

## ***A Duna-Tisza közti homoki sztyepprétek történeti tájökológiai jellemzése***

MOLNÁR ZSOLT<sup>1</sup>, FEKETE GÁBOR<sup>1</sup>, BIRÓ MARIANNA<sup>1</sup> ÉS KUN ANDRÁS<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>MTA ÖBKI, Vácrátót, Alkotmány u. 2-4., <sup>2</sup>Jelenlegi cím: 1037 Budapest, Kolostor u. 2.  
E-mail: molnar@botanika.hu

### ***Összefoglalás***

AZ ALÁBBI TANULMÁNY a Duna-Tisza közti homoki sztyepprétek történeti tudására, amelyet az elmúlt 14 évben végzett kutatásaink és irodalmi források alapján állítottunk össze. Sok hazai vegetációtípussal ellentétben a homoki sztyepprétek történetére nem a többé-kevésbé monoton területi csökkenés a jellemző. Az erdőirtások eleinte kiterjesztették területét, majd a beszántások csökkentették, később a buckások erdősödésével, valamint a láprétek kiszáradásával újabb állományok jöttek létre, miközben a beszántható állományokat teljes egészében feltörték. Ezért a mai állományok eredete, termőhelye és ebből következőleg fajkészlete és vélhetően dinamikája is sokféle.

*Kulcsszavak:* 18. és 19. század, tájhasználat-történet, termőhely-változás, vegetációdinamika, vegetációtörténet

### ***Bevezetés***

A hazai vegetáció típusairól az elmúlt években több alapos és átfogó szintézis készült (Borhidi & Sánta 1999, Bölöni *et al.* 2003, Fekete *et al.* 1997). Ezek hangsúlyosan a mai növényzet cönológiai jellegzetességeit tárgyalják, az egyes vegetációtípusok történeti, dinamikai tulajdonságaira kisebb hangsúlyt fektettek (de lásd a közvélemény számára készült, komplexebb tartalmú könyvet: Járai-Komlódi & Hably 1995). Ugyanakkor a természetvédelem egyre jobban igényli a tájak, vegetációtípusok dinamikáját (viselkedését) leíró munkákat, hiszen kezelések tervezésekor és végrehajtásakor egy „mozgásban lévő” életközösséget szeretnénk valamilyen irányba „mozdítani” vagy valamilyen helyzetben tartani (Bartha 2003, 2004). Az alábbi tanulmányban a Duna-Tisza közti homoki sztyepprétek történeti értékelését készítettük el. A Duna-Tisza közti sztyepprétek termőhelyük és eredetük szerint sokfélék, emiatt nem könnyű a homoki sztyeppréteket meghatározni. Egyik lehetséges definíció: a minimális areán belül (16 m<sup>2</sup>) egy vagy több sztyeppréti fűfaj mátrixában legalább egy kétszikű sztyeppfaj él. Egy másik lehetséges definíció szerint minden homokon kialakult olyan szárazgyep, amely jobb termőhelyű (humuszosabb) a *Festucetum vaginatae*-nál, szárazabb a réteknél és *Festuco-Brometea* - *Festucetalia valesiaca*e fajok (vagy az innen eredeztethető gyom-

fajok) uralják. Az alábbiakban ezt a tágabb meghatározást használjuk. A *Festucetum wagneri* növénytársulással (Pócs 1954) itt most nem foglalkozunk, mert azt a nyílt és a zárt homoki gyepek közöttinek tartjuk, pontosabban a florisztikai textúra tekintetében a homokpusztagyeppekhez, míg finomszerkezeti jellemzők alapján a sztyepprétekhez állnak közelebb (vö. Bartha *et al.* 2006, Fekete *et al.* 2002b)

## Módszerek

1994 és 2006 között igyekeztünk a táj minél több homokisztyepprét-maradványát felkeresni, ahol florisztikai és cönológiai adatgyűjtéseket végeztünk. Ahol lehetett, helyi történeti adatokat is gyűjtöttünk. Összegyűjtöttük a homoki sztyepprétekről szóló irodalmakat, kéziratokat. Az adattár (Molnár *ined.*) történeti és jelenkori adatokat egyaránt tartalmaz. Erre azért volt szükség, mert a történeti adatokat (amennyiben csak lehetséges) a jelenre vonatkoztatva értékeltük. A dokumentációk egy része nem a jelen botanikusának készült (hiszen sokunk közös tudása, hogy hogyan néz ki ma pl. a fülöpházi Strázsa-hegy), hanem a jövő számára igyekszik reprezentatívan bemutatni a „mozgásban lévő” mai homoki sztyeppréteket. Több olyan tájhasználati trivialisítást is dokumentáltunk, amelyek 5-10-50 év múlva már nem lesznek trivialisítások, és az időközben dogmatizálódott elképzeléseket éppen ezekkel az adatokkal lehet majd helyesbíteni.

## Eredmények és megvitatásuk

Becsléseink szerint a homoki sztyepprét a Duna-Tisza köze sík felszínű homokterületeinek, valamint alacsonyabb buckásainak legelterjedtebb gyeptársulása volt egészen felszántásukig (Biró 2006). A csernozjom jellegű és a gyengén humuszos homoktalajok mai kiterjedése alapján (Agrotopo adatbázis, Szabó *et al.* 2005, Várallyay 1985) a Duna-Tisza köze 1,4 millió hektáros összterületéből kb. 280 000 hektár lehetett homoki sztyepprét (a Duna-Tisza közén 13%-nyi a futóhomok, 16,7%-nyi a humuszos homok és csak 3,2%-nyi a csernozjom jellegű homok (Marosi & Somogyi 1990, Várallyay 1985), azaz a sztyepprétek zöme „közepesen” humuszos homokon volt).

A Duna-Tisza közti lösz- és homoki sztyeppréteknek hasonló, de nem azonos a fajkészlete. A homoki sztyepprétnak a löszsztyeppréttel szemben pozitívuma csak a kísérfajokban van, pázsitfűvek között nincs (hacsak a nyíltabb állományokban uralkodó *Festuca wagneri*-t nem számítjuk ide), fiziognómiája kevésbé fejlett (Fekete 1992, Fekete *et al.* 2002a,b). Általában az a jellemző, hogy a homoki sztyeppék fokozatosan mennek át a löszsztyepprétekbe, azoktól fajkészletükben nehezen választhatók el, bár megfigyelhető, hogy egyes fajok csupán lösz alapközeten jelennek meg (pl. *Chamaecytisus austriacus*, *Ajuga laxmanni*, *Silene longiflora*, *Phlomis tuberosa*) vagy ott tömegeesebbek (pl. *Thalictrum minus*, *Fragaria viridis*, *Filipendula vulgaris*). Óvatosságra van szükség, hiszen a lösz és a homok gyakran keveredik, máskor térben mozaikol, vagy néhány tíz centiméteres rétegekben egymásra rakódik.

## A 18. SZÁZAD ELŐTTI KORSZAKOK TÖRTÉNETE

A homoki sztyeppréteket a többé-kevésbé zárt borítás jellemzi, így vertikális struktúra (szintezettség) is kialakul. Ilyen szerkezet kialakulásához a durvaszemcsés homok nem elegendő, hanem szükséges, hogy a homokhoz kolloidfrakciókban gazdagabb lösz vagy agyag is keveredjen. A Duna-Tisza között többféle homoki sztyeppréte van: a sík homokon a természetes zonális vegetáció a homoki erdőssztyepp, amelynek napfényes tisztásain, nagyobb fátlan részein homoki sztyeppréte, erdőszegélyében pedig valamilyen felritkultabb, erdei fajokban gazdagabb sztyepp lehetett a természetes növényzet (Fekete 1992, Zólyomi 1958). Az üde rétek felső zónájában szintén lehettek - inkább már rétsztyepp jellegű - homoki sztyepppek, de kialakulhattak sztyepppek a durva homokból álló homokbuckások kedvezőbb termőhelyű részein is.

A mai homoki sztyepprétek termőhelye teljes egészében potenciális erdőtermőhely (Magyar 1961, Molnár & Kun 2000; azaz arborealis sztyepp sensu Varga Zoltán), ennek ellenére a vegetációtörténeti adatok szerint csak részben erdősült be az elmúlt 10 000 évben (Jakab *et al.* 2004, Sümegi *et al.* 2005). Feltételezéseink szerint a száraz, de humuszban gazdagabb homoki tájakban a holocén első felében még lehettek kiterjedtebb erdőssztyepp-erdők, a fátlanodás az elmúlt 5-6000 évre tehető. Véleményünk szerint például Illancsban (vö. Jakab *et al.* 2004) kb. 8000 BP-ig az alacsony *Artemisia* és *Chenopodiaceae* pollen miatt elképzelhető, hogy a *Poaceae* magas értéke vízi fajoktól származik (azaz talán nem erdőssztyepp volt a magaslaton), majd 8000 és 4400 BP között valamikor az *Artemisia* és *Chenopodiaceae* megemelkedik, és innentől már nagy kiterjedésű sztyepppekre utal a pollenösszetétel. Csólyospálosnál (Sümegi *et al.* 2005) kb. 6000 évvel ezelőtt teljesen eltűnik a tölgy és hárs, ezer évvel később pedig az éger is, de közben nem ugrik meg a *Poaceae* mennyisége (sőt nullára csökken), a nem fásszárú fajok pollenje is végig 40% alatt marad. Kunfehértónál (Miháltz 1947) szintén körülbelül a Bükk I. kor elejétől nő meg a *Poaceae* és a *Chenopodiaceae* mennyisége.

Mindezek alapján feltételezzük, hogy az elmúlt évezredek, évszázadok homoki sztyeppréteinek egy része kontinuus lehet a későglaciális sztyepppekkel, míg egy részük erdőirtás eredetű. Sajnos a száraz termőhely miatt közvetlenül a homoki sztyepprétekre vonatkoztatható fosszilis pollenre vagy makroflossziliára nincs sok esély, esetleg a talaj vizsgálata adhat helyi információt (a humuszfelhalmozódás erdőben vagy gyepen történt-e, volt-e jelentősebb kilúgzódás?). A jelenlegi ősi homoki sztyepppek esetében egyelőre nem tudjuk, hogy volt-e rajta erdő az elmúlt 10 000 évben.

A késő kőkortól a 18. századig feltehetően szinte az összes sztyeppréte megszűnt (sokat akár többször is), de legalábbis több ezer évig legeltették. Konkrét adataink nincsenek. Nem tudjuk azt sem, hogy hány homoki-sztyeppréte faj tűnt el a tájból a 18. századra. Feltehetően akár több tíz ilyen faj is lehet. Napjainkban igen látványos a sztyeppfajok észak-déli gradiense (a Pesti-hordalékkúp-síkságtól a Bugaci-homokhát felé, Fekete *et al.* 1999, 2008), azaz az erdőssztyepp klímából a sztyepp felé haladva (vö. Kun 2001) a sztyeppfajok(!) száma csökken (az erdeieké még meredekebben).

A sztyeppfajok ezen, nagyon meglepő gradiense kipusztulásokat is jelezhet. A gradiens oka még nem ismert. Szerepet játszhat benne a hegyektől való távolság, a florisztikai feltártság (főleg a 19. századi adatok vonatkozásában, vö. Szujkó-Lacza & Kováts 1993), közvetve az erdők dél felé való megritkulása vagy akár a nyíltabb térségek évezredek óta feltételezhető intenzívebb állattartó gazdálkodása is. Terepi tapasztalataink és a korábbi flóraadatok (pl. Nyíri-erdő, nagykörösi erdők, lásd alább) alapján a tiszántúli sziki tölgyesekhez hasonlóan a homoki tölgyesek közelében is gazdagabb a sztyeppflóra, mint fátlan állományokban.

### A 18. SZÁZAD VÉGE

A középkorból egyelőre még nem rendelkezünk a homoki sztyepprétekre vonatkozó közvetlen adattal. A középkori szántógazdálkodás nyilván jelentősen érintette őket, vélhetően jelentős részük átesett szántó fázison, de konkrét adataink erről nincsenek. A 18. század végi állapotokat Kitaibel útinaplója és más korabeli források alapján dokumentáltuk. Fajlistái alapján Kitaibel zömmel zavart, fajszegény, gyomos, feltehetően másodlagos állományokat láthatott (zömük a török hódoltság alatt felhagyott szántó, azaz legelőként hasznosított parlag lehetett). Kitaibel az útközben a legelőkön látott fajokat rendszeresen felírta, de sajnos a homoki és löszlegelőket csak ritkán különítette el, adatai így nem választhatóak szét. Az biztos, hogy igen ritkán látott fajgazdagabb homoki sztyeppréteket (úgy véljük, hogy biztosan felírta volna őket). Kitaibel élesmosófű és árvalányhaj mezőről (vö. Kerner 1863) sem ír. A Rákos-mezőn igen gazdag, de vegyes flórákban találjuk a sztyeppfajokat, így nem választhatók le a homoki sztyeppék fajai. Az izsáki Szőlő-hegy legelőjének mérsékelt homokján nyílt és zárt homoki gyepek fajait írta fel (*Taraxacum serotinum*, *Vincetoxicum officinale*, *Alkanna tinctoria*, *Cynodon dactylon*, *Euphorbia seguieriana*, *Festuca „duriuscula”* (vaginata vagy más?), *Koeleria cristata*). Az I. katonai felmérés lapjai szerint a kiterjedt zárt fűvű homoki sztyeppes legelők feltörése már megindult, de a humuszos homokfelszínek zömét még szinte teljesen fátlan homoki sztyeppréteket fedte (Biró 1998, Biró et al. 2008). Sajnos az I. katonai felmérés és Országleírása nem szolgál további adatokkal a sztyepprétekről. Azt tudjuk, hogy legeltethető, kaszálható és a hadsereg számára átjárható (nem vizes, nem poszahomokos) területek voltak.

### A 19. SZÁZAD, ÉS A 20. SZÁZAD ELSŐ HARMADA

Az Alföld újranépesülésével, majd a tanyavilág kiépülésével a homoki sztyeppék nagy részét beszántják (lásd a III. katonai felmérést, összevetve az I. és II. katonai felméréssel), csak a közös legelőkön maradnak fenn nagyobb foltok, pl. Kecskemét és Szeged határában. A felszántással párhuzamosan egyre nagyobb arányban a szélső termőhelyi helyzetű állományaik maradnak fenn: tölgyesek szegélyében és tisztásain, homokbuckások humuszosabb, árnyékosabb, üdébb termőhelyein, lápvidékek és szikések magasabb, szárazabb zárványszerű kisebb hátságain.

Rapaics (1925) megjegyzi, hogy ha a sztyeppréteket legeltetik, a legértékesebb növényfajok kivésznek, e legelők növényzete meglehetősen „nemzetközi” lesz, de az őszibb foltokat a fajokból valamennyire fel lehet ismerni. Leírja, hogy a legeltetés hatására egyes talajok keményedéssel válaszolnak (itt a *Festuca pseudovina* gyepje alakul ki, értsd: Potentillo-Festucetum), mások lazulással válaszolnak (itt egyévesek fognak betelepülni). Thaisz (1921) szintén megfigyeli, hogy a legeltetés felnyitja a gyepet, és ekkor felszaporodnak az egynyári fajok és a *Festuca pseudovina*. Bodrogközy (1957) szerint a Dél-Kelet-Kiskunságban az Astragalo-Festucetum-ból legeltetéssel Potentillo-Festucetum, azaz kötött talajú gyep lesz.

Az utolsó nagy kiterjedésű zonális állományokat Kerner (1863) jellemzi: „Az élesmosófű (*Pollinia gryllus*) jellegzetes, formációképző növény. Pompás fű ez! Széles, áthatolhatatlan gyepjei, melyek mint vakondtúrások emelkednek több hüvelyknyire a föld fölé, és elszáradt, sűrű levelekkel vannak körülvéve, a humusszal kevert, sötét színű homoktalajt mindenütt borítják.” Más homoki sztyeppréttípusról nem ír. Feltehetően azonban, hogy az átmeneti típusokat nem határolta le („a két *Stipa*-faj elválaszthatatlan egymástól”). A vegetáció mozaikosságát is hangsúlyozza: „az itt leírt három formáció (értsd: sztyepp, évelő és egynyári nyílt gyep) nincs mindig egymástól élesen elkülönítve, gyakran összefolynak, miáltal jellegzetes átmenetek állnak elő.”

Hollós (1896), Borbás (1879), majd Lányi (1915) csak röviden és a Kerner-féle formációk alapján tárgyalja a homoki növényzetet. Borbás (1886) a homokot több „talajtani” kategóriába osztja, de részletes termőhely- és fajjellemzést nem ad: futó, laza, lazább, félig kötött, kötöttebb, kötött. Sztyepprétfajokat főleg az utóbbi két kategóriához ad (pl. *Aster linosyris*, *Salvia pratensis*, *Adonis vernalis*, *Allium flavum*, *Anthericum ramosum*, *Anthyllis vulneraria*, *Brachypodium pinnatum*, *Iris variegata*, *Pulsatilla pratensis*). A „lazább homokon” is látott azonban a *Festucion vaginatae* fajok mellett sztyeppfajokat (pl. *Agropyron pectiniforme*, *Coronilla varia*, *Euphorbia glareosa*, *Koeleria cristata*, *Medicago falcata*, *Peucedanum arenarium*, *Sedum telephium* subsp. *maximum*, *Stachys germanica*). Vadas (1898) a homoki sztyepprétt két termőhelyét különíti el: a feketebarna homokot (igen jó minőségű, teljesen begyepesedett talaj) és a barna homokot (jó minőségű, gyepesedésre hajló talaj), e termőhelyekre javasolja a tölgyelegyes-akácost (indikátorfajok pl. *Chrysopogon gryllus*, *Medicago falcata*, *Iris pumila*, *Anthyllis vulneraria*, *Salvia pratensis*, *S. austriaca*, *Koeleria cristata*). Szandovics (1914) a Rákosvidéken „zártabb” és „szakgatottabb” homoki növénytakarót különít el, zömmel az előbbiben vannak a homoki sztyepprétt fajai. Lengyel (1915) kötöttebb füves helyeket és erdei tisztásokat említ, de magát a „sztyeppréttet” nem jellemzi. Tuzson (1915) „a jobb talajú helyek füvesek”, „kötöttebb, füves helyen” élőhelyjellemzések mellett többször keveri a nyílt és zárt homoki gyepék fajkészletét. Kerner (1863) után ő is jellemzi a nyárfák alatti sztyeppréttet (lásd alább). Boros Ádám naplójában (1915-1971) alig találtunk a homoki sztyeppréttel adatokat, táji fajlistáiban a sztyeppfajokat beolvasztja a száraz homoki flórába. Érdekes, hogy sem Boros Ádámot, sem Zólyomi Bálintot nem érdekelte annyira a homoki sztyepprétt, mint a löszsztyepprétt.

pedig a talajok alapján országos kiterjedése a löszsztyeppkének akár a felét is elérte (Duna-Tisza köze, Nyírség, Kisalföld, Mezőföld, Dunántúli-középhegység lábain). Thaisz (1921) hangsúlyozza először, hogy a száraz homoktalajoknak a *Festuca rupicola* volt egykor az uralkodó füve. Magyar (1933) szerint a homoki sztyepprét az igen jó legelőkön található, de erősen visszaszorulóban van.

A homoki sztyepp a 19. században még a táj jellemző, nagy kiterjedésű vegetációtípusa volt. Így a zonális homoki sztyeppnek „természetes” fajkészletét a korai flóralistákat összegezve rekonstruáltuk. Igyekeztünk csak olyan adatokat használni, ahol kellően dokumentálva volt a fajok termőhelye. A mai tájban található átlagos homoki sztyepprétekhöz képest igen gazdag ez a flóra (lásd a Függelékben). Sajnos a dominanciaviszonyokról, a domináns fajok térbeli mintázatáról igen keveset tudunk. Feltűnő a *Festuca rupicola*-nak, mint uralkodó fűnek a késői említése (Hargitai (1940) különíti majd el pl. a *Chrysopogon gryllus* uralta gyepektől, és jellemzi külön vegetációtípusként).

A 19. században már látnak nyáras árnyékában képződő sztyepprétet (Kerner 1863), de kiszáradó lápréteket még nem említene. Kerner szerint a nyárfaerdőben a *Salix repens* szinte az egyetlen faj, ami „a lehulló csersavas nyárfalevélből képződő humuszt” elviseli, ezenkívül még nádszerű sások, csenkeszfélék és ritkán *Astragalus varius* és *Syrenia cana* található benne. „A nyárerdő általában nagyon szegényes flórának ad szállást, és ezért nem kelti fel a botanikusok nagyobb érdeklődését.” Tuzson a Hármashatárnál (Jánoshalmától északra) jellemez fehérnyárfa-erdőt: maga az erdő vagy helyesebben liget, főleg *Populus alba* és ezenkívül *P. nigra* fák hatalmas példányából áll, a tisztásoktól megszaggatott erdő alján gyakori a *Festuca vaginata*, *Epipactis helleborine*, *E. atrorubens*, *Cephalanthera rubra*, *Potentilla arenaria*, *Genista tinctoria*, *Anthyllis vulneraria*, *Astragalus austriacus*, *A. glycyphyllos*, *A. onobrychis*, *Hypericum perforatum*, *Lithospermum arvense*, *Stachys recta*, *Tragopogon floccosus*.

Rendszeresen találtunk adatokat a síkárfü ( *Chrysopogon gryllus* ) gyűjtéséről. Ajtay (1917) szerint a növényt körülássák, gyökerestül kihúzzák, a 0,4-1 négyzetméteres sebek azonban állítólag hamar befüvesednek, bár Máthé (1956) szerint gyomosodnak. Deliblaton az I. világháború alatt alig egy év alatt 30 000-nél több síkárkefét és söprűt gyártottak, Ajtay szerint a síkárfükészlet „kimeríthetetlen”. A Szentendrei-szigeten Zsolt (1943) szerint a főleg a buckák oldalában élő *Chrysopogon*-t gyakran kiássák, és utána az *Achillea ochroleuca* válik uralkodóvá. Roller (1955) fényképet közöl a gyűjtött síkárfü gyökérkötegekről. Kecskeméten a 19. század végén a homokmozgások miatt betiltják gyűjtését. Petrás (1983) szerint Kiskőrös környékén a síkárfüvet a II. világháború előtt kocsiderékszámra gyűjtötték. Boros (1952) szerint a Vármegyehatáron lévő Sikáros nevét a síkárfüről kapta. Borbás (1886) szerint a homoki sztyeppréteket a tömeges gyűjtés jelentősen károsította: „De nem engedném meg, legalább egyharmarában, hogy *Andropogon Ischaemum* és *Pollinia Gryllus* gyökereiért az olaszok a homokot felbontsák. Ezek olyan helyeken nőnek, a hol a homok fölött való győzedelem bekövetkezőben van vagy már befejeződött, tehát a homokpuszták legjobb helyein. E gyökérások saját hasznukat nézik s nem bánják utánok akármi történik. Igazán

elszomorodva láttam Delibláton, hogy az a föld, a melyet hosszú esztendőkön, nagy küzdelemmel, fáradsággal és költséggel mentettek meg, és neveltek rajta pázsittakarót, a nevezett pázsitok gyökereieért feltöretvén, nagy táblákban meztelen maradt.”

A 19. század végére kialakult, kisparaszti gazdálkodás jellemezte tájban, az igen finom szemcsés tájhasználat időszakában tovább csökken az esélye, hogy e szántóföldi művelésre alkalmas termőhely gyepként fennmaradjon. Mire 1933-ra megszületik a növénytársulás fitocönológiai neve, *Astragalo-Festucetum sulcatae* (Magyar 1933), szinte eltűnik a zonális sztyepprét. Azok, akiket sorsuk a 19-20. században a buckásokba rendelt, hogy ott éljenek meg, és tartsák el családjukat, minden lehetséges helyet, azaz minden valamennyire humuszos talajú területet felszántottak. A fülöp-házi buckásban is voltak „5x5 méteres” konyhakertek (ma ennek „parlagja” homoki sztyepprét: *Seseli annuum*, *Ononis spinosa*, *Poa angustifolia*, *Achillea pannonica*, *Helianthemum ovatum*, *Salix repens* stb.), de voltak negyedhektáros rozsföldek és szőlők is a humuszosabb buckaközökben. Szót kell ejteni egy rendkívül találékony eszközzől, a hegyhúzóról (a földgyalu egyik őseről), amellyel igen sok sztyepprétet pusztíthattak el buckásaink peremein. Lóval vontatták, s kitartó munkával 6–8 méter magas buckákat is el tudtak vele tüntetni (Lakatos 1988). A nagyobb homokbucka-vonulatok körüli, feltűnően lapos részek gyakran ilyen egyengetések eredményei.

## AZ UTÓBBI 80 ÉV

Az évezredekkel ezelőtti zonális sztyeppékhez hasonló állományokat ma már csak néhány helyről ismerünk, összkiterjedésük alig néhány hektár: a Táborfalvi-lőtér és Kunpeszér környékének néhány apró homokdombján (Fekete Gábor, Molnár Zsolt, Máté András, Vidéki Róbert), Imrehegyen a Túl-a-homok buckásában (Vajda Zoltán), Jakabszálláson (Dévényi 1965), a DK-kiskunsági „csodarétek” néhány sztyeppje ilyen (Margóczi *et al.* 1998, Aradi Eszter), Köröstetétlen (Kispenyom-dűlő, Urbán Sándor), Soltszentimre és Fülöpszállás között, valamint a kunadacs-szabadszállási lőtéren (Máté András), Újlengyelnél, Dabason és Hernádnál (Seregélyes Tibor, Kecskés 1984). E területek talaja barna, közvetlen árnyalást nem kapnak, réti fajaik általában nincsenek. A legfajgazdagabb homoki sztyepprétek ma a homoki tölgyesek kis tisztásain és az erdő szélén lévő állományok. Részletesen Hargitai (1940) jellemzi őket először. A zonális sztyepp reliktumának tekinti őket. Fajkészletükben a sztyeppfajok uralkodnak, de előfordulnak erdei és réti fajok is. Uralkodó fűvük gyakran nem a *Festuca wagneri*, hanem a *Poa angustifolia*, de az is előfordulhat, hogy szinte csak két-szikűek alkotják a ritkás, tölgyaváros gyeplet, ezért terepen olykor nehezen barátkoztunk meg azzal a gondolattal, hogy e „gyeplet” sztyeppnek tekintsük. Vannak egészen keskeny (néhány méter széles) erdőszéli sztyepprétek is, pl. a Pálfáji-erdőben, ahol a sztyepprét „beszorult” az erdőszegély és a tisztás ritkás *Festuca wagneri*-s gyepe közé. Különösen gazdagok a réti hatással is bíró és egyben erdőszegélyen lévő állományok, hiszen itt keverednek a nedvesebb és szárazabb, valamint az árnyasabb és naposabb

termőhelyet igénylő fajok. A tisztások sztyeppjeit a 19. században még kaszálták és legeltették (Rédei 1987), majd a 20. század első felében megindult erdővé, elsősorban akácossá való alakításuk. Emiatt az állományok nagyobb része mára megsemmisült. Egyes állományokat a dám (pl. Hetényegyháza), másokat a vaddisznó (pl. Nagykőrös) gyomosít, jellegtelenít (terjed az *Elymus repens*, *Calamagrostis epigeios*).

A homoki sztyepprétek egy másik része a szikes rétekbe, kékperjés láprétekbe ékelt maradékgerinceken maradt fenn. Ezzel párhuzamosan azonban a lecsapolások miatt megindult a sztyepprétek másodlagos képződése is a kiszáradó láprétek helyén. E másodlagos sztyepppek legkönnyebben onnan ismerhetők fel, hogy talajuk nem barna, hanem szürke vagy szürkésfekete, azaz nem csernozjom jellegű homok, hanem sztyeppesedett réti (esetleg lápos réti) talaj. Amennyiben volt a közelben fajgazdag propagulumforrás, akkor e másodlagos homoki sztyepppek igen fajgazdagokká válhattak. A mai homoki sztyepprétek döntő többsége ilyen kiszáradt rét. Kialakulhatnak láprétek és szoloncsák rétek kiszáradása során is. Utóbbi esetben kötöttebb talajúak, szikesebbek, sokkal fajszegényebbek.

A kiszáradó láprétekből képződő sztyeppeket először Bodrogekőzy (1960a,b) említi, majd részletesen Seregélyes és S. Csomós (1990) jellemzi őket Dabas és Ócsa körzetében (már az 1970-es évek végén felismerték őket). A hagyományos cönológiai besorolás helyett idődinamikájukkal, illetve térbeli pozíciójukkal jellemezték őket. Hangsúlyozzák, hogy ha egy láprétmozaikban megjelenik a *Chrysopogon*, jól jelzi, hogy sztyeppesedés indult be, de a *Chrysopogon* önmagában nem jelzi a sztyeppesedettség állapotát, még a faj tömegessége sem. Az alábbi zonációt írja le: *Orchis militaris* szint (ez tkp. a láprét), felette van a 30-40 éves fiatal láprét-sztyepprét átmenet, a *Rhinanthus minor* szint, efelett a kifejlett, kb. 20 éve nem *Rhinanthus*-os, már teljesen sztyeppjellegű gyep, a *Centaurea sadleriana* szint. Ősi sztyepprét jellegűnek tartja a még egy szinttel feljebb lévő *Salvia pratensis* - *Filipendula vulgaris* szintet. Hasonló eredetű és fajkészletű rétsztyepppek vannak Kunpeszér és Kunadacs környékén is (Vidéki & Máté kézirat), Kiskunhalas környékén, valamint a dél-kelet-kiskunsági „csodaréteken” (Csete 1997, Margóczy et al. 1998). Mivel e láprétekből létrejött gyeppek fajgazdagabb, üdébb állományai kimondottan rétsztyepp fiziognómiájúak, ezért e gyepeket tágabb csoportosításban a homoki sztyepppek helyett akár az erdőssztyepprétek közé is sorolhatjuk (Bölöni et al. 2003). Más állományok szárazabbak, legeltettek, rövid fűvűek, felnyílóak. A homokbuckások buckaközeiben egykor gyakran láprétek voltak. Hargitai (1940) szerint háromféle: fajszegény *Molinia hungarica*-*Agrostis stolonifera* gyeppek, *Salix repens*-es és *Scirpoides holoschoenus*-os gyeppek. Alább az utóbbi kettőt tárgyaljuk, az első kiszáradása a lápréteknél leírthoz hasonló állományokat eredményezhetett (a nagykőrösi tölgyesek tisztásain pl. a *Molinia coerulea*, *Serratula tinctoria*, *Sanguisorba officinalis*, *Euphorbia villosa* és a *Centaurea pannonica* előfordulása jelzi a láprétekből kiszáradt sztyeppréteket).

A szárazabb buckaközökben kialakult rétekben jellemző a *Salix repens* és a *Scirpoides holoschoenus*. Fontos megjegyezni, hogy az elmúlt 15 évben még a legvízezebb

években sem jelent már meg újra a felszíni víz ezekben a buckaközökben, bár korábbi adatok szerint ez 50 éve még jellemző volt. Jelenleg talán már nem száradnak tovább.

Nehéz eldönteni, mi ezen közösség eredete: (1) lehet kiszáradt láprét, mely a homokmozgások idején lepelhomok-borítást kapott, és ezt csak a legszívósabb fajok éltek túl. Erre az ún. befúvásos keletkezésre utalhat, hogy az egyes serevényfűz egyedek általában idősek. Meglepetéssel közli Kiss (1944), hogy egyéves *Salix repens* egyedek erdészei, jutalom kitűzése után sem találtak. Ez arra utalhat, hogy a *Salix* - és talán gyakran a *Scirpoides holoschoenus* is - egy korábbi stádium reliktum. A buckaközök akár több 10 cm vastag befúvását sok szerző említi (Biró 1920, Erdődi 1865, Kiss 1892, Roller 1955, Vadas 1898); (2) a mélyedés ugyanakkor lehet kifúvás eredménye is, ahol a szél a száraz homokot elhordta, és ezáltal a buckaköz felszíne a talajvízszinthez közelebb került, majd betelepültek a nedvességet igénylő fajok (Biró 1920, Kiss 1944). Ez magyarázhatja a réti elemek igen alacsony számát és az igen vegyes és zavart fajösszetételt.

Kovács (1962) adatait tanulmányozva úgy tűnik, hogy ezek a „láprétek” már az 1950-es években is sztyeppesek voltak, bár a mainál még üdébbek lehettek. Cönológiai tabellájában feltűnően hosszú a sztyeppfajok listája, ráadásul specialista sztyeppfajok is vannak, ami arra utalhat, hogy a lecsapolások előtt sem voltak ezek igazi láprétek, hanem valamiféle rétsztyepppek (Hargitai (1940) szerint is fajszegényebbek a buckáson kívüli nagyobb kiterjedésű lápréteknél). Később Borhidi (1996, Borhidi & Sánta 1999) a buckaközi, kiszáradással képződött rétsztyeppeket növénytársulásokként is leírta, Hargitai (1940) adatai alapján, saját csévharashti felvételeivel dokumentálva. A nagy-kőrösínél fajszegényebb változatok a tájban mindenfelé gyakoriak, pl. Orgoványban. (Megjegyezzük, hogy szélsőséges esetben buckaközi zsombéklápok száradtak ki olyan mértékben, hogy termőhelyük ma már sztyepprétnek megfelelő. Ezeket olykor még a *Molinia hungarica* uralja, de a kékperje mellett sztyeppfajok is előfordulnak.)

Ugyanakkor feltételezéseink szerint az üdébb buckaközök peremein eredetileg is voltak kapillárisan vizet kapó, azaz nem csak a makroklimától függő ún. peremsztyepprétek. A lecsapolások előtti állapotokról nem tudunk (beleolvadnak a táji flóralistákba), a lecsapolások után termőhelyük bizonyára szárazodott, biomasszájuk csökkent, de a talaj magas humusztartalma továbbra is biztosította a sztyepprét létfeltételeit. Ősiségére buckaközperemi helyzetéből és sztyepprét-specialista fajokban való gazdagságából következtetünk. Hargitai (1940) is írja, hogy a buckaközi láprét és a buckatetői nyílt homoki gyepek között „megbillent felületre jutott” sztyepprétek vannak (sajnos külön nem jellemzi őket). A Kisalföldön Polgár (1941) írja, hogy a buckák lábánál a *Salix-Holoschoenus* zóna felett *Chrysopogon gryllus* - *Carex humilis* társaság él, benne *Daphne cneorum*. Később a buckaközperemi sztyepprétet, mint ritka típust jelzi Bodrogközy (1957) Tázlárnál (*Potentillo-Festucetum caricosum humilis*), Zólyomi (Zólyomi & Baksay 1950) is említi, szintén Kiskunhalas környékéről, de részletesen Vidéki (1995) jellemzi a jakabszállási Kisasszony-erdőben, ahol nyolc esetben találta meg a láprét, *Carex humilis*, *Chrysopogon gryllus*, *Festuca rupicola* (ta-

lán *F. wagneri*?), *Festuca vaginata* zonációt. Ha a buckaközperemi sztyepprétek alatti zónában lévő láprétekből a talajvízszint süllyedése esetén másodlagos rétsztyepppek alakultak ki, a peremsztyepppek fontos propagulumforrásként szolgálhattak. Orgoványnál olyan buckaközt találtunk, ahol mára kiszáradt zsombékos lápmedence peremén ma igen jellegtelen fajkészletű a sztyepprét. Felvetődik az a lehetőség, hogy itt - talán az intenzív birkalegeltetés és/vagy homokkal való betemetődés miatt - elpusztult a peremsztyepprét.

Szikes tó körül vagy mészsizapos altalajú, kötöttebb talajú rétek feletti zónában, valamint kiszáradásuk után a helyükön is szintén homoki sztyeppréteket találunk (*Potentillo-Festucetum pseudovinae*), de ezek a fentieknél sztyeppfajokban sokkal szegényebbek (Bagi 1988, 1990, 1995, Bodrogekőzy 1960a,b). Legelőszőr Rapaics (1927) jellemez olyan homoki gyepeket, amelyek szikes környezetben réti hatásra fejlődtek ki. Sajnos adatai már éppen a belvízrendezések elejéről valók, így egyelőre nem tudjuk, hogy ősbib rétsztyepppeket vagy sztyeppé száradó réteket látott: a *Chrysopogon gryllus* gyepe 60 cm vastagságú, fekete televényen nő. Ugyanitt ugyanis látott réti fajokat nem tartalmazó sztyeppet is („*Ischaemetum*”). Később Hargitai (1940) is talál ilyen gyepeket, de az uralkodó fű miatt még részben összevonja az ősi, sziktól távoli *Chrysopogon*-osokkal: *Chrysopogon* gyepe szikes, nedves rét kiemelkedő szigetein és nedves buckaközök kiszáradásával másodlagosan kialakulva. Magyar (1961) ugyanerre utalhat: vannak a típusnál szárazabb *Chrysopogon*-osok, és vannak a típusnál üdőbb, szikes altalajúak. Tehát míg löszön a *Chrysopogon*-os a *Festuca rupicola*-s típusnál szárazabb helyeken él (pl. Fekete 1992, Zólyomi & Fekete 1994), homokon a *Festuca rupicola*-nál szárazabb és nedvesebb termőhelyen egyaránt. (Egyébként ekkoriban még lehettek nagyobb zonális *Chrysopogon*-osok, mert Boros (1952) ezt írja: a *Chrysopogon* még nagy területeket borít).

Rapaics helyszínén kutat 30 évvel később Bodrogekőzy (1957, 1977), és megtalálja a nedves rétekből kiszáradással képződő *Potentillo-Festucetum*-okat, leírja azok *Carex distans*-os és *Limonium gmelini*-s fáciéseit, bennük réti és sziki fajokkal. A fülöpházi Szívós-szék körül Bagi (1988) a sztyeppé kiszáradó *Agrostio-Caricetum*-okra a *Festucetum pseudovinae* és *Cynodon dactylon* fációs nevet használja. E gyepek fajlistája csak generalista sztyeppfajokat tartalmaz. Bár a tájban a talajtérképek szerint nagy kiterjedésű homok és vályogos homok alapkőzetű sztyepppek voltak, ezeket még a rétek kiszáritása előtt szinte teljesen felszántották (Biró *et al.* 2006, 2008), így propagulumforrásként nem működhettek. A talaj kötöttsége is megakadályozhatta egyes, a buckásokban előforduló sztyeppfajok betelepődését.

A buckások elmúlt kb. 150 évben tapasztalható erdősülése (Biró *et al.* 2008, Molnár 2003) egy új termőhelytípust is kialakít: nyárfacsoportok szélén, galagonya bokrok alatt a javuló mikroklíma és a behulló avar következtében létrejött jobb termőhelyen akár néhány évtized alatt közepesen fajgazdag szárazgyepek jönnek létre (pl. Pirtó, Orgován, Fülöpháza, de másutt is). Száraz homokbuckásban, fák, bokrok, főleg fehér nyár, galagonya és fagyal árnyékában, meredek, északra néző homokbuckák oldalá-

ban, különösen, ha a bucka aljában láprét van vagy volt, az egykori félsivatagi termőhely – a mikroklíma javulásával – fokozatosan sztyepprétertermőhellyé válik, jelentős humuszfelhalmozódás indulhat meg. Boróka és akác árnyékában azonban sztyepprétek képződése nem jellemző. Nyárasokban kialakult sztyeppeket először Kerner (1863), majd Tuzson (1914) jellemez (lásd fentebb). Ezek a fiatal gyepék feltehetően nem olyan fajgazdagok, nem olyan szervezettek, mint az egykori őssztyeppék lehettek, de megjelennek bennük az igazi sztyepprétfajok (pl. *Centaurea sadleriana*, *Bromus inermis*, *Aster linosyris*, *Trifolium montanum*, *Carex humilis*, *Salvia pratensis*), sőt az erdőssztyeppfajok is (pl. *Anemone sylvestris*, *Brachypodium pinnatum*, *Melampyrum cristatum*, *Thalictrum minus*, *Campanula bononiensis*). Az már kideríthetetlen, hogy e fajok pontosan hol és hogyan éltek túl a fátlanabb, mozgó homokkal jellemezhető korszakokat. Vannak olyan terepi helyzetek, amikor a sűrű nyárfacsoport vagy galagonyás meredek, északias lejtőn van, és a buckaközben láprét is volt. E típus a Kiskunságban viszonylag ritka, de Pirtón és környékén többfelé megtaláltuk. Gazdag fajkészletéhez nagyban hozzájárulhatott, hogy a közelben vannak ősi, fajgazdag sztyepprétek egykori üde, lápos medencék peremén. Ezekben az esetekben tehát volt egy refúgium (északi oldal és/vagy láprétperem), majd az erdősülés során a sztyepp „felmászott” a tetőre, sőt az árnyékolás segítségével a déli oldalra is.

Olykor egészen fiatal sztyeppeket is találhatunk. Nyílt homoki gyepben felnőtt magányos galagonyabokrok alatt néhány évtized alatt ugyanis megindul a humuszfelhalmozódás, és laza záródású, jellegtelen szárazgyepfajokból álló, a sztyepprétek felé tartó gyepék alakulnak ki.

Nem kutatott jelenség az, amikor eltemetett humuszos réteg felett – bár a lepelhomok nem alkalmas sztyepprétek kialakulására – a mélyebb humusgréteget hasznosítani tudó nyárfák árnyékában indul meg a humuszfelhalmozódás, majd a sztyepprétek kialakulása (vö. Magyar 1961). Vannak olyan tájak, ahol a sztyepprétfióra jelentős része ilyen fiatal, másodlagos, nyárfák árnyékában kialakult állományokban él, pl. a Fülöpházi Strázsa-hegy környéke.

A parlagokon kialakuló sztyeppék fajszegények, mert a propagulumforrások általában szintén azok (vö. Csecserits & Rédei 2001, bár fajgazdagabbak, mint a tiszántúli parlag löszgyepék, Molnár 1998). Vannak azonban kivételek, mint pl. Pirtón egy propagulumforrás-közeli, részben nyárfa-árnyékolt, kiszáritott láprét helyén kialakult parlag. Sokkal fajgazdagabb, mint bármelyik Fülöpháza környéki. Úgy látjuk, hogy a megszántott sztyeppék talaja humuszból szegényedik, így a későbbi parlagon csak a korábbinál ritkásabb gyep alakul ki. Ugyanakkor a talajvízszint csökkenése miatt kiszáradó réteg helyén létrejött szántóból kialakult parlagok sztyepptermőhelyűek (szürkés talajúak), így rajtuk is másodlagos száraz gyepék alakulnak ki (pl. *Elymus repens*, *Calamagrostis epigeios*, *Cynodon dactylon*, *Poa angustifolia*, *Dactylis glomerata*, *Ononis spinosa*, *Achillea pannonica*, *Euphorbia cyparissias*, *Eryngium campestris*), ritkább sztyeppfajt azonban szinte sohasem tartalmaznak.

## TÖRTÉNETI SZEMLÉLETŰ HOMOKISZTYEPPRÉT-TÍPUSOK

Mint láttuk, a homoki sztyepprétek története nem egyszerűen egy monoton területi csökkenés, hanem a pusztulás mellett többféle új termőhely és rajta több regenerációs típus kialakulása is megfigyelhető.

Ma a karakteresebb homoki sztyepprétek (5-ös módosított Németh-Seregélyes-féle természetesség) összkiterjedése becsléseink szerint alig néhány száz hektár (Biró *et al.* 2000; a MÉTA adatbázis szerint kb. 250 hektár, Molnár *et al.* 2007), az egykorinak kb. 1%-a. Ezeknek is legalább 99%-a száz-százötven évnél fiatalabb, másodlagos és nem „típusos” termőhelyen található, azaz egyáltalán nem kontinuus az egykori sztyeppekkel. A heterogén eredet miatt bizonytalan a fajkompozíció, az állományok fajkészlete és fiziognómiája egyaránt különösen kontextus-érzékeny (Fekete 1992). A mai sztyeppék fajkészlete tehát nem „eredeti”, ráadásul igen sokféle: keverednek a sztyeppi, a nyílt homoki gyepi, a réti, az erdei, a generalista és a gyomfajok (Fekete *et al.* 2002a,b).

Kutatásaink alapján a Duna-Tisza közén az alábbi homokisztyepprét-típusokat érdemes termőhelyük és eredetük alapján megkülönböztetnünk (részletes jellemzésüket lásd alább):

1. *Zonális sztyepprét*: jelentősebb és közvetlenebb erdő- és talajvízhatás nélküli sztyepprétek. Ritkaságuk miatt nehéz tulajdonságainak rekonstruálása. Fajkészletükben igen sok a sztyepprét-specialista faj, a nyílt homoki gyepek és a rétek fajai szinte teljesen hiányoznak, a gyep színtezett, de nem olyan strukturált, mint a rétsztyeppéké, feltehetően az évszázados legeltetés miatt (vö. Rapaics 1916, Thaisz 1921). Rapaics (1916) a debreceni homokról írja: „a homokpuszta növényzetének jellege nagyban függ legközelebbi múltjától és környezetétől, ahol sűrűbb a fű és erdő van a közelben, ott majdnem rétszerű a puszta”. A máig megmaradt ősből foltok alapos fitocönológiai, fiziognómiai, mikrocönológiai és talajtani összehasonlító vizsgálata a jövő feladata.
2. *Tölgyes szegélysztyepprét*: a homoki tölgyes árnyéka, humusza és fajkészlete jelentős hatással van és/vagy volt a sztyepprétre, a ráhulló faavár miatt a gyep ritkás, ugyanakkor fajkészlete általában gazdag. Koruk a több száz évtől a néhány évtizedig terjedhet. E típus uralkodó füve gyakran nem a *Festuca rupicola* vagy *F. wagneri*, hanem a *Poa angustifolia*, de az is előfordulhat, hogy szinte csak kétszikűek alkotják a gypet. Talajuk barna, csernozjomos homok (vagy rozsdabarna erdőtalaj).
3. *Lápréperemi sztyepprét*: az (egykor) nedves medencék kapilláris vizet még kapó peremzónájában alakult ki régen, részben a feltételezett erdőirtások után. A lecsapolások után szárazodott, de magas humusztartalma továbbra is biztosította a sztyepprét létfeltételeit. A buckásokban is volt ilyen medenceperemi sztyepprét, ott feltűnő a *Carex humilis* és a *Chrysopogon gryllus* együttes előfordulása (vö. Biró & Vidéki

1999, Vidéki 1995, Zólyomi & Baksay 1950). Talajuk feketés-barna, sztyeppesedett réti talaj jellegű (pontos adatunk nincs).

4. *Nyáras-galagonyás szegélysztyepprét*: a termőhely 200 éve zömmel humuszszegény, részben mozgó, posza homok volt, ugyanakkor az árnyaló fehér nyár, galagonya vagy fagyal miatt fokozatosan humuszosodik. E szárazgyepek tehát zömmel legfeljebb 100-150 évesek (vö. Kerner 1863, Tuzson 1915). Talajuk enyhén barnás, általában feltehetően gyengén humuszos futóhomok.
5. *Üde rétből kiszáradt sztyepprét*: sztyeppesedett lápos vagy szoloncsákos réti talajon alakult ki az utóbbi 40-80 évben. Fajgazdagsága a talaj kötöttségétől, szikességétől és a környező propagulumforrások gazdagságától függ. Talajuk feketés-szürkés. Altípusnak tekinthető az alacsonyabb humusztartalmú talajon élő buckaközi szürkekákás - serevényfüzes gyepék kiszáradásával képződött, gyakran *Calamagrostis* és *Poa angustifolia* uralta sztyepprét. Buckásoktól távolabb, kötöttebb, mélyben szikes homokon a tiszántúli cickórósokhoz hasonló *Potentillo-Festucetum pseudovinae* képződik.

Természetesen a fentiek kombinációi is léteznek: (1) lárprét eredetű tölgyes erdőszegély, (2) nyár vagy galagonya által dél felől árnyalt medenceperemi sztyepprét. A kombinációk fajgazdagabbak lehetnek a típusnál.

## Köszöntő (Molnár Zsolt)

Szeretettel ajánlom fenti cikkünket Tanárnőnek, aki meghatározó szerepet játszott szakmai érdeklődésem formálásában, látóköröm szélesítésében. Támogatása nélkül nem mertünk volna belevágni a Duna-Tisza köze aktuális vegetációtérképének elkészítésébe. Köszönöm azt is, hogy a hazai biodiverzitás-monitorozás módszertanának kialakításában éveken keresztül kutatócsoportjában dolgozhattam.

## Irodalom

- Ajtay J. (1917): A sikárgyökér termelése a deliblati homokpusztán. *Erdészeti Lapok* 56: 327-329.
- Bagi, I. (1988): The vegetation map of the Szívós-szék UNESCO Biosphere Reserve core area, Kiskunság National Park, Hungary. *Acta Biol. Szeged.* 34: 83-95.
- Bagi, I. (1990): The vegetation map of the Szappan-szék UNESCO biosphere reserve core area, Kiskunság National Park, Hungary. *Acta Biol. Szeged.* 36: 27-42.
- Bagi I. (1995): A JATE Növénytani Tanszéke cönológiai és botanikai kutatásai a Kiskunsági Nemzeti Parkban, 1984-1995. In: Iványosi Szabó A. (szerk.): *Tudományos Kutatások a Kiskunsági Nemzeti Parkban*, Kecskemét, pp. 133-144.
- Bartha S. (2003): *A természetvédelmi kezeléseket megalapozó vegetációkutatásokról*. Kézirat, Vácraátót.
- Bartha S. (2004): Paradigmaváltás és módszertani forradalom a vegetáció vizsgálatában. *Magyar Tudomány* 2004: 12-26.

- Bartha S., Balogh L., Biró M., Bódis J., Csete S., Csiky J., Fráter E., Hayek Zs., Lájér K., Purger D. & Szigetvári Cs. (2006): Nyílt és záródó homokpusztagyepek társulási viszonyainak összehasonlítása a vácrátóti Tece-legelőn. In: Molnár E. (szerk.): *Kutatás, oktatás, értéktéremtés. A 80 éves Précsényi István köszöntése*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 111-132.
- Biró J. (1920): Az alföldi legelők rendezése a fásítással kapcsolatban. *Erdészeti Lapok* 59: 560-585.
- Biró M. (1998): A Duna-Tisza köze vegetációja a 18. században. Áttekintő térkép. Eredeti méretarány 1: 100 000. In: Molnár Zs. (szerk.) (2003): *A Kiskunság száraz homoki növényzete*. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, p. 30.
- Biró M. (2006): Történeti vegetációrekonstrukciók térképek botanikai tartalmának foltonkénti gazdagításával. *Tájökológiai Lapok* 4: 357-384.
- Biró M. & Molnár Zs. (1998): A Duna-Tisza köze homokbuckásainak tájtypusai, azok kiterjedése, növényzete és tájtörténete a 18. századtól. *Történeti Földrajzi Füzetek* 5: 1-34.
- Biró M., Papp O., Horváth F., Molnár Zs., Bagi I. & Czúcz B. (2006): Élőhelyváltozások az idő folyamán. In: Török K. & Fodor L. (szerk.): *A Nemzeti Biodiverzitás Monitorozás Eredményei I.* KvVM TVH, Budapest, pp. 51-66.
- Biró M. et al. (2000): A Duna-Tisza köze aktuális élőhelytérképe. Áttekintő ponttérkép. 1: 400 000. In: Molnár Zs. (szerk.) (2003): *A Kiskunság száraz homoki növényzete*. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, p. 36.
- Biró, M., Révész, A., Molnár, Zs., Horváth, F. & Czúcz, B. (2008): Regional habitat pattern of the Duna-Tisza köze in Hungary II. - The sand, the steppe and the riverine vegetation; degraded and ruined habitats. *Acta Bot. Hung.* 50 (in press).
- Biró M. & Vidéki R. (1999): *A tázlári mintaterület élőhelytérképezése*. D-T Map program jelentései, 29. mintaterület. Kiskunsági Nemzeti Park, Kecskemét, MTA ÖBKI, Vácrátót.
- Bodroγκözy, Gy. (1957): Die Vegetation der Weisspappel-Haine in dem Reservat "Emlékerdő" bei Szeged-Ásotthalom. *Acta Biol. Szeged.* 3: 127-143.
- Bodroγκözy, Gy. (1960a): Ökologische Verhältnisse der Standort-typen der Sandweiden von falschen Schafschingel (Potentillo-Festucetum pseudovinae danubiale) in Süd-Kiskunság. *Acta Biol. Szeged.* 5: 145-160.
- Bodroγκözy, Gy. (1960b): Phytozoölogische und bodenökologische Untersuchungen an den Sumpfwiesen im Süden des Gebietes Kiskunság (Klein Kumanien). *Acta Bot. Hung.* 6: 171-207.
- Bodroγκözy Gy. (1977): *A pannonicum halophyton társulásainak rendszere és synökológiája*. Kandidátusi értekezés. JATE, Szeged.
- Borbás V. (1879): *A főváros és környékének növényzete*. M. orvosok és természetvizsgálók 1879. évi vándorgyűlésére készített Budapest monográfiája. Egyetemi Nyomda, Budapest, pp. 117-294.
- Borbás V. (1886): *A magyar homokpuszták növényvilága, meg a homokkötés*. A szerző kiadása, Budapest.
- Borhidi, A. (1996): *Critical Revision of the Hungarian Plant Communities*. Janus Pannonius University, Pécs.
- Borhidi A. & Sánta A. (szerk.) (1999): *Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól*. A KÖM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 6. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Boros Á. (1915-1971): *Útinapló*. Tudománytörténeti Gyűjtemény, MTM Növénytar, Budapest.
- Boros Á. (1952): A Duna-Tisza köze növényföldrajza. *Földrajzi Értesítő* 1: 39-53.
- Böloni J., Kun A. & Molnár Zs. (szerk.) (2003): *Élőhely-ismereti útmutató 2.0 (mmÁ-NÉR)*. Kézirat, MTA ÖBKI, Vácrátót.
- Csecserits, A. & Rédei, T. (2001): Secondary succession on sandy old-fields in Hungary. *Appl. Veget. Sci.* 4: 63-74.
- Csete S. (1997): A *Gladiolus palustris* előfordulási viszonyai. *Kitabelia* 2: 224-324.

- Dévényi P. (1965): *Ökológiai és cönológiai tanulmányok Gödöllő környéki homoki gyeptársulásokban*. Doktori értekezés, JATE Szeged.
- Erdödi A. (1865): A magyar Alföld homokjának beerdősítése. *Erdészeti Lapok* 2: 330-339.
- Fekete, G. (1992): The holistic view of succession reconsidered. *Coenosis* 7: 21-29.
- Fekete, G., Kun, A. & Molnár, Zs. (1999): Floristic characteristics of the forest-steppe in the Duna-Tisza Interfluve. In: Kovács-Láng, E., Molnár, E., Kröel-Dulay, Gy. & Barabás, S. (eds.): *Long Term Ecological Research in the Kiskunság, Hungary*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 13-14.
- Fekete G., Molnár Zs. & Horváth F. (szerk.) (1997): *A magyarországi élőhelyek leírása és határozókönyve. A Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer*. Természettudományi Múzeum, Budapest.
- Fekete, G., Molnár, Zs., Kun, A. & Bottta-Dukát, Z. (2002a): On the structure of the Pannonian forest steppe: grasslands on sand. *Acta Zool. Hung.* 48: 137-152.
- Fekete G., Molnár Zs., Kun A., Somodi I. & Horváth F. (2008): Szárazgyepfajok a Duna-Tisza közén: 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., Kun A., Virágh K. & Botta-Dukát Z. (2002b): Záródó homokpusztagyep a Duna-Tisza közén: A *Festuca wagneri* gyepjei. In: Salamon-Albert É. (szerk.): *Magyar Botanikai Kutatások az ezredfordulón. Tanulmányok Borhidi Attila 70. születésnapja tiszteletére*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 381-414.
- Hargitai Z. (1940): Nagykőrös növényvilága. II. A homoki növényközösségek. *Bot. Közlem.* 37: 205-240.
- Hollós L. (1896): Kecskemét növényzete. In: Bagi L. (szerk.): *Kecskemét múltja és jelene*. Tóth L. Nyomdája, Kecskemét, pp. 77-147.
- Jakab, G., Sümegi, P. & Magyar, E. (2004): A new paleobotanical method for the description of Late Quaternary organic sediments (Mire-development and paleoclimatic records from S Hungary.) *Acta Geol. Hung.* 47: 1-37.
- Járai-Komlódi M. & Hably I. (1995): *Pannon Enciklopédia. Magyarország Növényvilága*. Dunakanyar 2000, Budapest.
- I. Katonai Felmérés 1783-84. Méretarány: 1: 28 800. Országos Hadtörténeti Múzeum Térképtára, Budapest.
- II. Katonai Felmérés 1861-64. Méretarány: 1: 28 800. Országos Hadtörténeti Múzeum Térképtára, Budapest.
- III. Katonai Felmérés 1883-84. Méretarány: 1: 25 000. Országos Hadtörténeti Múzeum Térképtára, Budapest.
- Kecskés F. (1984): *Az Újlengyel és Csévharaszt környékén található láprét- és homokgyep cönológiai vizsgálata*. Doktori értekezés.
- Kerner, A. (1863): *A Duna-menti országok növényvilága. A magyar Alföld és a Bihar-hegység*. In: Oroszi S. (szerk.) (2004): *Erdészettörténeti Közlemények* 62. Fordította: Madas L., Budapest.
- Kiss F. (1892): A Szeged-vidéki homokterület beerdősítéséről. *Erdészeti Lapok* 31: 279-299.
- Kiss F. (1944): Harc az elemi csapásokkal a Duna-Tisza közti homokterületen. *Erdészeti Lapok* 83: 1-108.
- Kovács, M. (1962): *Die Moorwiesen Ungarns*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Kun, A. (2001): Analysis of precipitation year-types and their regional frequency distributions in the Danube-Tisza Mid-region, Hungary. *Acta Bot. Hung.* 43: 175-187.
- Lakatos V. (1988): *Krónika a kun pusztákról*. Isis, Kecskemét.
- Lányi B. (1915): Csongrád megye flórájának előmunkálatai. *Magyar Botanikai Lapok* 13: 232-274.
- Lengyel G. (1915): A királyhalmi m. kir. külső erdészeti kísérleti állomás területe növényzetének ismertetése. *Erdészeti Kísérletek* 17: 50-73.

- Magyar P. (1933): A homokfásítás és növényzociológiai alapjai. *Erdészeti Kísérletek* 35: 139-227.
- Magyar P. (1961): *Alföldfásítás I-II*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Margóczy K., Urbán M. & Szabados B. (1998): „Csodarétek” a Dél-Kiskunságban. *Kitaibelia* 3: 275-278.
- Marosi S. & Somogyi S. (szerk.) (1990): *Magyarország kistájainak katasztere I-II*. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest.
- Máthé I. (1956): Vegetációtanulmányok a Nógrádi flórajárás területén, különös tekintettel rétjeinek, legelőinek ökológiai viszonyaira. *MTA Agrártud. Oszt. Közl.* 9: 1-56.
- Miháltz I. (1947): *A Duna-Tisza csatorna geológiai viszonyainak tanulmányozása*. „A Duna-Tisza csatorna” Egyetemi Nyomda, Budapest.
- Molnár, Zs., Bölöni, J., Biró, M. & Horváth, F. (2007): Distribution of Hungarian Habitats II.: Lowland habitats. *Acta Bot. Hung.* (submitted).
- Molnár Zs. (1998): Másodlagos löszpusztagyeppek fejlődése dél-tiszántúli felhagyott szántókon I. A fajkészlet. *Crisicum* 1: 84-99.
- Molnár Zs. (szerk.) (2003): *A Kiskunság száraz homoki növényzete*. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Molnár Zs. & Kun A. (szerk.) (2000): *Alföldi erdőössztyepp-maradványok Magyarországon*. WWF Füzetek 15. WWF Magyarország, Budapest.
- Petrás J. (1983): *A kiskőrösi Szücsi-erdő természetvédelmi területének phytocönológiai, környezetbiológiai feltárása*. Doktori értekezés, JATE, Szeged.
- Pócs T. (1954): A rákoskeresztúri „Akadémiai Erdő” vegetációja. *Bot. Közlem.* 45: 283-295.
- Polgár S. (1941): Győr megye flórája. *Bot. Közlem.* 38: 1-45.
- Rapaics R. (1916): A Hortobágy növényföldrajza. *Gazdasági Lapok* 88-89, 102-103, 115-116, 124-126.
- Rapaics R. (1925): A Nyírség növényföldrajza. *A Debreczeni Tisza István Tudományos Társaság Honismertető Bizottságának kiadványai* 1: 75-115, 195-201.
- Rapaics R. (1927): A szegedi és csongrádi sós és szikes talajok növénytársulásai. *Bot. Közlem.* 24: 12-29.
- Rédei K. (1987): A nagykőrösi erdők történetéből. *Orsz. Erd. Egyes. Erdészettört. Szakoszt. Közlem.* 13-14: 17-28.
- Roller K. (1955): Adatok a kunfehértói erdőzet termőhelyterképezéséhez. *Az Erdőmérnöki Főiskola Közleményei* 2: 13-53.
- Seregélyes T. & S. Csomós Á. (1990): *Természetvédelmi célú botanikai feltáró kutatások a Dabasi Turjános TT területén, 1978-1990*. Kézirat.
- Sümegei, P., Mucsi, M., Fényes, J. & Gulyás, S. (2005): First radiocarbon dates from the freshwater carbonates of the Danube-Tisza interfluvium. In: Hum, L., Gulyás, S. & Sümegei, P. (eds.): *Environmental Historical Studies from the Late Tertiary and Quaternary of Hungary*. University of Szeged, Szeged, pp. 103-118.
- Szabó J., Pásztor L. & Bakacsi Zs. (2005): Egy országos, átnézetes, térbeli talajinformációs rendszer kiépítésének igényei, lehetősége és lépései. *Agrokémia és Talajtan* 54: 41-58.
- Szandovics R. (1914): A Rákosvidéke flórájának főbb jellemvonásai. *Földr. Közlem.* 1: 23-45.
- Szujkó-Lacza, J. & Kováts, D. (szerk.) (1993): *The Flora of the Kiskunság National Park*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- Thaisz L. (1921): *Az alföldi gyepek fejlődéstörténete és azok minősítése gazdasági szempontból*. Pátria nyomda, Budapest.
- Tuzson J. (1914): A Magyar Alföld növényformációi. *Bot. Közlem.* 3: 1-7.
- Tuzson J. (1915): A Magyar Alföld növényföldrajzi tagolódása. *Mat. Természettud. Ért.* 33: 170-179.
- Vadas J. (1898): A futóhomok megkötéséről. *Erdészeti Lapok* 37: 8-36.
- Várallyay Gy. (1985): Magyarország 1: 100 000 méretarányú agrotopográfiai térképe. *Agrokémia és Talajtan* 34: 243-248.
- Vidéki R. (1995): *Kiskunsági borókás nyárasok természetvédelmi célú vizsgálata I*. Debrecen.

- Zólyomi B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: Pécsi M. (szerk.): *Budapest természeti képe*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 508-642.
- Zólyomi B. & Baksay L. (1950): *Kiskunhalas környékének terepbejárása*. Kézirat, Budapest.
- Zólyomi, B. & Fekete, G. (1994): The Pannonian loess steppe: differentiation in space and time. *Abstracta Botanica* 18: 29-41.
- Zsolt J. (1943): A szent-endrei sziget növénytakarója. *Index Horti Bot. Univ. Bpest.* 6: 1-16.

## Függelék

A Duna-Tisza közti zonális homoki sztyepprért karakteresebb fajainak listája Borbás (1886), Hargitai (1940), Kerner (1863), Lányi (1915), Lengyel (1915), Magyar (1933), Tuzson (1915), Zólyomi & Baksay (1950, kézirat) valamint Zsolt (1943) homoki sztyeppéken lejegyzett fajai alapján: *Achillea pannonica*, *A. nobilis*, *Adonis vernalis*, *Elymus hispidus*, *Allium flavum*, *Anthericum ramosum*, *Anthyllis vulneraria*, *Asperula cynanchica*, *Aster linosyris*, *Astragalus asper*, *A. austriacus*, *A. onobrychis*, *A. dasyanthus*, *A. exscapus*, *Betonica officinalis*, *Bothriochloa ischaemum*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Bromus inermis*, *Bulbocodium versicolor*, *Campanula bononiensis*, *C. sibirica*, *Carduus hamulosus*, *Carex caryophyllea*, *C. humilis*, *Centaurea sadleriana*, *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Chrysopogon gryllus*, *Crocus reticulatus*, *Dianthus ponde-derae*, *Dictamnus albus*, *Dorycnium germanicum*, *Falcaria vulgaris*, *Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Geranium sanguineum*, *Helianthemum ovatum*, *Helictotrichon pubescens*, *Herniaria incana*, *Hesperis tristis*, *Hieracium auriculoides*, *H. bauhinii*, *Hypochoeris maculata*, *Iris humilis*, *I. variegata*, *Jurinea mollis*, *Koeleria cristata*, *Lithospermum officinale*, *Medicago falcata*, *Melampyrum cristatum*, *Muscari botryoides*, *Orchis ustulata*, *Origanum vulgare*, *Peucedanum arenarium*, *P. cervaria*, *P. oreoselinum*, *Polygonatum odoratum*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Pulsatilla pratensis*, *Ranunculus illyricus*, *R. polyanthemus*, *Salvia austriaca*, *S. nemorosa*, *S. pratensis*, *Saxifraga bulbifera*, *Scabiosa canescens*, *Scorzonera purpurea*, *Sedum telephium subsp. maximum*, *Senecio integrifolius*, *S. jacobaea*, *Seseli varium*, *Spiranthes spiralis*, *Stachys recta*, *Stipa capillata*, *Teucrium montanum*, *Thalictrum minus*, *Thesium arvense*, *Th. linophyllum*, *Trifolium alpestre*, *T. montanum*, *Verbascum phoeniceum*, *Veronica austriaca*, *V. prostrata*, *Vinca herbacea*; egyes fajok esetében vélelmezzük, hogy vályog-sabb talajon látták: *Chamaecytisus austriacus*, *Coeloglossum viride*, *Crambe tatarica*, *Echium maculatum*, *Euphorbia glareosa*, *Inula germanica*, *I. oculus-christi*, *Iris pumila*, *Nonea pulla*, *Ornithogalum pyramidale*, *Rapistrum perenne*, *Silene longiflora*, *Sternbergia colchiciflora*, *Viola ambigua*.