

A Duna-Tisza köze fásszárú vegetációjának átalakulása a 18. század óta, különös tekintettel a száraz homokterületekre

BIRÓ MARIANNA

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, 2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4.
E-mail: mariann@botanika.hu

Összefoglalás

A TANULMÁNYBAN A 18. SZÁZADI ERDŐK ÉS CSERJÉSEK Duna-Tisza közti elterjedéséről és fajösszetételéről közlünk adatokat, melyeket összevetünk napjaink fásszárú vegetációjával, értékelve, elemezve a két időszak között eltelt 200 év tájökölógiai léptékű történeti eseményeit. A digitális térképi adatbázisokból származó területi adatokat és a történeti forrásokból idézett élőhelyleírásokat a teljes Duna-Tisza közére közöljük, de - főként a területszámításoknál - külön hangsúlyt fektetünk a hosszú távú ökológiai kutatások (KISKUN LTER) által vizsgált kiskunsági homokvidék területére is.

A homokvidék 18. századi erdősültsége tekintetében két részre osztható. Az északi részen nagy kiterjedésben voltak számottevő méretű és faállományú zártabb erdők, főleg homoki tölgyesek, a déli részen viszont az Őrjeg vízbefolyásolta erdőin kívül leginkább csak cserjések és nyílt, ligetes erdők fordultak elő. A kiskunsági homokvidéken található zárt erdők kiterjedése alig volt több mint 5700 ha, miközben a ligetes vegetáció megközelítette a 18 400 ha-t. A nyílt homoki vegetációmozaik dominálta magas homokbuckások felszínének így is csak mintegy 7-8%-át borította cserjés, ligetes vegetáció.

A 18. századból csupán egyetlen boróka adattal rendelkezünk. Az irodalmi adatok azt mutatják, hogy borókások a 19. században is elsősorban a kiskunsági homokvidék északi részén fordultak elő, a legtöbb buckáson a boróka helyett vegyes, galagonya, fehér nyár, sóskaborbolya uralta cserjések lehettek. A 19. század első felében a homokterületeken igen erős spontán cserjésedés indult meg, mely főként a magas, korábban nyílt felszínű homokbuckásokat érintette.

Kulcsszavak: boróka, erdősültség, élőhely-térképezés, élőhelytérkép rekonstrukció, nyílt homoki vegetáció, tájatalakulás

Bevezetés

Az elmúlt évtizedek vegetációdinamikai kutatásai jelentősen átalakították a száraz homoki vegetáció működéséről kialakult eddigi elképzeléseket, így jelentősen megváltozott például a száraz homoki szukcesszió irányának, az elsődleges és másodlagos szukcesszió viszonyának, az elsődleges homokkötés fő fajainak, valamint a borókásnyárasok szukcesszióban elfoglalt szerepének megítélése is (Bartha 2000, Bartha *et al.* 2006, Fekete 1992). Az eredendő beerdősültséggel kapcsolatos, közel egy évszázada tartó viták azonban a mai napig nem zárultak le (Bernátsky 1911, Borhidi 1998, Boros 1958, Debreczy 2000, Firtos 1975, Kiss 1911, Magyar 1961, Molnár 2007, Molnár & Kun 2000, Rapaics 1918, Soó 1929, Zólyomi 1946, 1952). Míg Borsy korábbi kutatásai (Borsy 1977, 1982) szerint a Kiskunság homokbuckásai a jégkorszak óta kétszer voltak természetes mozgásban (a mogyorókorban és a török hódoltság után), a legújabb eredmények azt valószínűsítik, hogy az elmúlt több ezer évben többször is volt homokmozgás. A Duna-Tisza köze több emeletes, enyhén humuszos talajai, eltemetett homokrétegei és a Csengele mellett folytatott fotolumineszcencia vizsgálatok eredményei már régóta tartó - többször elég intenzív - homokmozgásra és ebből következően alacsony erdősültségre utalnak (Jakab *et al.* 2004, Lóki *et al.* 1995, Sipos & Kiss 2006). Bár a buckások erdősültségéről közvetlen adatokkal nem rendelkezünk, mivel feltételezhetően a holocén során nem volt sohasem teljesen erdősült a táj, a homokbuckások gyepeinek legalább egy része kontinuus lehet a későglaciális és a boreális klimatikus sztyeppjeivel (Jakab *et al.* 2004, Molnár 2007, Sümegi 2005). A homokmozgások miatt feltételezhető a homoki gyepek állandó, folyamatos átrendeződése is, melyhez való, évezredek során kialakult alkalmazkodásukat tükrözi jó regenerálódó képességük és a szukcesszióban betöltött elsődleges szerepük. Különösen fontos történeti háttéradatok ezek a Kiskunságban folyó hosszú távú ökológiai kutatásokban (KISKUN LTER), melyek a tájhasználatváltozás, az abiotikus tényezők és a klímaváltozás homoki gyepekre tett hatásait vizsgálják (Csecserits & Rédei 2001, Fekete *et al.* 1999, 2002, Halassy 2001, Kertész 2002, Kovács-Láng 2006, Kovács-Láng *et al.* 1998, 1999, 2000a,b, 2008).

A Duna-Tisza közti táj élőhelymintázatának változásai, természetközeli élőhelyekben való elszegényedése és fokozatos kultúrterületté válása a 18. század utolsó harmadától követhető nyomon, mivel az ekkor készült I. Katonai Felméréshez hasonló, egész tájat átfogó, igen részletes (méretarány 1:28 800) térkép ennél korábbról nem áll rendelkezésünkre. Ebből a térképből leolvasható információk azonban már nem a természetes állapotot tükrözik. A török hódoltság utánra elnéptelenedett, pusztásodott, de előtte évezredek óta lakott tájról nem tudjuk mennyi parlagterülete volt, hol voltak a török hódoltság előtti erdők, cserjések és szántóterületek. Jelenlegi tudásunk szerint nem dönthető el az sem, hogy a buckások 19. századi cserjésedése egy spontán szukcessziós folyamat vagy egy korábban létező, visszaszorított fászszerű vegetáció felújulási folyamata-e. Vizsgálatunk célja, hogy feltárja a 18. századi erdők és cserjések

kiterjedését, pontos lokalitásaikat és fajösszetételüket. A korabeli forrásokból, illetve digitális térképi adatbázisokból származó adatokat összevetjük napjaink fásszárú vegetációjával, értékelve, elemezve a két időszak között eltelt 200 év tájökológiai léptékű történeti eseményeit.

Anyag és módszer

A tanulmányban egyrészt a teljes Duna-Tisza közét (1,4 millió ha; Váctól-Szege dig, D-TMap mintaterület, Biró *et al.* 2006), másrészt a kiskunsági hosszú távú ökológiai kutatások (KISKUN LTER, Kovács-Láng *et al.* 2008) által értelmezett, ún. „kiskunsági homokvidék” (728 000 ha) területét vizsgáltuk (ld. 1. ábra). Ez a kutatásokhoz lehatárolt terület a Duna-Tisza köze központi, döntően homoktalajok által borított részét fedi le, és közelítően egyezik a földrajzi Duna-Tisza közű Homokhátság területével.

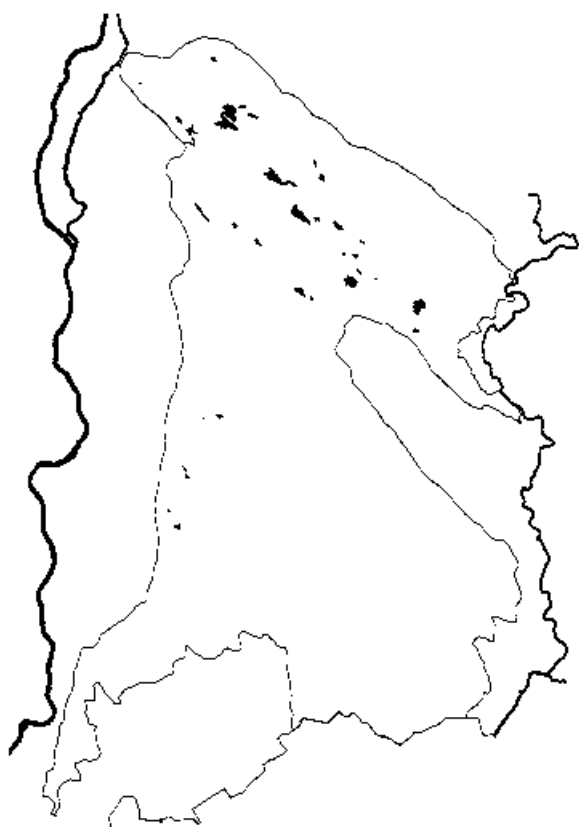
A Duna-Tisza köze erdősültségére és a száraz homoki élőhelyekre vonatkozó múltbeli adatokat a 18. század végi vegetáció térképi rekonstrukciójával (Biró 1998) állítottuk elő (a módszerek leírását részletesen lásd Biró & Molnár 1998). Az I. Katonai Felmérés (1783-84) alapján, 1:100 000-es méretarányban elkészült rekonstruált térkép táj- és élőhelytípusainak digitalizálását és területszámításait ArcView 3.3. alatt végeztük el (Biró 2006). Az értelmezéshez 18-19. századi forrásmunkákból gyűjtöttünk információkat (elsősorban település-statisztikai összeírások, útinaplók, az 1783-as ország-leírás, további katonai felmérések, számos 18-19. századi kéziratot térkép, korai mező- és erdőgazdálkodási tanulmányok és cikkek, talajtani és természetföldrajzi, valamint vízügyi és néprajzi munkák; a teljes bibliográfiát lásd Biró 2006). A jelenlegi fásszárú vegetációra és a homoki élőhelyekre vonatkozó kvantitatív adatok a Duna-Tisza köze élőhelytérképéből (Biró *et al.* 2000, 2005) származnak (a térkép készítésének módszerét lásd Biró *et al.* 2006).

Eredmények és megvitatásuk

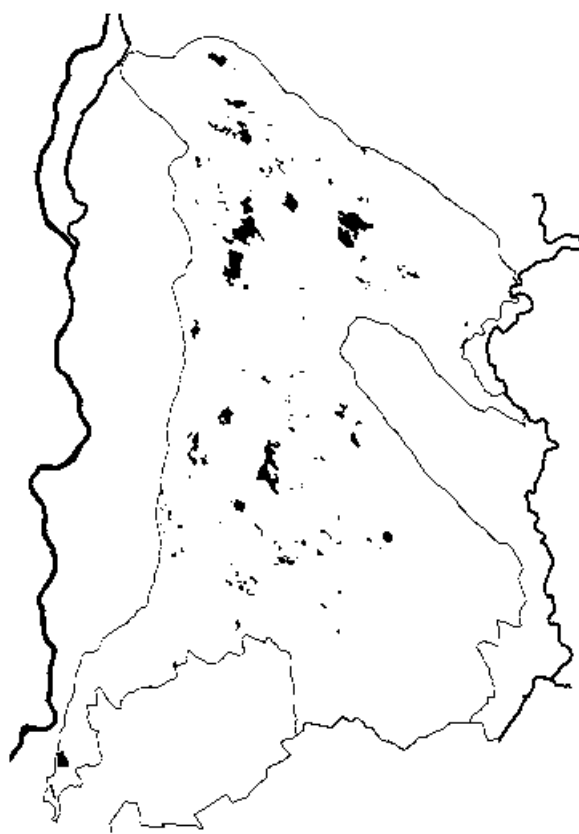
A 18. SZÁZADI FÁSSZÁRÚ VEGETÁCIÓ JELLEMZÉSE

A 18. századi források és térképek szerint a kiskunsági homokvidék területét többnyire teljesen fátlan élőhelyek borították. A hátsági területeket birtokló hat kiskun mezőváros és 27 hátsági néptelen pusztá 18. századi összeírásában összesen ötnek volt erdeje vagy valamilyen kisebb ligete (Mizse, Lajos, Bene, Fejértó, Szabadszállás) (Bedekovich 1799). A következő 24 kun pusztá és 5 település határában nem volt semmilyen, említésre méltó fásszárú vegetáció: Ágasegyháza, Átokháza, Balota, Bodoglár, Tsólyos, Dorosma, Félegyháza, Ferenczszállása, Fülöpszállás, Füzes, Galambos, Halas, Jakabszállása, Kerek-egyháza, Kígyós, Kis Balás, Kisszállás, Kotsér, Majsa, Mérges, Mórítz-gátja, Orgovány, Páka, Pálos, Szank, Szent László, Tajó, Ülés, Zsana (Bedekovich 1799 alapján).

Zárt erdők a teljes Duna-Tisza közén összesen 29 600 ha-t foglaltak el, melynek legnagyobb része a Duna-mentén volt (23 400 ha puha- és keményfás ligeterdő). A kiskunsági homokvidéken összesen mintegy 5790 ha zártabb erdő lehetett (1. ábra), a korabeli leírások alapján főként zárt homoki tölgyesek és gyöngyvirágos tölgyesek, kis kiterjedésben égeres vagy kőrises láperdők és lápperemi keményfás ligeterdők (1. táblázat). Az erdősültség tájszintű aránya a kiskunsági homokvidéken belül (a ligetes, cserjés vegetáció nélkül) mindössze 0,8% volt (728 000 ha területen 5790 ha erdő), s ez a két folyó közti teljes nagytájra nézve sem növekedett 2,2% fölé (1,4 millió ha területen kb. 29 600 ha fásszárú vegetáció).



1. ábra.
Zárt erdők kiterjedése a kiskunsági homokvidéken 1783-ban.



2. ábra.
Ligetes erdők és cserjések kiterjedése a kiskunsági homokvidéken 1783-ban.

A kiskunsági homokvidéket egy képzeletbeli Orgovány-Jakabszállás vonallal egy északi és egy déli részre osztottuk. A két rész erdősültsége feltűnően különbözik: az északi részen nagy kiterjedésben voltak erdőfoltok, számottevő méretű és faállományú zártabb erdők, főleg homoki tölgyesek (kb. 5460 ha). Ezzel szemben a déli részen nagyon kevés zárt erdő volt, mindössze 330 ha (főként lápperemi keményfás ligeterdő és láperdő). Ez 1,6% erdősültséget jelent az északi, és 0,08%-ot a déli részre nézve (1. táblázat). Míg az északi részen a fásszárú vegetáció (zárt és nyílt erdők, cserjések és ligetek) összterülete 16 360 ha, az ettől délre eső részen ugyanez csupán 7820 ha. A legdélebbi rész szinte teljesen fátlan (a Szeged és Baja melletti ültetett erdők már nem esnek a kiskunsági homokvidék területére). A legdélebbi részeken, egy képzelet-

beli Kistelek-Jánoshalma vonaltól az országhatárig már cserjések sem voltak (kivéve a Vaskút környéki ligetes tölgyeseket, Mindszenty 1831). A térkép információját támasztja alá Szeged környékének későbbi leírása is: „Az olyan helyeken, mint Szegednek környéke, ahol nemcsak semmi erdők nincsenek, hanem több mérföldeken át el lehet menni, mégsem lát tsak egyetlen fát is az ember...” (Vedres 1825).

Élőhely	1783 HV (ha)	1783 HV-É (ha)	1783 HV-D (ha)	2000 HV (ha)	2000 HV-É (ha)	2000 HV-D (ha)
Zárt homoki erdők	5230	5230	0	3160	1410	1750
Zárt vízbefolyásolt erdők	560	230	330	690	420	270
Zárt erdők összesen	5790	5460	330	3850	1830	2020
Homoki cserjés, ligetes élőhelyek	17 020	10 760	6260	4500	1220	3280
Vízbefolyásolt cserjés vagy ligetes élőhelyek	1370	140	1230	3670	1850	1820
Cserjés vagy ligetes élőhelyek összesen	18 390	10 900	7490	8170	3070	5100
Fásszáru természetközeli élőhelyek összesen	24 180	16 360	7820	12 020	4900	7170
Nyílt homoki gyepek	190 890	106 870	84 020	10 600	3700	6900
Teljes terület	728 000	330 000	398 000	728 000	330 000	398 000

I. táblázat. Zárt és ligetes erdők kiterjedése a kiskunsági homokvidéken a 18. században és napjainkban. Az adatok forrása a Duna-Tisza köze vegetációja a 18. században (Bíró 1998) és a Duna-Tisza köze élőhelyterképe (Bíró et al. 2005).

Az oszlopok jelentése: 1783-HV: A felsorolt élőhelyek kiterjedése 1783-ban a kiskunsági homokvidék teljes területén hektárban.
1783-HV-É és 1783-HV-D: ugyanez a homokvidék északi és déli részén;
2000-HV: A felsorolt élőhelyek kiterjedése 2000-ben a kiskunsági homokvidék teljes területén hektárban.
2000-HV-É és 2000-HV-D: ugyanez a homokvidék északi és déli részén.

A zártabb hátsági erdők 18. századi fafajösszetételéről nagyon keveset tudunk. Az Országleírás adatai, összeírások és Kitaibel útinaplója szerint a megemlített erdőket a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) dominálta, helyenként mezei szillel (*Ulmus minor*) és nyírral (*Betula pendula*), de a későbbi flóraművek számos elegyfajt is említenek, pl. vadvadkörte, nyár, nyír, galagonya, kányabangita, kecskerágó, kőris; a Talfája-erdőben a tatárjuhar elég gyakori; a Nyíri-erdőben, de különösen a Szikrában pedig temérdek a mogoró, a kökény és a galagonya (Hargitai 1940, Hollós 1896, Kitaibel 1800). Az 1783-as Országleírás Lajosmizsénél „magas törzsű tölgyerdő”-t említ. Ez utóbbi Bedekovich összeírásában is megtalálható: „jó tölgyes erdeje Lajosi tölgyes néven neveztetik” (Bedekovich 1799). A „Kis- és Nagy-Talfája erdő zömmel fiatal tölgyből áll, de van néhány idősebb törzs is”, a Kis- és Nagy-Nyír erdők „magas növésű tölgyerdők” (Országleírás 1783). Több erdő bőséges cserjeszinttel rendelkezett, így az említett Lajosi tölgyes, amely „sok fiatal fákkal és cserjékkel átszőtt” (Országleírás 1783), vagy máshol: „a Beriner-kocsmánál (a jelenlegi Ladánybene és Lajosmizse között) az erdő részben

magas, részben középtörzsű, cserjékkel elegyes, csak az utakon járható” (Országleírás 1783). Valószínűleg ugyanerről az erdőről írják: „Bene, holott egy alkalmas erdő találtatik...” (Bedekovich 1799). A Kőrösi-kocsmánál lévő erdő (Nagykőrösi-erdő) „részben magas, részben középtörzsű, bozotos”, ugyanitt „a tölgyerdő sok fiatal fákkal és cserjékkel átszőtt” (Országleírás 1783). A nagykőrösi erdőben még 1934-ben is 25 db, több mint 500 éves ősfá állt (valószínűleg kocsányos tölgy) (Hargitai 1940). Inárctsnál: „tölgyerdők, de homokbuckákkal szabdalva” (valószínűleg a Pótharaszti erdő, Országleírás 1783). Gyón, Hartván, Kakucs határában közepméretű tölgyeseket, Cegléden kis tölgyerdőt, Felső-Dabason és Orkénynél pici erdőcskét, Szent György (Tatárszentgyörgy) és Peszér között közepes méretű, ritkás tölgyest, a Peszéri fogadónál pedig közepes méretű tölgyest említenek a 18. század végén (Országleírás 1783). A térképek és az írásos adatok alapján megállapítható, hogy homoki tölgyesek a hátságon csak a Tiszaalpár-Kecskemét-Kunadacs vonaltól északra fordultak elő, leginkább a Pilis-Alpári homokhát Monortól Tiszaalpárig húzódó kb. 25 km széles sávjában (Pusztavacs, Örkény, Nagykörös, Szikra - számításaink szerint legalább 5000 ha kiterjedésben). Néhány erdőben a nyír is jellemző volt, pl. Mizsének „szép nyírjes erdeje van” (Bedekovich 1799). A nyírt a Kis- és az Öreg-Talfája erdőből Kitaibel is közli. Későbbi források még a Nyíri-erdőből, a Nagykőrösi-erdőből, Pusztapeszérrel és Ócsa környékéről említik (Bernátsky 1911, Boros 1952, Hargitai 1940).

A 18. században az erdők számottevő része a maihoz képest nyíltabb, ligetes állományú volt. A cserjések, valamint a nyílt erdők és ligetek kiterjedése a teljes Duna-Tisza közén meghaladta a 26 000 ha-t, amelyből a kiskunsági homokvidékre közel 18 400 ha esett (2. ábra). Míg a nyíltabb vegetációjú buckásokon lévő spontán cserjések és nyílt homoki erdők kiterjedését 9300 ha körül becsüljük, a homoki sztyepprétek dominálta, sík vagy alacsonyabb buckás tájon is hasonló kiterjedésben (kb. 9000 ha) voltak nyíltabb fásszárú állományok, ligetek és cserjések. Ligetes erdők és cserjések a hátságon a Kistelek-Jánoshalma vonaltól észak felé az egész tájban előfordulnak, számos buckáson és buckaközi medencében megtalálhatók. Kelet felé foltjaik nagysága csökken. A 18. század végén a magasabb homokbuckások felszínének mintegy 90%-át fátlan homoki vegetációmozaik, főként nyílt homoki gyepek borították, és a cserjés, ligetes homoki növényzet aránya itt hozzávetőleg csak mintegy 7-8% volt („Festuca-formáció”, lásd Biró & Molnár 1998; 66 680 ha-ból 4910 ha cserjés, ligetes). A cserjések, ligetek aránya az alacsonyabb, de szintén nyílt homoki vegetációval borított buckákon jóval kisebb, csupán 3-4% volt („Stipa-formáció”, lásd Biró & Molnár 1998; 133 500 ha-ból 4370 ha cserjés, ligetes). Összességében a Duna-Tisza közti hátság homokbuckásainak cserjésedése mintegy 4-5%-ra volt tehető (200 170 ha száraz homoki növényzetből 9280 ha cserjés-ligetes és 190 890 ha fátlan).

A buckásokon lévő cserjés, ligetes állományok fajösszetételéről kevés és bizonytalan 18. századi adatunk van, ezért főként a termőhely (homokbuckás), a ligetesség és a későbbi fafajok említése alapján feltételezhető, hogy zömmel nyárligetes, sósaborbolyás, galagonyás vagy kökényes bozótok, cserjések lehettek, esetenként tölgygel, mint

pl. a Bócsai-buckás déli részén: „a Bócsai fogadónál tölgyerdők vannak, azok nagyon ritkásak. A tölgyfák a buckás szélén szétszórva zömmel magányosan állnak, csak a fogadónál van egy darab, ami sűrűbb” (Országleírás 1783). A Bócsai-buckás belsejében lévő cserjésről viszont már csak ennyit tudunk meg: „a homokbuckásban bozótos, és elszórtan néhány másik helyen” (Országleírás 1783). A keceli homokbuckákon lévő Polgárdi-erdőről így írnak: „A Pogardi erdő a Kecel felé menő úton van, magas törzsű, ritkás erdőcske” (Országleírás 1783). Az erdőt később Menyhárt így említi: „A szép tölgyesek, melyek Kecel környékén oly otthonosan tenyésznek, talán csak romjai azon szép erdőkoszorúnak, mely azelőtt ezen vidékek féktelenül kavargó homokját megkötötte.” (Menyhárt 1887). Vadkertnél hasonlóan magas törzsű, de nyílt tölgyes lehetett (Országleírás 1783). Több forrás által is említett fehér vagy szürke nyár előfordulás volt a Halas melletti Kunfehértónál: „Nyár és galagonya fából való erdőcske” (Bedekovich 1799), „Halas határában a Fejértó és Kötöny területeken mintegy 500 db nyárfa létezéséről tétetik említés” (1756 in Kiss 1901), „a fehértói nyár és galagonya fából álló erdő, amely 15 esztendő óta rendszeren 100 és több ölfát adott ki esztendőnként...” (1861 in Roller 1955). A Kecskemét környéki buckások erdőinek és cserjéseinek fajösszetétele Hollós későbbi flóraműve alapján rekonstruálható, aki a 19. század végéről ezt írja: „A homokbuckás erdőket javarészt fekete és fehérsnyárfa képezi, közben a *Populus tremula* és a *P. canescens* is.”, továbbá „Nyárfa erdő szigetecskék... a homokbuckák közt mindenfelé, kissé kötött talajon galagonya, zanót, sóska, kökény, cseplesz meggy és borovicska.” (Hollós 1896).

A 18. századból a Duna-Tisza közére vonatkozóan csupán egyetlen boróka adattal rendelkezünk, a Szabadszállási-buckákról: „a homokok közén imitt-amott nyárfák és fenyőmagot termő gyalog fenyő bokrok nevedtek” (Bedekovich 1799). Ugyanezen a buckáson járt később Kitaibel is, de nem írja le a borókat: „Szabadszállásnál a buckákon néhány fa” (Kitaibel 1800). Az Országleírás sehol sem tesz borókaról említést a Duna-Tisza közén. Bár Kitaibel sokfelé látott homokbuckásokat, pl. Pesti-sík, Pest és Kecskemét között, Bugac, Szabadszállás, Izsák, Illanacs, a borókat csak Zebegénynél és a Deliblaton jegyezte fel. A homokhátsági borókások adatai mind későbbiek, és Hollós szerint - a bugaci előfordulást kivéve - Kecskemét környékén nem is túl jelentősek: „A boróka szórányosan az egész vidék erdeiben előfordul, de legnagyobb mennyiségben a legtipikusabb pusztán, Bugacson, a Siványos szélein található, hol egész berekformációt alkot a *Berberis*-sel.” (Hollós 1896). Ugyanerről 1896-ban így ír ifj. Bagi László: „...be van növe nyár és nyírfa bokorral, helyenként borovicskával, itt-ott füvel, gilitzetűsökkal, kutyatejjel, betyárvirággal...” (Bagi 1896). A hátság északi részén utazó Kerner (Pestől Kecskemétiig) viszont jóval több borókást láthatott, melynek ezért nagyobb jelentőséget tulajdonít. „Elgondolhatatlan bujasággal nő a borókás a laza, fehér homokon, és sokszor áthatolhatatlan sűrűséggé zárul, amelyből egyes törzsek másfél ölnél magasabbra, faalakúan kiemelkednek.”, „egyes bokrok hol magukban állnak, hol sövényyszerűen sorakoznak egymás után, hol pedig sűrű záródású, nagy tömegű növényzetként áthatolhatatlan bozóttá válnak.” (Kerner 1863). Az 1860-as évek katonai felmérését áttanul-

mányozva a teljes táj területén összesen még csak két helyen szerepel földrajzi névben boróka, mindkettő Tatárszentgyörgynél (Borovicska-hegy, Borovi-hegy).

A hátsági területeken főként Halas és Harka környékén voltak jellemzőek a nagy buckaközi medencék rétjein elszórt magányos fák, melyek későbbi források és tereptapasztalataink szerint főként kocsányos tölgyek és fehér vagy szürke nyárok lehettek. Nagy tölgymatuzsálemeket említettek Szabadka, Kunfehértó környékéről (Kiss 1901), de több száz éves, szabadállásban nőtt tölgyek jelenleg is találhatóak még pl. Harka és Zsana határában a buckások közötti síkabb területeken. A Nagykőrös és Kecskemét környéki, szántókkal mozaikoló sztyepptájban az I. Katonai Felmérésen látható magányos fák és kisebb-nagyobb facsoportok természetessége kérdéses, mivel a jó termőképeségű vidékre már a tanyásodás korai időszakában kitelepült lakosok Mária Terézia erdőrendtartása (1769) értelmében faültetésre voltak kötelezve.

Zártabb láperdők a homokvidék északi részén leginkább csak Ócsa és Dabas környékén fordultak elő, összesen mintegy 230 ha kiterjedésben. Ugyanitt további 140 ha kevésbé zárt láperdőt vagy cserjés lapterületet is találtunk. Ezzel szemben a déli részen, mintegy 1560 ha láperdő, lapperemi keményfás ligeterdő vagy üde cserjés volt, amely leginkább az Őrjeg területére koncentrált (ebből kb. 330 ha nevezhető zárt erdőnek). Összefoglalva, a kiskunsági homokvidék területére mintegy 1930 ha vízbefolyásolta fásszárú élőhely esett, és további kb. 500 ha hasonló vegetáció volt még a homokvidék és a Duna-mente közötti lapterületeken is.

A Turjánvidék néhány égeres és kőrises láperdő foltja Dabasnál és Ócsánál került megemlítésre: „*Sári mögött van egy mocsárban egy égeres*” „*Ócsánál égeres mocsár-erdő van.*” (Országleírás 1783). Égeres vagy kőrises láperdők, és füzesek lehettek az Őrjegen a Vádéi-erdő, az Alsó- és Felső Csengettyű, a Kerök-erdő, melyek a nagy kiterjedésű lápok szigetein fordultak elő (Molnár & Biró 2001). A láp Kecelhez tartozó részéről szóló leírások keményfás erdőkre is utalnak: „...*az Tölgy vagy is makk termő fát ágassoknak, épülettyeiknek hogy vágassák ...*” (1734, Kecel helység Patasics Gábor Kalocsai érsek által kiadott telepítő leveléből in Bárány 1997). A Szilas-erdőről a következőt írják: „*Kecel fele egy kis égeres mocsár-erdő van*” (Országleírás 1783). A 18-19. századi térképek szerint az erekben, mocsarakban számtalan kisebb liget és „erdős palé” húzódott (Molnár & Biró 2001). Kőrises láperdő volt pl. a Hajós melletti Morcsi-erdő: „*Majd végre a Morcsi erdő kőrifái, Staphylea pinnata, Rhamnus frangula, Salix cinerea cserjékkel, Pulmonaria mollis, Lathyrus palustris, Peucedanum palustre és cervaria.*” (Menyhárt 1887). Boros később így jellemzi az erdőt: „*Menyhárt művéből tudjuk, hogy a keceli Berek-erdőhöz igen hasonló volt a császártöltési Morcsai-erdő, mely szintén Fraxinetum volt. Ma az erdő teljesen ki van pusztulva s vegetációja is teljesen átformálódott*” (Boros 1936). Üdőbb kutyabengés, kányabangítás, kökényes cserjések övezték a Kullér kőrises erdőt is (Kitaibel 1800).

A Duna árterületein elsősorban puha- és keményfás ligeterdők képeztek nagyobb erdőterületeket (29 500 ha). Arra nézve nincsenek térképi adataink, hogy az ártéri erdők hanyadrésze volt puhafás, és mennyi a keményfás, sok helyen jellemző azonban

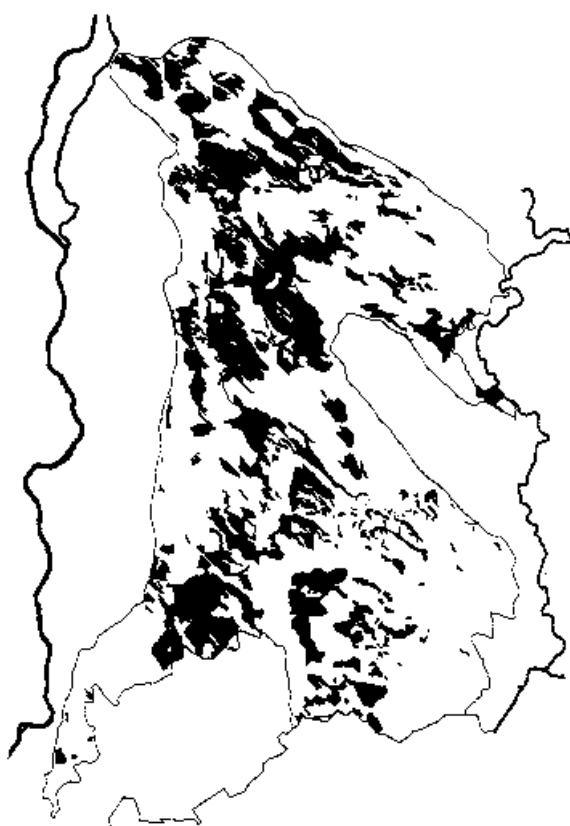
az ártéri erdők és cserjések ligetes megjelenése, pl. „*Harta határa a folyó mellett szép berkekkel van borítva*” (Bél 1730). A Duna-mentén északról dél felé nőtt az erdősültség. Legtöbb és legnagyobb zárt erdő folt a Mohácsi-szigeten fordult elő, ezek ligetes állományokkal, fáslegelőkkel, fáskaszálókkal mozaikoltak (ez utóbbi kiterjedése a teljes Duna-mentén kb. 11 500 ha volt). A Kalocsai-Sárköz Érsekcsanádtól Dunapatajig húzódó dunamenti alacsonyártéri része alapvetően ártéri keményfás erdők irtásaiból alakult ki. Az idős erdők kivágását a fák kérgeléssel való kiszáritása vagy égetése után végezték (Andrásfalvy 2007). „...*az erdőkben nagy pusztításokat okoznak, nem csak a lágy fákat vagdalják, hanem a makktermő tölgy fákat is égetik és szárazsúlyák és magoknak is kaszálókat irtogatnak...vagy vannak olyanok, akik szarvasmarháikat, lovaikat és sertvéseiket pásztor nélkül szabadon legeltetik*” (1794, PL. IV. 165. Érsekcsanád 126. f. in Bárth 1974). A táj már a 18. században is alapvetően csak irtásrétekből, erdőfoltokból, ligetektől, fáskaszálókból, ártéri kertekből (gyümölcsösök, kertek hagyásfákkal és természetes kerítésekkel) és irtványfalvakból állt: „...*sűrű fatörzsök, gyökerek és a kaszálókon még most is hol ritkábban, hol sűrűbben mutatkozó élőfák...*” (1858 in Bárth 1969). Ezzel szemben a Tisza-mentén – Szolnoktól délre – Töserdő kivételével zárt erdők nem fordultak elő, a leírások szerint csak elszórt fűzek és csoportjaik voltak jelen a tájban (Biró & Molnár 2008, Kitaibel 1800, Molnár 2007, Országleírás 1873, 1768 in Wellmann 1967). Összesített területük a Tisza Szolnoktól Szegedig tartó jobb partján a 800 ha-t sem érte el.

JELENKORI VONATKOZÁSOK, A VEGETÁCIÓ ÁTALAKULÁSA

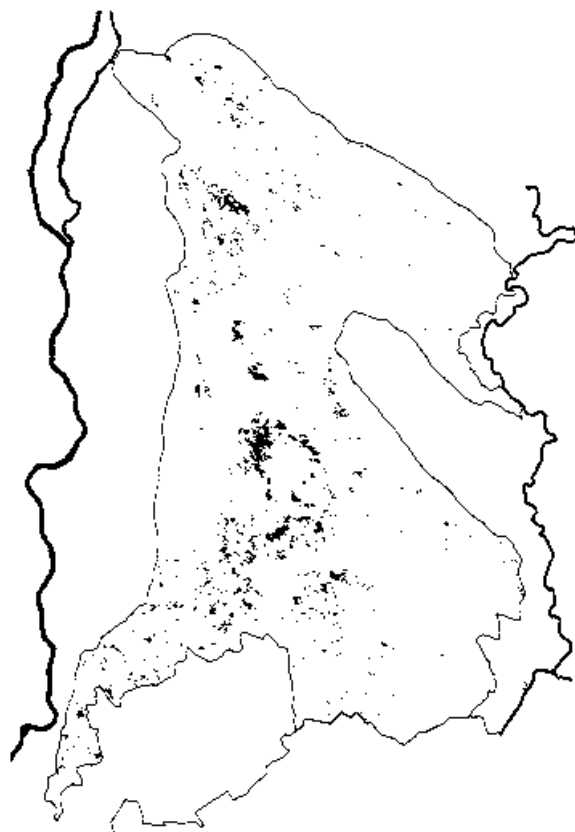
A száraz homoki vegetáció átalakulása

Míg a 18. században a kiskunsági homokvidék fásszárú növényzettel borított területének összkiterjedése közel 24 200 ha volt, a 20. század végére ez mintegy 12 000 ha-ra csökkent. A felére való csökkenés azonban a látszólagosnál nagyobb változást takar, mivel a jelenlegi természetközeli fásszárú vegetáció már csak néhány helyen fed térben át a 18. századival. A legtöbb homoki tölgyes és kis kiterjedésű liget már teljesen eltűnt, nagyon sok azonban az olyan spontán cserjés, mely a 19. században jött létre és csak azóta folytonos. Szembetűnő például, hogy a 19. század közepére a buckásokon lévő spontán cserjések aránya igen nagy mértékben megnövekedett. Ez még a nyílt, futóhomok-feluszíneken gazdag, magas buckásokon is megfigyelhető (pl. Majsa, Alsószállás). Leginkább feltűnő az, hogy kivétel nélkül, minden egyes homokbuckáson igen intenzívvé vált a cserjésedés, még azokon is, amelyeken a 80 évvel korábbi térképezés (1783) szerint nem volt semmilyen feltűnő fásszárú növényközösség. Ilyenek voltak a Soltszentimrei-, a Tabdi, a Halas-Kéleshalmi-, a Fülöpházi-, a Kisizsáki-, a Ballószög-Kerekegyházi-, a Gyóni-, a Pusztamérgesi-, a Kígyósi-, az Öttömösi-, a Ruzsai-, az Ásotthalmi- és a Tompai-buckások. Csupán egy-egy kisebb facsoportot jeleztek 1783-ban a 19. század közepére szintén becserjésedett Illanosi-, Zsanai-, Bugaci-, Tázlári-, Orgoványi-, Pirtói-, Köncsögi-, Csemői- Csévharaszi- és Szanki-buckásokról.

A 18. században a kiskunsági homokvidék természetközeli nyílt homoki élőhelyei cserjéseikkel és ligeteikkel együtt még meghaladták a 200 000 ha kiterjedést (3. ábra) (190 890 ha fátlan nyílt homoki gyep és 9280 ha ligetes vegetáció nyílt homoki vegetációmozaikban). Jelenleg ugyanezek az élőhelyek már csak mintegy 15 000 ha-t borítanak a területen (4. ábra) (a jobb természetességű és az enyhén zavart vagy degradált, de nem másodlagos nyílt homoki gyepek kb. 10 600 ha, továbbá cserjéseik, kb. 4500 ha). Eszerint eltűnt a száraz homoki vegetáció mintegy 93%-a. Ugyanezen a területen a fátlan nyílt homoki gyepek területe az elmúlt két évszázadban közel 191 000 ha-ról 10 600 ha-ra csökkent le, mely a fátlan nyílt homoki gyepek 94%-ának megszűnését jelenti.



3. ábra. Nyílt homoki vegetációmozaik kiterjedése (a hozzá kötődő cserjésekkel és ligetes erdőkkel) a kiskunsági homokvidéken 1783-ban.



4. ábra. Nyílt homoki gyepek és cserjéseik kiterjedése a kiskunsági homokvidéken 2000-ben.

Mind a fás, mind a fátlan száraz homoki növényzet elmúlt két évszázadban lezajlott igen nagy mértékű pusztulását a mozgó homok megfékezésére irányuló törekvések okozták (a homokfásítás, illetve az ennek érdekében végrehajtott fafajcserére sok cserjésedő buckást és homoki erdőt is érintett). A huszadik század végére a becsléseink szerint több, mint 100 ezer hektár száraz homoki gyep, természetközeli erdő és cserjés vált nemesnyárássá, erdei és fekete fenyő ültetvénné vagy akácossá a kiskunsági homokvidék területén. Ezzel egyidejűleg a fásítás alá nem került buckásokon is megállt a homokmozgás. A korábbi legeltetés, taposás, tiprás elmaradása és a szél megfékezése a homoki gyepek cserjésedésének folyamatát jelentős mértékben gyorsította (Biró 2003, Biró & Molnár 1998). A korábban külterjes módon legelte-

tett, s emiatt még 1949-ben is többé-kevésbé mozgó futóhomokbuckák kiterjedése az 1950-es években még közelítőleg 7000 ha volt (Babos 1949). Összehasonlításképpen, a 18-19. század fordulóján Pest-Pilis-Solt-Kiskun vármegyében összesen mintegy 150 ezer ha volt a homoksivány kiterjedése (Kiss 1911). Részben a 19-20. század homokkötési munkálatainak közvetett következménye, részben pedig a ma is zajló erdősítés eredménye, hogy jelenleg a homokterületek leginkább a tájidegen fajokkal való spontán beerdősülés és a faültetvényé alakítás által pusztulnak. Mindenképpen figyelemreméltó, hogy az 1980-as évek közepe és 2000 között így elpusztult száraz homoki gyepek a kiskunsági homokvidéken kb. 1400 ha-t tettek ki (vö. Biró *et al.* 2008). Ez a természetközeli és zavart homoki gyepek kb. 8%-os közelmúltbeli területcsökkenését jelentette.

A homoki tölgyesek átalakulása

A homoki erdők közül jelenleg a legnagyobb veszélynek a homoki erdőssztyepptölgyesek vannak kitéve. A regionális talajvízszint-süllyedés következtében meggyengült tölgyállományokba nagy erővel terjed az akác. Ez az ismert és sokat kutatott Nagykőrösi-erdőn kívüli többi homoki tölgyesre is jellemző, szinte minden hektár megfertőződött már akáccal (Molnár & Varga 2006). A lombkoronaszint lassú lecserélődése után előrejelezhető az igen értékes aljnövényzet pusztulása is. Az akác erőltetett terjedésére már Boros és Hargitai is felhívja a figyelmet; Hargitai statisztikája alapján a Nagykőrösi-erdőben az akácok kiterjedése már 1940-ben elérte a 19%-ot (Biró 2006, Boros 1935, Hargitai 1940.) „Az erdőket az elakácosodás, az akáccal való felújítás forgatja ki természetes képéből” - írja Boros 1935-ben. Kecskemét környékének zárt és nyílt homoki tölgyeseiből napjainkra már csak a Nyárlőrinci-erdő maradt fenn néhány hektáron. Még a 19. század végi III. Katonai Felmérésen látható a 30 éves fordulójával sarjztatott Szentkirályi-erdő, a Kis-Nyír, Nagy-Nyír, a Kis- és Nagy-Talfája, a Szikrai-erdő valamint a Lőrinczi-erdő (Szabó 1879). Az erdők eltűnésének legfőbb oka akácossá való alakításuk volt (Szabó 1879). Korabeli erdészeti leírások szerint ezek ekkorra már „agyonlegeltetett és agyonsarjztatott gyenge állományokká” váltak, bár Hollós (1896) leírása szerint még elég gazdagok voltak különböző elegy- és cserjefajokban (tatárjuhar, mogyoró, nyír, vadkörte, kecskerágó stb.).

Napjainkban a homoki tölgyesek a homoki nyárasokkal és a lápperemi keményfás ligeterdőkkel együtt is csupán 3160 ha-t foglalnak el a kiskunsági homokvidéken (szemben azzal, hogy a 18. században csak homoki tölgyesből legalább 5000 ha volt, Biró 2006). A korábbiakhoz hasonlóan a homoki tölgyesek elterjedése jelenleg is szinte kizárólag az északi részekhez köthető, a homoki nyárasok pedig leginkább az Ágasegyházától délre eső buckások jellemzői (Biró 2006, Hollós 1896, Kiss 1901, Kitaibel 1800, Lányi 1915, Molnár 2007, Országleírás 1783, Roller 1955, 1768 in Wellmann 1967). Az erdősültség, így a tölgyesek dél felé való csökkenésének részbeni magyarázata, hogy az északi rész talajadottságai kedvezőbbek az erdők kialakulásához (finomszemcsés, humuszos homok). A korábbi biztos erdősültségre utaló rozsdabarna

erdőtalan az északi részen több helyen is előfordul (az említett „erdősávban”), a déli részen viszont már egyáltalán nem található meg (Marosi & Somogyi 1990, Papp-Váry *et al.* 1980-1990). Másrészt a déli rész nagy akkumulációs homokmezőinek még nemrégiben is mozgásban lévő futóhomokkal borított felszínén a zárt erdők kialakulásának jóval kisebb az esélye, melyet a makroklimatikus viszonyok tovább csökkentenek (Borhidi 1993). A zárt tölgyesek hosszú távú hiánya magyarázhatja az erdei flóra Lengyel által észrevett feltűnő szegénységét a déli részen, valamint a Fekete és munkatársai által kimutatott regionális flóragrádiens jelenlétét is (Fekete *et al.* 1999, Lengyel 1915). *„Amíg a kecskeméti vidéki tölgyesekben már gazdagon kifejlődött erdei vegetációt találunk nagyszámú hegyvidéki elemmel, addig a királyhalmi ültetett tölgyesben csak az eredeti pusztai flóra néhány tengődő fajtát s 1-2 ubiquista gyomnövényt találunk. S ez természetes is. Az erdősítés nem olyan régi keletű s nincsenek a közelbe őseredeti erdőségek, ahonnan az új erdőterületek erdei növényzettel való benépesedése természetes úton történhetnék.”* (Lengyel 1915).

A boróka kérdése

Mint azt fentebb adatokkal részletesen alátámasztottuk, a 18. századi Duna-Tisza között a boróka még csak igen szórványosan fordulhatott elő. Valószínűleg a 19. században növekedett meg a mennyisége, elsősorban a Homokhátság északi részén, miközben a déli részen továbbra is nagyon ritka maradt. Szeged vidékén a boróka a jelenlegihez hasonlóan korábban is csak egy-két helyen jelent meg (Kiss 1915, 1944, Lányi 1915). *„1000 kat. holdra nem esik egy”* írja Kiss 1915-ben, *„Boróka bokorról mindössze négyről van tudomásom.”* (Lányi 1915). Elsőként Kiss (1944), majd Babos (1955) veszi észre, hogy Kiskunhalastól délre borókás buckások nem fordulnak elő (kivéve Kéleshalomnál); a boróka helyét itt főként a galagonya veszi át. A boróka szándékos telepítéséről nincsenek adataink, pedig tobozbogyóját igen nagy mennyiségben gyűjtötték (Györrfy 1943), és a mozgó homokot is jól köti (Borbás 1886, Vadas 1898).

A boróka és az egyéb cserjések gyors felszaporodásának feltehetően a tájhasználat változása kedvezett. Az erősen homokbuckás vidékeken a 19. század első felében a szilaj szürkemarha-tartás fokozatos megszűnésével a kisparaszti juhlegeltetés vált dominánssá (Nagy Czirok 1959). A cserjésedő buckások kiterjedése pont ebben az időszakban nőtt meg ugrásszerűen (feltehetően a két állat táplálkozása és taposása közötti különbség következtében). Az állandó használat (legeltetés) miatt a buckások azonban még csak lazán cserjésedtek. Bár a 19. századi katonai felmérések már ún. „erdőket” jelölnek a buckásokon, záródásuk nagyon gyakran a 30-40%-ot sem érhet-e el (katonai szempontból azonban ezek már erdőnek minősíthetők). Így írja ezt Boros Ádám 1952-ben: *„...az ősi növénytakaró megtalálható olyan foltokon, amelyeket a telekkönyv erdőterületként tart nyilván. Az erdő fogalma azonban a homokterületeken nem jelenti azt, amit rendszerint erdőnek nevezünk.”* (Boros 1952).

Köszönetnyilvánítás

Ezzel a cikkel a Duna-Tisza köze élőhely-térképezése program összes résztvevője nevében szeretnék köszönetet mondani Láng Edit Tanárnőnek, aki munkánkat folyamatos támogatásával éveken át segítette. Az Ő kezdeményezésével és biztatásával merünk belevágni a szokatlanul nagy terület (1,4 millió hektár), sokak összedolgozását megkövetelő közös térképezésébe. A cikkben elemzett mindkét térkép, a 18. századi vegetációrekonstrukció és az 57 ember, négy éven át tartó munkájával elkészült aktuális élőhelytérkép is az MTA ÖBKI és a Kiskunsági Nemzeti Park e közös élőhely-térképezési programjának (D-TMap) keretén belül jött létre.

Irodalom

- Andrásfalvy B. (2007): *A Duna mente népének ártéri gazdálkodása*. Ekvilibrium Kiadó, Budapest.
- Babos I. (1949): Az alföldi homokfásítás kérdései. *Erdészeti Lapok* 88: 2-5.
- Babos I. (1955): A Duna-Tisza közti homokhát termőhelyfeltárása. *Erdészeti Kutatások* 2: 3-53.
- Bagi L. (1896): *Kecskemét múltja és jelene*. Tóth László Nyomdája, Kecskemét.
- Bárth J. (1969): *Az érsekcsanádi erdők égetéses irtásának néhány emléke*. Kézirat, Főszékesegyházi Könyvtár, Kalocsa.
- Bárth J. (1974): Kalocsa környéki ártéri kertek a XVIII-XIX. században. *Agrártörténeti Szemle*, pp. 214-233.
- Bárth J. (1997): *Kalocsai kontraktusok*. Kalocsai Városi Múzeum, Kalocsa.
- Bartha S. (2000): In vivo társuláselemzés. In: Virágh K. & Kun A. (szerk.): *Vegetáció és dinamizmus. A 70 éves Fekete Gábort köszöntik barátai és munkatársai*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 101-140.
- Bartha S., Balogh L., Biró M., Bódis J., Csete S., Csiky J., Fráter E., Hayek Zs., Lajer K., Purger D. & Szigetvári Cs. (2006): Nyílt és záródó homokpusztagyeppek társulási viszonyainak összehasonlítása a vácrátóti Tece legelőn. In: Molnár E. & Virágh K. (szerk.): *Kutatás, oktatás, értékteremtés. A 80 éves Précsényi István köszöntése*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 111-132.
- Bedekovich L. (1799): A Jászkunság helyzete a 18. sz. végén. In: Tóth J. (szerk.) (1976): *Jászkunsági füzetek* 13. Jászberény.
- Bél M. (1730): Pest-Pilis-Solt vármegye. In: Iványosi-Szabó T. (1982): *Bács-Kiskun megye múltjából* VI., pp. 13-92.
- Bernátsky J. (1911): A Magyar Alföld pusztai és erdei növényzetéről. *Földr. Közlem.* 5: 261-277.
- Biró M. & Molnár Zs. (1998): A Duna-Tisza köze homokbuckásainak tájtipusai, azok kiterjedése, növényzete és tájtörténete a 18. századtól. *Történeti Földrajzi Füzetek* 5: 1-34.
- Biró M. & Molnár Zs. (2008): Az Alföld erdei a folyószabályozások és az alföldfásítás előtti évszázadban. In: Kázmér M. (szerk.): *Környezettörténet 2006. A környezet változásai történeti és természettudományi források tükrében*. Hantken Kiadó, Budapest (közlésre elfogadva).
- Biró M. et al. (2005): *A Duna-Tisza köze aktuális élőhelytérképe*, poligon változat. 1: 400 000, MTA ÖBKI, Vácrátót, digitális térképi adatbázis.
- Biró M. (1998): A Duna-Tisza köze vegetációja a 18. században. Áttekintő térkép. Eredeti méretarány 1:100 000. In: Kovács-Láng, E., Molnár, E., Kröel-Dulay, Gy. & Barabás, S. (eds.) (1999): *Long Term Ecological Research in the Kiskunság, Hungary*. MTA ÖBKI, Vácrátót, p. 17.

- Biró M. (2003): A Duna-Tisza közti homokbuckások tájtörténete az elmúlt kétszázötven évben. In: Molnár Zs. (szerk.): *A Kiskunság száraz homoki növényzete*. TermészetBÜVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 71-82.
- Biró M. (2006): *A történeti térképekre alapuló vegetációrekonstrukció és alkalmazásai a Duna-Tisza közén*. Ph.D. értekezés, Pécsi Tudományegyetem, Pécs.
- 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*. TermészetBÜVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, p. 36.
- Biró, M., Révész, A., Horváth, F. & Molnár, Zs. (2006): Point based mapping of the actual vegetation of a large area in Hungary – description, usability and limitation of the method. *Acta Bot. Hung.* **48**: 247-269.
- 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).
- Borbás V. (1886): *A magyar homokpuszták növényvilága, meg a homokkötés*. A szerző kiadása, Budapest.
- Borhidi, A. (1993): Characteristics of the climate of the Danube-Tisza Mid-Region. In: Szujkó-Lacza, J. & Kováts, D. (eds.): *The Flora of the Kiskunság National Park*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 9-20.
- Borhidi A. (1998): Kerner és az Alföld növényföldrajza mai szemmel. *Kanitzia* **6**: 7-16.
- Boros Á. (1935): A nagykorösi homoki erdők növényvilága. *Erdészeti Kísérletek* **37**: 1-24.
- Boros Á. (1936): A Duna-Tisza köze kőriserdői és zombékosai. *Bot. Közlem.* **33**: 84-97.
- Boros Á. (1952): A Duna-Tisza köze növényföldrajza. *Földrajzi Értesítő* **1**: 39-53.
- Boros Á. (1958): A magyar puszták növényzetének származása. *Földrajzi Értesítő* **7**: 33-52.
- Borsy Z. (1977): A Duna-Tisza közti hátság homokformái és a homokmozgás szakaszai. *Alföldi Tanulmányok* **1**: 43-54.
- Borsy Z. (1982): Az Alföld hordalékkúpjainak fejlődéstörténete. In: Frisnyák S. (szerk.): *Földrajz*. Nyíregyháza, pp. 5-42.
- Csecserits, A. & Rédei, T. (2001): Secondary succession on sandy old-fields in Hungary. *Appl. Veg. Sci.* **4**: 63-74.
- Debreczy Zs. (2000): Kialakulhatott-e szárazság miatt alsó erdőhatár a Magyar Alföldön? In: Molnár Zs. & Kun A. (szerk.): *Alföldi erdősztyepp-maradványok Magyarországon*, WWF Füzetek 15. WWF Magyarország, Budapest, pp. 16-18.
- 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., Kun A., Virágh K. & Botta-Dukát Z. (2002): 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.
- Firbás O. (1975): Szeged város erdőgazdálkodásának történetéből. In: Kolossváryné (szerk.): *Az erdőgazdálkodás története Magyarországon*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 466-489.
- Győrffy I. (1943): A nagybugaci erdő borókásairól. *Természettudományi Közlöny* **75**: 127-136.
- Halassy, M. (2001): Possible role of the seed bank in the restoration of open sand grassland in old fields. *Com. Ecol.* **2**: 101-108.
- Hargitai Z. (1940): Nagykorös 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., Sümegei, 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.
- 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.
- Kertész M. (2002): Hosszútávú ökológiai vizsgálatok (LTER). In: Fekete G. (szerk.): *Az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete 50 éve: 1952-2002*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 115-132.
- Kiss F. (1901): A csomoros (fekete) nyárfáról. *Magyar Erdész.* pp. 2-4.
- Kiss F. (1911): Az alföldi lazatalajú erdők. *Erdészeti Lapok* 50: 71-80.
- Kiss F. (1915): Szeged és környéke homokjának fás növényzetéről. *Erdészeti Lapok* 54: 535-539.
- Kiss F. (1944): Harc az elemi csapásokkal a Duna-Tisza közti homokterületen. *Erdészeti Lapok* 83: 1-108.
- Kitaibel P. (1800): Útinapló. In: Gombocz E. (szerk.) (1945): *Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii I. II.*, Természettudományi Múzeum, Budapest.
- Kovács-Láng, E. (2006): Long Term Ecological Research - Towards a global understanding. In: Láng, I. (ed.): *Environmental Science and Technology in Hungary*. Műszaki Kiadó, Budapest, pp. 200-207.
- Kovács-Láng E., Fekete G. & Molnár Zs. (1998): Mintázat, folyamat, skála: hosszú távú ökológiai kutatások a Kiskunságban. In: Fekete G. (szerk.): *A közösségi ökológia frontvonala*. Scientia, Budapest, pp. 209-224.
- Kovács-Láng, E., Herodek, S., & Tóth, J.A. (2000a): Long Term Ecological Research in Hungary. In: Gosz, J.R., French, C., Sprott, P. & White, M. (eds.): *The International Long Term Ecological Research Network 2000*. University of New Mexico, USA, U.S. LTER Network Office, pp. 38-40.
- Kovács-Láng, E., Kröel-Dulay, Gy., Kertész, M., Fekete, G., Bartha, S., Mika, J., Dobi-Wantuch, I., Rédei, T., Rajkai, I. & Hahn, I. (2000b): Changes in the composition of sand grasslands along a climatic gradient in Hungary and implications for climate change. *Phytocoenologia* 30: 385-407.
- Kovács-Láng, E., Molnár, E., Kröel-Dulay, Gy. & Barabás, S. (eds.) (1999): *Long Term Ecological Research in the Kiskunság, Hungary*. MTA ÖBKI, Vácrátót.
- Kovács-Láng, E., Molnár, E., Kröel-Dulay, Gy. & Barabás, S. (eds.) (2008): *The Kiskun LTER: Long-term ecological research in the Kiskunság, Hungary*. Institute of Ecology and Botany, H.A.S., Vácrátót.
- 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.
- Lóki J., Sümegei P., Félegyházi E. & Hertelendi E. (1995): A Kolon-tó fenékszintjébe mélyített fúrás rétegsorának szedimentológiai, pollenanalitikai és malakológiai elemzése. *Acta Geogr. Debr.* 33: 93-115.
- Magyar P. (1961): *Alföldfásítás I*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Marosi S. & Somogyi S. (szerk.) (1990): *Magyarország kistájainak katasztere I-II*. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- Menyhárh L. (1887): *Kalocsa vidékének növényzete*. Hunyadi Nyomda, Budapest.
- Mindszenty A. (1831): *Egy fordulás az Alföldön*. Tudományos Gyűjtemény, IX. kötet, Pest.

-
- : Biró M. (2001): *A tervezett Dél-Órjegi Tájvédelmi Körzet botanikai és tájtörténeti értéke és értékelése*. Kutatási jelentés a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatósága Kecskemét.
- : Kun A. (szerk.) (2000): *Alföldi erdőössztyepp-maradványok Magyarországon*. Füzetek 15. WWF Magyarország, Budapest.
- : Varga Z. (2006): Dunai-Alföld. In: Fekete G. & Varga Z. (szerk.): *Magyarország növényzete és állatvilága*. MTA Társadalomtudományi Intézet, Budapest, 198.
- (2007): *Történeti tájökölógiai kutatások az Alföldön*. Ph.D. értekezés, Tudományegyetem, Pécs.
- L. (1959): *Pásztorélet a Kiskunságon*. Gondolat, Budapest.
- (1783): *Az Első Katonai Felmérés Országleírása 1782-85*, Királyi Térképészeti Intézet, Bécs, Hadtörténeti Múzeum Térképtára, Budapest.
- . et al. (1980-1990): *Magyarország Agrotopográfiai Térképe (Agrotopo)*. Állami Vállalat, Budapest.
- 918): Az Alföld növényföldrajzi jelleme. *Erdészeti Kísérletek* 21: 1-164.
- 55): Adatok a kunfehértői erdőszet termőhelytérképezéséhez. *Mezőgazdasági Mérnöki Főiskola Közleményei* 2: 13-53.
- Giss T. (2006): OSL mérés lehetőségei: hagyományos módszerekkel nem datálható üledékek korának meghatározása. In: Kázmér M. (szerk.): *Történeti tájökölógia 2006 konferencia előadásainak összefoglalói*. Hantken Kiadó, Pécs, pp. 43-45.
-): Die Vegetation und die Entstehung der ungarischen Puszta. *J. Ecol.* 1905: 350.
- (2005): *Loess and Upper Paleolithic environment in Hungary*. Hantken Kiadó, Nagykovácsi.
- (1979): Tölgyesek irtása és akáczosok telepítése a Kecskemét városi erdőben. *Erdészeti Lapok* 18: 14-26.
- (1988): A futóhomok megkötéséről. *Erdészeti Lapok* 37: 8-36.
- (1925): *A sivatagi homokhasználat*. Grün Orbán, Szeged.
- (1967): A parasztnép sorsa Pest megyében kétszáz évvel ezelőtt tulajdonviszonyaik tükrében. *Mezőgazdaságtörténeti Tanulmányok* 3. Budapest.
- (1946): Természetes növénytakaró a tiszafüredi öntözőrendszer területén. *Erdészeti Lapok* 7-8: 62-75.
- (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszakból. *Erdészeti Lapok* 1: 491-530.