*Ardea alba*) (1876), a szürke gém (*Ardea cinerea*) (1908 vagy '18), a kanalasgém (*Platalea leucorodia*) (1880) és a nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) (1870) esetében is; tehát már a 19. században is létezett itt egy (vagy több) jelentős kolónia.

**66. Naggyanté, Díszkert (Mezőgyán):** „Naggyanté mellett, a Díszkert nevű régi erdő É-i oldalán, tölgyvel vegyes szüles erdőrézletben már az 1930-as évek elejétől volt egy gémtelep 20-30 fészkekkel, ahol szürke gémekek fészkeltek bakcsókkal vegyesen. 1960 körül már 120-150 fészek is volt itt. A szürke gémekek és bakcsók aránya fele-fele lehetett, de ebben az időben 10-15 pár kis kócsag is betelepült ide.” 1973. után megszűnt a telep. „Talán az is lehetett egyik oka, hogy a szilfák, melyekre a fészkek nagy része épült, kiszáradtak, kivágták őket és az erdő rész kiritkult.” A telepen – az 1950-es évek táján (pontos időpont nem ismert) – néhány éven át 2-3 pár fekete gólya (*Ciconia nigra*) is sikeresen költött (MÜLLER 1980).

BÍRÓ ISTVÁN személyes közlése szerint a telep kb. fél hektáron helyezkedett el. A szomszédságában egy 500-600 páros vetési varjú (*Corvus frugilegus*) telep is volt, amelyet a 70-es években költésidőben is zaklattak. Véleménye szerint ez okozhatta a gémtelep megszűnését, mert, mire az erdőt kivágták, már nem fészkeltek ott a gémekek. A fekete gólya biztosan költött a közelben, a 70-es években is, de nem a gémtelepen.

Év	Bakcsó	Szürke gém	Kis kócsag
kb. 1930-'60	kb. 10-15	kb. 10-15	
1960-'65	kb. 55-65	kb. 55-65	10-15
1968	40	15-20	10
1969	40	30-40	10-15
1970	40	40	15-20
1971	30	30-40	5-10
1972	n.a.	n.a.	n.a.
1973	-	3	-

**67. Radványi-erdő (Cséfa, Románia)** MUNTEANU (2000) szerint a telep az 1940-es évek óta ismert. Mintegy 300-400 páros fészkelő állományával Románia nyugati részének legnagyobb ismert vegyes gémtelpe. A költő fajoknak átlagosan 80 %-a szürke gém (*Ardea cinerea*), 15 %-a bakcsó

(*Nycticorax nycticorax*) és 5 %-a kis kócsag (*Egretta garzetta*). Bár Munteanu adatai inkább a maximális állományra vonatkozhatnak, mint az átlagra, a Radványi-erdő gémtelpe kétségtelenül a legjelentősebb „klasszikus” erdei gémtelep a Dél-Tiszántúlon.

**68. Vátyon-pusztá (Mezőgyán):** „Az 1940-es évek előtt Geszt környékén nem költöttek gémek (csak odább Naggyantén), mert nem volt alkalmas erdő itt számukra [...] Az első gémtelep Vátyon pusztán, a zsadányi határ közelében levő fiatal tölgyesben létesült 1946-ban.” 1948. után a zavarás miatt a madarak „áttelepedtek Vátyon-pusztá D-i oldalára, a vátyoni major közelében levő akácos erdőbe. Az áttelepüléssel egy időben az új telepen szürke gémek is kezdtek tanyát verni, így lassan kialakult itt az a gémtelep, mely még ma is megvan” (MÜLLER 1980). A kolóniáról további adatokat közöl NAGY L. (1962) és NEMES (1965) – bár utóbbi a helyszínt nem adja meg, de a leírás alapján azonosítható. Meglepő viszont, hogy a telep adatai nem szerepelnek SZIJ (1954) összefoglaló művében, pedig a térségbeli adatközlője szintén Nagy László volt.

BÍRÓ ISTVÁN személyes közlése szerint ez a telep kb. egy hektáron terült el. Ennek a szomszédságában is volt egy 1500-2000 páros varjú (*Corvus frugilegus*) telep, amely azonban jóval a gémtelep megszűnése előtt tűnt el. Itt a gémtelep azért szűnt meg, mert a téli gyérítés során kitermelt faanyagot költésidőben szállították el. A telepen 8-10 pár üstökösgém még a 70-es években is költött. Ennek a telepnek a közelében is költött fekete gólya (*Ciconia nigra*), több évben is.

Év	Bakcsó	Üstökösgém	Kis kócsag	Szürke gém
1946	15	3		
1947	25	6	5	
1948	25	6	5	
1949-'62*	számos	8-10	1-4	nagy telep
1964**	30-35	3-4	20-25	6-7
1968	40-50	8-10	10-15	20-30
1969	50-60	5-6	20	20-30
1970	50-60	2-3	20	50-60
1971	100		10-15	50-60
1976	67		4	58

\*Nagy L. (1962), \*\*Nemes (1965)

**69. Geszt, erdei gémtelep:** NAGY L. (1962) határozottan három gémtelpről tesz említést „a geszti, mezőgyáni és zsadányi erdőrészletekben”, a gesztire és a zsadányira viszont MÜLLER (1980) cikkében nem találunk semmiféle utalást. Ugyanakkor Müller 1947-ben (KEVE 1954, PÁTKAI 1955), Nagy pedig 1950-ben gyűrűzött Geszten bakcsót (*Nycticorax nycticorax*), Müller 1949-ben szürke gémet (*Ardea cinerea*) is (KEVE 1954). NAGY L. (1962) szerint 1949 és 1962 közötti időszakban „a geszti fiatalos 5-6 m magasságú tölgyerdők egyikében” található „nagy bakcsó telep” kis kócsagok (*Egretta garzetta*) „és két pár üstökösgém” (*Ardeola ralloides*) „társaságában”. A kis kócsagokról megjegyzi, hogy „négy párnál egyetlen költőhelyen sem találtam többet”. Meglehetősen nehezen magyarázható, hogy SZIJ (1954) – Nagy L. adatközlése alapján – 1951-ben Gesztről 1 pár bakcsó és 6 pár szürke gém költését közli, miközben NAGY L. (1962) a szürke gém esetében kizárólag a Mezőgyáni telepet említi költőhelyként.

Gesztben egy újabb kolónia is kialakult a 80-as években, de csak 3-4 évig létezett (BÍRÓ ISTVÁN személyes közlés).



**70. Zsadány, erdei gémtelep:** NAGY L. (1962) szerint a gesztihez „hasonló korú és magasságú tölgyesben ugyancsak nagy bakcsó telep és évenként váltakozva 3-6 pár üstökösgém társaságában 2-4 pár kis kócsag”. SZIJJ (1954) innen – ugyancsak Nagy L. közlése alapján – 1951-ben 18-20 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), 3 pár üstökösgém (*Ardeola ralloides*) és 1 pár kis kócsag (*Egretta garzetta*) fészkelését rögzítette.

Fentiek alapján a geszti és zsadányi telep bizonyosan létezett, de valószínű, hogy NAGY L. (1962) adatai némileg összekeveredtek, illetve, hogy a 15-20 páros kolóniákat már nagynak számította.

**71. Orosi (Zsadány):** Ez a kolónia is bizonyosan létezett. MÜLLER (1980) közli, hogy „1961-ben Orosiban a C-10-tölgyesben egy 4-500 fészekből álló nagy bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) kolónia települt, de a háborúkat miatt az csak abban az évben maradt meg”.

**A Kis-Sárrét halastavi és nádi gémtelpei.** A területről nagyszámú adatot sikerült összegyűjtenünk. Ezeket igyekeztünk lehetőleg pontosan lokalizálni, majd elhelyezkedésük alapján csoportosítani. Ennek során a Biharugrai-halastavakon belül külön tárgyaljuk az Ugrai- és a Begécs-tórendszer-, valamint az Ugrai- és Sző-rét mocsarának adatait, végül az alkalmi költéseket e területeken kívül. A csoportosítás következtében azonban marad néhány olyan adat, amely ezekbe a kategóriákba nem volt besorolható. Ezeket most itt soroljuk fel.

1961-ben „Biharugrán” 12 pár kis kócsag (*Egretta garzetta*) költött „alacsony fűzfákon” (STERBETZ 2002).

„Kis-Sárrét” helymegjelöléssel ismert 1994-ből 21 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) és 1 pár nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) költése.

1995-ben összesen 15-20 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött a „Sző-rét, az Ugrai-rét, Begécs-1, Begécs-7, Zöldhalmi, Csík” területén, továbbá összesen 5 pár üstökösgém (*Ardeola ralloides*) fészkel az „Ugrai-tavak, Bodor, Ludas-ívók, Begécs1” területén.

1996-ban 25 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött a „Begécs1, Nagy-sziki, Jankovics, Bodor-ívó, Ludas-ívó, Sző-rét, Ugrai-rét” területén (KMNPI adatbázis).

HARASZTHY ed. (1998) térképei az Ugrai és Begécsi tavak környékén két bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) telepet mutatnak.

Végül TÖGYE – VASAS (2001) A Biharugrai-halastavakról (egyben) 1994-ben 21 pár nagy kócsagot, (*Ardea alba*) 1995-ben 7 pár bakcsót (*Nycticorax nycticorax*) és 32 pár nagy kócsagot, 1996-ban 35 pár nagy kócsagot, 1997-ben 9 pár bakcsót és 29 pár nagy kócsagot, 1998-ban 4 pár bakcsót és 23 pár nagy kócsagot jelez (az 1999 és 2000-es adat a későbbiekben szerepel).

**Biharugrai-halastavak.** A „Biharugrai-halastavak” két, egymáshoz közeli, de elkülönülő részből állnak, a Begécsi- és az Ugrai-halastavakból, s ezek is számos további tőegységből tevődnek össze. A gémtelpek a különböző években különböző tőegységeken alakultak ki, esetenként egy-egy évben több helyen is, illetve előfordult olyan is, hogy a telepet csak két tőegység közötti töltés választotta el. Az adatokat a két elkülönülő tőrendszer szerint adjuk meg.

**72. Ugrai-halastavak (Biharugra):** Az 1910-es évektől épült, napjainkra már előregedett tőrendszer, kiterjedt nádasokkal. Itt a nádba ékelődő bokorfűzes foltok is részleges szerepet játszanak a kolóniák kialakításában. A Zöldhalmi-tó fűzesében 1950-ben meghiúsult az üstökösgémek (*Ardeola ralloides*) költése, 1958-ban viszont 10 pár költött. 1960-ban a Zöldhalmi-tavon 2 pár-, a Ludas-tavon 1 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött. 1968 és 1972 között a Ludas és Zöldhalmi tavakon évi 8-10 pár kanalas gém (*Platalea leucorodia*) költött. (STERBETZ 2002). 1995-ben a Csík-tavon, illetve a Csík-

és a Szilas közötti töltésen költött 17-21 pár nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*). 1995-ben költött a tórendszeren üstökös-gém (*Ardeola ralloides*), valamint 1995-ben és 1996-ban nagykócsag (*Ardea alba*) (ld. fentebb). Az Ugrai-halastavakon – a Begécsivel ellentétben – 2010 óta egy közös, vegyes kolóniában költ valamennyi faj a Zöldhalmi-tavon. 2017-ben csatlakozott a telephez 40 pár dankasirály (*Larus ridibundus*) is. Ugyanakkor a vörös gémelek (*Ardea purpurea*) itt rendre elkülönülten fészkelnek. Jelenleg is létező, igen jelentős kolónia. Adatközlők: TÖGYE (2003a; 2003b), KMNPI-adatbázis – Tögye J., Tóth I., Vasas A., Horváth G.

Év	Nagy kócsag	Kis kócsag	Bakcsó	Üstökös-gém	Pásztor-gém	Batla	Kanalas-gém	Kis kárókatona
2002	0-3							
2003	3							6-12
2005	11							
2006	32*							3
2007								5-11*
2010	27							
2011	22							
2012	99							5
2013	61		26	48				35
2014	137	18-20	20-22	26		2	46	50-60
2015	85-95	22	28	28			55-65	40
2016	37	35	30	34				45
2017	65	35	55	40				60
2018	60	30	60	45				50
2019	11	35	55	40	1	4		95

\* két helyen

**73. Begécsi-halastavak (Geszt, Zsadány):** A tavakat az 1940-es, majd az 1960-as években alakították ki mély fekvésű, korábban is vizenyős területeken. Főként az idősebb tavakon kiterjedt nádasok alakultak ki, helyenként cserjefoltok is előfordulnak, de ezeknek eddig a költésekben nem volt szerepük. STERBETZ (2002) 1984-ben 6 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költését jelzi „Begécs”-ről. 1995-ben költött a tórendszeren üstökös-gém (*Ardeola ralloides*), valamint 1995-ben és 1996-ban nagykócsag (*Ardea alba*). (ld. fentebb) Különböző években különböző helyeken alakulnak ki kolóniák. Viszonylag rendszeresen használt, állandónak nevezhető telep a Begécs-9-es tavon található. Viszonylag gyakran van fészkelés a Nagy-sziki-tavon is, de különböző részein. A nagy kócsagok itt is gyakran több, kisebb telepben költenek. Jelenleg is létező, igen jelentős kolónia-komplex. Adatközlők: VASAS (2000), TÖGYE – VASAS (2001), KMNPI-adatbázis – Tögye J., Bíró I., Tóth I., Horváth G., Vasas A., Makra J.

Év	Nagy kócsag	Kis kócsag	Bakcsó	Üstökös-gém	Batla	Kanalas-gém	Kis kárókatona
1999	14						
2000	8						
2002	0 (nincs)						
2006	92-96**						
2008	69*						
2009	136*						
2010	175*						
2011	126-129**	8-12			3		80-100*
2012	6						5
2013	118**			8			35**
2014	71**					21	40*
2015	112-128**	10	10	10		15-21	35**
2016	81**					58	15
2017	35*					52	15
2018	65*					40	
2019	60***					25	

\* két helyen; \*\* három helyen; \*\*\* négy helyen

**74. Ugrai-rét (Biharugra) és Sző-rét (Körösnagyharsány):** A hajdani mocsárvilág utolsó hírmondói. A Sző-rét időnként teljesen kiszáradó szikes mocsár, amelyen a vizsgált fajoknak legfeljebb alkalmi költései lehettek, a vörös géznek (*Ardea purpurea*) viszont kedvelt fészkelőhelye. Az állandó vízborítású Ugrai-rét viszont fontos menedék lehetett némely fajok költőpárjainak a „legmostohább időkben” is, bár sokáig nem fordítottak rá szakmai figyelmet – igaz a 70-es évekig hasznosítási kísérletei (kacsanevelés) is voltak (BÍRÓ ISTVÁN személyes közlés). Az Ugrai-rétben körülbelül 1973. óta (JÁNOSSY – JÁNOSSY 1977) létezik állandó telep; egy nádas-gyékényes nagy tisztásokkal. Egy másik, viszonylag gyakrabban használt fészkelő hely a mocsár egy szárazulatán növe cserjés környéke, részben a nádban, részben a bokrokon. A Dél-Tiszántúl legjelentősebb, jelenleg is létező mocsári gémtelpe. A nagy kárókatonának (*Phalacrocorax carbo*) a többi fajtól elkülönülten költenek, ezért telepüket külön tárgyaljuk. Adatközlők: TÖGYE (2003a; 2003b), KMNPI-adatbázis – Tögye J., Bíró I., Tóth I., Horváth G., Vasas A., Makra D., Motkó B.

Év	Nagy kócsag	Kis kócsag	Bakcsó	Üstökös-gém	Batla	Kanalas-gém	Kis kárókatona
1990	2					30	
1995	költött					55-60	
1996	költött					40	
1999	120					60	
2000	110					45-50	

Év	Nagy kócsag	Kis kócsag	Bakcsó	Üstökösgém	Batla	Kanalgém	Kis kárókatona
2001	95-105					40-42	
2002	71-97	1-2	5-10	3-15		34-69	8-20
2003	109-140	valószínű költött	valószínű költött	valószínű költött		67	2-5
2004	115-125				4-6	75-85	6-10
2005	155-165		50-60			70-80	4-6
2006	87	20-30	75-85	17-23		163	8-12
2007	129	20-30	70-80	10-20	1	107	10-14
2008	157	15-20	70-75			184	40-80
2009	82	15-20	70-75			153	120
2010	42	15-20	45-55	13-17		149	90-110
2011	90	10-14	35-45	10-14		168	55-65
2012	71	10-14	30-40			154	13-17
2013	92	10-14	25-35	8-12		117	13-17
2014	14		10-14	14			13-17
2015	30-40		15	15			25
2016	130	12	25	15			25
2017	155	15	25	12			22
2018	90	17	25	15		20	15
2019	147					25	

**75. Ugrai-réti kárókatona telep (Biharugra):** 2002-ben egy homogén telep alakult ki egy égeresben. 2007-ben a fák többsége már elpusztult, 2008-ban a korábbi közelében két új helyen kezdtek költésben a madarak. 2010-től csak ezek egyike maradt fenn. Adatközlők: TÖGYE (2003b), KMNPI-adatbázis – Bíró I., Tóth I., Horváth G.

Év	Nagy kárókatona
2002	19
2003	35-40
2004	108-112
2005	238-242
2006	190
2007	85
2008	110
2009	116
2010	110

Év	Nagy kárókatona
2011	105
2012	98
2013	95
2014	95
2015	65
2016	60
2017	50
2018	45
2019	43

**76. Szik-pusztá (Geszt):** STERBETZ (2002) 3 pár üstökös-gém (*Ardeola ralloides*) fészkelését jelzi 1950-ben, „pusztai nádoltban”.

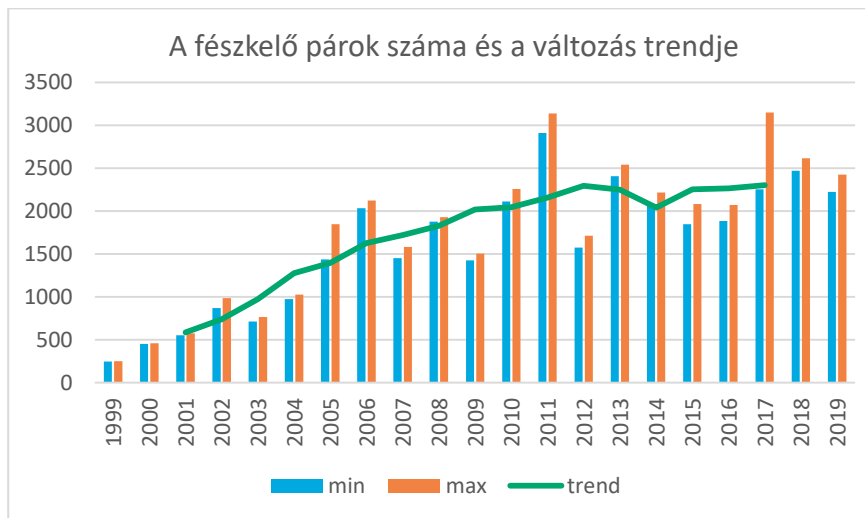
**77. Kenderáztató (Biharugra):** Egy bokorfüzessel benőtt kubikgödör. Zavartalan, bár a lakott terület alig 100 m-re kezdődik. 2002-ben költött itt 6-14 pár bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) és 3 pár üstökös-gém (*Ardeola ralloides*). Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Bíró I., Makra D.

**78. Simota (Biharugra):** 2019-ben 2 pár nagy kócsag (*Ardea alba*) költött itt 8 pár vörös gém (*Ardea purpurea*) társaságában. Adatközlő: KMNPI-adatbázis – Tóth I.

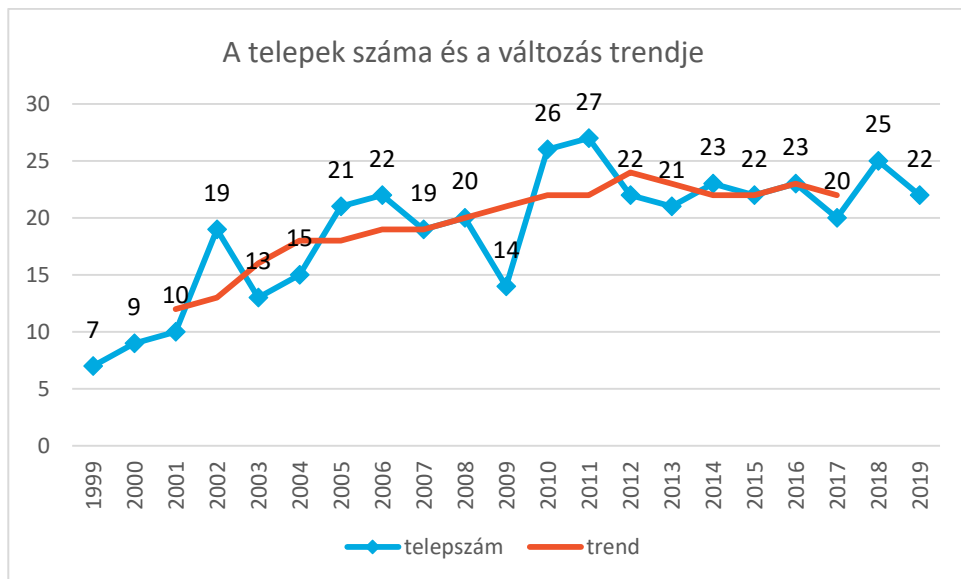
### Értékelés

A Dél-Tiszántúltra vonatkozó publikációkat (az elérhető legrégebbi időkhöz visszanyúlóan) és a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság által gyűjtött adatokat áttekintve a vizsgált tíz fajnak 78 helyszínen 80 alkalmi vagy tartósan használt fészkelőhelyét sikerült feltárunk. Ez a szám a legalább „említés szintjén” adatolt költőhelyeket fedí le, és nyilvánvalóan még minimál-becslésnek sem tekinthető. Jól érzékelteti ezt, hogy több telepről csak publikálatlan visszaemlékezésekből van tudomásunk.

A feltárt adatok mennyisége és minősége is nagy szórást mutat, mind térben, mind időben. Jelentősebb mennyiségű kvantitatív adattal az 1990-es évek második felétől rendelkezünk, egységes módszertan szerinti adatgyűjtés pedig 2002 óta folyik. A fentiek miatt a teljes lefedett időszak vonatkozásában (a vízrendezésektől napjainkig) csak a főbb trendek jelzésére vállalkozhatunk, kvantitatív értékelés csak az 1999-et követő évekre adható. A vizsgált 21 év távlatában az eredmények azt mutatják, hogy mind a fészkelőállomány nagysága, mind a telepek száma enyhe emelkedésű telítődési görbe szerinti növekedést mutat, az összes fészkelőállomány mintegy négyszeresére, a telepek száma kétszeresére növekedett.



**2.a. ábra** Az összes fészkelő párok száma és a változás trendje (5 éves csúszóátlagolással)  
**Figure 2.a.** The number of the nesting pairs and the trend of change (5 years of average)



**2.b. ábra** A telepek száma és a változás trendje (5 éves csúszóátlagolással)

**Figure 2.b.** The number of colonies and the trend of change (5 years of average)

A vízrendezések előtt – legalább a Sárréteken – vizsgált tíz fajból hét – a bakcsó (*Nycticorax nycticorax*), az üstökösgém (*Ardeola ralloides*), a kis kócsag (*Egretta garzetta*), a nagy kócsag (*Ardea alba*), a szürke gém (*Ardea cinerea*), a kanalasgém (*Platalea leucorodia*) és a nagy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*) – biztosan, a batla (*Plegadis falcinellus*) valószínűsíthetően költött. A mocsarak lecsapolását követően fészkelő fajként csak a bakcsó és talán a szürke gém maradt meg (utóbbinak azonban csak az 1930-as évektől vannak konkrét adatai) erdei gémtelepen. (Nádi gémtelpről az 1950-es évekig nincs is tudomásunk.) Az 1940-es évek elején települt vissza az üstökösgém, az évtized végén a kis kócsag, majd az 1960-as évek végétől a kanalasgém. A nagy kócsag – két alkalmi költést leszámítva – 1990 óta rendszeres fészkelő ismét, a nagy kárókatona pedig 1994-től telepedett meg újra. Új elemként jelent meg a Dél-Tiszántúl faunájában a kis kárókatona (*Microcarbo pygmeus*), amely 2002 óta rendszeres fészkelő. A batlának 2004-, az ugyancsak újonnan megjelent pásztorgémnek (*Bubulcus ibis*) 2013 óta vannak alkalmi költései.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóságának az adatbázis-, valamint a békéscsabai Munkácsy Mihály Múzeumnak Réthy Zsigmond kéziratának rendelkezésre bocsájtásáért, valamint Boldog Gusztávnak a kéziratok áttekintéséért. Különösen nagy köszönettel tartozunk az adatok közlőinek: Balogh Gábornak, Bede Ádámnak, Bíró Istvánnak, dr. Bod Barnabásnak, dr. Bod Péternek, Boldog Gusztávnak, Czene Csillának, †Csáki Imrének, Czifrák Gábornak, Forgách Balázsnak, Harsányi Dezsőnek, Horváth Gábornak, †Kókai Lajosnak, Kotymán Lászlónak, Kurpé Istvánnak, Lovászi Péternek, Makra Dezsőnek, Marik Pálnak, Mészáros Csabának, Monoki Ákosnak, Motkó Bélának, Németh Tamásnak, Őze Péternek, Puskás Lászlónak, Sallai

Zoltánnak, Solt Szabolcsnak, Szabó Lászlónak, Széll Antalnak, Terhes Attilának, Tóth Imrének, Tóth Tamásnak, Tögye Jánosnak, Török Sándornak és Vasas Andrásnak. Külön köszönet illeti azokat a kollégákat, akik fáradságot nem kímélve átnézték régi jegyzeteiket, és az anyagot személyes közléseikkel egészítették ki; név szerint: Balogh Gábornak, Bíró Istvánnak, Boldog Gusztávnak, Marik Pálnak, Puskás Lászlónak, Széll Antalnak, Tóth Imrének és Tóth Tamásnak. A „szerzői cím” tulajdonképpen a közlöket illeti, a cikket jegyzők csak egybeszerkesztették munkájukat.

### Irodalom

- ANONYM (1966): Madártani megfigyelések az Alföldön. – *Aquila* 71–72: 230–231.
- BERETZK P. (1958): Tanulmányút a Maroson. – *Természettudományi Közlöny* 5: 208–210.
- BERETZK P. (1968): "Senki szigete" a Marosban. – *Búvár* 13: 365.
- BERTALAN SZILÁGYI J. (1920): A Biharvármegyei Sárrét leírása 1827. – *Aquila* 27: 60–70.
- BODNÁR B. (1950): Adatok Hódmezővásárhely madárvilágához. *Aquila* 51–54: 173–174.
- CHERNEL I. (1899): Magyarország madarai I–II. – Magyar Ornithologiai Központ. Budapest. pp. 830.
- CSATH A. (1938): Békés vármegye madárvilága hajdan és ma. – Gyula pp. 61.
- CSÁK A. (1986): Adatok a Sebes-Körös madárvilágához. – *Környezet és Természetvédelmi Évkönyv* 7: 157–168., Békéscsaba
- HARASZTHY L. ed. (1984): Magyarország fészkelő madarai. – Mezőgazda kiadó. Budapest. pp. 247.
- HARASZTHY L. ed. (1998): Magyarország madarai. – Mezőgazda kiadó. Budapest. pp. 441.
- HARASZTHY L. – SCHMIDT E. (1987): A Madártani Intézet madárjelölései – 38. gyűrűzési jelentés. – *Aquila* 93–94: 289–307.
- IMPLÓM J. (1971): Olvasókönyv Békés megye történetéhez II. (1694–1848). – Békéscsaba. pp. 440.
- JÁNOSY D. – JÁNOSY L. (1977): Az 1974. évi őszi madármozgás Biharugra környékén. – *Aquila* 83: 261–266.
- KALIVODA B. (2008): A Dél-Tiszántúl annotált állattani bibliográfiájának alapvetése. – *Crisicum* IV. A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság időszaki kiadványa. Szarvas. pp. 435.
- KÁRPÁTI Á. (1958): Das leben der Tisza V. Die Avifauna des Mündungsgebietes der Maros. – *Acta Biol. Szeged.* 4: 81–105.
- KEVE A. (1954): A Magyar Madártani Intézet 1933–1950. évi madárjelölései. XV. gyűrűzési jelentés. – *Aquila* 55–58: 89–107.
- KOTYMÁN L. (2004): Gémtelepek a Dél-Tiszántúlon és a Maros határszakaszán 1999 és 2005 között – *A Pusztá* 2004 – 1/21: 199–206.
- KOTYMÁN L. – MÉSZÁROS Cs. (2003): Az 1999-2000 évi belvizek madártani vonatkozásai a Dél-Tiszántúlon. – *A Pusztá* 20: 53–80.
- MÉSZÁROS Cs. (2004): A Csanádi-pusztákon fészkelő jelentősebb madárfajok állományalakulása 1999-2004 közötti időszakban. – *A Pusztá* 1/21: 207–222.
- MOLNÁR B. (1940): További megfigyelések és kísérletek a nádírigóról és a kakukról, a kakukporonty kihordási ösztönéről. – Szarvasi Közöny könyvnyomdája. pp. 39.
- MOLNÁR Gy. (1982): Gémtelepek a Hármaskörös halászteleki szakaszán 1961. és 1980. között. – *Madártani Tájékoztató* 1982. április-szeptember. p. 160–162.
- MOLNÁR L. (1982): Gémtelepek Magyarországon 1976-1980. – *Madártani Tájékoztató* 1982. január-március p. 24–25.
- MUNTEANU, D. (2000): A Cséfai-halastavak és a Radványi-erdő madárvilága. – *Crisicum* III. A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság időszaki kiadványa. p. 199–203.
- MÜLLER G. (1980): Geszt környékének és madárvilágának változása az elmúlt 40 év során. – *Békés Megyei Múzeumok Közleményei* 6: 157–171.

- MÜLLER G. (1981): A környezet és az élővilág változásai Vésztő környékén a századelő óta. – *Környezet és Természetvédelmi Évkönyv* 4: 189–212., Békéscsaba
- NAGY L. (1962): A volt bihari Sárrét jelenlegi madárvilága. – *Aquila* 67–68: 151–157.
- NEMES I. (1965): Több figyelmet érdemel a biharugrai madárvilág! – *Búvár* 1965/2: 120–121.
- PÁLFI GY. – MOLNÁR GY. (1980): A Maros-ártér. – In MARIÁN M.: *A Dél-Alföld madárvilága*. Szeged, Somogyi Könyvtár. p.65–72. és 189–204.
- PÁTKAI I. (1955): A Magyar Madártani Intézet 1951–1953. évi madárjelölései. XVII. jelentés. – *Aquila* 59–62: 253–273.
- PUSKÁS L. (1979): Gyoma környékén végzett megfigyeléseimről. – *Múzeumi Híradó*, 9: 22–24., Békéscsaba
- RÁCZ B. (1916): A kócsag hajdani fészkelése a Sárréten. – *Aquila* 23: 362.
- RÉTHY ZS. (1964): Kiskócsagtelepek a Hármaskörös mentén. – *Aquila* 69–70: 245.
- RÉTHY ZS. (1975): További adatok a Hármaskörös menti kis kócsag fészkelőtelepéhez. – *Aquila* 80–81: 281–282.
- RÉTHY ZS. (1981): Adatok a Hármaskörös madárvilágához. – *Környezet és Természetvédelmi Évkönyv* 4: 167–187., Békéscsaba
- RÉTHY ZS. (1993): Füzesgyarmat térségének madártani vizsgálata. – *Folia Historico Naturalia Musei Matrensis* 18: 151–162.
- SÁRMAYNÉ LÁNG K. (2019): Gémtelepek a Dél-Tiszántúlon. Összefoglaló jelentés a Körös-Maros Nemzeti Parkban 2002 – 2018 között felmért gémtelepekről. – Kézirat. Szarvas. pp. 49.
- SCHENK J. (1917): A kócsagok alkonya (2 részben). – *Természettudományi Közöny* 49: 29–44. és 116–134.
- SCHENK J. (1918): A kócsag hajdani és jelenlegi fészkelőtelepei Magyarországon. – *Aquila* 25. suppl. pp.73.
- STERBETZ I. (1962): Az üstökösgém a saséri rezervátumban. – *Aquila* 67–68: 39–70.
- STERBETZ I. (1965): Az 1939–43 évi alföldi belvizek hatása Nagyszénás gerinces állatvilágára. – *Szántó Kovács János Múzeum Évkönyve*, 1963–64: 451–463., Orosháza
- STERBETZ I. (2002): Adatok a Biharugra környéki halastavak és puszták egykori madárvilágáról. – *A Békés Megyei Múzeumok Közleményei* 23: 23–58.
- STUDINKA L. (1932): A békési bakcsó-telepről. – *Kócsag* 5: 123–124.
- SZÉLL A. (1995): Fokozottan védett állat és növényfajok szaporodó közösségeinek előfordulása a Dévaványai Tájvédelmi Körzet térségében. – *A Pusztá* 13: 39–57.
- SZIJJ J. (1954): Gémtelepek Magyarországon 1951-ben. – *Aquila* 55–58: 81–87.
- TÓTH A. (1983): Ecseg-pusztá természeti értékei. – *Környezet- és Természetvédelmi Évkönyv* 5: 7–31.
- TÓTH T. (2002): A szentesi Lapistó-Fertő tájtörténete, mai táji-természeti és kultúrtörténeti értékei. – *A Pusztá* 2000. 17: 202–231., Szarvas
- TÖGYE J. (2003a): A Biharugrai-halastavak madárállománya 2002-ben. – *A Pusztá* 20: 91–178.
- TÖGYE J. (2003b): Beszámoló a Biharugrai-halastavak madárállományáról és állapotáról 2003-ban. – *A Pusztá* 20: 81–134.
- TÖGYE J. – VASAS A. (2001): A Biharugrai-halastavak. – *Tűzok* 6/1: 17–24.
- VASAS A. (2000): Jelentés az 1999. évi madárállomány-változásról a Biharugrai, a Begécsi halastavakról és környékükről. – *A Pusztá* 1999. 16: 32–83.
- VERTSE A. (1966): Kiskárókatona (*Phalacrocorax pygmaeus*) fészkelése Magyarországon. – *Aquila* 71–72: 225.
- VERTSE A. (1980): Ökológiai és faunisztikai összefoglalás a szarvasi arborétum madárvilágáról 1956–1965. – *Békés Megyei Múzeumok Közleményei* 6: 145–155.



Authors' addresses:

Kalivoda Béla  
Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság  
H –5540, Szarvas, Anna-liget 1.  
bela.kalivoda@kmnp.hu

Sármayné Láng Katalin  
Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság  
H –5540, Szarvas, Anna-liget 1.  
katalin.lang.sarmayne@kmnp.hu

## A Tisza–Maros-szög madárfaunája 2000-2018 között

*Kókai Károly – Kasza Ferenc – Lovászi Péter*

### Abstract

**The avian fauna of the Tisza-Maros angle between 2000-2018:** The Tisza-Maros angle is a well separated region in South-East Hungary that is situated in Csongrád county. It is bordered by the River Maros from the north, the River Tisza from the west and the frontier of Hungary from the south. The territory of the region is 26300 hectares, it is covered by the following settlements: Újszeged, Szeged-Szõreg, Újszentiván, Tiszasziget, Deszk, Kübekháza, Klárafalva, Ferencszállás, Kiszombor. The biggest part of the region is agricultural cultivated area (76.2 %). The proportion of forests is 8.8%, which is quite high, compared to the ratio of forested areas in the Great Hungarian Plain. The forests are divided into the riparian forests and the forests that are located outside of the dams. The proportion of grasslands is low, only 4.5 %. The proportion of permanent wetlands is only 1.2 %, the inner parts of the settlements is 8.8 %. Protected area can not be found in the Tisza-Maros angle, but there are two Nature 2000 sites: the whole territory of the Grasslands of Deszk and the part of the Maros site. The authors investigated the avian fauna between 2000 and 2018. 236 bird species were detected during this period. 103 bird species are regular breeder, 19 bird species are occasional breeder. Other 114 bird species are migrating birds or rare vagrants. The most valuable birds are breeding birds of wetlands and grasslands, and owls. The raptors are also very valuable, mainly the migrating species. The higher proportion of the forests has a good effect on the populations of the woodpeckers and the wood nesting birds, which are quite rare in South- Hungary.

**Keywords:** River Maros, River Tisza, agricultural cultivated area, forests, avian fauna

**Kulcsszavak:** Maros folyó, Tisza folyó, mezőgazdasági terület, erdők, madárfauna

### Bevezetés

A Tisza–Maros-szög a Tiszántúl legdélebbi területe, a Marosszög kistájnak a Maros-folyó és attól délre eső része. Az általunk vizsgált terület határait északról a Maros- és nyugatról a Tisza-folyó, valamint délről és keletről mesterséges határként az országhatár adja. Csongrád megye részeként a Dél-Tiszántúl régióhoz tartozik, de történelmileg és kulturálisan a Bánsághoz tartozott (nevezik Bánság-saroknak is). Természetvédelmi jogi szempontból két nemzeti park igazgatóság működési területéhez tartozik: a nyugati a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, keleti, nagyobb részterület a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság felügyelete alatt áll. Igazi határterület, peremterület több szempontból is, egyben mégis egy egységes táj.

GASKÓ Béla és munkatársai (GASKÓ 2008) a Tisza–Maros-szög nyugati felén már végeztek komplex természetvédelmi felméréseket. Az ő ötlete volt, hogy az egész Tisza–Maros-szög teljes körű természetvédelmi szempontú felmérését végezzük el egyben. Történelmi előzmények nyomán

„Torontál programnak” is hívta ezt a tervezett kutatást. Elhunytával, sajnos, ez a munka ilyen formában, egy ütemben, már nem fog megvalósulni. A szerzők megpróbálják ezt a programot részleteiben megvalósítani, most a terület madárfaunájának felmérését közreadni.

Reméljük, hogy a többi taxon és élőhely természetvédelmi felmérése (természetesen más közreműködő személyek bekapcsolódásával) folytatódni fog.

### A vizsgált terület bemutatása

A Tisza–Maros-szög területe mintegy 26.300 ha. Közigazgatásilag a következő településekhez tartozik: Újszeged (Szeged város része 1880 óta), Szőreg (Szeged város része 1972 óta), Újszentiván, Tiszasziget, Deszk, Kübekháza, Klárafalva, Ferencszállás, Kiszombor. A Tisza Tiszasziget, Újszentiván és Újszeged határát érinti, a Maros Újszeged, Deszk, Klárafalva, Ferencszállás és Kiszombor közigazgatási területének határát képezi. A két „folyómentes” település Szőreg és Kübekháza. Az UTM területi kódok alapján a DS41 négyzet területe teljes terjedelmében a Tisza–Maros-szögben található, a DS31 és DS51 négyzeteknek pedig a háromnegyede. A DS32 és DS42 négyzeteknek csak negyede van a vizsgált területen, a DS40 és a DS30 nagy része az országhatárokon kívül fekszik.

Országos jelentőségű védett természeti terület nincs a Tisza–Maros-szögben. A Natura 2000 hálózatról a Maros kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területből (KJTT) a folyó és a bal parti hullámtér nyúlik át a vizsgált területre. A Deszki-gyepek KJTT teljesen a Tisza–Maros-szögben van, 537 ha kiterjedéssel. Helyi védettséget élvez a kiszombori Vályogos-tó, az Újszegedi Fűvészkert, az Újszegedi-Holt-Maros, az Újszegedi Lőtér melletti fásor, továbbá több közpark és közterületi fásor.

A táj tengerszint feletti magassága 76–88 mBf, a közelmúltig itt tartották nyilván Magyarország legmélyebb pontját. Nagyobb kiemelkedések a folyók árvízvédelmi töltései és egyéb töltések (Kamara-töltés). Van néhány halom (kunhalom), sajnos eléggé leromlott állapotban. Változatosságot jelentenek még a természetes löszhátak, például Szőreg alapja, vagy Deszktől délre, Kübekházától délnyugatra fekvő. Éghajlata meleg száraz kontinentális, a délibb, folyóktól távolabbi részek szárazabbak. Talaja jelentős részben lösz, helyenként a felszínen is, másutt réti csernozjom fedí, illetve helyenként enyhén szikesedő réti agyag. A folyók mentén öntésiszap található. A talaj mezőgazdasági művelésre nagyon alkalmas, ezért az így hasznosított területek aránya magas.

A terület képét a múltban a folyók közelsége határozta meg. Az Első Katonai Felmérés során a Temesi Bánságról 1769-1772 között készült térkép alapján nagy része még a XVIII. században is mocsaras, vízállásos terület volt. A magasabb térszíneken Deszk körül szántók, Zombor környékén többnyire gyepek voltak. A XIX. század nagy változást hozott ebben a térségben is. Megindultak a folyószabályozások, a mocsaras élőhelyek szinte teljes eltűnését hozva. A maihoz hasonló településszerkezet mellett (bár Újszeged alig beépített) már sok a szántó. Igen kevés gyeper szerepel a Második Katonai Felmérés térképén, a mai Deszki-pusztát ívét kivéve. Erdők a század második felében is csak a hullámtérben és a mainál sokkal kisebb kiterjedésben voltak. Még az 1941. évi katonai felmérés térképén is csak a gátvédelmi erdők és néhány kisebb erdőfolt található.

A területhasználat és felszínborítás alapján öt fő élőhely-típust különíthetünk el: mezőgazdasági területek, erdők és egyéb fás élőhelyek, állandó vagy ideiglenes vizes élőhelyek, gyepek, beépített területek.

### Mezőgazdasági területek

A Tisza–Maros-szögben az intenzív használat miatt magas a mezőgazdasági területek aránya, összességében 76,7%, egyes községek külterületén 90% feletti. Alapvetően két típusra oszthatók a

művelt területek: kisebb területű, nadrágszíj parcellás részek, melyek sokszor intenzívben műveltek és a nagytáblás mezőgazdasági területek. Az előbbi főleg a kertészeti hagyományokkal rendelkező községeknél jellemző, a belterületükhöz közelebb eső földeken. Ilyeneket találunk Szőreg, Deszk, Tiszasziget, Újszeged határában. A tájékon híres rózsaultetvények tartoznak ide, továbbá gyümölcs és fűszernövények is, de vannak még klasszikus szántóföldi növények is keskeny parcellákon. Főleg énekesmadaraknak jelenthetnek élőhelyet ezek a területek.

A nagytáblás területek aránya a Tisza–Maros-szögön belül dél és főleg kelet felé haladva erősen növekszik. A hagyományos kalászosok mellett egyre nő a kukorica, a napraforgó és a repce aránya is. A leginkább a ragadozómadaraknak táplálkozó helyként és a földön fészkelőknek költő területként fontos lucernatáblákból inkább csak kisebbek, maximum közepesek (30 ha-ig) vannak, Klárafalván, Deszken és Szőregen. A mezsgyét sok helyen teljesen beszántották, néhol füves-bokros élőhelyként megmaradtak a csatornák és az utak mentén.

Külön és itt kell szólnunk egy, a vizsgált időszakban jellemző és fontos madárélőhelyről: a parlagokról. Főleg 2012-2016 közt viszonylag nagyméretű, 40-80 ha-os földek maradtak folyamatosan, éveken át parlagon. Ilyenek voltak Szőregen a Kisrét és Rigótó nevű területeken, Kűbekházán pedig a Keszegér nagyobb része. Kisebb parlagok voltak (és még vannak is) Deszken, Kiszomboron, Klárafalván. Ezek a földek kiváló költőhelyek voltak a földön fészkelő énekeseknek, vizes években még vízimadaraknak is [bölömbika (*Botaurus stellaris*), bicib (*Vanellus vanellus*)]. 2014-ben, a réti fülesbagoly (*Asio flammeus*) inváziós évében is ezek voltak a faj fő fészkelő és táplálkozó helyei.

A parlagon hagyás éveiben is jellemző volt a nyár végi kaszálás (szárazúzózás), ragyogó táplálkozó helyé alakítva a ragadozóknak, gémekeknek és gólyáknak a területet. 2015 szeptemberében például volt olyan reggel, hogy 9 ragadozómadár faj 50-60 példánya vadászott Keszegéren, illetve afelett [kék vércsék (*Falco vespertinus*)]. Télen, a telet, nyílt területeket kedvelő madarak tartózkodtak itt, egyes ritkaságoknak [hósármány (*Plectrophenax nivalis*), sarkantyús sármány (*Calcarius lapponicus*)] csak ilyen élőhelyről van adata. Sajnos azóta ezeken a földeken is újraindult az intenzív mezőgazdasági művelés. A többi kisebb parlagot is nagyobbrészt beszántották, jelenleg (2018) egy 10 ha-os a legnagyobb nem művelt tábla, Kiszomboron. Egyes csapadékos években mély fekvésű szántóföldeken is kialakulnak időszakos vizes élőhelyek. Ilyen volt 2016-ban Újszentiván déli részén, ahol gólyatölcs és gulipán telep alakult ki egyéb vízimadarakkal.

## Erdők és egyéb fás területek

A terület 8,8 %-át kitevő, 2315,6 hektáryi élőhelytípus két nagy csoportra osztható: hullámtéri erdők és mentett oldali (gáton kívüli) erdők.

A hullámtéri erdőket csak a folyók bal partján vontuk be a vizsgálatba. Általánosságban elmondható, hogy mind a Tiszánál és főleg a Marosnál a túlsó, jobb part az értékeesebb természetvédelmi szempontból.

A Tiszán főleg az északi, újszegedi részén és délen Tiszaszigetnél maradtak meg jobban a hazai fűz-nyár erdők (valamennyi özönfajjal), a déli részen még tölgyes is van. Sajnos a középső szakaszon nemesnyár ültetvény található és az inváziós fásszárú növényfajok is jobban terjednek itt. A Maros bal parti erdei még bolygatottabbak. Fűzesek inkább a gátak mentén, csak keskenyebb sávban vannak. A Maros partján a hazai nyarak (fehér nyarak és kevés fekete nyár) özönfajokkal (zöld juhar, amerikai kőris, gyalogakác) együtt nőnek. A gát és a parti sáv közt a nemesnyár ültetvények jellemzőek. Ahol a Maros déli hullámtere a legszélesebb, Klárafalva és Kiszombor közt pedig közepes méretű mezőgazdasági táblák (főleg kukorica) fekszenek. Mindezen tények ellenére mégis a hullámtéri erdőknek köszönhetjük néhány hegy-domb vidékre inkább jellemző madárfaj

megtelepedését: mint például a közép fakopáncs (*Dendrocopos medius*), a sisegő fűzike (*Phylloscopus sibilatrix*) és az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*).

A gáton kívüli erdőkkel kapcsolatban elmondható, hogy a Tisza–Maros-szög tisztántúli viszonylatban jól erdősültnek mondható, főleg a Marostól északra lévő dél-tisztántúli részekkel összehasonlítva. Nagyobb, 40-140 ha-os erdők Szőregen (Budzsáki-erdő, Tálagyi-erdő, Kiszréti-erdő, Szőregi-erdő, Rontott-nyáras), Tiszaszigeten (Peplár-erdő), Újszentivánon (Szűzgulyai-erdő), Kübekházán (Tó-erdő), Deszken (a Deszki-gyepek körüli erdő, főleg a Csenderes), Kiszomboron (Kiszombori-erdő) találhatók. Ezen erdők legértékesebb részei az 1960-as években telepített kocsányos tölgyesek, például a Budzsáki-erdőben és a Tó-erdőben. Jól jelzi az ilyen erdők értékét a harkályfajok nagyobb száma és egyes időnként itt megtelepedő ragadozó madarak [darázsölyv (*Pernis apivorus*), héja (*Accipiter gentilis*), karvaly (*Accipiter nisus*)]. Sok viszont a csak fiatal faállománnyal és özönfajokkal benőtt erdő is. Mezővédő erdsávok és értékesebb fasorok (például Újszentivánon a volt temesvári vasúti töltés mentén húzódó tölgyes) is fellelhetők.

### Állandó és ideiglenes vizes élőhelyek

A vizsgált területre eső két folyószakaszt leszámítva, nagyon alacsony a teljes területen belül a vizes élőhelyek aránya, nem haladja meg az 1%-ot. Összesen 618,2 ha a folyók területe, teljes szélességüket ide számítva (a vizsgált terület 1,2 %-a). A mesterséges vizes élőhelyek, a különféle bányatavak és az erősen átalakított Újszegedi-Holt-Maros területe 73,5 ha, 0,3 %. A természetközeli állapotú holtágak, hullámteri időszakos vízborítású területek kiterjedése 73,7 ha, 0,3 %.

A két folyórész közül a Tisza és a Maros Deszk nyugati részéig tartó szakasza is egyértelműen alsó folyóvízi típusú, egyenes lefutású (a szegedi Tisza kanyart leszámítva), mélyebb nyugodtabb folyású. A Maroson itt a Tisza visszaduzzasztó hatása erősen érvényesül. A Maros följebb már gyorsabb folyású, kanyargósabb, hajlamosabb a zátony- és szigetképzésre. Árvizek (egyre ritkábban) viszont inkább csak a Tisza és a Maros alsóbb szakaszainak hullámterére látogatnak ki, ilyenkor vízzel telítődhetnek a kubikok is. Élőhelyként, vonuló és telelő területként a réceféléknek az egész vizsgált Tisza szakasz alkalmas, a Maros viszont csak helyenként (Kláráfalva-Ferencszállás). A folyóparthoz köthető fészkelők közül a jégmadár mindkét folyón jelen van, a gyurgyalag és a kis lile inkább csak a Maros mentén.

Van néhány egykori (vagy most is folyó) bányászati tevékenységből keletkező állandó vizes élőhely, mely igen komoly jelentőségű a térségben. Elsőként említendő Szőregen a felhagyott téglagyári tavak területe, az Iván-kubik. Kiterjedése nem nagyobb 5 ha-nál, 7 kisebb töegységből áll, egy kivételével vízínövényekkel sűrűn be van növe. Az ilyen, „benőtt” élőhelyet kedvelő vízimadarak, például bölömbika (*Botaurus stellaris*), törpegém (*Ixobrychus minutus*), vörös gém (*Ardea purpurea*) fészkelőhelye. Említésre méltó még a kiszombori Vályogos, amely most horgászó ugyan, de megmaradt a változatos partja, sőt szigetei is vízínövényekkel. Szintén e község területén van a Prűcskös, ami a Maros hullámtéren belül helyezkedik el, időszakosan folytatnak rajta homokbányászatot. Továbbá megemlítendő Tiszasziget területén a Bánya-tó. Mindhárom tavon előfordul fészkelőként a törpegém (*Ixobrychus minutus*), a kis vöcsök (*Tachybaptus ruficollis*) és nádi énekesek is. Tiszaszigeten, egy már nem használt sertéslelep hígrágya ülepítője jó partimadár fészkelő (és vonuló) terület, minden évben költ itt a gólyatöcs (*Himantopus himantopus*). Újszegeden, a Rabtanyán működő sertéslelepen, amíg trágyaszikkasztást végezhettek, költött kis lile (*Charadrius dubius*) és bíbic (*Vanellus vanellus*), alkalmilag gólyatöcs (*Himantopus himantopus*). Akármilyen kis kiterjedésűek is ezek az élőhelyek, a vízimadár vonulásban mégis lehet számottevőbb szerepük. Például fekete gólya (*Ciconia nigra*) csapat éjszakázása a szőregi Iván-kubikon. Ritka előfordulású vízimadarak közül a kiszombori Prűcskösön megfigyelt vörösnyakú vöcsök (*Podiceps griseigena*) említhető.

A Deszki-gyeppek Natura 2000 terület része egy morotva, ami a puszta és Deszk falu között nyúlik el hosszan. Keleti, „középső keleti” része állandó vízű, 4-5 méter széles, náddal határolt. E szakasztól keletre, de főleg nyugatra kiszélesedik (20-30 méter), gyékényes majd magas sásos szikes mocsár lesz belőle, a peremrészein ecsetpázsitos mocsárréttel. Értékes fészkelője a bölömbika (*Botaurus stellaris*), a guvat (*Rallus aquaticus*), a kis vízcisibe (*Porzana parva*) és sok nádi énekesmadár. Minden mocsarat, mocsaras rétet kedvelő vízimadárnak fő táplálkozóhelye a környéken. Vizes élőhelyek közé tartozik a térség kiterjedt csatornahálózata, a Deszk-Szöreg-Kübekházi-főcsatorna, a Pogányéri-főcsatorna, a Fehér-tói-csatorna, az Ószentiváni-csatorna stb. Ezek szélesebb és épp nem bolygatottabb részein megtelepedhet a bölömbika (*Botaurus stellaris*), a vízityúk (*Gallinula chloropus*) és alkalmilag a vörös gém (*Ardea purpurea*) is. A kisebb csatornaágak az öntözési időszak vége után gyakran kiszáradnak.

## Gyeppek

A jó minőségű termőföldek és a magas művelési arány miatt kicsi a gyepterületek aránya a Tisza–Maros-szögben. Összesen 1175 ha (4,5%) található a vizsgált területen, de ebbe beletartoznak a folyók árvízvédelmi töltései is.

A legnagyobb kiterjedésű és legértékesebb a Deszki-gyeppek Natura 2000 terület (hívjuk Deszki-pusztának is), igaz bizonyos pusztarészek sajnos kimaradtak a kijelölésből. Alap növénytársulása az ecsetpázsitos rét és a cickóros sziki rét. Helyenként mélyebb vízállásos, sásos, gyékényes foltok vannak, főleg a nyugati és keleti peremrészein. Középen szárazabb a gyep, összességében egy mérsékelt szárazabb időszakban már eltűnik a pusztáról a víz (a morotva kivétel). Legeltetés sajnos csak a nyugati felének egy részén történik, húsmarhával. A vizezesebb években és a mélyebb részekben a gyakori bibic mellett jellemző fészkelő a bölömbika (*Botaurus stellaris*), a sárszalonna (*Gallinago gallinago*), a pettyes vízcisibe (*Porzana porzana*) és a réti tücsökmadár (*Locustella naevia*). A puszta, a környező erdőkkel és extenzív szántókkal (bizonyos években parlagokkal) együtt adja a ragadozómadarak egyik legkedveltebb előfordulási helyét a Tisza–Maros-szögben, igaz inkább táplálkozó és pihenő helyként jelentős.

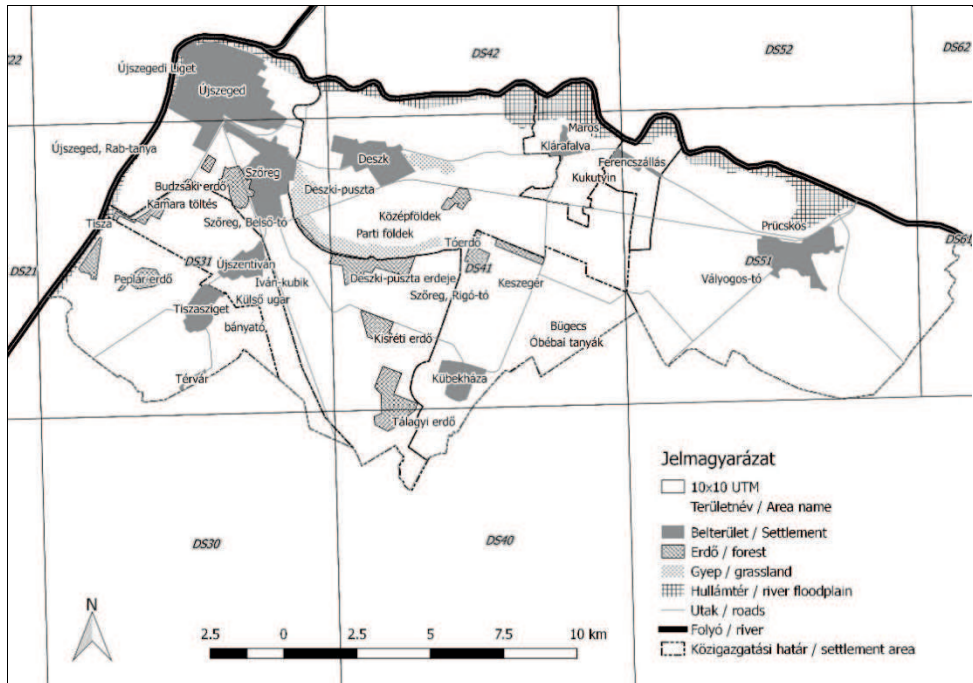
A Deszki-gyeppeken kívül számottevő füves területek csak Tiszasziget térségében vannak. Egyik az államhatár mellett levő Térvári-puszta, sajnos kevés a legelő állat itt is (néhány tehén és juh), az ezüstméretű előretörése jelentős. A falu (Tiszasziget) déli határán szintén vannak gyeppek, köztük egy szarvasmarhával rendes mértékben legeltetett legelő. A Deszki-gyeppek mellett ezek a területek a szalakóta (*Coracias garrulus*) további jelentős fészkelő helyei a térségben. Kisebb füves területek szinte minden vizsgált település szélén vannak, magaskórós társulásokkal elegyesen. Sajnos a gyepbeszántások tovább csökkentették a füves területek arányát, az utóbbi néhány évben is, például Szöregen és Deszken.

## Települések belterülete

A terület 8,3 %-a beépített (2181,5 ha). Újszeged északi része az egyetlen városias település, emeletes házakkal (köztük panelházakkal), déli, nagyobb területű része viszont kertváros. Itt található a legnagyobb belterületi park, az Erzsébet liget (Újszegedi Liget), idős faállománnyal. A legnagyobb kiterjedésű belterületi állandó vizes élőhely, az Újszegedi-Holt-Maros is itt van. A tőkés récén (*Anas platyrhynchos*) kívül a holtágat szegélyező erdősáv az erdei énekeseknek és harkályoknak kedvez. A városias részek miatt ez az egyetlen biztos fészkelőhelye a sarlósfecskének (*Apus apus*).

A többi település, beleértve a Szegedhez csatolt Szöregét is, igazából falu. Helyenként a házakhoz tartozó kertek olyan nagyok, hogy kis parcellás szántóföldi művelést is folytatnak rajtuk. Belterületi parkok közül (a már említett Erzsébet ligeten kívül), faállományát és területét nézve is

legjelentősebb Deszken a Mellkasi betegségek Szakkórházának a parkja (valamikori kastélypark). Kisebb területű, de idősebb faállományú parkok vannak például Újszentivánon, Kiszomboron és Kübekháza is. Bizonyos énekesek állományának jelentős része belterületen fészkel, például a csicsörke (*Serinus serinus*), szürke légykapó (*Muscicapa striata*) és a kis poszáta (*Sylvia curruca*). A kuvik (*Athene noctua*) és a fehér gólya (*Ciconia ciconia*) állományának nagyobb része is a falvakban költ.



### Irodalmi áttekintés

A XX. század ötvenes éveiben a Maros folyóról már publikáltak madártani adatokat (KÁRPÁTI 1958). A 60-as, 70-es években a Tisza–Maros-szög bizonyos részein, például a Maros-ártéren már megfigyelők: Nemes István, Pálfi György, Molnár Gyula dolgoztak (MARIÁN 1980). A hetvenes évektől dr. Kasza Ferenc a térség Tisza hullámtérét és Újszegedet figyelte. A hetvenes évek végén szintén ő végezte a madár fészkelő állományok országos pontterképezését a térségben. A kilencvenes és a 2000-es évek elejének az egész Bánságra vonatkozó (Szerbia, Románia, Magyarország) madáradatait foglalta össze két nyelven egy könyv (RASAJSKI – KISS 2003/04), melynek magyar adatait szintén dr. Kasza Ferenc szolgáltatta. Faunisztikai adatokat publikált ezen időszakban a Marosról Paulovics Péter (PAULOVICS P. 2003). Gaskó Béla a térség nyugati feléről (Újszeged, Szőreg, Deszk) közöl természetvédelmi adatokat (GASKÓ 2008), madárfajok csak némely esetben vannak „nevesítve” benne, inkább összes fajszámot ad meg területenként. Van viszont e dolgozatban egy részletes madárfauna táblázat (Krnács György adataira alapozva) a Deszki-pusztáról. A nyolcvanas

évektől kezdve e cikk három szerzőjének is vannak adatai a térségből. Sok Szegeden élő (vagy tanuló, esetleg csak megforduló) madarász töltötte fel ritkább madarak előfordulási adatát, főleg Újszegedről a [www.birding.hu](http://www.birding.hu) honlapra. Szőreg teljes területének gerinces faunájáról, köztük kiemelten a madarakról három szerző jelentetett meg írást (KÓKAI – ALBERT – KASZA 2015).

### Anyag és módszer

A vizsgált időszak (2000-2018) első felében inkább konkrét területeket (község és UTM határoktól függetlenül) figyeltünk meg, például a Tisza és a Maros bizonyos szakaszait, vagy a Deszki-gyepet. 1999-től a Mindennapi Madarak Monitoringja (MMM) is folyik Szőreg és Újszentiván területén. Egyes kiemelt fajok felmérése is zajlott, zajlik a vizsgált időszak egészében [ragadozók, fehér gólya (*Ciconia ciconia*), kis örgébics (*Lanius minor*)]. A helyi (októbertől márciusig) és országos (január közepe) sas- és ragadozómadár szinkron számlálásban is részt veszünk a kezdetektől a területen. 2000-2013 között az összes „ritka és telepesen költő” madárfaj fészkelési adatát feltöltöttük az RTM adatbázisba (MME Monitoring Központ), minimum a Tisza–Maros-szög területének 70 %-ról. Az MME Monitoring Központja által 2014-ben indított Madáratlasz Program (MAP) adott nagy lökést a térség teljes területének minden fajra kiterjedő felméréséhez. A térség minden 2,5x2,5 km-es UTM négyzetéről elég (sőt sokszor kifejezetten sok) felméréssel rendelkezünk a fészkelési időszakról és azon kívüli időszakról is. A térség háromnegyedében a MAP protokoll szerinti éjszakai felméréseket is elvégeztük. A vizsgált területhez tartozó folyószakaszokon a két nemzeti park igazgatóság vízi járműveivel is történtek számlálások. A természetvédelmi szempontból jelentősebb fajok adatait a nemzeti parkok adatai tartalmazzák.

### Eredmények

2000 és 2018 között 236 madárfaj biztos előfordulását regisztráltuk a Tisza–Maros-szögben. Néhány nem teljesen biztos megfigyelést kihagytunk. A madarakat 5 státuszba soroltuk (lásd:1. függelék). Ezek közül fészkelő (F), melyeknek biztos költése volt háromnál több évben a területen (az adott község határában). Az alkalmi fészkelő (A) azt jelenti, hogy vagy bizonytalan volt az adott faj fészkelése vagy 3, esetleg annál kevesebb évben fordult elő költés. Kóborlók (K), melyeknek a költési időszakokon belül volt előfordulásuk a területen, de nagy valószínűséggel nem költöttek. Vonulók és telelők (V) azok a fajok, melyek költési időszakokon kívül fordultak elő és háromnál több adatuk van a község határában belül. Ritkák (R), melyeknek 3, vagy annál kevesebb előfordulásuk volt az adott település határain belül. Ha bizonyosan egy adott madáregyedről volt több megfigyelés, azt egy adatnak vettük, pl. ilyen volt egy fiatal vörös kánya (*Milvus milvus*) több megfigyelése 2016 telén. Minden fajhoz csak egy státuszt rendeltünk, a „legerősebbet”. A státuszok rangsorolása elsősorban a fészkeléshez való viszonyukon alapszik: legerősebb a fészkelő, utána az alkalmi fészkelő státusz, majd a kóborló azután a vonuló és végül a ritka. Egy község határon belül az előbb tárgyaltak szerint, egy nem fészkelő és nem kóborló faj csak vonuló, vagy ritka lehet.

Az egyes madárfajok megoszlása aszerint, hogy az „erősebb” rangsorú státuszról legalább egy község határában szerepel: fészkelő 103 faj, alkalmi fészkelő 19 faj, kóborló 16 faj, vonuló 58 faj, ritka 40 faj. A fészkelő 103 faj az összes fajok 44 %-a, ami olyan arány, ami jellemző lehet egész Magyarországon. Legjelentősebb természetesen az énekeseké, mind az erdei fajok, mind a nyílt területet kedvelők között. Jó a harkályok aránya, 7 faj fészkelő. Vizimadarak közül a kisebb, benővényesedett vizes élőhelyet kedvelők, szinte mind költenek. Ragadozók közül biztosan és gyakrabban fészkelők viszont csak a gyakoribb fajok (7 faj). A biztosan költők közül hiányoznak a



nagy egybefüggő, vizes élőhelyet igénylők (pl. telepes gémfélék), a zavartalan nagy pusztai környezetet és nagyobb mennyiségű legelő állatot szerető fészkelők, mint például a kék vércse (*Falco vespertinus*). Az előbb említett két kategóriából és a hegyvidékre jellemző fészkelőkből áll össze az alkalmi költők (19 faj, 8%) tábora, kiegészülve az inváziós réti fülesbagollyal (*Asio flammeus*). A 16 kóborló (6%), főleg vízimadarakból áll. Az 58 vonuló faj (25%) között mindenféle madárrendből található, talán a partimadarak (a pusztát és a folyópartokat kedvelők kivételével) kicsit alul reprezentáltak. A récefélék vonuló státuszba kerülését leginkább a két folyószakasznak köszönhetjük. A vonuló és telelő ragadozók mind faj-, mind egyedszámban jelentősek, a Tisza–Maros-szög talán legfőbb madártani értékét adják. A 40 ritka faj nagy aránya az összes madárfajon belül (17%), inkább az erős megfigyelői hálózatnak köszönhető, mint a terület jellegének. Vannak közöttük abszolút értelemben ritkák, például a törpesas (*Aquila pennata*), a fekete sas (*Aquila clanga*), az énekes hattyú (*Cygnus cygnus*), a fekete réce (*Melanitta nigra*) és a szikipacsirta (*Calandrella brachydactyla*). Más fajok a területre nem jellemző élőhelyük miatt fordulnak elő ritkán, például egyes partimadárfajok.

### Természetvédelmi szempontból érdekesebb madárfajok ismertetése

#### Énekes hattyú (*Cygnus cygnus*)

Egyetlen megfigyelésünk: 2011.01.16-án a Kübekházához tartozó Kukutyinon, egy belvizes szántóföldön pihent egy öreg énekes hattyú.

#### Vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*)

Két évből, három megfigyelésünk van, mindhárom esetben nagy lilik csapattal együtt átrepültek, Deszk és Szőreg területe között.

2014.11.13., Deszk felett 5 pld. (dr. Tölgyesi Csaba megfigyelése).

2015.03.08., Szőreg felett 1 pld., 2015.03.15. Szőreg felett 1 pld. Mivel a lilikek időnként leszállnak legelni a Tisza–Maros-szög földjein, lehet, hogy a vörösnyakúaknál is előfordul ez az eset.

#### Kendermagos réce (*Anas strepera*)

A Tiszán Újszegedtől Tiszaszigetig, kisszámú, de rendszeres vonuló. Ritkább előforduló a Maroson, Klárafalva és Ferencszállás térségében. A folyókon kívül csak a szőregi Iván-kubikon fordult elő egyszer: 2013.03.25-én egy pár kendermagos réce. A növényzettel benőtt, sekélyebb tavak egyébként alkalmasak lettek volna akár a megtelepedésükre is, de ilyet nem észleltünk.

#### Cigányréce (*Aythya nyroca*)

Rendszeres kis példányszámú előforduló tél végén, kora tavasszal (esetleg ősszel is) a Tiszán és a Maros középső szakaszán. Előfordul a térség kisebb állóvizein is, így a tiszaszigeti Bánya-tavon és a szőregi Iván-kubikon is (legnagyobb példányszáma: 2013.03.20. 7pd). Legérdekesebb megfigyelése is itt történt, 2011.04.21-én egy pár cigányréce bujkált a növényzettel fedett tavakon. Ez a terület a cigányréce megtelepedésére is alkalmas volna, talán ha egy kicsit még kevésbé háborított lenne.

#### Jegesréce (*Clangula hyemalis*)

Egyetlen megfigyelése volt az újszegedi Tisza szakaszon: 2012.12.19.–12.20., 1 pld. (első megfigyelő Mészáros Csaba). 2015-ben az általunk vizsgált Tisza szakasz közvetlen határain, „föül” Tápé-Vesszősnél és „alul” Szeged-Gyálarétnél is volt észlelése.

### **Fekete réce (*Melanitta nigra*)**

Két észlelése is volt a vizsgált időszakban, mindkettő a szegedi Bertalan-híd és a Tisza-Maros torok közt. Az első 2007.12.06.–12.07. közt 1 pld. (első megfigyelő Gyarmati Gábor). A második 2010.01.30.–02.14. közt szintén 1 pld. (első megfigyelő Katona Adrienn).

### **Füstös réce (*Melanitta fusca*)**

A múlt század nyolcvanas- kilencvenes éveiben néhányszor előfordult a Tiszán, azóta két megfigyelése van, a Bertalan-híd és a torok közt, 2012.12.20. 1 pld. és 2018.12.22. 2 pld. (első megfigyelő Nagy Tamás).

### **Örvös bukó (*Mergus serrator*)**

Egyetlen, az újszegedi Tisza szakaszon látott példányt Bérdi Gergely látta 2017.12.06.–12.16. között.

### **Fogoly (*Perdix perdix*)**

2015-ben észleltünk egy cserregő kakast Újszentiván és Tiszasziget határán. Költési időszakon kívüli alkalmi előfordulása volt Újszegedi területen. Egész Csongrád megyében nagyon megritkult a faj az utóbbi 15-20 évben.

### **Fürj (*Coturnix coturnix*)**

Minden vizsgált település közigazgatási határain belül előfordul, de az utóbbi 4-5 évben tovább csökkent a fészkelők száma. Szőreg területére 2014-gyel bezárólag még minimum 20 párat becsültünk (KÓKAI – ALBERT – KASZA 2015). Az azt követő 4 évben, ugyanezen a település közigazgatási határain belül 5-7 pár lehet csak az állomány. A nagy (és a kisebb) parlagok beszántása, a mezőgazdasági művelés intenzívebbé válása, sajnos sokat rontott a fürj helyzetén. Jelenleg a meglévő gyepek (főleg a Deszki-pusztá) és azok határai, a töltések környéke, erdőszélek a fő élőhelyei. Mezőgazdasági területeken inkább ott fordul elő, ahol szélesebb mezsgye, árokpart vagy csatornapart található.

### **Vörösnyakú vöcsök (*Podiceps grisegena*)**

Egyetlen vonuló példányról van adatunk, 2017.09.27-én egy példány volt a kiszombori Prücskös homokbánya taván.

### **Bölgébika (*Botaurus stellaris*)**

Két állandó, majdnem minden évben elfoglalt fészkelőhelye van: a szőregi Iván-kubikon 1-2 pár, a Natura 2000 besorolású, Deszkehez tartozó Morotván szintén 1-2 pár (illetve revírtartó hím). Csapadékosabb években költ a Deszki-pusztá vizes laposain, sőt belvizes parlagföldön is, például 2015-ben a szőregi Kistréten. Előfordulhat egyéb bányatavakon (Kiszombor, Prücskös), illetve csatornák, nagyobb vízesárok mentén (Deszk-Szőreg-Kübekháza főcsatorna, temesvári vasúti töltés melletti árok). Állományát 3-6 párba becsüljük. A Tisza-Maros-szög fészkelő madarai közt a bölgébika komoly természetvédelmi értéket képvisel.

### **Törpegém (*Ixobrychus minutus*)**

Kisebb, növényzettel benőtt vizes élőhelyeken is megtelepszik. Stabilit költőhelye az Iván-kubik, a Bánya-tó, Tiszaszigeten és a kiszombori Vályogos. Még ezeknél is kisebb kubik- és bányagödörökben is költethet alkalmilag (Újszeged, Ferencszállás). 2-6 párba becsüljük a törpegém állományt.

### **Üstökögém (*Ardeola ralloides*)**

Ritka nyár végi, még ritkább késő tavaszi vonuló, főleg kisebb vizes élőhelyeken (Tizzasziget, Bánya-tó, Kiszombor, Prücskös). Érdekes volt 2017. augusztusában, mikor egy szőregi ingatlan kerti tavánál táplálkozott napokig egy üstökögém (Szendrei János).

### **Kis kócsag (*Egretta garzetta*)**

Kis számban mindegyik település közigazgatási határain belül előfordul, jellemzőbb azonban a két folyó mentén, főleg, ha a hullámterek elöntöttek. Legnagyobb csapatát is a Maros hullámterében láttuk, Ferencszállásnál (2017.05.15. 16 pld.). Csatornákon és a kisebb tavakon is megjelenik. Érdekes a faj urbanizálódásra való hajloma, rendszeresen látható a Tisza szegedi-üstögi, belvárosi szakaszán.

### **Nagy kócsag (*Ardea alba*)**

Szinte mindenütt előfordul „kóborlóként”. Vizes élőhelyeken: a folyók mentén, a csatornákon, a kisebb tavakon, a belvizes foltokon. Vizes területeken kívül először nyár közepétől mutatkozik nagyobb számban, a gabonatarlókon, illetve bármilyen időszakban a lucernaföldeken. Öntözési időszakon kívül (október elejétől) a csatornák többségét leeresztik, így még nagyobb számban húzódnak ki mezőgazdasági táblákra. Legnagyobb gyülekezése is egy ilyen időszakra esik: 2018.12.11-én Deszk és Klárafalva közt, egyetlen mezőgazdasági táblán min. 50 pld. tartózkodott. Lakott területektől ez a faj sem idegenkedik (2016 telén Kókai Ákos fényképezett a tyúkudvarukban a baromfiak közt egy nagy kócsagot). Költésre utaló magatartást eddig még nem észleltünk a Tisza–Maros-szögben.

### **Vörös gém (*Ardea purpurea*)**

Bizonyítottan költ a szőregi Iván-kubikon, bár nem minden évben. Alkalmi költései lehetnek a nagyobb csatornák növényzettel fedett részein (Deszk-Szőreg-Kübekháza-főcsatorna, Fehértavi-csatorna, temesvári vasúti töltés melletti árok). Állományát 1-4 párba becsüljük. Nyár vége felé néhány vörös gém csatlakozik egyéb gémekhez a tarlókon és a lucerna földeken táplálkozni.

### **Fekete gólya (*Ciconia nigra*)**

Kisebb számú tavaszi átvonuló, nagyobb számú nyár végi, ősz eleji kóborló a területen. A Tisza–Maros-szög határaihoz közel, de azon kívül van biztos fészkelése (Maros északi hullámtere, Tisza gyálaréti szakasza). A 2014-es év érdekes volt a fekete gólya szempontjából, lehet, hogy az évben próbálkoztak a megtelepedéssel a területen. Három helyen is láttunk költési időben, többször erdőben vagy ahhoz közel mozgó párokat, illetve magányos egyedeket. A három „helyszín”: a szőregi Budzsáki erdő, a Deszki-pusztá középső szakaszát kísérő erdők és a kübekházi Tó-erdő. Költést csak az ezt megelőző évben, 2013-ban sikerült bizonyítanunk a tizzaszigeti Peplár-erdőben (Laczi Péter adata). 2017-ben a Ferencszálláshoz tartozó (déli) Maros hullámterén mozgott egy öreg fekete gólya.

Jellemzőbb a faj nyár végi gyülekezése és éjszakázása a területen. Legnagyobb csapatát a szőregi Iván-kubikon 38 pd-t, Szalai Károly látta 2012.08.13-án (más években is éjszakáznak itt fekete gólyák). Érdekes, hogy a Deszki-pusztá keleti felén olyan kiszáradt akácfaakat választottak éjszakázó helynek a fekete gólyák, melyeket, máskor a sasok is szívesen használnak ugyanerre a célra.

### **Fehér gólya (*Ciconia ciconia*)**

A vizsgált időszakban, 2000-től 2018-ig 7 és 17 pár között változott költőállománya, fluktuáló módon, de enyhén növekedő trenddel. Ebben az időszakban a fészkek túlnyomó többsége

villanyoszlopra épült, Kiszomboron található egy több évtizedes fészek a Rónay-kúrián és a szőregi Magyar utcán volt egy kéményre épült fészek 2002-től 2018-ig. A terület valamennyi településén költött, de Ferencszálláson csak 2000-2001-ben (és 2019-ben épült egy új fészek), valamint Kübekházán 2011-ben telepedett meg újra. Legnagyobb számban Deszken fészkel, az ezredforduló körüli 2-4 páros állománya 2017-re 7 párra nőtt.

Az egyes évek költőállománya: 2000: 10 pár, 2001: 11 pár, 2002: 10 pár, 2003: 12 pár, 2004: 11 pár, 2005: 7 pár, 2006: 10 pár, 2007: 11 pár, 2008: 9 pár, 2009: 8 pár, 2010: 9 pár, 2011: 9 pár, 2012: 12 pár, 2013: 13 pár, 2014: 14 pár, 2015: 17 pár, 2016: 12 pár, 2017: 15 pár, 2018: 11 pár. Érdekeség, hogy Újszentivánon 1958-ban még 14 pár fészkel, ami fokozatosan, teljesen eltűnt 1974-re, de a vizsgált időszak végén ismét költ egy pár e faluban.

### **Kanalasgém (*Platalea leucorodia*)**

Április és augusztus között köborolhat kis számban a területen. Kedvenc területe a Deszki-pusztától északra húzódó Morotva, szikes mocsárra emlékeztető része. Előfordult még elhagyott trágyaszikkasztón (Tiszasziget), belvízen (Újszentiván) és az egyik szerző kerti taván is. Legnagyobb példányszámú előfordulása: 2000.05.01., Újszegeden a Tisza felett 6 példány átrepült.

### **Batla (*Plegadis falcinellus*)**

Egyetlen megfigyelése: Bozó László látott Deszk nyugati peremén 1 példányt 2010.05.18-án.

### **Darázsölyv (*Pernis apivorus*)**

Átvonulóként bármelyik területrészen előfordulhat április-május és augusztus-szeptember hónapokban (maximum 9 pld., Kübekháza, Tó-erdő).

Fészkelését már 2001-ben valószínűsítették (Kotymán László személyes közlés) a Maros hullámterén Klárafalvánál. Később is volt több költésre gyanús előfordulás e folyó mentén, Deszktől Kiszomborig, utójára a deszki szakaszon 2017-ben. A gátakon kívüli erdőkből már biztosabb adataink vannak. (valószínűleg jobban felderíthető egy körülhatárolt erdő, mint a hullámter). 2009-ben (július 19.) Szőreg, Külsőugaron egy juvenilis darázsölyv megfigyelése történt. Az ez utáni években több nyár közepi megfigyelése volt a Deszki-pusztát határoló erdőkből. Bizonyítottnak vehető (C kategória) a fészkelése 2015-ben, mikor a Tó-erdő környékén észlelt pár egyik tagját látta Domján András, táplálékot szállítva berepülni az erdő belsejébe. Abban az évben Kiszomboron, a határ felé eső erdőknél is láttunk adult darázsölyvet. 2018-ban sajnos csak vonuláskor észleltük a fajt a területen. Állományát 0-2 párba becsüljük a Tisza-Maros szögben.

### **Barna kánya (*Milvus migrans*)**

A legtöbb évben (a három keleti települést leszámítva) van vonuló barna kánya adat március-április és szeptember-október hónapokban. Még decemberi előfordulása is volt Szőregnél.

A vizsgált Tisza szakasztól délre, Röske-Gyálarét és északra, Tápé-Vesszős magasságában viszont biztos fészkelő a barna kánya. Érdekesek a deszki, a Marostól távol eső, nyári előfordulásai. Kézenfekvő lenne arra gondolni, hogy a Maros hullámteréről járnak ki vadászni e ragadozók, de a KMNP Igazgatóság munkatársai által a Maroson végzett rendszeres csónakos felmérések során nem került elő fészke (Kotymán László személyes közlése).

### **Vörös kánya (*Milvus milvus*)**

Két fiatal példányról van adatunk a vizsgált időszakban. Az egyik épp csak átrepült a területen, 2014.09.03-án a szőregi Kiszéren. A másik 2016 januárjában bő 2 hétig tartózkodott a szőregi

Kisrét és a Deszki-pusztá közi területeken, főleg tarlókon és az ekkor még meglévő nagy kiterjedésű parlagokon vadászott (első észlelő Kókai Ákos).

### **Rétisas (*Haliaeetus albicilla*)**

Vonulási, telelési időszakban minden település közigazgatási határain belül előfordulhat, 2-5 példány. Jellemzőbb azért a két folyó mentén és a Deszki-pusztán és környékén.

Költése feltételezett volt Tiszaszigeten (a gáton kívül) a Peplár-erdőben, később a fészük megtalálásával ez bizonyítottá vált. A 2010-es évek közepén sajnos „mérgezési hullám” volt a Tisza-Maros szögben (lásd későbbi fejezetben). Ekkor eltűnt költés közben a rétisas pár egyik tagja. 2017-ben újra volt bizonyított fészkelése ugyanitt. 2015-ben, tragikus módon 3 rétisas is mérgezés áldozatává vált a Deszkehez tartozó Parti-földeken. Érdekes volt 2016.05.01-én egy öreg rétisas megfigyelése, amely a Deszki-pusztán ejtett zsákmányával beszállt a Csenderes nevű erdőbe (átnézve, nem találtunk itt fészkelésre utaló jelet). Belterületek felett is előfordul, sőt Szőregen, ahol nagy telkek vannak, többször még vadászó rétisasokat is láttunk. A Maros északi, jobb parti hullámterében költ egy pár.

### **Kígyászölyv (*Circaetus gallicus*)**

Kisszámú (1-2 példány) és rendszertelen átvonuló bizonyos években a Tisza–Maros-szögben július vége és augusztus vége közt. Egyetlen tavaszi adata: Szőreg, Kisrét, 2014.05.01. 1 pld. Nyár végén viszont nemcsak „átvitorlázóként” van jelen a térségben: 2017 és 2018 augusztusában is sikerült bizonyítani egy-egy kígyászölyv éjszakázását is a területen (Ferencszállás dél, illetve Deszki-pusztá kelet).

### **Barna rétihéja (*Circus aeruginosus*)**

Az egerészölyv után valószínűleg a leggyakoribb fészkelő ragadozómadár a térségben, 20-25 párba becsüljük az állományt. Egyes „jobb vizes élőhelyeken” szinte kisebb kolóniákban költ (Iván-kubik, Deszki Morotva, 2-4 pár területenként). Egyéb költőhelyei: csatornák, vizes árkok, bányagödörök, vizes laposok, sőt esetenként belvizes szántók, parlagok. Nagyobb mély vizű tavak hiányában késő ősszel eltűnik a területről és csak február végén, március elején jelentkezik újra.

### **Fakó rétihéja (*Circus macrourus*)**

2014-től kezdve, minden évből van néhány megfigyelésünk a Tisza–Maros-szögből, kevesebb tavaszi (április) és valamivel több őszi (augusztus vége, október eleje) észleléssel. Vonulás közben bárhol átrepülhetnek, még települések, Újszeged és Deszk felett is (dr. Tölgyesi Csaba megfigyelései).

Vadászgatni inkább a Deszki-pusztán és környékén, gyepen és szántóföldön is szokott. Amíg voltak nagy kiterjedésű parlagok (2016-ig), addig szívesen vadászott ezeken, sőt tudjuk, hogy éjszakázásra is használták ezeket a területeket (kübekházi Keszegér és szőregi Rigótó). Két esetben 2 példányt figyeltünk meg egyszerre, a többinél csak magányos fakó rétihéjakat láttunk mindenféle korosztályból.

### **Hamvas rétihéja (*Circus pygargus*)**

A vizsgált időszak legtöbb évéből van hamvas rétihéja észlelés a Tisza–Maros-szögből. A 2000-es évek elején (és a kilencvenes évek végén is) több késő tavaszi előfordulása volt Tiszasziget, Újszentiván, Szőreg térségéből. Az esetleges fészkelését nem sikerült valószínűsíteni. Ezen évek után inkább csak átvonuló volt a térségben április eleje és május eleje, illetve augusztus eleje és szeptember közepe közt, 1-2 példányban. A 2014-es év viszont változást hozott. Egy adult hamvas rétihéja tojót láttunk május legvégéig a kübekházi Keszegéren, amely terület ekkor egy nem

kaszált nagy parlagföld volt. Június 21-én egy adult hímet is láttunk a közelben. De mivel a két madarat együtt nem figyeltük meg és a legkönnyebben észrevehető etetést sem láttuk (a területet 2-3 naponta ellenőriztük), valószínűsíthető, hogy csak revír foglalás volt, de költés nem. 2015-ben május 17-ig láttunk szintén egy adult tojó hamvas rétihéját Deszk és Klárafalva közt, a 43-as úttól északra. A parlagok beszántása után megrikkultak a faj megfigyelései, 2016 és 2018 közt csak 1-3 vonulási adata van a fajnak.

#### **Héja (*Accipiter gentilis*)**

A vizsgált időszak éveinek negyedében nem is volt héja megfigyelés a Tisza-Maros szögben. A többi év nagyobb részében vonuló, kóborló, augusztustól március elejéig, főleg a két folyó mentén, de többször lakott területeken, illetve azon kívül, nem hullámtéri erdőkben. Bizonyított fészkelése volt két évben, az újszegedi Maros hullámtéren és Szőreghez tartozó erdőkben. Ezen kívül lehetséges költései voltak a Maros mentén, Deszktől Kiszomborig. A Maros északi hullámtéren biztosan költ. 1-3 pár közé becsüljük a héja állományt.

#### **Egerészölyv (*Buteo buteo*)**

A leggyakoribb fészkelő ragadozómadár a Tisza–Maros-szögben. A hullámtéri erdőkben, a gátakon kívüli erdőkben, de még erdősávokban, sőt fasorokban is költ. Lakott területen belül, Kűbekházán, a falu szélén lévő, használatban lévő telephely udvarán is fészkel. Állományát veszélyezteti az áramütés, például Szőreg Külsőugaron egy nap, egy alig 1,5 km-es vezeték szakasz alatt 4 példány pusztult el. Sajnos a 2013-2016 közötti „mérgezési hullámnak” is voltak egerészölyv áldozatai, Deszken, Szőregen és Tizzaszigeten.

#### **Pusztai ölyv (*Buteo rufinus*)**

2003-ban figyeltük meg az első pusztai ölyvet a Tisza–Maros-szögben. E térségben fő előfordulási időszaka július közepétől október elejéig tart. Kedveli a Deszki-pusztát és a környező szántókat, aratáskor a tarlókat. Kiemelt táplálkozási helyei a frissen kaszált lucerna táblák. Legnagyobb példányszámú előfordulása is egy ilyen területen volt, Klárafalva nyugati határán 2017.09.06-án 4 pusztai ölyv táplálkozott (még három hétig kitartottak itt). Van két tél végi megfigyelése is: 2014.02.14. Szőreg, Kistrét 1 pld. és 2016.03.09. Deszki-pusztá közép 1 pld. A faj jóval ritkább, tavaszi vonulását két adata bizonyítja. A viszonylag számos adat alátámasztja, hogy a fokozottan védett pusztai ölyvnek a Tisza–Maros-szög fontos élőhelye.

#### **Gatyás ölyv (*Buteo lagopus*)**

Október elejétől március végéig (alkalmilag április elejéig) 2-5 példány gatyás ölyv rendszeres vendég a Tisza–Maros-szögben. Tarlókon, lucernán, gyepen és amíg volt, kaszált parlagon lehetett leggyakrabban megfigyelni őket.

#### **Békászó sas (*Aquila pomarina*)**

Ahhoz képest, hogy a Maros felsőbb szakaszán, a 45 fkm környékén a magyar-román határ túloldalán revírja van, nem sok előfordulása van a Tisza-Maros szögben. Ezek a madarak javarészt átvonulók, egy esetben pedig átnyaraló immatur békászó sast figyeltünk meg.

Adatai: 2011.04.02. Tizzasziget, belterület felett 1 adult (Taschek Máttyás megfigyelése)

2011.05.26. Szőreg, Marostorok 1 adult

2016.09.11. Deszki-pusztá keleti fele 1 adult

2017.06.19. Szőreg, Külsőugar 1 immatur

2018.04.07. Szőreg felett 2 adult.

### **Fekete sas (*Aquila clanga*)**

Egyetlen adata: 2016.02.29. Szőreg, Iván-kubik 1 adult (NB jelentés 2016).

### **Parlagi sas (*Aquila heliaca*)**

2003-tól észleljük a térségben, először csak vonuló-kóborló még nem ivarérett példányokat, főleg Deszk, Szőreg, Kübekháza területein (1-4 megfigyelt sast). 2013-ban és onnantól fogva minden évben észlelünk parlagi sas revír foglalásokat a Deszki-pusztát határoló és attól kissé távolabb lévő erdőkben (Tó-erdő) és környékükön. A madarak eltérő korú tollazata alapján, valószínű, hogy más-más saspárok foglaltak revírt, 2013-ban például egy öreg „fehér vállú” tojó és egy subadult hím. Költési időszakba nyúlóan, általában az adott év április végéig szoktak kitartani, de például 2017-ben június közepéig is. Természetesen a madarak jelenlétén kívül más jelei is voltak az esetleges fészkelési szándékuknak. Rendszeresnek mondható a tél közepétől más sasfajok megtámadása a revírben. Nászrepülést is többször láttunk. 2017. áprilisában, megfigyelés közben, viszonylag közelről követett minket az aktuális parlagi sas pár egyik tagja. 2018.03.16-án párzást is sikerült megfigyelni. Hogy miért nem lett ezen „revír foglalásokból” sikeres költés: nem tudjuk biztosan. A 2015. évben az is elképzelhető volt, hogy a deszki mérgezés hiúsította meg a költést. Bár cikkünk a 2018-ig történt megfigyeléseket foglalja össze, megjegyzendő, hogy 2019-ben a Tóerdőtől délre eső nemesnyár fasorban épült egy parlagisas-fészek, még egy a Deszki-pusztá középen, egyikben sem volt sikeres költés.

### **Szirti sas (*Aquila chrysaetos*)**

Kisszámú és csak bizonyos években jelentkező teelő a Tisza-Maros szögben. Mégis a nagy védett dél-tiszántúli puszták kivételével itt lehet a legnagyobb eséllyel szirti sassal találkozni a Dél-Alföldön. Dr. Kasza Ferencnek már a kilencvenes években voltak szirti sas megfigyelései a Tiszán. A vizsgált időszakban dr. Tokody Béla látta az elsőt, 2005.03.03-án Újszentiván térségében egy öreg madarat. Kilenc év múlva, épp országos sasszinkronon került elő Klárafalva mellől, szintén egy adult szirti sas. 2014-2015 fordulója volt a leg-„szirti sasosabb” időszak a térségben. 2014.12.09-én 1 subadult és 1 juvenilis tojó tűnt fel a Deszki-pusztá mellett Tó-erdőben (korábban látták őket a Csanádi-pusztákon). A subadult eltűnt, a fiatal szirti sas pedig kitarzott egészen 2015.03.18-ig (ez volt az a dátum, mikor 3 rétisast (*Haliaeetus albicilla*) és más ragadozókat lemérgeztek a Deszki-pusztától északra). Gondolatban már elpusztultnak hittük ezt a madarat is, de jövő év elején, 2016.01.16-án megjelent egy, már immatur tollazatú szirti sas (tojó), „otthonosan” érezte magát és kitarzott 03.02-ig. Feltételezzük, hogy az előző évi fiatal szirti sas jött vissza.

### **Törpesas (*Aquila pennata*)**

Egy, Nomenclator Bizottság által elfogadott adata van a térségből: 2009.07.17-én Klárafalva felett átrepülve látott egy világos színváltozatú törpesast Mészáros Csaba és dr. Domoki Ferenc (NB jelentés 2009).

### **Vörös vércse (*Falco tinnunculus*)**

Mindegyik vizsgált település határain belül költ. A vizsgált időszak első háromnegyed részében egy számottevő fészkelő állomány csökkenés volt. 2013-2014-től kezdett ismét növekedni az állomány, főleg a Deszki-pusztán és környékén, Kübekháza országhatár felé eső részén és Tiszaszigettől délre. A szarka és dolmányos varjú állomány stabil, fészkeik megfelelő számban vannak a vércsék számára. A Deszki-pusztá keleti felén mesterséges ládában is költ 1-2 pár vörös vércse, sőt, az egyik új típusú fabeton szalakótaodúban is volt költési kísérlete.

### **Kék vércse (*Falco vespertinus*)**

A kilencvenes évek elején még költött 1-2 szoliter kék vércse pár a Deszki-pusztán (Kotymán László személyes közlés). 1999.06.25-én, abszolút költési időben, egy sérült adult tojót hoztak be Szőreg, Kistrétről. Ezután, a vizsgált időszakban már csak 1-2 példányos tavaszi és kis-közepes számú nyár végi-őszi vonulóként jelentkezett. Új reményként, 2014 június vége, július vége közt sikerült többször egy öreg kék vércse tojót megfigyelni a Deszki-pusztán (első észlelő Kókai Ákos), de költést nem sikerült bizonyítani. Időközben mesterséges fészkelőládákat helyeztünk ki a faj megtelepedése érdekében. Ezek megoszlása: Deszki-pusztá nyugat 10 láda (kihelyezés Kotymán Lászlóval), Deszki-pusztá kelet 3 + 6 láda, Szőreg Külsőtő 5 láda, Tiszasziget dél 3 láda (Albert András és Balla Tihamér). Kék vércse fészkelés azonban továbbra sem volt.

2010-ben merült föl először, hogy őszi kék vércse gyülekezőhely is van a térségben. 2011-ben ez be is bizonyosodott (Szőreg, Kistrét, maximum 11 pld.). Ettől az évtől kezdve részt veszünk a kék vércse szinkronszámlálásban is. 2014-ben Kübekháza, Óbébai-tanyák, az országhatárnál találtunk egy új őszi gyülekezőhelyet (2014-ben maximum 22 pld.). Azóta ez a meghatározó nyár végi-őszi gyülekező hely, bár néhány példány a Deszki-pusztá keleti felén és a szőregi Kistréten is éjszakázhat. A gyülekezők száma valószínűleg a határ túoldalán, Észak-Bánátban költő kék vércsepárok sikerességétől függ. E faj komoly természetvédelmi értékkel bír a Tisza–Maros-szög madárfaunájában, ennek megkoronázása lehetne, ha egyszer megtelepedne (visszatelepedne) fészkelő fajként.

### **Kabasólyom (*Falco subbuteo*)**

1-3 pár költ a térségben, de a fészkelő helyek változnak az egyes évek során. Talán legbiztosabb területük Tiszaszigettől délnyugatra, egy felhagyott sertéstelep környéke. A Deszki-pusztán és környékén is költ a legtöbb évben, de a revír helye évről-évre változik. 2015-ben a Deszki-pusztá keleti felén az egyik mesterséges ládánkat kezdte el őrizni egy kabasólyom pár, de aztán mégis egy közeli szarkafészket választottak megtelepedésre. Alkalmi költései lehetnek még egyes években: Szőreg, Kübekháza, Kiszombor és Újszeged területein.

### **Kerecsensólyom (*Falco cherrug*)**

Többnyire költési időn kívül, szeptember és április közt látható, de májustól augusztusig is van egy-egy adata. Mindig csak egy madarat figyeltünk meg egyszerre. Nem szokott hosszabb időt tartózkodni egy helyen. Ez alól egy kivétel volt, 2015-2016 telén, mikor egy fiatal kerecsen vadászott hosszabb ideig a parlagokon és napraforgón tömegesen táplálkozó pinty- és galambfélre a Szőreg-Deszk-Kübekháza „hármashatár” térségében. Van észlelése település belterületén is, például Újszegeden (Horváth György) és Szőregen (Kókai Ákos). Esetleg meg lehetne próbálni fészkelőládát kirakni e fajnak is, például a Maros mentén lévő magasfeszültségű oszlopok egyikére, vagy a Deszki-pusztán fára.

### **Vándorsólyom (*Falco peregrinus*)**

Két jellemzőbb előfordulási időszaka és vadászati stratégiája van a Tisza–Maros-szögben. Az egyik október végétől február közepéig, főleg belterületen (Újszeged, Szőreg, Deszk, Ferencszállás), ezeken a helyeken főleg parlagi galambokra vadászik, illetve Újszegedtől Tiszaszigetig a Tisza mentén, a folyón gyülekező récékre. A másik előfordulási idő, augusztus elejétől szeptember végéig. Ilyenkor külterületeken: tarlókon, kaszált gyepeken és lucernán vadászik az ott táplálkozó, illetve már vonuló madarakra (galambok, bibicék, seregélyek). Majdnem mindig csak egy példányt figyeltünk meg alkalmanként, de 2010. és 2014. év telén a Tisza mentén volt egy nap 2-2 példány.



### **Pettyes vízicsibe (*Porzana porzana*)**

Vizesebb években (például 2015., 2016., 2018.) a Deszki-pusztá nyugati (és vele határos szőregi területeken), középső és keleti felén lehet 1-2 hím pettyes vízicsibét hallani éjszakánként. Különösen kedvező a pusztá nyugati, mélyebb fekvésű nyúlványa. Sajnos még az ilyen években is előfordul, hogy a megtelepedés helyén a gyeper rövid idő múlva kiszárad, így biztosak lehetünk a költés eredménytelenségében. Ez történt 2018-ban is: 05.08-án egy hím szólt a Deszki-pusztá nyugati részén, bő két hét múlva már teljesen száraz volt a terület. Alkalmi előfordulása volt vonulási időben Tiszasziget térségéből.

### **Kis vízicsibe (*Porzana parva*)**

Legbiztosabb költőhelye Szőregen az Iván-kubik. Bizonyos években megtelepedhet a tiszaszigeti Bánya-tavon és a deszki Morotván is. Állományát 0-3 párra becsüljük.

### **Daru (*Grus grus*)**

Október eleje és április közepe között fordulhat elő a Tisza–Maros-szögben, jellemzőbb azonban a november közepe, március eleje közti megjelenés, ekkor látni a legnagyobb átrepülő csapatokat is (Szőreg, 2012.01.25. 2500 pld.). Leszállni inkább kisebb csapatok (30-150 pld.) szoktak, de itt is előfordult, hogy nagyobb csapat daru táplálkozott a térségben (Szőreg, Kiszrét 2016.12.14. 500 pld.).

Érdekesen alakult a 2016-os év késő tavasza. Az év május közepén még 3 példány daru kitarzott az újszentiváni területen, egy erősen benővényesedett (elmocsarasodott) nagyobb belvíz folton. Még meglepőbb volt ugyanekkor a deszki Morotván (szintén vízzel telve) egy szárnya szegettséget színlelő adult daru megfigyelése. Sajnos költést egyik esetben sem tudunk bizonyítani.

### **Túzok (*Otis tarda*)**

A kilencvenes évek elején Gaskó Béla (GASKÓ 2008) még egy-két fiatal tűzok előfordulását jelzi a Deszki-pusztáról (sajnos az információ forrását nem közli). A vizsgált időszakban viszont már csak három előfordulása volt a fajnak: egy őszi, egy tél közepi és egy tavaszi, vonulásban lévő. 2002.10.08-án Somogyi Ferenc vadász látott 9 példányt Klárafalvától délre leszállva. 2003.03.02-én Kiszombor felett észak felé repült 2 példány (KOTYMÁN 2003). 2011. január közepén, kemény hidegben, ismét vadászok (id. Tóth Csaba és társai) láttak Szőreg Kiszréten 5 példányt leszállva. Főleg ez utóbbi megfigyelés jelzi, hogy kemény téli időben szükséges figyelni a területet (főleg a repcetáblákat), hátha sikerül délnek tartó tűzokokat megfigyelni.

### **Gólyatöcs (*Himantopus himantopus*)**

Legbiztosabb fészkelőhelye a tiszaszigeti sertéstelep ülepítője (mind működő állattartásnál, mind elhagyottan), 1-6 pár szokott megtelepedni és általában sikeresen költeni. Alkalmi költései voltak még Újszegeden, egy kisebb sertéstelepen (Rab-tanya), Újszentiván határában, belvízen és egy próbálkozása (2008-ban) volt a Deszki-pusztán is. Utóbbi helyen inkább tavaszi, kisebb létszámú vonuló. Ilyen időszakokban, más vizes élőhelyeken is felbukkan (Iván-kubik, Vályogos). A gólyatöcs állományát 2-6 párra becsüljük a Tisza-Maros szögben.

### **Gulipán (*Recurvirostra avosetta*)**

Csak bizonyos években költ a tiszaszigeti sertéstelep szikkasztóján, 1-6 párban. Ezen kívül csak 2016-ban egy újszentiváni belvíz folton sikerült bizonyítani a fészkelését (2 pár). Tavaszi belvizes szántókon alkalmi vonuló lehet (maximum 8 pld.).

### **Ugartyúk (*Burhinus oedicanus*)**

Egyetlen adata: 2010.09.30-án, alkonyatkor, Szőreg felett 1 példány alacsonyan szállt a Deszki-pusztára felé.

### **Kis lile (*Charadrius dubius*)**

Kedvező vízállású években a Maros zátonyai a fő fészkelőhelye Deszktől Kiszomborig (Kotymán László személyes közlés). Az újszegedi szakasz nem kedvez a fajnak (a Tisza visszaduzzasztó hatása miatt nem zátonyos), itt nem volt megtelepedés. Még legtöbbször a kiszombori szakaszon költött (igaz ez az egyik leghosszabb Maros szakasz). Kiemelkedő volt a 2000-es év, mikor Deszktől Kiszomborig 13 kis lile pár költött. Ezen kívül alkalmi fészkelései vannak még sertéstelepek mellett (Tiszasziget, Újszeged), belvizes foltokon (Kláráfalva). Illetve a Tisza hullámtérén, letermelt erdő helyén, vagy fiatal telepítésben, ha az árvíz kiöntött és költési időszak elején visszahúzódva tocsogókat hagyott. 2-13 párba becsüljük a kis lile állományt.

### **Aranylile (*Pluvialis apricaria*)**

Nagyobb számú kora tavaszi, kisebb számú késő őszi átvonuló, elsősorban Szőreg, Deszk, Kükébháza térségben. Előnyben részesíti a belvizes szántókat a gyepekkel szemben. Legnagyobb létszámú adata: 2017.03.19., Kükébháza, Óbébai-tanyák előtt 290 pld.

### **Ezüstlile (*Pluvialis squatarola*)**

Egyetlen adata: 2016.04.30. Újszentiván, belvíz 2 pld.

### **Sarlós partfutó (*Calidris ferruginea*)**

Egyetlen előfordulása: 2016.05.10., Újszentiván belvíz 2 pld.

### **Kis sárszalonka (*Lymnocyptes minimus*)**

Egyetlen adata: 2016.03.14., Deszki-pusztára kelet 2 példány. Ha többet járnánk tél végi, tavasz eleji időszakban vizes gyepeken, valószínűleg több adata lenne.

### **Sárszalonka (*Gallinago gallinago*)**

Tavasszal vizes réteken, belvizeken kisebb számú átvonuló. Nyár végén, ősszel egyéb vizes élőhelyeken (hígrágya ülepítők, bányatavak szélei) vonulnak. Ezen időszakból származik legnagyobb létszámú előfordulása is: 2013.08.09. Tiszasziget, sertéstelep 46 pld. Enyhébb teleken áttelelési kísérlete is megfigyelhető (2016.01.12., Szőreg Kisrét 2 pld.). Legérdekesebbek azonban a sárszalonka költései a térségben. Elsősorban a Deszki-pusztára nyugati felén, a hozzá csatlakozó szőregi területeken, de a deszki Morotva területén is lehetnek fészkelések a csapadékosabb években. Elsősorban nászrepülő sárszalonkák hívják föl erre a figyelmet, de pl. 2015.05.17-én egy vizes laposban a Deszki-pusztára nyugati felén, riasztó párt is sikerült megfigyelni. 0-2 párba becsüljük a sárszalonka állományát a Tisza-Maros szögben.

### **Erdei szalonka (*Scolopax rusticola*)**

Tavaszi, márciusi átvonuló, ilyenkor lehet jellegzetes húzását megfigyelni, főleg a Maros és kisebb eséllyel a Tisza mentén. Egyik biztos észlelési helyük viszont a gátakon kívül, Szőregen a Budzsáki-erdő. Ez az erdő javarészt tölgyes, északi fele mélyebb fekvésű, rendszeresen víz alatt áll márciusban. Legnagyobb példányszáma egy „húzás” alatt: 2008.03.20., Kláráfalva Maros hullámtér 4 pld. (Domján András). Előfordulhat késő ősszel is, legkésőbbi adata: 2004.11.04. Újszeged, Thököly utca 2 pld. Néhányszor belterületen, leszállva is előfordul (Újszeged, Szőreg), azért a fás-parkos részeket ilyenkor is előnyben részesíti (újszegedi Fűvészkert).

**Nagy goda (*Limosa limosa*)**

Kisszámú, ritkább tavaszi átvonuló. Egy érdekesebb, nyár elei előfordulása volt: 2016.06.07. Deszk, Morotva 1 pár (sajnos költésre nem maradtak itt).

**Nagy póling (*Numenius arquata*)**

Zömmel átrepülve és csak egy-egy példányát figyeltük meg a Tisza és a Maros mentén vonuláskor március-április és augusztus-október hónapokban. Legnagyobb létszámú előfordulása is csak igen kisméretű pólingcsapatot jelent: 2018.04.07. Szőreg felett 5 pld.

**Piroszlábú cankó (*Tringa totanus*)**

Rendszeres tavaszi átvonuló, legnagyobb példányszáma: 2011.03.23. Kübekháza, Kukutyin 20 pld. Fészkelő helyei között legbiztosabbak a sertéstelepek szikkasztói, főleg Tizzaszigeten, itt szinte minden évben költ. Csapadékosabb években a Deszki-pusztáig vizes laposokban is költ (a vizsgált évek nagyobb részében viszont nem). Növényzettel már körbenőtt belvizes foltokon csak bizonyos években fészkel (Újszentiván, Kübekháza, Klárafalva, Szőreg). Állományát 1-4 párra becsüljük.

**Tavi cankó (*Tringa stagnatilis*)**

A 2016-os év tavaszán 04.24. és 05.22. között Újszentiván egy belvizes részén figyeltünk meg többször 1-2 példányt.

**Szerecsensirály (*Larus melanocephalus*)**

A Tisza mentén lehet látni ezt a sirályfajt Újszegedtől Tizzaszigetig, főleg tiszavirágzás idején a folyó felett vadásztatva. A Deszki-pusztán és környékén (Szőreg) viszont június és július hónapokban is mutatkozik néhány példány.

**Küszvágó csér (*Sterna hirundo*)**

Tavaszi, nyár eleji vonuló a Tisza mentén Újszegedtől Tizzaszigetig. Legnagyobb példányszámú megfigyelése érdekes módon nem a folyó mentén történt (Tizzasziget, 2014.04.27. 8 pld.).

**Fattyúszerkő (*Chlidonias hybrida*)**

Érdekes módon csak a faj költési idejében, május, június, július hónapokban fordul elő a térségben. Egyik magyarázat lehet, hogy a határ túloldaláról, a Vajdaságban lévő vizes élőhelyekről átkóborló szerkők lehetnek. Ezt sikerült megfigyelni pl. 2015.06.02.-én a tizzaszigeti Térvárnál, ahol a határ túloldaláról érkezett egy 6 példányos csapat, rövid táplálkozás után egyenesen visszaszálltak Szerbiába. Ennél figyelemre méltóbb a deszki Morotva szikes mocsaras részén májusban két évben is (2015., 2018.) megfigyelt fattyúszerkők. Csapadékosabb években ez a terület alkalmas lenne a megtelepedésükre.

**Kék galamb (*Columba oenas*)**

Bizonyos években téli vendég Szőreg, Deszk, Kübekháza, Klárafalva, Újszeged térségében. 2016 januárjában gyülekezett a legnagyobb létszámú kék galamb csapat (50-60 pld.) egy parlagföldön és egy napraforgó tarlón, Szőreg Kiszréten. 2016 márciusában a Deszki-pusztáig középső részét határoló erdőben egy hím szólt (a Maros északi hullámterén a kék galamb alkalmi költőfaj).

**Gyöngybagoly (*Tyto alba*)**

Állandó fészkelőhelye van Szőreg külterületén (Kiszrét, elhagyott istálló) és Kiszomboron. Alkalmi megtelepedései vannak: Kübekháza, falu szélén, Kübekháza keleti külterület, Szőreg,

falu déli részén (többek közt az egyik szerző padlásán). Költő állományát 1-5 párra becsüljük. Sajnos elhullott példányokat is találtunk. Így például, 2002-ben Ferencszállás és Kiszombor között egy elütött gyöngybagoly a 43-as úton, 2015-ben pedig egy valószínűleg nyest által szétépett példány, Kübekháza keleti felén egy elhagyott tanyán.

#### **Füleskuvik (*Otus scops*)**

Áprilisban és augusztus végén, szeptember elején szokott vonulóként előfordulni Szőreg külterületein és Újszegeden (maximum 2 példány egyszerre történő észlelése). Előfordulhat persze más település határában is, de e kettőnél legnagyobb a megfigyelői aktivitás. Fészkelését még nem észleltük, pedig mesterséges szalakótaodúk rendelkezésére állnának.

#### **Kuvik (*Athene noctua*)**

Újszeged kivételével rendszeres fészkelő minden település belterületén és külterületein is. Belterületeken főleg családi házakban telepszik meg, esetleg középületekben is (Szőregi Szerb templom, Deszki Vasútállomás). Külterületeken használatban lévő és elhagyott istállók, elhagyott gyártelep, használt vállalkozói telephely és elhagyott és még lakott tanyaépület (ez utóbbiból viszonylag kevés van a térségben). Legnagyobb a fészkelő párok száma Deszken, Szőregen, Kübekházában és Kiszomboron. Fészkelő állományát 18-23 pár körül becsüljük. Sajnos minden évben találunk több elütött példányt és egyes években legyengült, frissen kirepült fiatalok is kézre kerülnek.

#### **Réti fülesbagoly (*Asio flammeus*)**

2000 évtől már van adatunk a fajról a térségből (2000.01.02., Szőreg, Kistrét: egy sérült példány). Feltételezhető költésére utalhat egy nyár első felére eső adat: 2002.06.28-án, Szőreg Belső 1 példány (Albert András megfigyelése). 2014-ben Magyarország sok területén, köztük a Tisza-Maros-szögben is észlelték inváziószerű megtelepedését. A mezei pocok gradációja mellett segítette költésüket az ekkor még meghagyott nagy területű parlagföldek jelenléte. A fészkeléshez kezdő réti fülesbagolyok revírjei lehetnek tisztán parlagon, vagy gypen (Deszki-puszták), de jellemző volt, hogy két, vagy akár három, egymással határos élőhely típusra is kiterjedt a bagolyok területe. Az ilyen revírek egyik fele a már előbb említett gyep, vagy parlag, a másik fele pedig kalászos tábla, vagy kukorica, esetleg lucerna. Érdekes módon csak a 43-as főúttól délre észleltük a megtelepedését. 2014-ben a réti fülesbagoly állománya 9 párból állhatott. Azóta csak egy-két téli, néhány példányos megfigyelése volt a fajnak (Keszegér, Deszki-puszták).

#### **Lappantyú (*Caprimulgus europaeus*)**

Évente változóan, más-más területeken tűnik fel. Fészkelő lehet a hullámtéri erdőkben (Maros, Deszktől Kiszomborig). Gátakon kívüli nagyobb erdők szélén (Szőregi-erdő, Budzsáki-erdő). Keskenyebb erdősávokban, bokros területeken (Temesvári, volt vasúti töltés). Állományát 1-5 párra becsüljük. Valószínűleg a lappantyú (is) megérdemelve, egy célzott, alaposabb állomány felmérést.

#### **Gyurgyalag (*Merops apiaster*)**

Rendszeres fészkelő a Tisza-Maros szögben, de a telepek megoszlása évente változik. Egyik jelentős fészkelőhelye a térségben lévő homokbányák. Van köztük évek óta felhagyott (Újszeged, Kiszombor), van állandóan működő (Deszk) és van bizonyos években működő (Kiszombor, Prücskös). A bányákban általában (de nem minden évben), 1-4 páros kis gyurgyalag telepek alakulnak ki, de „jobb években” ez a szám 10-12 pár is lehet (Kotymán László személyes közlése).

Kedvező években a Maros folyó szakadó partjain Deszktől Kiszomborig fészkelhet néhány pár. Egyéb költőhelyek közül kiemelhető a különböző célból létrehozott földhányások oldalai (Újszentiván, volt Határőr Lokátor Állomás, Tiszasziget külterület). A gyurgyalag fészkelő állományát 5-25 párra becsüljük a Tisza–Maros-szögben. A térség jelentős szerepet játszik a faj nyár végi gyülekezésében is, csoportos éjszakázó helyek (80-170 példány) lehetnek a Tisza-Maros mentén, valamint a gátakon kívül is (Deszki-pusztá szélé, Szőreg: Kistrét és Tálagy, Újszeged, Újszentiván, Kamaratöltés).

#### **Szalakóta (*Coracias garrulus*)**

A szalakóta 1999-től hosszú évekre eltűnt, mint fészkelő faj a Tisza–Maros-szögből. Így a vizsgált időszak első, nagyobb részében csak szórványos tavaszi és valamivel rendszeresebb nyár végi átvonuló a területen, pedig mesterséges szalakótaodúk mindig is rendelkezésükre álltak a terület füves részein (2018-ban 13 odú). 2012-ben fordult elő először, hogy odút „őrző” szalakótát figyelt meg Mészáros Csaba Szőreg, Külsőtón (költés ekkor még sajnos nem lett). 2014. volt a faj visszatelepedésének az éve, ekkor még csak 1 pár költött a Deszki-pusztá nyugati felén. Az ezt követő években 1-2 pár (egy évben egy sem) költött. 2018-ban megnövekedett a szalakóta állomány, 4 pár mesterséges odúban költött (Tiszasziget, Szőreg, Deszk) egy pár pedig valószínűleg természetes odúban (Tiszasziget, Tervár). Ezekben az években nyár végén, ősz elején, a kék vércse szinkron megfigyelések eredményeként, több vonuló szalakótát (maximum 8 példányt) találtunk Szőreg, Deszk, Kübekháza, Klárafalva térségében. Érdekes módon azokban az években észleltünk többet belőlük, amikor a kék vércsék (*Falco vespertinus*) is jelentősebb számban gyülekeztek.

#### **Fekete harkály (*Dryocopus martius*)**

Rendszeres fészkelő mindkét folyó hullámtéri erdeiben, Újszegedtől Tiszaszigetig a Tiszán és Deszktől Kiszomborig a Maroson. Költ a gátakon kívüli nagyobb erdőkben, főleg tölgyesekben (Szőregi-erdő, Budzsáki-erdő, Kistréti-erdő, Tó-erdő). Volt költése település belterületén is (Újszeged, Liget). Állományát 8-12 párra becsüljük. Télen rendszeres előforduló települések belterületein is.

#### **Közép fakopáncs (*Dendrocopos medius*)**

Kisszámú fészkelő a hullámtéri erdőkben, ha öregebb állomány is van. A Tisza mentén Újszeged (esetleg Tiszasziget) és a Maros mentén, Deszk, Kiszombor (esetleg Ferencszállás). Költési időszakon kívül, akár belterületek parkosabb részein is felbukkanhat (Újszeged). Állományát 3-6 párra becsüljük.

#### **Szikipacsirta (*Calandrella brachydactyla*)**

1999-es szőregi előfordulása után (Kasza 2000) hosszú ideig nem talákoztunk a fajjal, egészen 2012-ig. Ekkor május 5. és június 7. között Újszentiván Nagy út mentén volt 1 példány, majd június 11-12. között 2 példány (egyik szerző mellett Mészáros Csaba megfigyelése). Tőlünk 20-30 km-re a szerbiai Bánságban még számottevő állománya van a szikipacsirtának (RASAJSKY – Kiss 2003/04). Valószínűleg innen származnak a faj szórványos megfigyelései. Érdekességként megemlíthető, hogy ezekben az években több mezei pacsirtát (*Alauda arvensis*) találtunk, melyek komplett szikipacsirta strófákat szóttek az énekükbe.

#### **Erdei pacsirta (*Lullula arborea*)**

Szórványos, kisszámú vonuló a térségben február-március és augusztus-október közt, főleg a folyók mentén, a Tiszán Újszeged és Tiszasziget közt, a Maros mentén Kiszomboron. A 2000-es

évek elején felmerült a gyanú, hogy esetleg lehetett költése Tiszaszigettől délre. Ami viszont biztos adat, legalábbis revír foglalásként: 2015.06.06. Deszki-pusztá keleti fele, Csenderes erdő széle, egy éneklő him.

#### **Partifecske (*Riparia riparia*)**

Egyik fontos fészkelőhelye a folyók, leginkább a Maros, meredek partjai, főleg Klárafalva Kiszombor és Újszeged, időnként Deszk települések közigazgatási határához tartozó folyópartok. Kedvező években a partifecske fészkelő állomány itt elérheti a 400-430 párat, ilyen évek voltak 2003 és 2007 (Kotymán László személyes közlése). Az utóbbi években sajnos csak egy-egy, néhány tíz páros telepet találtunk a folyón. A már a gyurgyalagoknál említett homokbányákban a megtelepedés még változékonyabb. Kiemelkedő év volt 2002, 1150 párral és 2003, 1320 párral Deszken a Marosdömper bányáiban (Kotymán László személyes közlés). Kisebb építkezéseknél, munkagödörknél bárhol megtelepedhet néhány pár. Sajnos a partifecske állomány tendenciája inkább negatív: 80 -1750 párra becsljük a fészkelő párok számát.

#### **Parlagi pityer (*Anthus campestris*)**

Kisszámú, de rendszeres fészkelő a legtöbb vizsgált település határában. Legbiztosabb élőhelye a Deszki-pusztá kopárabb részei. Amíg voltak nagyobb parlagföldek a térségben, azokon is fészkeltek. Mezőgazdasági kultúrákban is megtelepszik, kapás növények között, vagy kiritkult kapások tábláin.

#### **Hegyibillegető (*Motacilla cinerea*)**

Elsősorban a Tisza mentén vonul, Újszegedtől Tiszaszigetig, különösen kedveli a Tisza Szeged belvárosi szakaszát (maximum 6 példány egy nap). Szeptembertől február végéig fordul elő, de a legtöbb adata februárból van (www.birding.hu). Egy érdekesebb előfordulása, távol a folyóktól: 2017.10.10., Deszki-pusztá keleti fele 1 pld.

#### **Nagy fülemüle (*Luscinia luscinia*)**

Ritkább tavaszi (április második fele-május) és kicsit gyakoribb nyár végi, őszi eleji átvonuló. Tavasszal talán jobban ragaszkodik az erdőkhöz (pl. Újszeged, Maros hullámtér, Szőreg Budzsáki-erdő). Nyár végén bármilyen bokros élőhelyen előfordulhat. Településenkénti eloszlását inkább a „megfigyelői aktivitás” befolyásolja, intenzívebb nyár végi, hajnalonta végzett megfigyelésekkel valószínűleg több település közigazgatási határában belül is előkerülhetne. Az 1990-es évek elején a Kamara-töltésnél végzett augusztusi madárgyűrűzéseken is rendszeresen hálóa kerültek a faj egyedei.

#### **Kékbecge (*Luscinia svecica*)**

Nyárközépi időszakból van két előfordulási adata, mindkettő csatorna mellől. Az egyik Szőreg-Újszentiván határáról, a másik deszki területről. Bár cikkünk anyaga 2018-al bezárólag lezárásra került, megemlítjük, hogy 2019-ben költési időben, többször hallottunk egy éneklő kékbecget a szőregi Iván-kubik tavai melletti vizes laposban.

#### **Kerti rozsdafarkú (*Phoenicurus phoenicurus*)**

Ritka tavaszi (április) és rendszeres, de kis létszámú őszi (szeptember-október közepe) átvonuló. Ilyenkor bármilyen élőhelyen előfordulhat, bár azért kedveli az erdőszéleket (folyók hullámtere, gáton kívüli tölgyesek). Megfigyelhető vonuláskor, mezőgazdasági táblákat határoló bokrosokban (Kübekháza, Keszegér), sőt települések belterületén is.

Három, esetlegesen megtelepedésre utaló adatunk van:

2016.05.07. Deszk, Csenderes, éneklő hím.

2016.06.08. Újszeged, Holt-Maros éneklő hím.

2018.05.18. Klárafalva, Maros hullámtér 1 tojó.

Költését sajnos egyik esetben sem sikerült bizonyítani.

### **Örvös rigó (*Turdus torquatus*)**

Mindössze két adata van a térségből.

2009.04.01., Tiszasziget belterületén Taschek Mátvás látott 1 példányt.

2018.03.16. Szőreg, Kiszréti-erdő széle 1 példány.

### **Réti tücsökmadár (*Locustella naevia*)**

Már a 2000-es évek elejétől vannak a fajnak adatai a térségből. Elsősorban a Deszki-pusztá és közvetlen környékének (Szőreg, Belsőtó) nedves, zsombékos rétjein fordul elő, bár nem minden évben. Mindenesetre azokban az években, mikor a pettyes vízcisibe megtelepszik, mindig találunk éneklő réti tücsökmadarat is. Alkalmi megtelepedései voltak a kisebb, de állandó vizes élőhelyek széléin, magaskórós, nedvesebb rétjein, például 2000 és 2013 között Tiszasziget és Szeged határában 5 évben a Tisza mentett oldalán erdőszéli bokros vizes helyen, 2016-ban a szőregi Téglagyári-tavak és a tiszaszigeti Bánya-tó szélén. Állománya 0-3 pár.

### **Halvány geze (*Iduna pallida*)**

A vizsgált időszakban, a 2000-es évek elejétől rendszeres fészkelő volt a Tisza hullámtér bokorfűzeseiben, Tiszaszigettől Újszegedig 2-4 pár lehetett az állománya. A kedvezőtlen élőhelyi változások hatására, 2018-ra ez lecsökkent 1 párra (Újszeged, Partfürdő). A Maros mentén is előfordul alkalmilag. Kiemelkedő év volt a 2006-os, mikor Bérdi Gergely a deszki szakaszon 6, az újszegedi szakaszon 4 éneklő hímét talált. Sajnos ez az állomány is csökkent, 2015-ben például ugyanitt csak egy éneklő halvány geze került elő. A vizsgált területen kívül a Tisza szegedi szakaszának jobb partján és a Tisza Maros-toroktól északra lévő hullámtéren viszont továbbra is rendszeres fészkelő.

### **Kerti poszáta (*Sylvia borin*)**

A legtöbb évben fészkelhet a területen, de az egyes években más-más részeken lehet találni éneklő hímeket. Elsődleges élőhelye a folyók menti, még természetesebb formában megmaradt hullámtéri erdő, főleg a Maros mentén, Újszegedtől Kiszomborig. Kevésbé rendszeres a Tisza mentén, Tiszaszigettől Újszegedig. A gátakon kívül eső, nedves talajú erdőkben, ha sűrű bokros is határolja őket, szintén megtelepedhet, így például a Szőregi-erdő és a Temesvári vasúti töltésen lévő bokros erdősáv. Vonuláskor belterületen (pl. Szőreg) is előfordul. Állományát, „nagyon óvatos” becsléssel 4-10 párra tesszük.

### **Tüzesfejű királyka (*Regulus ignicapilla*)**

Szeptember végétől április legelejéig fordul elő a Tisza–Maros-szögben. Előfordulási adatai inkább a madármegfigyelők aktivitását és működési területét tükrözik. Rendszeres előfordulási helyei Újszegeden a Liget és a Fűvészkert (sok megfigyelő, [www.birding.hu](http://www.birding.hu)). Továbbá adatai vannak a Tisza hullámtérből Újszegedtől Tiszaszigetig. Előfordul belterületen, kertes övezetben is (Újszeged, Szőreg). De még mezőgazdasági területet határoló fasorban is (Kübekháza, Bűgecs). Általában 1-4 példány észlelhető egyszerre.

### **Kis légykapó (*Ficedula parva*)**

Mindössze 3 őszi vonulási adata van a térségből.  
2010.09.09. Újszeged, Liget 1 pld. (Borbáth Erna, Bozó László)  
2017.09.27. Ferencszállás, Maros gát külső oldala 1 pld.  
2018.10.06. Szőreg, Téglagyári-tavak 1 pld.

### **Bübos cinege (*Lophophanes cristatus*)**

Két adata van a vizsgált időszakban. 2011.07.12. Újszeged, Madártelep 1 pld. (dr. Torday László) és 2017.12.27-én 1 pld. a Szőregi-erdőben. Utóbbi madarat prof. Dr. Szabad János figyelte meg detektív üveges, etető-itató leséből.

### **Hegyi fakusz (*Certhia familiaris*)**

Novembertől téli vendég, elsősorban a folyók hullámterein, így a Tisza mentén Újszegednél és Tiszaszigetnél. A Marosnál Klárafalvánál és Ferencszállásnál voltak alkalmi megfigyelései. Van észlelése nem hullámtéri erdőből, például az Újszegedi Ligetből (Mészáros Csaba). A vizsgált időszak 2-3 évében, utoljára 2018-ban, feltételezhető fészkelése is előfordult Tiszaszigetnél a hullámtér egy olyan szakaszán, ahol idősebb tölgyes található.

### **Kis őrgébics (*Lanius minor*)**

A külterületi fasorok, facsoportok kisszámú költőmadara, elsősorban – de nem kizárólag – gyepterületeken. Még 1998-ban történt nagyobb léptékű felmérése Csongrád megyében, amikor 4 pár került elő a vizsgált területről. Az intenzív MAP felmérés során 2015-ben 20 pár fészkelését találtuk, az utána következő években 3-14 konkrét fészkelőhely került elő. Becsült állománya ez alapján 10-20 pár, amely elszórtan fészkel a területen.

### **Fenyőszajkó (*Nucifraga caryocatactes*)**

Két adata van a vizsgált időszakban. 2010.12.04-én az újszegedi Fűvészkertben Bérdi Gergely figyelt meg egy példányt. A másik megfigyelése az inváziós 2018-as évből származik: 2018.11.07-én a Deszki-pusztá középső felén a Csenderes nevű erdőben fordult elő egy fenyőszajkó.

### **Holló (*Corvus corax*)**

Rendszeres fészkelő a Tisza-Maros szögben, bár az egyes párok évenkénti eloszlása változhat. A Maros mentén a hullámtéren fészkel Deszk, Ferencszállás, Kiszombor területén. Tiszaszigetnél közvetlenül a gát külső oldalán lévő erdőben szoktak hollók költeni. A folyóktól távolabbi erdőkben, így a kübekházi Tó-erdőben és a szőregi Kisréti-erdőben is fészkelhetnek. A fészkelő állományt 2-6 párra becsüljük. Télen kisebb csapatokban (maximum 6 példány) is mozog a területen.

### **Pásztormadár (*Sturnus roseus*)**

2002.05.25-én egy húszas pásztormadár csapat repült át, nyugati irányba, a régi temesvári vasúti töltés felett, Szőreg Újszentiván határában. Az újszegedi gátórháznál Molnár László gátőr 2002.05.29-én és 30-án 6-7 táplálkozó példányt látott eperfán. A faj legközelebbi megfigyelésére több mint tíz évet kellett várni: 2014.05.25-én a Deszki-pusztá középső szakaszán, legelésző marhák között szedegedett egy példány. 2018 május végén, a faj inváziós évében, többfelé lehetett kisebb pásztormadár csapatokat látni, Szőreg, Deszk és Kübekháza térségében. Legnagyobb létszámú csapata: 2018.05.21-én 33 példány a Deszki-pusztá keleti felén.



**Sárgacsőrű kenderike (*Carduelis flavirostris*)**

Ritka téli vendég a térségben, három észleléssel rendelkezünk. 2012.02.24-én, egy havas napon, Szőreg, Külsőugaron, az országút mellett 26 példány. 2015.02.20-án a Deszki-pusztá határán, repcetarlón 13 példány. Harmadik megfigyelése: 2016.01.07., Szőreg, Kistrét, parlagföld és napraforgó tarló határán 2 példány.

**Zsezse (*Carduelis flammea*)**

A Tisza-Maros szögben is tipikus inváziós madárként viselkedik e faj. A vizsgált időszakban legkorábbi és egyben legnagyobb létszámú adata: 2006.01.27-én Újszeged, Madártelep 60 pld. (dr. Torday László). 2016-ban egész sokáig, 01.24-től 02.25-ig kitarított 2 példány, Újszegeden, a Holt-Maros mentén (Barna Krisztián). A 2017-es inváziós évében többfelé láttuk Szőreg és Újszeged belterületi részein. Előfordult a deszki Maros hullámtéren is.

**Keresztcső ( *Loxia curvirostra* )**

2008-ból van az első két adata a vizsgált időszakban: 2008.08.30-án, Szőreg belterületén (egy diófán) 3 pld., 10.17-én Arató Soma figyelt meg 1 példányt az újszegedi Tisza-hullámtéren. 2014.07.16-án 4 keresztcső repült a Tisza töltése fölött Szeged határában az Alsóbánáti földek magasságában. Két, későbbi adata van Deszk belterületéről 2015.11.22-én dr. Tölgyesi Csaba, 2015.05.25-én szintén dr. Tölgyesi Csaba és Tóth Sándor látott 2 példányt.

**Sarkantyús sármány (*Calcarius lapponicus*)**

Mindössze két előfordulása van a fajnak a térségből.

2016.01.07., Szőreg, Kistrét, lekaszált parlagföldön 1 pld.

2017.02.11., Deszk, Közép-földek felől szállt a Deszki-pusztá felé 1 pld.

**Hósármány (*Plectrophenax nivalis*)**

E ritka sármánynak inkább a vizsgált időszak vége feléről van 3 adata.

2014.01.17., Szőreg, Kistrét, parlagon 1 pld.

2015.12.23. Kűbekházáról Klárafalvára vivő országút felett repült át 1 példány (dr. Tölgyesi Csaba)

2016.11.21. Deszk, Közép-földek, dűlőút mentén 1 példány

**Kucsás sármány (*Emberiza melanocephala*)**

2015.06.06. és 06.17. között a kűbekházi Keszegér parlagföldjén énekelt egy hím kucsás sármány. Megtalálásakor még az országút menti bokrokon énekelt, majd behúzódott a parlagra, amely ekkor épp kaszálás nélküli, magas kórós állapotban volt, rengeteg asztafével. Tojót nem láttunk a hím sármánnyal.

**Természetvédelmi, környezetvédelmi problémák**

Talán a legnagyobb jelentőségű probléma, bár legkevesebb konkrét információval rendelkezünk róla, az intenzív tájhasználat, főleg az intenzív mezőgazdasági művelés, ami a 2010-es évek vége óta láthatóan nagyon megerősödött. Ami észlelhető ebből, szinte teljesen eltűntek a parlagföldek, a tarlókat is roppant gyorsan beszántják, a szalmabálákat elhordják. Az eleve kis részarányú gyepek beszántása is még mindig előfordul. A vizsgált időszak középtáján történt Natura

2000 gyepebe beszántás is, ami hatósági intézkedést vont maga után. 2015-től nem Natura 2000-es gyepeket is beszántottak, például Szőreg Külsőtő és a Deszki-pusztta keleti felén (a vércseláda telepünk mellett közvetlenül). Ezek a területek már véglegesen szántók maradtak. A vegyszerezés valószínű fokozódásáról is csak közvetett információink lehetnek: ilyen például a mezőgazdasági élőhelyekhez kötődő madárfajok, például a fűrj (*Coturnix coturnix*) és a sordély (*Emberiza calandra*) állományának látványos fogyása. Vagy például pocokjárásos lucernaföldön talált egerészölyv (*Buteo buteo*) tetem. Az összegyűjtött zöld „hulladék” felgyűjtása is okoz problémát, így 2014-ben Szőregen a Téglagyári- tavak gátjainak háromnegyede leégett és részben a tófenék is (na meg az oda kihelyezett denevér odúnk is). Komoly gond a szemetelés is, bármilyen rossz állapotú, de még épp autóval járható dűlőt mellett felbukkanhat háztartási, mezőgazdasági eredetű szemét, de volt példa nagyobb testű háziállat hullára is. Különösen elkésérítő, hogy értékes természetközeli élőhelyeket is teleraknak szeméttel, egyik elretentő példa a Budzsáki-erdő déli fele, idősebb tölgyessel. A hullámtéri erdők sincsenek a legjobb helyzetben, főleg a vizsgált területen (Tisza keleti, Maros déli hullámtere). Még mindig nagy kiterjedésű nemes nyár ültetvények vannak, letermelési módjuk a tarvágás. Az erdők többi részén sok az idegen „özönfaj” és persze ott is a rengeteg szemét. A csökkenő mértékű tájhasználat negatív hatására példa: a csökkenő háziállat legeltetés, ami eleve nem volt jelentős a Tisza-Maros szögben. Gyakorlatilag eltűntek a legelő állatok a Deszki-pusztta nyugati felén és Szőregen a száritónál. Valamennyi húsmarha van még a Deszki-pusztta középső részén. Tiszaszigettől délre a marhalegelőt épp most „felezik meg”, egy munkagép árkokat ás és gazdasági épületeket húznak föl rajta. A ragadozó elleni szándékos mérgezés egy ideig nem volt jellemző a térségre, de 2013-tól pár évig kemény formában jelentkezett. Az első eset Deszk és Szőreg határán volt a vasúti töltés mentén, fokozottan védett állat még ekkor nem pusztult el. Volt bizonyított egerészölyv (*Buteo buteo*) mérgezés Szőregen a Budzsáki-erdőben is. A legdurvább eset 2015 márciusában fordult elő, mikor a mérgezés észlelésének napján három elhullott rétisast (*Haliaeetus albicilla*) találtunk a Deszki-pusztától északra. Kutyás kereséssel további, nem fokozottan védett ragadozók tetemei is előkerültek. A családok elhelyezésének módja, nyílt területen, a talaj felszínén, egyértelművé tette, hogy ragadozó madarak elpusztítását akarták az elkövetők. Tiszaszigeti területen maga a mérgezett családok (tojás) került elő, melyet a talajfelszíni rétegébe ástak el, itt tehát emlős ragadozókat akartak ritkítani. Az utóbbi két évben nem fordultak elő ilyen esetek, a KMNPI és KNPI munkatársai és „civil” madarászok is rendszeres terület bejárásokkal próbáljuk elejét venni hasonló eseményeknek.

Sajnos probléma a térségben a madarak áramütéses elhullása és sérülése is. Belterületen kevesebb faj érintett [például macskabagoly (*Strix aluco*), kabasólyom (*Falco subbuteo*)], de az egyik fokozottan védett madarunk a fehér gólya (*Ciconia ciconia*) itt szenved el a legnagyobb veszteséget. Sajnos nemcsak a frissen kirepülő az évi gólyák, de felnőttek is, 2018-ban például Szőreg utolsó gólyapárjának egyik tagja hullott el így. Külterületen a vezetékek egy része már szigetelt, vagy az oszlopfej karjainak állása jelent valamilyen védelmet, de ennek ellenére történtek halálos áramütések [Kübekháza, kék vércse (*Falco vespertinus*)]. Az elágazási pontok, kapcsoló oszlopok is problémák még mindig (Szőreg Külsőugar, 2012-ben Balla Tihamér talált elpusztult fekete gólyát).

Országúton, autók által elütött madarakat is lehet időnként látni, különösen „szerencsétlen csoport” a baglyok. 2000.01.02-én egy sérült, később elpusztult, réti fülesbagoly (*Asio flammeus*) került be a Szőreg és Kübekháza közti útról. Elütött kuvikot (*Athene noctua*), vagy erdei fülesbaglyot (*Asio otus*) a legtöbb évben lehet találni. Ezen elhullások adatai megtalálhatók az MME Monitoring Központ adatbázisában ([www.totem.mme.hu](http://www.totem.mme.hu)).

## Összefoglalás

A Tisza–Maros-szög Délkelet-Magyarország, azon belül Csongrád megye jól elkülönülő kistája, északról a Maros folyó, nyugatról a Tisza folyó, délről az országhatár határolja. Területén, ami 26 200 ha, a következő települések „osztoznak”: Újszeged, Szeged-Szöreg, Újszentiván, Tiszasziget, Deszk, Kübekháza, Klárafalva, Ferencszállás, Kiszombor. Területének nagy része (76,7 %) mezőgazdasági művelés alatt áll. Az erdők aránya 8,8%, ami alföldi viszonylatban jónak mondható. Megoszlásuk: hullámtéri erdők és a gátakon kívüli erdők. A gyepek aránya kicsi, mindössze 4,5 %. Állandó vizes élőhely csak 1,2 %, a települések belterülete 8,8 %. Országos jelentőségű védett természeti terület nincs a térségben, Natura 2000 terület a Deszki-gyepek KJTT és átnyúlik a Maros kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület.

A szerzők 2000 és 2018 között vizgálták a madárfaunát, ezen időszak alatt 236 fajt figyeltek meg a Tisza-Maros szögben. Ezek közül 103 faj rendszeres, 19 faj alkalmi fészkelő. A többi 114 madárfaj pedig vonuló-kóborló, vagy ritka státuszba sorolható. A térség madártani értékei közül kiemelhető a fészkelő vízi és pusztai madárfajok és a baglyok, továbbá főleg vonuló-kóborlóként a ragadozó madarak. Az alföldi viszonylatban jó erdősültség miatt értékes a harkályok állománya és van néhány itt ritkábbnak számító erdei fészkelő énekesmadár is.

## Köszönetnyilvánítás

Kiemelkedően sok információt kaptunk Kotymán Lászlótól, melyet ezúton is köszönünk.

Köszönjük a következő személyek, főleg madarász társaink, a két nemzeti park igazgatóság munkatársai, természetfotósok és más természetjárók adatait: Albert András, Ampovics Zsolt, Arató Soma, Balla Tihamér, Balogh Gábor, Bakacsi Gábor, Barkóczi Csaba, Barna Krisztián, Bede Ádám, Bérdi Gergely, Bozó László, Bozóné Borbáth Erna, Cseh Judit, Domján András, dr. Domoki Ferenc, Engi László, Fodor András, Gyarmati Gábor, Horváth György, Katona Adrienn, dr. Kiss Orsolya, Kókai Ákos, Laczi Péter, Mészáros Csaba, Molnár Ádám, Molnár László, Nagy Tamás, Puskás József, Somogyi Ferenc, Prof. Dr. Szabad János, Semperger Zsolt, Szalai Károly, Szendrei János, Taschek Máttyás, dr. Tokody Béla, dr. Torday László, id. Tóth Csaba, dr. Tóth Csaba, Tóth Sándor, dr. Tölgyesi Csaba.

Köszönjük a szalakóta védelme a Kárpát-medencében (LIFE13/NAT/HU/000081) projekt és az MME Csongrád Megyei Helyi Csoportjának szakmai támogatását, illetve a szalakóta odúk és a vércseládák egy részének biztosítását.

## Irodalom

- GASKÓ B. (2008): Csongrád megye természetes és természetközeli élőhelyeinek védelméről I. Adatok az M5-ös autópálya nyomvonaláról és Szeged környékéről. – A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve. Természetudományi tanulmányok – *Studia naturalia* 4: 1 – 394.
- KÁRPÁTI Á. (1958): Das leben der Tisza V. Die avifauna des Mündungsgebietes der Maros. – *Acta Biol. Szeged.* 4: 81–105.
- KASZA F. (2000): A szikipacsirta (*Calandrella brachydactyla*) előfordulása Szeged környékén költési időben. – *Túzok* 5 (3-4): 88–89.
- KÓKAI K. – ALBERT A. – KASZA F. (2015): Szeged-Szöreg és közigazgatási területének gerinces faunája. Adatok a Tisza-Maros szögből. – *A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve*, Szeged, Új folyam 2: 339–367.

- KOTYMÁN L. (2003): Állattani megfigyelések 2002-2003 telén a Dél-Alföldön. – *A Puszta* 1/19: 221–226.
- MARIÁN M. (szerk.) (1980): *A Dél-Alföld madárvilága*. – Somogyi Könyvtár, Szeged.
- PAULOVICS P. (2003): Érdekes faunisztikai adatok a Marosról és hullámteréről. – *A Puszta* 18: 87–109. Szarvas, 2001
- RASAJSKI, J. – KISS A. (2003/2004): *Ptice Banata - Die Vögel Des Banats*. – Gradski Muzej, Vrsac  
[www.birding.hu](http://www.birding.hu)  
[www.map.mme.hu](http://www.map.mme.hu)  
[www.totem.mme.hu](http://www.totem.mme.hu)

Authors' addresses:

dr. Kókai Károly – dr. Kasza Ferenc  
Magyar Madártani és Természetvédelmi  
Egyesület Csongrád Megyei Helyi Csoportja  
H-6763 Szatymaz, I. körzet 127.  
[kokaikar@freemail.hu](mailto:kokaikar@freemail.hu)

Lovászi Péter  
Magyar Madártani és Természetvédelmi  
Egyesület  
H-1121 Budapest Költő u.21.

**1. függelék** A Tisza–Maros-szög madárfauna táblázata  
**Appendix 1.** The table of avianfauna of Tisza-Maros angle

HURING kód	Magyar név	Újszeged	Szóreg	Újszentiván	Tiszasziget	Deszk	Kübekháza	Kláráfalva	Ferencszállás	Kiszombor	állomány
CYGOLO	bütykös hattyú	K	K			K	K				
CYGCYG	énekes hattyú						R				
ANSFAB	vetési lúd		R				V				
ANSALB	nagy lilik	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
ANSANS	nyári lúd	V	K	V	V	V	V				
BRARUF	vörösnyakú lúd		R			R					
TADTAD	bütykös ásólúd	R				R					
ANAPEN	fütyülő réce	V	V		V	V					
ANASTR	kendermagos réce		R		V			R	R		
ANACRE	csörgő réce	V	V		K	K	V	V	V		
ANAPLA	tőkés réce	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
ANAACU	nyílfarkú réce	V			V			V	V		
ANAQUE	bőjtű réce		A		A	A	V				ritka
ANACLY	kanalas réce		V		V	V		V	V		
AYTFER	barátréce	V	V		A	V		V	V		alkalmi
AYTNYR	oigányréce		V		V			V	V		
AYTFUL	kontyos réce	V			V	V					
AYTMAR	hegyi réce	V									
CLAHYE	jegesréce	R									
MELNIG	fekete réce	R									
BUCCLA	kerceréce	V			V			V	V		
MERALB	kis bukó	V	R		V						
MERSER	örvös bukó	R									
MERMER	nagy bukó	R									
PERPER	fogoly				A						alkalmi
COTCOT	fűtj	A	F	F	F	F	F	F	F	F	szórva-nyos
PHACOL	fácán	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
TACRUF	kis vöcsök	V	F		F	F				F	6-10 pár
PODTUS	búbos vöcsök	V									

HURING kód	Magyar név	Újszeged	Szőreg	Újszentiván	Tiszasziget	Deszk	Kübekháza	Klárafalva	Ferencszállás	Kiszombor	állomány
PODNA	vörösnyakú vöcsök									R	
PODNIG	feketetyakú vöcsök				R						
PHACAR	kárókatona	K	V		K	K		V	V		
PHAPYG	kis kárókatona	V	R	R	V						
BOTSTE	bölgömbika		F			F				A	3-6 pár
IXOMIN	törpegém	F			F					F	2-6 pár
NYCNYC	bakesó	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
ARDRAL	üstökögém		R			R				R	
EGRGAR	kis kócsag	V	K		V	K		K	K	V	
EGRALB	nagy kócsag	K	K		K	K	K	K	K	K	
ARDCIN	szürke gém	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
ARDPUR	vörös gém	K	F		A	A	A	K			1-4 pár
CICNIG	fekete gólya	K	K	K	A	A	V	V	A		0-1 pár
CICCIC	fehér gólya	F	F	K	F	F	F	F	K		8-13 pár
PLEFAL	batla					R					
PLALEU	kanalalgém		V		V	V					
PERAPI	darázsölyv		A	R		A	A	A		A	0-2 pár
MILMIG	barna kánya	V	V		K	K	R				
MILMIL	vörös kánya		R			R	R				
HALALB	rétisas	K	K	K	F	K	V	K	K	V	0-1 pár
CIRGAL	kígyászölyv	R	V			R		R	R		
CIRAER	barna rétihéja	F	F	F	F	F	F	F	F	F	20-25 pár
CIRCYA	kékes rétihéja	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
CIRMAC	fakó rétihéja	R	R			V	V		R		
CIRPYG	hamvas rétihéja		K	V		K	A	K			0-1 pár
ACCGEN	héja	F	F	K	K	F	K	K	K	A	1-3 pár
ACCNIS	karvaly	F	F	K	F	F	A	K	A	F	6-9 pár
BUTBUT	egerészölyv	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
BUTRUF	pusztai ölyv		V			K	K	V	V	V	
BUTLAG	gatyás ölyv		V	V	V	V	V	V	V	V	
AQPOM	békászó sas		K			V					

HURING kód	Magyar név	Újszeged	Szőreg	Újszentiván	Tiszasziget	Deszk	Kübekháza	Klárafalva	Ferencszállás	Kiszombor	állomány
AQUCLA	fekete sas		R								
AQUHEL	parlagi sas	R	K	R	R	A	K	R		R	0-1 pár
AQUCHR	szirti sas		R	R		R	R				
HIEPEN	törpesas							R			
PANHAL	halászsas				R						
FALTIN	vörös vércse	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
FALVES	kék vércse		A			A	V				0-1 pár
FALCOL	kis sólyom		V	V	V	V	V	R		V	
FALSUB	kabasólyom	A	F		F	F	A			A	1-3 pár
FALCHE	kerecsensólyom		K			V	V	V			
FALPER	vándorsólyom	V	V		V	V	V		V	V	
RALAQU	guvat		F	A	F	F					2-6 pár
PORANA	pettyes vízicsibe		A			F					0-2 pár
PORPAR	kis vízicsibe		F		F	A					0-3 pár
CRECRE	haris					R					
GALCHL	vízityúk		F	A	F	F		A	A	F	6-12 pár
FULATR	szárcsa	V	F	A	F	F				F	szórványos
GRUGRU	daru	V	K	K	V	K	V	V	V	V	
OTITAR	túzok		R					R		R	
HIMHIM	gólyatöcs	A	R	A	F	A				R	2-6 pár
RECAVO	gulipán			A	F		R				0-6 pár
BUROED	ugartyúk		R								
CHADUB	kis lile	A	R	V	F			A			0-2 pár
CHAHIA	parti lile			V	V						
PLUAPR	aranylile		V			V	V				
PLUSQU	ezüstlile			R							
VANVAN	bíbic	A	F	F	F	F	F	F	F	F	15-40 pár
CALMIN	apró partfutó			R							
CALFER	sarlós partfutó			R							
CALALP	havasi partfutó			V							
PHIPUG	pajzsoscankó	V	V	V	V	V		V	V		

HURING kód	Magyar név	Újszeged	Szőreg	Újszentiván	Tiszasziget	Deszk	Kübekháza	Klárafalva	Ferencszállás	Kiszombor	állomány
LYMMIN	kis sárszalonka					R					
GALGAL	sárszalonka		A	V	V	F	V				0-2 pár
SCORUS	erdei szalonka	V	V	V		V		V			
LIMLIM	nagy goda		V	V		R					
NUMPHA	kis póling		R								
NUMARQ	nagy póling		V	V		V	V	V	V		
TRIERY	füstös cankó		V	V	V			V	R		
TRITOT	piroslábú cankó		A	A	F	F	A	A			1-4 pár
TRISTA	tavi cankó			R							
TRINEB	szürke cankó		V	V	V	V		V	V	V	
TRIOCH	erdei cankó	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
TRIGLA	réti cankó		V	V	V	V		V			
ACTHYP	billegető cankó	V	V	V	V	V		V	V	A	alkalmi
LARMEL	szerecsensirály	K	K		K	K					
LARRID	dankasirály	K	K	K	K	K					
LARCAN	viharsirály	V	R		V						
LARMIC	sárgalábú sirály	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
LARCAC	sztyeppi sirály	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
STEHIR	küszvágó csér				V						
CHLHYB	fattyúszerkő		R	R	K	K				R	
CHLNIG	kormos szerkő				R						
COLOEN	kék galamb		V	V		V	V	V			
COLPAL	örvös galamb	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
STRDEC	balkáni gerle	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
STRTUR	vadgerle	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
CUCCAN	kakukk	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
TYTALB	gyöngybagoly		F				A			F	1-5 pár
OTUSCO	füleskuvik		V				V				
ATHNOC	kuvik	A	F	F	F	F	F	F	F	F	18-23 pár
STRALU	macskabagoly	F	F		F	F		F	K	F	3-8 pár
ASIOTU	erdei fülesbagoly	F	F	F	F	F	F			F	8-15 pár



HURING kód	Magyar név	Újszeged	Szőreg	Újszentiván	Tiszasziget	Deszk	Kübekháza	Klárafalva	Ferencszállás	Kiszombor	állomány
ASIFLA	réti fülesbagoly		A			A	A	A	A	A	0-9 pár
CAPEUR	lappantyú		F	A		F		A		A	1-5 pár
APUAPU	sarlófecske	F	K	K	K	K	K			K	3-10 pár
ALCATT	jégmadár	F	F		F	F	R		F	K	4-7 pár
MERAPI	gyurgyalag	F	K	F	F	F	K	F	F	F	5-25 pár
CORGAR	szalakóta		F		F	F	K	V	V		0-5 pár
UPUEPO	búbosbanka		A		A	A	A	V			0-3 pár
JYNTOR	nyaktekeres	F	F		F	F		F	F	F	szórványos
NUCCAR	fenyőszajkó	R				R					
PICVIR	zöld küllő	F	F		F	F	A	F	F	F	8-12 pár
DRYMAR	fekete harkály	F	F	F	F	F	F	F	F	F	8-12 pár
DENMAJ	nagy fakopáncs	F	F	F	F	F	F	F	F		gyakori
DENSYR	balkáni fakopáncs	F	F	F	F	F	F		A	F	gyakori
DENMED	közép fakopáncs	F				K	F		A	F	3-6 pár
DENMIN	kis fakopáncs	F	F		F	F		F	F	F	8-10 pár
GALBRA	szikipacsirta			R							
GALCRI	búbospacsirta	F	F	F	F	F		F	F	F	gyakori
LULARB	erdei pacsirta		V		A	A				V	gyakori
ALAARV	mezei pacsirta	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
RIPRIP	partifecske	F	K	F	F	F				F	80-1750 p.
HIRRUS	füsti fecske	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
DELURB	molnárfecske	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
ANTCAM	parlagi pityer		F	F		F	F				szórványos
ANTTRI	erdei pityer	F	F	V	F	F	F	F	F		gyakori
ANTPRA	réti pityer	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
ANTCER	rozsdástorkú pityer		V			V	V				
ANTSPI	havasi pityer		V	V		V	V			V	
MOTFLA	sárga billegető	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
MOTCIN	hegyi billegető	V			V	R					
MOTALB	barázdabillegető	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori

HURING kód	Magyar név	Újszeged	Szőreg	Újszentiván	Tiszasziget	Deszk	Kübekháza	Klárafalva	Ferencszállás	Kiszombor	állomány
BOMGAR	csonttollú	R	R								
TROTRO	ökörsem	F	F	V	V	F	V	V	V	V	szórványos
PRUMOD	erdei szürkebegy	V	V					V	V	V	
ERIRUB	vörösbegy	F	F	F	F	F	A	V	F	F	gyakori
LUSLUS	nagy fülemüle	R	R								
LUSMEG	fülemüle	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
LUSSVE	kékbegy		R			R					
PHOOCH	házi rozsdafarkú	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
PHOPHO	kerti rozsdafarkú	A	V			A	V	A	V		0-2 pár
SAXRUB	rozsdás csuk	A	F			F	V	A			szórványos
SAXTOR	cigánycsuk	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
OENOEN	hantmadár		A	A		V	A	A			szórványos
TURTOR	örvös rigó		R		R						
TURMER	fekete rigó	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
TURPIL	fenyőrigó	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
TURPHI	énekes rigó	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
TURILI	szőlőrigó	V	V		V	V					
TURVIS	léprigó	V	V	V	V	V	V	V	V		
LOCNAE	réti tücsökmadár		A		F	F					0-3 pár
LOCFLU	berki tücsökmadár	F	F	F	F	F	A	F	F	F	szórványos
LOCLUS	nádi tücsökmadár	F	F		F	F	F	F		F	gyakori
ACRSCH	foltos nádiposzáta	F	F	F	F	F	F	F		F	gyakori
ACRSCI	cserregő nádiposzáta		F		F	F				F	szórványos
ACRRIS	énekes nádiposzáta	F	F	F	F	F	F	F		F	gyakori
ACRARU	nádirigó	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
HIPPAL	halvány geze	F			F	A					2-14 pár
HIPICT	kerti geze	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
SYLATR	barátposzáta	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
SYLBOR	kerti poszáta	A	A	A	A	F	A	A	A	A	4-10 pár

HURING kód	Magyar név	Újszeged	Szőreg	Újszentiván	Tiszasziget	Deszk	Kübekháza	Klárafalva	Ferencszállás	Kiszombor	állomány
SYLNIS	karvalyposzáta	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
SYLCUR	kis poszáta	F	F	F	F	F	F	F		F	gyakori
SYLCOM	mezei poszáta	F	F	F	F	F	F	F		F	gyakori
PHYSIB	sisegő füzike	V	A	V	V	A	V	V		A	alkalmi
PHYCOL	csilpcsalpfüzike	F	F	F	F	F	F	F		F	gyakori
PHYTRO	fűtiszfüzike	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
REGREG	sárgafejű királyka	V	V	V	V	V	V	V	V		
REGIGN	tüzesfejű királyka	V	R				R				
MUSSTR	szürke légykapó	F	F	F	F	F	F	F	F		gyakori
FICPAR	kis légykapó	R	R						R		
FICALB	örvös légykapó	V	V		F	F	V		V	A	ritka
FICHYP	kormos légykapó	V	V			V			V		
PANBIA	barkóscinege		A		V	A					0-2 pár
AEGCAU	őszapó	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
PARPAL	barátcinege	R				R					
PARCRI	búbos cinege	R				R					
PARATE	fenyvescinege	R			R						
PARCAE	kék cinege	F	F	F	F	F	K	K	F	F	gyakori
PARMAJ	széncinege	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
SITEUR	csuszka	F	F	F	F	F		F	F	F	gyakori
CERFAM	hegyi fakusz	V			A			R	R		alkalmi
CERBRA	rövidkarmú fakusz	F	F	F	F	F		F	V	F	gyakori
REMPEN	függőcinege	V	F		F						szórványos
ORIORI	sárgarigó	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
LANCOL	tővisszűrő gébics	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
LANMIN	kis őrgébics	V	V	V	V	V	V	V	V		10-20 pár
LANEXC	nagy őrgébics		V	V	V	V	V	V	V		
GARGLA	szajkó	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
PICPIC	szarka	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
CORMON	csóka	F	K	K	F	K	K				szórványos

HURING kód	Magyar név	Újszeged	Szőreg	Újszentiván	Tiszasziget	Deszk	Kübekháza	Klárafalva	Ferencsállás	Kiszombor	állomány
CORFRU	vetési varjú	V	K	V	K	V	V	V	V	V	
CORNIX	dolmányos varjú	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
CORRAX	holló	K	A	K	F	F	F	K	F		2-6 pár
STUVUL	seregély	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
STUROS	pásztormadár	R	R	R		R	R				
PASDOM	házi veréb	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
PASMON	mezei veréb	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
FRICOE	erdei pinty	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
FRIMON	fenyőpinty	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
SERSER	csicsörke	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
CARCHL	zöldike	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
CARCAR	tengelic	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
CARSPI	csíz	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
CARCAN	kenderike	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
CARRIS	sárgacsőrű kenderike		R			R					
CARMEA	zsezse	V	R			R					
LOXCUR	keresztcsőrű	R	R			R					
PYRULA	stüvöltő	V	V	V	V	V	R	V	V		
COCCOC	meggyvágó	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori
CALLAP	sarkantyús sármány		R			R					
PLENIV	hósármány		R			R	R				
EMBCIT	citromsármány	F	F	V	F	F	F	F	F	F	gyakori
EMBSCH	nádi sármány	V	F			F	V				szórványos
EMBMEL	kucsmás sármány						A				
MILCAL	sordély	F	F	F	F	F	F	F	F	F	gyakori

## A mezőhegyesi Barta-halom állapotfelmérése, botanikai jellemzése és helyreállítási javaslata

Bede Ádám – Csathó András István

### Abstract

**Condition survey, botanical characterization and restoration proposal of the Barta-halom kurgan near Mezőhegyes.** The Barta-halom is a burial mound (kurgan) from the Late Copper Age. This mound is a special point in the landscape; situated at the contact of four settlement boundaries (Mezőhegyes, Tótkomlós, Ambrózfalva and Nagyér). On the top of the mound four boundary marks (lumps) exist. The old handmade and printed maps, furthermore aerial photos perfectly show the landscape historical situations of the mound in other ages (place names, cultivation, vegetation cover). On the Barta-halom kurgan 84 vascular plant species were documented by three botanical surveys between 2005 and 2020. The vegetation of the mound is strongly degraded by the planted population of *Robinia pseudoacacia*, even so several original steppe and meadow-steppe plant species survived, typically only in small numbers and in depressed positions. Such a species for example: *Agropyron cristatum*, *Elymus hispidus*, *Thalictrum minus*, *Verbascum phoeniceum*; or displaced on the periphery of the mound: *Asperula cynanchica*, *Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*. On the mound there is a data of the *Glaucium corniculatum* from the 19<sup>th</sup> century, which is nowadays a rare, endangered weed species in Hungary. The rehabilitation of the vegetation on the kurgan is an important and urgent task that can be implemented by a lower budget project. After the removing of adventive tree species and follow-up maintenance the natural vegetation would substantially improve by a spontaneous regeneration, and the landscape value of the mound also would increase. Following the rehabilitation – with appropriate care – this ancient earthwork can be a potential tourist destination, e.g. for the horse tourism in Mezőhegyes.

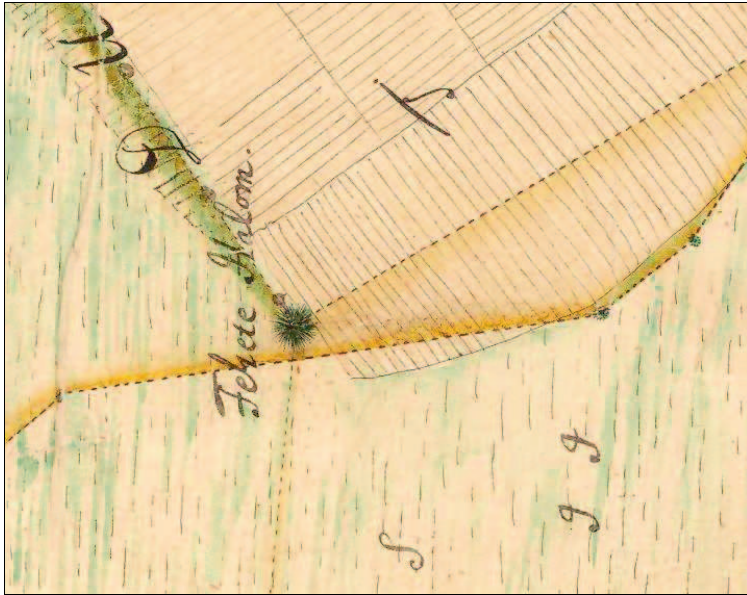
**Keywords:** kurgan (burial mound), forest-steppe, loess vegetation, restoration, spontaneous regeneration

**Kulcsszavak:** kurgán (kunhalom), erdőssztyepp, lösvegetáció, helyreállítás, spontán regeneráció

### Bevezetés

A tiszántúli őskori kurgánok többségében olyan halomsírok, melyeket a kelet-európai eredetű Jamnaja-kultúra közösségei emeltek a késő rézkorban–kora bronzkorban (Kr. e. 3600–2700) temetkezési és áldozási (szakrális) célból (ECSEDY 1979; DANI – HORVÁTH 2012; DANI 2020). Környezettörténeti, geomorfológiai és tájökölógiai szerepük mellett természetvédelmi – elsősorban botanikai – és tájképi jelentőségük is kiemelkedő (BEDE 2016; DEÁK et al. 2016).

Az Alföld löszhátain a tájat borító mezőségi talaj rendkívüli termékenysége miatt az eredeti vegetáció jellemzően csak igen kis kiterjedésű zárványterületek formájában maradt fenn, jellemzően mezsgyéken, halmokon, földvárakon, sáncokon és régi temetőekben. Ezért ezek a kicsiny, de gyakran fajgazdag élőhelyszigetek kiemelkedő jelentőségű természeti értéket képviselnek (ZÓLYOMI 1969; CSATHÓ 2009; DEÁK 2018; MOLNÁR V. 2018).



**1. ábra** A Barta-halom (régőbbi nevén Fekete-halom) egy határtérképen (T.2)  
**Figure 1.** The Barta-halom kurgán (earlier called Fekete-halom) on a boundary map (T.2)

A kunhalmok (kurgánok) ma már a törvény erejénél fogva (ex lege) országos jelentőségű védett természeti értékeknek számítanak. Az eltelt évszázadok során a kisebb halmok felszínét a legtöbb esetben sajnos teljesen beszántották. A nagyobb méretű, meredekebb oldalú, vagy közigazgatási határvonalakra eső, ezért szánthatatlan kurgánok élővilága pedig gyakran tájidegen faültetvények (leginkább akácállományok) létrehozásától szenvedett súlyos károkat.

Írásunkban a mezőhegyesi Barta-halom általános és botanikai jellemzését adjuk közre, valamint a növényzet helyreállítására és a kurgán állapotának javítására teszünk javaslatokat.

## Anyag és módszer

### A halom tájtörténete és állapotleírása

A Barta-halmot a késő rézkorban az Alföldön élt Jamnaja-entitáshoz köthető, keleti eredetű sztyepei népcsoport emelte temetkezési célból (BEDE – CSATHÓ 2019).

A kurgán tájtörténeti leírása és állapot-összehasonlítása során elsősorban a kéziratok (T.1–10; T.12–13) és a későbbi nyomtatott (T.11; T.14–23) térképeket használtuk fel a teljesség igényével. Ezek mellett a helytörténeti és természettudományos szakirodalmat, a fellelhető légifelvételeket (FENTRÓL), műholdfotókat (GOOGLE EARTH) és kéziratok dokumentumokat (GEOSHOP) is bevontunk a vizsgálatba. Az egyes évtizedekben rögzített fényképfelvételek jól mutatják a halmok alakjában, esetleg növényzetében bekövetkezett változásokat, vagy éppen ellenkezőleg, az állandóságot rögzítik (mint a határponyi helyzet).



**2. ábra** A Barta-halom négy település határán, rajta négy határdombbal a 18. század végén (T.6)

**Figure 2.** The Barta-halom kurgan with four boundary marks (lumps) on a handmade map from the end of the 18th century (T.6)



**3. ábra** A halom a második katonai felmérésen, 1863-ban (T.9)

**Figure 3.** The mound on the second military map in 1863 (T.9)

A halom állapotfelmérését Bede Ádám végezte el. Az állapotleíráshoz a helyszínen részletes feljegyzés és fényképes dokumentáció készült. Állapotrögzítés céljából történt bejárások időpontjai és résztvevői: 2007. november 18. (Bede Ádám, Márton Gábor), 2015. április 27. (Bede Ádám), 2019. március 29. (Bede Ádám), 2019. június 28. (Bede Ádám).

### A halom botanikai vizsgálata

A Barta-halom botanikai vonatkozásai között tudománytörténeti érdekességnek számít, hogy egy 19. századi, a konkrétan a kurgánra vonatkozó publikált florisztikai adat is előkerült (JANKÓ 1887: 61). Tanulmányunkban ezt az adatot is feldolgoztuk, értékeltük.

A halomra vonatkozó, 20. századból származó botanikai adatról nem tudunk.

A Barta-halmon a második szerző 2005. szeptember 29-én járt először, amikor a Magyarországi Flóratérképezési Program keretében végzett felmérés során ezt a halmot is felkereste. A bejárás során a kurgánról néhány jellemző faj került feljegyzésre, az előfordulásuk rövid jellemzésével. (A mezőhegyesi Barta-halom a 9690.2-es közép-európai flóratérképezési kvadráthoz – KEF – tartozik.)

2018. július 3-án a „II. Csanád-pusztai Természetvédelmi Tábor” botanikai szekciója mérte fel a halmot. A bejárás résztvevői: Csathó András István, Fekete Réka, Miklós Marianna, Olasz Ákos, Sallainé Kapocsi Judit.

2020. május 9-én a halom növényzetét Csathó András István mérte fel.

A 2018-as és a 2020-as botanikai felmérések során a halmon a hajtásos növényekre nézve teljességre törekvő fajlista készült. Minden előkerült faj tömegességét is megbecsültük egy kilencfokozatú gyakorisági skála segítségével (a tömegességi skála értékei: 1. szálanként, 2. igen ritka, 3. ritka, 4. ritka–szórványos, 5. szórványos, 6. szórványos–gyakori, 7. gyakori, 8. igen gyakori, 9. tömeges). Indokolt esetben a fajok halmon való előfordulásának jellemzésére egyéb megjegyzéseket is tettünk (például hogy a kurgán melyik részén található meg vagy megléte a halom melyik részére jellemző leginkább).

## Eredmények

### A halom tájtörténete

A Barta-halom közigazgatásilag négy település külterületéhez tartozik, ugyanis Mezőhegyes, Tótkomlós, Ambrózfalva és Nagyér közigazgatási határa a halom közepén található. Ma két megye, Békés (Mezőhegyes, Tótkomlós) és Csongrád-Csanád (Ambrózfalva, Nagyér) határán fekszik, 1950 előtt Békés (Tótkomlós) és Csanád vármegyékhez (Mezőhegyes, Ambrózfalva, Nagyér) tartozott. A 18–19. században Nagyér neve – a középkori település után – még Székegyház volt, majd Nagymajláth lett, Ambrózfalva pedig Pitvaros részét képezte.

A halom a Száraz-ér egyik párhuzamos mellékágát hosszan kísérő oromvonalat legmagasabb pontján áll. Tulajdonképpen tájhatáron fekszik, nyugatra a Csongrádi-sík, keletre a Békés–Csanádi-hát (azon belül délkeletre a Mezőhegyesi-hát) található (DÖVÉNYI 2010).

A Barta-halom főbb morfológiai adatai a következők. Központi koordinátái: EOV 781,351, 114,285 (EOTR 28-143; T.22), WGS 46.360167, 20.754312 (GOOGLE EARTH). Relatív magassága: 3,9 m. A halomtető abszolút (tengerszint feletti) magassága az egyes térképeken: 99,61 m (GEOSHOP), 100,3 m (T.20; T.23), 100,5 m (T.20), 100,0 m (T.19; T.21), 99,2 m (T.18), 103 m (T.14; T.16; T.17), 103,3 m (54,5 ől) (T.10; T.12–13), 110,3 m (58,19 ől) (T.9). Átmérői: 60 m (hosszabb), illetve 50 m (rövidebb).





**4. ábra** A négy határdomb a kurgán tetején 1880-ban (T.10)

**Figure 4.** The four boundary marks (lumps) on the top of the kurgán in 1880 (T.10)

Az egyes történelmi időszakokból a következő megnevezései voltak használatban: Komlói-Fekete-halom, Fekete-halom, Mihál deák halma, Mihály deák-halom, Mihál halma, Négyes-halom. Ezek irodalmi és térképi névirásai időrendben: Komlói Fekete halom (T.1), Fekete Halom. (T.2), Mihál Déák halma. (T.5), (közönségesen Mihály-Deáknak nevezett) halom (WALLASZKY 1883: 48 – 1799), Mihál halma (T.7), Bárta-Halom (T.9), Bartahalom (JANKÓ 1887: 61; TÁBORI 1957: 79) (T.11), Bárta halom (T.14), Bárta h. (T.15), Bárta-halom (TÁBORI 1957: 73, 78) (T.16), Bárta-hlm. (T.17: téves), Bárta halom (TÁBORI 1957: térképmelléklet), Négyes halom (TÁBORI 1957: 79), Bárta-hlm. (T.20; T.23), Bartha-h. (VIRÁGH 1979: 141: elírás). A halom név nélkül jelölik a következő kézirat térképek: T.4, T.6 és T.8.

Mint fentebb szóltunk róla, a kurgán ma is négy település határpontja, ezért a történelmi időkben tetején négy határdombot emeltek. A kurgán tetejét platószerűen elhordták, hogy síkban mind a négy határdomb helyet kaphasson rajta. E kis dombokat a régi térképek is rendre feltüntetik (T.5; T.6; T.10; T.12–13) (2., 4. ábra), azok a halmon ma is megtalálhatók (10. ábra).

Ifjú Jankó János így ír a halomról 1887-ben: „Három méter magas halom ez, melynek tetején négy kisebb domb van. Nevét a szomszédos földek birtokosaitól, a Bárta testvérektől kapta.” (JANKÓ 1887: 61). Mihály deák neve személynévi eredetű, Bárta elnevezése pedig a Bárta ragadványnevé Rusznák családtól származik, akiknek törzstanyája a halomtól északra volt (TÁBORI 1957: 73). Neveiben még a Komlói és a Négyes kifejezések a településre és négyeshatár-ponti szerepére, a Fekete jelző valószínűleg személynévre, esetleg a halom színére utal.

A komlói oldalt a 18. század közepén már szántották, a másik három település felől ekkor még legelő a terület (T.1; T.2; T.3). Lábánál – a határvonalak mentén is – már utak vittek el (1–2.

ábra). A 19. században felszántják a gyepeket, kialakult a dűlőúthálózat (mezsgyéekkel), valamint a komlói részen sűrű tanyásodás ment végbe (3. ábra; T.9; T.14). A halomtól északkeletre is tanyasor épült ki. 1943-ra az ambrózfalvi részen is tanyák jelentek meg, valamint a mezőhegyesi sarokban, a halomtól közvetlenül délkeletre is épült egy tanya (gémeskúttal) (T.16–17), mely 1955-ben még állt (T.18). A tanya 1962-ben már nem volt meg, a nagyéri oldalra, a halomtól nyugatra pedig erdőt telepítettek (FENTRŐL; T.19–20; 5–6. ábra). A dél felől érkező határvonalon húzott mélyebb csatorna 1982-ben már megvolt (T.22). Tetején 1961-ben harmadrendű vízszintes alappontot állandósítottak (GEOSHOP).

A felszín fásszárú-borítása az idők folyamán változott aszerint, hogy mennyire volt kezelve a halom, illetve bizonyos időközönként letermelhették róla az erdőt. Az 1962-es és 1965-ös légifotókon a kurgán legnagyobb részét gyeppel borította, a tető peremein (elsősorban az északkeleti, a nyugati és a déli oldalon) található csak egy-egy kisebb facsoport (FENTRŐL). Közvetlenül nyugatra szántóföld terült el, a határvonalak mentén széles gyepsávok (mezsgyék) húzódtak (5. ábra). A 2006-os műholdfelvétel (7. ábra; GOOGLE EARTH) és a 2007. évi fényképfelvétel (8. ábra) is a mai mennyiségnél kevesebb fát mutat magán a halmon.



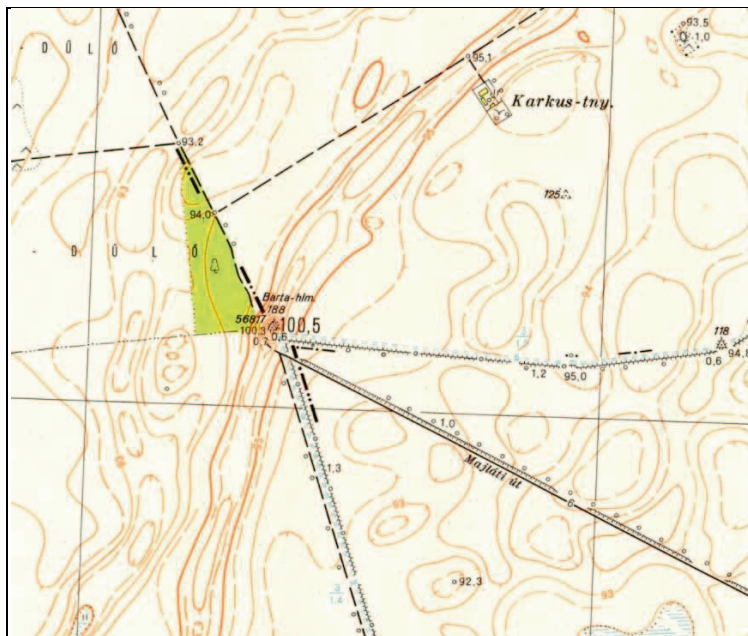
**5. ábra** A Barta-halom egy 1965 júliusában készült légifotón (FENTRŐL)  
**Figure 5.** The Barta-halom kurgán on an aerial photo from July 1965 (FENTRŐL)

### A halom állapotleírása

Szép megjelenésű és szabályos alakú kurgán (9. ábra). A településtörténeti vonatkozások miatt meglehetősen bonyolult felszínű, mely azonban egyedi karaktert kölcsönöz az őskori földmű számára. A határozottan kimagasodó halmot eleve egy jól képzett, markáns hátgerincen építették meg (6. ábra), mely az északkeletre elterülő szántóföldön is tisztán megfigyelhető. A kurgán ovális alaprajzú, és egészen meredek oldalakkal rendelkezik.

A halomfelszín a bolygatások és a növényzet degradáltsága ellenére is viszonylag épnek tekinthető. A tetőt egyenes vonalban, platószerűen lenyesték, hogy az itt emelt határdomboknak

felületet biztosítsanak. A halom eredeti magassága akár egy méterrel is nagyobb lehetett. Észak felől egy sekély, jórészt betöltődött határárok (és sánc) vezet a halomhoz, mely azonban a halom lábánál megáll. Déli irányból egy mély és széles határárok vezet fel a halomra, mely a halomtestbe is bevágódik. Ugyanez mondható el a kelet felől érkező határárokra is, utóbbi két árok a kurgán délkeleti oldalán összetalálkozik (egybeér).



6. ábra A halom 1969-ben készült szintvonalas megjelenítése (T.20)

Figure 6. Contour map of the mound, 1969 (T.20)

A kurgán lapos tetején négy, alapvetően ép határdomb áll. Északnyugati határdomb: a négy közül ez a legnagyobb, legmagasabb, csúcsán letört tetejű régi felmérési kő. Északkeleti (10. ábra): közepes méretű, csúcsán régi beton földmérési pont; feliratai: „H P”, „1921” (a „H P” jelentése ’háromszögelési pont’). Délkeleti: ez a legkisebb, legalacsonyabb határdomb, csúcsán íves tetejű, + jelzéssel ellátott beton alappont. Délnyugati: közepes méretű, tetején ugyanolyan mérőpont, mint az előzőén. A halomtető központi, legegyszerűsebb részén, a négy határdomb között beton háromszögelési pont áll, mely alapvetően ép, csak központi oszlopa dőlt meg kissé; felirata „H P / 1961”. Ez a mérőpont jelenti a négy település közötti tényleges határpontot.

A halom északkeleti oldala löszmélyútra emlékeztető módon le van metszve, itt valamikor földút haladt, mára ez a rész teljesen becserjésedett. A halomfelszín legnagyobb részét alacsony borítású, laza erdő borítja és sűrű cserjés fedi mozaikosan, csupán a határdombok közötti központi rész nyitott, ahol degradált növényzet található, helyenként – főleg a határdombokon – a löszfalnövényzet és a löszpusztagyep társulások túlélő fajaiival. A leggyakoribb fásszárú az akác (*Robinia pseudoacacia*), a fekete bodza (*Sambucus nigra*) és a nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*), az északkeleti oldalon egybefüggő, széles sávban kökény (*Prunus spinosa*) nő. Szórványosan szinte mindenhol jelen van a nád (*Phragmites australis*).

Az északkeleti peremen, az itt elkanyarodó és ma is használatban lévő földút mellett betonalapozású, masszív vasszerkezetű közép feszültségű vezetékoszlop áll. A délnyugati határdomb oldalában nagyméretű borzkotorék található, számottevő kihordott földdel, de a nyugati és délkeleti halomlejtőn is megfigyelhető egy-egy kisebb borzlyuk. A felszínen elsősorban csak kevés szemét (üveg, műanyag flakon) észlelhető, azonban a tetőn egy nagyobb méretű, széttört betongyűrű hever.

A halmot jórészt szántók veszik körül, közvetlenül északnyugatra földút és ültetett erdő, északkeletre és délkeletre elkanyarodó földutak, árkok, cserjesorok és erdősávok találhatók.



7. ábra Műholdfelvétel 2006 decemberében: jól kivehető a kurgán platószerű központi része, valamint délen és keleten a hozzá vezető határárkok nyomvonala (GOOGLE EARTH)

Figure 7. Satellite photo, December, 2006: figure shows the plateau-like top of the kurgan and the district of the boundary ditches on the south and west (GOOGLE EARTH)

### A halom botanikai vizsgálata

A Barta-halomról egyetlen korábbi közölt botanikai adatról tudunk. Ifjú Jankó János jegyzi meg, hogy halmunk „Botanikai szempontból annyiban érdekes, hogy a tót-komlói határban a *Glaucium* (Papaveraceae) egyetlen lelhelye” (JANKÓ 1887: 61). Az adat egyértelműen a ma már vöröslistás (KIRÁLY 2007) vörös szarumákra (*Glaucium corniculatum*) vonatkozik.

A Barta-halom 2005. szeptember 29-én végzett felmérése során került elő a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*) (a KEF-kvadrátra új fajként; a háromszögelési pontnál, néhány dm<sup>2</sup> borítással). További feljegyzett fajok e bejárásakor: fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) (igen gyakori), nád (*Phragmites australis*) (igen gyakori), zsidócserezsnye (*Physalis alkekengi*) (szórványos, a halom északkeleti részén; a következő évtizedben ez a faj visszaszorult), fehér pemetefű (*Marrubium peregrinum*) (a faj a későbbi években nem került elő, erősen visszaszorult vagy eltűnt).

A Barta-halmon a 2018–2020 között végzett botanikai vizsgálatok során 83 hajtásos növényfaj (és egy feltételezett hibrid) jelenlétét sikerült igazolnunk. A kurgán teljességre törekvő fajlistáját az 1. táblázat tartalmazza. A felsorolásban a fajok sorrendje SIMON (2002) munkáját követi.





**8. ábra** A Barta-halom, felszínén kevesebb fával és cserjével (Márton G., 2007. november)  
**Figure 8.** The Barta-halom kurgan with less trees and shrubs on its surface (photo by G. Márton, November 2007)

**1. táblázat** A mezőhegyesi Barta-halmon a 2018–2020 közötti időszakban előkerült hajtásos növényfajok. A magyar név utáni oszlopban a \* jel a halom és környezete eredeti növényzetéből túlélte fajokat jelöli

**Table 1.** Vascular plant species found on Barta-halom kurgan near Mezőhegyes between 2018–2020. After the Hungarian name \* sign shows the species that survived the original flora of the mound or its surroundings

	Tudományos név	Magyar név	*	Tömegesség	Megjegyzés
1	<i>Thalictrum minus</i> L.	közönséges borkóró	*	ritka	Az északi oldalon, fák alatt.
2	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	egybibés galagonya		ritka	
3	<i>Rubus caesius</i> L.	hamvas szeder		szórványos–gyakori	
4	<i>Geum urbanum</i> L.	erdei gyömbérgyökér		szórványos	
5	<i>Rosa canina</i> L.	gyepűrózsa		ritka	
6	<i>Prunus spinosa</i> L.	kökény		igen gyakori	Főleg az északi oldalon (ott tömeges).
	<i>Prunus</i> cf. <i>spinulosa</i> L. × <i>domestica</i> L.	szilvakökény		szórványos	Az északkeleti oldalon.
7	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	cseresznyeszilva		ritka	

	Tudományos név	Magyar név	*	Tömegesség	Megjegyzés
8	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	fehér akác		tömeges	Ültetett, kitermelés után felsarjadt állomány.
9	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	mogyorós lednek	*	szálanként	Az északi szélén, a földút mentén.
10	<i>Euonymus europaeus</i> L.	csikos kecskerágó		gyakori	
11	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	varjútövis		ritka–szórványos	
12	<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.	zamatos turbolya		ritka	
13	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	parlagi tüskemag		ritka	
14	<i>Conium maculatum</i> L.	bürök		ritka	Főleg a halomsúcs körül.
15	<i>Asperula cynanchica</i> L.	ebfojtó müge	*	igen ritka	Az északi szélén, a földút mentén.
16	<i>Galium aparine</i> L.	ragadós galaj		tömeges	
17	<i>Galium spurium</i> L.	vetési galaj		ritka–szórványos	A halomsúcs körül és a délkeleti oldalon.
18	<i>Sambucus nigra</i> L.	fekete bodza		ritka–szórványos	Főleg a keleti oldalon.
19	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	vajszínű ördög szem	*	ritka	Az északi szélén, a földút mentén.
20	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	farkaskutyatej	*	szálanként	Az egyik határdombon.
21	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	vesszős kutyatej	*	szálanként	Az északi szélén, a földút mentén.
22	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	amerikai kőris		ritka	1 kis fa az északi oldalon.
23	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	vesszős fagyal		ritka–szórványos	Főleg az északi oldalon, a földút mentén.
24	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	apró szulák		ritka	Az északi szélén, a földút mentén.
25	<i>Lamium purpureum</i> L.	piros árva csalán		gyakori	
26	<i>Ballota nigra</i> L.	fekete peszterce		igen gyakori	
27	<i>Stachys annua</i> (L.) L.	tarlótisztosfű		szálanként	Az északi szélén, a földút mentén.
28	<i>Salvia nemorosa</i> L.	ligeti zsálya	*	szálanként	Az északi szegélyen, a földút mentén.
29	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	borsfű	*	igen ritka	Az északi szélén, a földút mentén.
30	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	beléndek		igen ritka	A délkeleti oldal alján.
31	<i>Physalis alkekengi</i> L.	zsidó cseresznye		szálanként	Az északnyugati szélén.
32	<i>Verbascum phoeniceum</i> L.	lila ökörfarkkóró	*	ritka	A nyugati és az északi oldalon, erdő alatt.

	Tudományos név	Magyar név	*	Tömegesség	Megjegyzés
33	<i>Verbascum austriacum</i> Schott	osztrák ökörfarkkóró	*	ritka	A nyugati oldalon és az északi szélén.
34	<i>Linaria cf. biebersteinii</i> Besser	pusztai gyújtóványfű	*	igen ritka	Az északnyugati szegélyen, a földút mentén.
35	<i>Veronica arvensis</i> L.	mezei veronika	*	szálanként	Az északi szélén, a földút mentén.
36	<i>Veronica polita</i> Fr.	apró veronika		ritka–szórványos	
37	<i>Plantago major</i> L. (s. str.)	nagy útifű		igen ritka	Az északi szélén, a földúton.
38	<i>Papaver albiflorum</i> (Elkan) Pacz.	fehér mák		szálanként	A délkeleti oldalon.
39	<i>Fumaria schleicheri</i> Soy.-Will.	közönséges füstike		igen ritka	
40	<i>Fumaria vaillantii</i> Loisel.	szürke füstike		szálanként	
41	<i>Lepidium draba</i> L.	útszéli zsásza		igen ritka	
42	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb	sebforasztófű		szálanként	A halomcsúcs körül.
43	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	galléros tarsóka	*	ritka	
44	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	pásztortáska		szálanként	
45	<i>Hypericum perforatum</i> L.	likacsos orbáncfű	*	igen ritka	Az északi szélén, a földút mentén.
46	<i>Bryonia alba</i> L.	fekete földitök		ritka	
47	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	parlagfű		ritka	A halomcsúcs közelében és az északi szélén.
48	<i>Achillea setacea</i> Waldst. & Kit.	pusztai cickafark	*	ritka	Az északi szélén, a földút mentén.
49	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	fekete üröm		szálanként	Az északi szélén, a földúton.
50	<i>Arctium lappa</i> L.	nagy bojtorján		ritka	
51	<i>Carduus acanthoides</i> L.	útszéli bogáncs		szórványos	
52	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	lándzsás aszat		szálanként	
53	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	mezei aszat		szálanként	Az északi szélén, a földút mentén.
54	<i>Onopordum acanthium</i> L.	szamárbogáncs		ritka–szórványos	Főleg az északkeleti határdombon.
55	<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>spinulosa</i> (Spreng.) Arcang.	töviskés imola	*	szálanként	Az északi szélén, a földút mentén.
56	<i>Lactuca serriola</i> L.	keszeg saláta		szálanként	
57	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> (Miller) Greuter & Burdet	fehér mécsvirág		szórványos	

	Tudományos név	Magyar név	*	Tömegesség	Megjegyzés
58	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	tyúkhúr		ritka–szórványos	
59	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	pokolvarlibatop		igen ritka	
60	<i>Chenopodium album</i> L.	fehér libatop		ritka	
61	<i>Rumex patientia</i> L.	paréjlórom		szórványos	A halomcsúcs körül.
62	<i>Polygonum aviculare</i> L. agg.	útszéli porcfű		szálanként	Az északi szélén, a földút mentén.
63	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	szulákkeserűfű		ritka	
64	<i>Urtica dioica</i> L.	nagy csalán		szórványos	
65	<i>Celtis occidentalis</i> L.	nyugati ostorfa		igen gyakori	
66	<i>Ornithogalum boucheanum</i> (Kunth) Asch.	kónya sárma		ritka	(A gyakorisági érték bizonytalan.)
67	<i>Ornithogalum</i> <i>orthophyllum</i> Ten.	pusztai sárma	*	ritka	Az északnyugati szélén, erdő alatt.
68	<i>Carex praecox</i> Schreb.	korai sás	*	ritka–szórványos	A határdombokon és az északkeleti szélén.
69	<i>Bromus sterilis</i> L.	meddő rozsnok		tömeges	
70	<i>Bromus inermis</i> Leyss.	árva rozsnok	*	ritka	A keleti határdombon.
71	<i>Festuca</i> cf. <i>rupicola</i> Heuff.	pusztai csenkesz	*	szálanként	Az északi szélén, a földút mentén.
72	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	erdei szálkaperje		ritka–szórványos	Az északi és a nyugati oldalon.
73	<i>Poa trivialis</i> L.	sovány perje		ritka–szórványos	
74	<i>Poa humilis</i> Ehrh. ex Hoffm.	hamvas perje		szálanként	Az északi szélén, a földút mentén.
75	<i>Poa angustifolia</i> L.	szálas perje	*	szórványos	
76	<i>Dactylis glomerata</i> L.	csomós ebír	*	szórványos	
77	<i>Lolium perenne</i> L.	angolperje		ritka	Az északi szélén, a földút szegélyén.
78	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn.	taréjos búzafű	*	ritka–szórványos	A határdombokon és a halomtetőn.
79	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	közönséges tarackbúza		igen gyakori	
80	<i>Elymus hispidus</i> (Opiz) Melderis	deres tarackbúza	*	igen ritka	A nyugati oldalon.
81	<i>Hordeum murinum</i> L.	egérárpa		szálanként	Az északi szélén, a földúton.
82	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	nád		igen gyakori	A halom felső részén is.
83	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	csillagpázsit	*	szálanként	Az északi szélén, a földút szegélyén.



A Barta-halmon a beakácósításból, cserjésedésből következő erős degradáltság ellenére mintegy 25 olyan növényfajt találtunk, amely a halom és környezete eredeti lősnövényzetének túlélő elemeként azonosítható (1. táblázat). Ezek a fajok szinte kivétel nélkül erősen alászorult helyzetben, kis mennyiségben vannak jelen. A védelem alatt álló pusztai gyűjtőványfű (*Linaria biebersteinii*) árnyékban növő példányait nem sikerült megfelelő fenológiai állapotban vizsgálnunk, ezért ezt az adatot megerősítendőnek tekintjük.

A legutóbbi évtizedben előkerült fajok listáját a vörös szarumákkal (*Glaucium corniculatum*) (JANKÓ 1887) és a 2005-ben még megtalált fehér pemetefűvel (*Marrubium peregrinum*) kiegészítve a Barta-halomról adattal rendelkező hajtásos növényfajok száma tehát 85.



**9. ábra** A Barta-halom 2019 márciusában (Bede Á.)

**Figure 9.** The Barta-halom kurgan in March 2019 (photo by Á. Bede)

### Helyreállítási javaslatok

A Barta-halom növényzete az elmúlt évtizedekben a rátelepített és spontán betelepült fásszárúaknak köszönhetően erős záródásnak indult, ezért a sztyeppi–erdőssztyeppi fajok mára erősen visszaszorultak. Ha nem történik természetvédelmi célú beavatkozás (természetvédelmi kezelés), akkor az eredeti növényzet utolsó képviselői közül több faj már rövidtávon is eltűnhet a területről. Ezért a legfontosabb teendő a kurgánon található fásszárúak eltávolítása volna, ezt követően pedig néhány évig a halomfelszín aktív kezelésére lenne szükség. A halomtól legalább 10 m távolságra – szintén a fák és cserjék eltávolításával – gyepes pufferzóna alakítandó ki.

A tájidegen fafajok letermelése után a visszamaradó tuskók vegyszeres kezelésével a sarjadás mérsékelhető lenne. Az erdőmentesített felszínen az első öt esztendőben évente kétszer szárzúzást, majd évente egyszer, nyár elején kaszálást javasolunk végezni. A levágott széna összegyűjtésére és elszállítására is figyelmet kell fordítani.

Fontos megjegyezni, hogy a helyreállítás során a növényzet spontán regenerációjára van szükség, növényfajok telepítése nélkül, hiszen a halmon és közvetlen környezetében az eredeti fajkészlet jelentős részben fennmaradt. Így a rétsztyeppi és sztyeppi fajok a helyi genetikai állományból regenerálódhatnak. Az élőhelykezelés során gyepvetésre nincs szükség. Távolsági forrásból származó propagulumot a területre behozni kifejezetten kerülendő.

További feladat a borzotorékokat megszüntetése, a szemét és a betonarabokat összeszedése. Tájéki szempontból hosszútávon a vezetékoszlopot áthelyezése is indokolt lenne.

A halmon és a halom környezetében húzódó határarkokat meg kell őrizni, mert tájértékkel, településtörténeti jelentőséggel rendelkeznek (nem modern tájsebek). A határdombok egyedi

megjelenésük miatt – és mert az együttes négyes előfordulás rendkívül ritka – kiemelt védelmet érdemelnek. Ezért a helyreállítási munkálatok során a négy határdombra – és az azokon található geodéziai jelekre – különösen ügyelni kell.

A kurgánok kifejezetten a fátlan alföldi táj jellemző objektumai, a Barta-halom erdőmentesítése a földmű eredeti jellegét adhatná vissza.



**10. ábra** Az északkeleti határdomb, csúcsán háromszögelési betonponttal (Bede Á., 2019. március)

**Figure 10.** A boundary sign on the north-eastern side with geodesy surveying concrete point on the top (photo by Á. Bede, March 2019)

Mivel Mezőhegyes egyébként is a régió frekvenciált turisztikai célpontjának számít (ménésbirtok), ezért logikusnak tűnik, hogy a helyreállított Barta-halmot is be lehetne kapcsolni az idegenforgalom vérkeringésébe. Túraútvonalat – akár lovasturizmust – lehetne idevezetni, ahol a kurgán konkrét megállóhely lehetne. Az útvonalak kijelölésre a meglévő földúthálózat megfelelő terepet biztosít. A kurgán a helyi és regionális turisztikai kiadványokban is megjelenhetne mint történelmi nevezetesség, kulturális és természeti érték. Ismertető tábla mutathatná be a földmű történetét és legfontosabb értékeit. A táblát távolabb – például a nyugatra húzódó földút mellett – célszerű elhelyezni, hogy ne befolyásolja negatívan a kurgán tájképi megjelenését, illetve, hogy szabadon lehessen fényképezni a halmot.

Külön kihangsúlyozandó, hogy a Barta-halom turisztikai szempontú hasznosítása kizárólag a természeti értékek érdekeinek maximális figyelembe vételével lehetséges. A halom növényzete a fejlesztések, és a turistalátogatások során nem sérülhet. A lovas turizmus során a halom közvetlenül megközelíthető lenne, de magára a halomra a lovakkal felhajtani nem szabadna.

A halom helyreállítása a természeti és turisztikai értékéhez képest kifejezetten alacsony költségvetésből kivitelezhető lenne. Ehhez – a megfelelő érdekeltek összehangolásával – egy konkrét természetvédelmi projektre lenne szükség („Barta-halom Projekt”). Gyakorlatilag elhanyagolható a gazdasági ellenérdek, hiszen csak kis területen néhány gyenge növekedésű,

vékony törzsátmérőjű faegyedről van szó. A beavatkozásoknak a növényzet állapotára gyakorolt hatását érdemes lenne monitorvizsgálat alá vetni. Kiemelkedő jelentőségű természeti értékeik miatt hosszútávon a mezőhegyesi határmezsgye (Gránic) és a kapcsolódó településeket elválasztó közigazgatási határok mezsgyéi – a határárok, határsánc és egyéb határjelek megtartásával – szintén természetvédelmi kezelést érdemelnének.

## Megvitatás

A kunhalmok ex lege országos jelentőségű védett természeti emlékek. Folyamatosan romló állapotuk ellenére az európai uniós szabályozás (mezőgazdasági kölcsönös megfeleltetés) kivételével kevés halom területét érintette konkrét gyakorlati természetvédelmi beavatkozás (RÁKÓCZI 2016; VALKÓ et al. 2018). Sajnos számos kurgán értékes eredeti növényzete az Alföldön jellemző akácosításnak esett áldozatul (BEDE 2016).

A Barta-halom tájtörténeti szempontból is jelentős. Számos régi térkép jelzi, hiszen fontos tájékozási pont volt (a térképi forrásokat a vizsgálat során a teljesség igényével feldolgoztuk). Stratégiai funkcióját mutatja, hogy hozzá tájolták az itt fekvő négy település közigazgatási határvonalát (egyben vármegyehatár-pont is). Több történeti nevet is ismerjük, ami arra utal, hogy mindig nevezetes, jól ismert eleme volt a tájnak.

A halomról a 2005–2020 közötti időszakban előkerült 84 hajtásos növényfaj – figyelembe véve a kurgán erősen degradált állapotát – nem számít alacsony fajszámnak. Ez a vizsgálatok során kapott viszonylag magas érték annak köszönhető, hogy az eredeti vegetációjának számos tagja erősen visszaszorulva ugyan, de máig fenn tudott maradni a halom felszínén. A Barta-halmon jelen van a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*) is, amely a kurgánokra kifejezetten jellemző pázsitfűfaj. A Csanádi-háti kurgánok közül itt került elő először e faj. Emellett a lőszpusztagyepék néhány további jellemző, értékes faja is előfordul, így például a közönséges borkóró (*Thalictrum minus*), az ebfőjtő müge (*Asperula cynanchica*), a lila ökörfarkkóró (*Verbascum phoeniceum*), a töviskés imola (*Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*) vagy a deres tarackbúza (*Elymus hispidus*). Romló természeti állapotokra utal, hogy a 2005-ben még észlelet fehér pemetefű (*Marrubium peregrinum*) azóta nem került itt elő. A fásszárú fajok megnövekedett borítása miatt a halmon már erdőkre jellemző generalista fajok is megjelentek, így például az erdei szálkaperje (*Brachypodium sylvaticum*). Tudománytörténeti szempontból is érdekes a vörös szarumáknak (*Glaucium corniculatum*) konkrétan a halomra vonatkozó 19. századi említése (JANKÓ 1887). Ez a növény későbbiekben nem került elő a területről, de tereptasztalataink alapján azt feltételezzük, hogy a faj magja igen hosszú lappangási idő után is csírázóképes, ezért megfelelő körülmények esetén e megritkult mákfaj újbóli megjelenése nem zárható ki.

A mezőhegyesi Barta-halom területén indokolt lenne természetvédelmi célú helyreállítási munkálatok végrehajtása, amely során elsősorban a – zömmel tájidegen – fásszárúak eltávolítására lenne szükség. Akácosított halmok helyreállítására már vannak példák az országban (TÓTH et al. 2020); továbbá az erdő letermelése utáni spontán regeneráció jó alkalmat adhat botanikai célú monitorvizsgálatoknak is (DEÁK et al. 2020) Emellett a halom tájképi értéke is jelentősen megnövekedne, hiszen a fásszárúak borítása miatt a halom távolabbról gyakorlatilag egyáltalán nem észlelhető.

A Barta-halom – mint a szűkebb környék legnagyobb kurgánja és mint potenciális turistalátványosság – kellő odafigyeléssel szerepet kaphatna a mezőhegyesi idegenforgalom életében is, így konkrét gazdasági hasznot is hajthatna. A mezőhegyesi határvonal, a Gránic mentén túraútvonal kijelölésével a halom – mint az egyik megálló pont – is felkereshető lenne, akár lovasturizmus keretében is.

## Összefoglalás

A Barta-halom egy késő rézkori halomsír (kurgán). A halom a táj kitüntetett pontja, rajta négy település – Mezöhegyes, Tótkomlós, Ambrózfalva és Nagyér – közigazgatási határvonala fut össze (négyeshatár-pont), tetején a négy határdomb ma is megtalálható. Tájérténeti helyzetét a régi kéziratok és nyomtatott térképeken, továbbá a légifelvételeken is jól nyomon lehet követni (helynevek, művelési ágak, növényzeti borítottság). A 2005–2020 között végzett három botanikai felmérés során a Barta-halmon 84 hajtásos növényfaj előfordulását sikerült kimutatnunk. A halom vegetációja a rátelepített akácok miatt erősen degradált, ennek ellenére számos, a kurgán és környezete eredeti növényzetét képviselő növényfaj is fennmaradt, jellemzően igen kis mennyiségben, alászorult helyzetben. Ilyen túlélő faj például a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), a deres tarackbúza (*Elymus hispidus*), a közönséges borkóró (*Thalictrum minus*), a lila ökörfarkkóró (*Verbascum phoeniceum*), a szegélyre kiszorulva az ebfojtó müge (*Asperula cynanchica*) és a töviskés imola (*Centaurea scabiosa* subsp. *spinulosa*). A ritka, veszélyeztetett gyomnövénynek számító vörös szarumák (*Glaucium corniculatum*) egy 19. századi, konkrétan erre a halomra vonatkozó adatát is ismerjük. Fontos, sürgető feladatot jelent a kurgán vegetációjának helyreállítása, mely egy alacsonyabb költségvetésű projekt keretében megvalósítható lenne. A tájidegen fásszárú növényzet eltávolítása és az utókezelést követő spontán regeneráció során a halom növényzetében várhatóan érdemi javulás lenne elérhető, valamint tájképi értéke is jelentősen növekedhetne. Az őskori földmű a helyreállítás után – kellő odafigyeléssel – akár potenciális turisztikai célponttá is válhatna, például a mezöhegyesi lovasturizmus számára.

## Köszönetnyilvánítás

Itt szeretnénk megköszönni a „II. Csanád-pusztai Természetvédelmi Tábor” résztvevőinek – Fekete Rékának, Miklós Mariannának, Olasz Ákosnak, Sallainé Kapocsi Juditnak – és szervezőinek – Balogh Gábornak, Molnár Zsoltnek, Bánfi Péternek – a botanikai felmérésben nyújtott segítséget, továbbá Márton Gábornak a 2007. évi fényképfelvételt.

## Rövidítések

- FENTRŐL: A Budapest Főváros Kormányhivatal Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali Főosztályának archív légifotó-oldala. – Internetes elérése: <https://www.fentrol.hu> (2020. március 31.).
- GEOSHOP: A Budapest Főváros Kormányhivatal Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali Főosztályának adatszolgáltató oldala. – Internetes elérése: <http://geoshop.hu> (2020. március 31.).
- GOOGLE EARTH: Google Earth Pro online térinformatikai program. – Internetes elérése: <https://www.google.hu/intl/hu/earth> (2020. március 31.).
- HT: A Hadtörténeti Intézet és Múzeum Hadtörténeti Térképtára, Budapest.
- MOL: Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára, Budapest.

### Felhasznált térképek

- T.1: „Delinatio Plani- / metrica / *PLAGARVM CON- / TROVERSARVM* / inter. / Praedium TÓTKUTAs / et Poffellionem KOMLOS / tum íter / Praedium Kopants, Szé- / kegyhaza, de praefe- / tam Posf. Komlos / 1753.”. 1:40.000. Ruttkay Imre (nyomtatásban: DÉNES 1995: 72–73).
- T.2: „Delineatio Plagae / ex Praediis / SZÉK=EGY=HÁZA / KOPÁNCS, et / TÓT KUTAS / ad Territorium Poſſeſſionis / KOMLÓS / Praetensae.”. 1760 körül (évszám nélkül). 1:21.600. Michael Karpe (MOL S 11. 23; kiadva: MOL TÉRKÉPTÁRA I. 2006).
- T.3: Első katonai felmérés. 1783. 1:28.800. XXI.28 (HT; kiadva: ELSŐ KATONAI FELMÉRÉS 2004).
- T.4: „Mappa Possessionis Komlos delineata, / Urbarialiter subdivisa et elabo.. / rata”. 1786. Zanaty Antal (BML XV. 1b. BmU. 4; kiadva: BÉKÉS MEGYEI LEVÉLTÁR TÉRKÉPEI 2008).
- T.5: „Delineatio” (A Komlóstól nyugatra fekvő puszták térképe). 1788. Vertics József (nyomtatásban: WALLASZKY 1883: térképmelléklet).
- T.6: „MAPPA GENERALIS / Regio Cameralium Praediorum / videlicet: / SZIONDA, BASSARÁGA, KISS= / PEREG, NAGY=PEREG, MEZZŐ= / HEGYES, PITVAROS, KIRÁLY= / HEGYES ac SZÉKEGYHÁZA”. 18. század vége (évszám nélkül). 1:20.160. Samuel Coroni (MOL S 11. 80; kiadva: MOL TÉRKÉPTÁRA I. 2006).
- T.7: „Nagy Méltóságú / GRÓF KÁROLYINÉ Ő EXCELLENTIÁJÁNAK / született BÁRÓ / HARUKKER JOSEPHA / ASZSZONYNAK, / FELSÉGES KIRÁLYNÉNK KERESZTES DÁMÁ- / JÁNAK, / Szentés Várossa, Orosháza Helysége, Kiss-Csákó, Szé- / nás, és Kiss-Királyhegyes Puszták’ / Örökös Földes-Azfzönyá- / nak ajánlja, Vásárhelyen 1801<sup>dk</sup> Eftzendőben.” 1:87.800. Vertics József (MOL S 82. 113).
- T.8: „Hydrographia depressae Regionis fluviatilis Crisiorum, Magni, Albi, Nigri, Velocis, Parvi, Fl. Berettyó”. 1822. 1:36.000. Huszár Mátyás (MOL S 80. Körösök 39).
- T.9: Második katonai felmérés. 1864. 1:28.800. XL.60 (HT; kiadva: MÁSODIK KATONAI FELMÉRÉS 2005).
- T.10: „NAGY MAJLÁT / nagy község / Csanád megyében / 1880”. 1:2.880. Strumpf (MOL S 78. 87. téka, Nagymajláth).
- T.11: „BÉKÉS MEGYE / Rajzolta / MIHÁLFI JÓZSEF”. 1881. 1:144.000 (BML BmT. 300; kiadva: BÉKÉS MEGYEI LEVÉLTÁR TÉRKÉPEI 2008).
- T.12: „TÓT-KOMLÓS / nagyközség / Székegyházi / pusztával együtt / Békés vármegyében / 1882”. 1:2.880. Krbek Ferenc (MOL S 78. 51. téka, Tótkomlós).
- T.13: „TÓT-KOMLÓS / nagyközség / Felvételi előrajza / 1882”. 1:2.880. Vosseler Rezső, Münzger Ödön (MOL S 79. 215/5).
- T.14: Harmadik katonai felmérés. 1884. 1:25.000. 5465/4 (HT; kiadva: HARMADIK KATONAI FELMÉRÉS 2007).
- T.15: Csanád vármegye. Cím, évszám és szerző nélkül. 1898 körül. 1:144.000 (OSZK Tk 1154; kiadva: OSZK TÉRKÉPTÁRA 2007).
- T.16: Katonai felmérés. 1943 (1944). 1:50.000. 5465 K. (HT; kiadva: MAGYARORSZÁG TOPO 2008).
- T.17: Katonai felmérés. 1950. 1:25.000. L-34-54-D-c (HT B XV a 40).
- T.18: Katonai felmérés. 1955. 1:25.000. L-34-54-D-c (HT B XV a 49/A).
- T.19: Katonai felmérés. 1965. 1:50.000. L-34-54-D (HT B XV a 50/A).
- T.20: Katonai felmérés (polgári sorozat). 1967–1968 (1969). 1:10.000. 709-433 (L-34-54-D-c-3) (HT B XV a 44).
- T.21: Katonai felmérés. 1982. 1:50.000. L-34-54-D (HT B XV a 50/B).
- T.22: Egységes országos térképrendszer (EOTR). 1982. 1:10.000. 28-143.
- T.23: Katonai felmérés. 1991 (1992). 1:25.000. L-34-54-D-c (HT B XV a 49/B).

### Irodalom

- BEDE Á. (2016): *Kurgánok a Körös–Maros vidékén... Kunhalmok tájrégészeti és tájökölógiai vizsgálata a Tiszántúl középső részén.* – Magyar Természettudományi Társulat, Budapest. 150 pp.
- BEDE, Á. – CSATHÓ, A. I. (2019): Complex characterization of kurgans in the Csanádi-hát region, Hungary. – *Tájökölógiai Lapok* 17: 131–145.
- BÉKÉS MEGYEI LEVÉLTÁR TÉRKÉPEI (2008): *A Békés Megyei Levéltár térképei.* – DVD-ROM. Békés Megyei Levéltár, Arcanum Kiadó, Gyula–Budapest.
- CSATHÓ A. I. (2009): A mezsgyék természetvédelmi jelentősége és védelmük időszerűsége. – *Természetvédelmi Közlemények* 15: 171–181.
- DANI J. – HORVÁTH T. (2012): *Őskori kurgánok a magyar Alföldön. A Gödörsíros (Jamnaja) entitás magyarországi kutatása az elmúlt 30 év során. Áttekintés és revízió.* – Archaeolingua Alapítvány, Budapest. 215 pp.
- DANI J. (2020): A kurgánok és az építőik. Az Alföld a bronzkor hajnalán. – *Magyar Régészet* 9(2): 1–19.
- DEÁK B. (2018): *Természet és történelem. A kurgánok szerepe a sztyeppi vegetáció megőrzésében.* – Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság, Debrecen. 151 pp.
- DEÁK, B. – TÓTHMÉRÉSZ, B. – VALKÓ, O. – SUDNIK-WÓJCIKOWSKA, B. – MOYSIYENKO, I. I. – BRAGINA, T. M. – APOSTOLOVA, I. – DEMBICZ, I. – BYKOV, N. I. – TÖRÖK, P. (2016): Cultural monuments and nature conservation: a review of the role of kurgans in the conservation and restoration of steppe vegetation. – *Biodiversity and Conservation* 25: 2473–2490.
- DEÁK, B. – VALKÓ, O. – TÓTH, Cs. A. – BOTOS, Á. – NOVÁK, T. J. (2020): Legacies of past land use challenge grassland recovery – An example from dry grasslands on ancient burial mounds. – *Nature Conservation* 39: 113–132.
- DÉNES Gy. (1995): Orosháza első térképe. Orosháza, Komlós és a szomszédos puszták 1753. évi kéziratosa térképe és földrajzi nevei. In: HÉVVÍZI S. – SZABÓ F. (szerk.): *Tanulmányok a kétszázötven éves Orosháza és vidéke történetéről.* A Békés Megyei Múzeumok Közleményei 19. Orosháza Város Önkormányzata – Békés Megyei Múzeumok Igazgatósága, Orosháza. pp. 69–95.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): *Magyarország kistájainak katasztere.* – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. 876 pp. 2., átdolgozott és bővített kiadás.
- ECSEDY, I. (1979): *The People of the Pit-Grave Kurgans in Eastern Hungary.* Fontes Archaeologicae Hungariae. – Akadémiai Kiadó, Budapest 1979. pp. 1–85.
- ELSŐ KATONAI FELMÉRÉS (2004): *Az első katonai felmérés. A Magyar Királyság teljes területe 965 nagyfelbontású színes térképszelvényen. 1782–1785.* – DVD-ROM. Arcanum Kiadó, Budapest.
- HARMADIK KATONAI FELMÉRÉS (2007): *A Harmadik Katonai Felmérés. 1869–1887.* – DVD-ROM. Arcanum Kiadó, Budapest.
- JANKÓ J. (1887): Tót-Komlós. – *A Békésvármegyei Régészeti és Mivelődéstörténelmi Társulat Évkönyve* 12 (1885–1886): 57–91.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2007): *Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai.* – Saját kiadás, Sopron. 73 pp.
- MAGYARORSZÁG TOPO (2008): *Magyarország topográfiai térképe a második világháború időszakából.* – DVD-ROM. Arcanum Kiadó, Budapest.



- MÁSODIK KATONAI FELMÉRÉS (2005): *A második katonai felmérés. 1819–1869. A Magyar Királyság és a Temesi Bánság nagyfelbontású, színes térképei.* – DVD-ROM. Arcanum Kiadó, Budapest.
- MOLNÁR V. A. (szerk.) (2018): *Élet a halál után. A temetők élővilága.* – Debreceni Egyetem TTK Növénytan Tanszék, Debrecen. 213 pp.
- MOL TÉRKÉPTÁRA I–II. (2006): *A Magyar Országos Levéltár térképtára I. Kamarai térképek (1747–1882). II. Helytartótanács térképek (1735–1875).* – DVD-ROM. Magyar Országos Levéltár, Arcanum Kiadó, Budapest.
- OSZK TÉRKÉPTÁRA (2007): PLIHÁL Katalin (szerk.): *Kézírtos térképek az Országos Széchényi Könyvtár Térképtárában.* E-térképtár. – DVD-ROM. Országos Széchényi Könyvtár, Arcanum Kiadó, Budapest.
- RÁKÓCZI A. (2016): *A közös agrárpolitika tájvédelmi előírásainak hatásai a Békés megyei kunhalmok állapotára.* – Doktori értekezés. Gödöllő. 165 pp.
- SIMON T. (2002): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények.* – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 976 pp. 5. kiadás.
- TÁBORI Gy. (1957): Tótkomlós földrajzi nevei. *Körös népe* 2: 71–84., 1 térképmelléklet.
- TÓTH Cs. A. – BOTOS Á. – NOVÁK T. J. (2020): Talajtani és növénytanai változások szántóföldi művelésből kivont és erdőmentesített halmokon. In: RÁKÓCZI A. (szerk.): *Legújabb eredmények a kunhalmok védelmében. A „Kunhalmok védelmében” című konferencia 25 év távlatából.* – Lőkösháza Turizmusáért Vidékfejlesztő és Hagyományörző Alapítvány, Lőkösháza. pp. 40–59.
- VALKÓ, O. – TÓTH, K. – KELEMEN, A. – MIGLÉCZ, T. – RADÓCZ, Sz. – SONKOLY, J. – TÓTHMÉRÉSZ, B. – TÖRÖK, P. – DEÁK, B. (2018): Cultural heritage and biodiversity conservation – plant introduction and practical restoration on ancient burial mounds. – *Nature Conservation* 24: 65–80.
- VIRÁGH, D. (1979): Cartographical data of the kurgans in the Tisza Region. In: ECSEDY, I.: *The People of the Pit-Grave Kurgans in Eastern Hungary.* Fontes Archaeologici Hungariae. – Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 119–148.
- WALLASZKY P. (1883): Adatok Tót-Komlós egyházának s községének történetéhez. – *A Békésvármegyei Régészeti és Mivelődéstörténelmi Társulat Évkönyve* 9 (1882–1883): 44–55., 1 térképmelléklet.
- ZÓLYOMI B. (1969): Földvárak, sáncok, határmezsgyék és a természetvédelem. A Csörsz-árok és az Alföld ősi növényzete. – *Természet Világa (Természettudományi Közlöny)* 100: 550–553.

Authors' addresses:

Dr. Bede Ádám  
független kutató, tájrégiész  
Szeged  
bedeadam@gmail.com

Csathó András István  
független kutató, ökológus  
5830 Battonya  
csatho@mezsgyavedelem.hu